STAHL UND EISEN
ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN
Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute
Geleitet von Dr.-Ing. Dr. mont. E. h. O. Petersen
unter verantwortlicher Mitarbeit von Dr. J. W. Reichert und Dr. W. Steinberg für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 21 | 24. MAI 1934 | 54. JAHRGANG

Verwendung von gebranntem Kalkstein als Zuschlag im Hochofen.

Von Ernst Baumgartner in Kladno (Tschechoslowakei).

(Gründe für die Verwendung von gebranntem Kalkstein im Hochofen. Kalkbrennversuche in einem ausgeblasenen Hochofen. Beschreibung einer Neuanlage von vier großen Kalkbrennöfen. Betriebserfahrungen bei der Erzeugung und Verhüttung gebrannten Kalksteins. Brennkosten. Auswirkungen und Ersparnisse beim Hochofenbetriebe. Wirtschaftlichkeit.)

Bei dem großen Wärmeverbrauch für das Austreiben der Kohlensäure aus dem Kalkstein war es begreiflich, wenn Hochofenwerke mit großem Bedarf an diesem basischen Zuschlage Brennstoffersparnisse durch die Verhüttung von gebranntem Kalkstein zu erzielen versuchten. Diese ersten Versuche, die schon viele Jahre zurückreichen[1]), führten zu keinem Dauerbetrieb, weil die erwartete Koksersparnis entweder sehr gering war oder ganz ausblieb, oder aber andere Begleiterscheinungen das Verfahren unwirtschaftlich machten.

Bei der Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft werden meist Erze mit sehr hohem Kieselsäuregehalt verhüttet, die einen großen Kalksteinverbrauch erfordern. Die ersten Versuche beim Hochofenwerk in Kladno liegen mehr als dreißig Jahre zurück; sie führten zu Störungen im Ofengang und hatten keinen Erfolg. Im Laufe der Jahre änderten sich jedoch die Betriebsverhältnisse, so daß günstigere Voraussetzungen für das Gelingen eines derartigen Versuches gegeben waren und eine Wiederholung gewagt werden konnte. Vor Durchführung dieses Versuches war vorerst die beste und dabei billigste Art des Kalksteinbrennens zu erproben. Wegen der geschilderten Möllerverhältnisse mußte auf ein möglichst reines Brenn-Erzeugnis gesehen werden. Oefen mit Mischfeuerung waren von vornherein ausgeschlossen, weil der kieselsäurereiche und feinkörnige Aschenballast den gebrannten Kalkstein minderwertig gemacht hätte. Es kamen daher nur Oefen mit indirekter Feuerung oder Gasbeheizung in Frage. Im vorliegenden Falle war genügend Hochofengas für diesen Zweck verfügbar. Ferner stand man vor der Wahl großer oder kleiner Ofeneinheiten. So verlockend die Aufstellung kleinerer Kalköfen war, entschied man sich von vornherein für Ofeneinheiten größter Abmessungen und Leistungen, weil der Betrieb bei Bewältigung der damaligen großen Kalksteinmengen von 1000 bis 1200 t je Tag die größte Wirtschaftlichkeit versprach. Für die gegebenen Verhältnisse erschien daher ein in der Stickstoffindustrie benutzter, mit Gas beheizter Kalkbrennofen besonders geeignet[2]).

Da jedoch die Aufstellung einer so großen Ofeneinheit ein zu großes Wagnis bedeutet hätte, entschloß man sich, für die Durchführung eines Großversuches vorerst einmal einen alten, ausgeblasenen Hochofen von 390 m³ Inhalt, 6,5 m Kohlensackdurchmesser und 17 m Höhe für das Brennen des Kalksteines mit geringen Mitteln einzurichten. Dabei wurden die vorhandenen Einrichtungen dieses Hochofens, wie Aufzug, Gichtvorrichtung, Gasleitungen, Kamin usw. in geschickter Weise ausgenutzt. Dieser Versuchsofen stand vom April 1927 bis November 1929 in Betrieb und zeitigte im Hochofenbetrieb derart günstige Ergebnisse, daß man sich noch im Jahre 1927 zum Bau von zwei neuen, großen Kalköfen entschloß, die im Herbst 1928 in Betrieb kamen. Zwei weitere Oefen wurden anschließend erbaut und Ende 1929 in Betrieb gesetzt. Seit dieser Zeit arbeitet das Hochofenwerk in Kladno nur noch mit gebranntem Kalkstein.

Jeder dieser neuen Kalkbrennöfen *(Abb. 1 und 2)* hat eine Gesamthöhe von 22,6 m und eine lichte Weite in der Brennzone von 6 m. Der Kerndurchmesser beträgt 4 m und die Kühlzone, durch welche die angesaugte Verbrennungsluft streicht und dabei vorgewärmt wird, ist 5 m hoch. Wegen der baulichen Einzelheiten des Ofens selbst und der Art der Beheizung (Gasringkanal im Ofenmantel, regelbare Gasdüsen usw.) wird auf die bereits erwähnte Beschreibung dieser Ofenbauart verwiesen. Hinzugefügt sei nur, daß die Oefen nur mit vorgereinigtem Hochofengas bei einem Staubgehalt von 0,06 bis 0,2 g je m³ beheizt werden und dabei sowohl die Außen- als auch die Innenheizung ständig in Betrieb ist. Schwierigkeiten durch Verlegungen haben sich nicht gezeigt. Zeitweise notwendige Reinigungen lassen sich zum Teil während des Betriebes, zum Teil während kurzer Stillstände leicht durchführen. Zur gleichmäßigen und richtigen Beheizung wird der Gasdruck geregelt und die verbrauchte Gasmenge durch einen Geschwindigkeitsmesser ständig angezeigt. Die Oefen sind doppelt isoliert, und zwar durch Luft- und Sterchamolwärmeschutz. Um den ungehinderten Abzug des gebrannten Kalksteins zu ermöglichen, ruht jeder Ofen auf einem frei stehenden, tischförmigen Betonsockel. Die Zustellung der Oefen erfolgte nach Plänen und Patenten von Direktor W. Müller von der Oberschlesischen Industriebau-A.-G. in Kattowitz.

Die Kalköfen arbeiten mit künstlichem Zug durch kräftige Sauggebläse, die bei einem Unterdruck bis 250 mm WS und einer Gichtgastemperatur bis 350° eine Abgasmenge von 1200 m³ je min absaugen können. Der Unterdruck auf der Gicht schwankt zwischen 180 und 220 mm WS; die Abgastemperaturen betragen im Mittel 240°. Sämtliche Antriebe sind elektrisch. Zur Begichtung jedes Ofens dient

[1]) Stahl u. Eisen 14 (1894) S. 1011/19 u. 1053/58.
[2]) Stahl u. Eisen 46 (1926) S. 1119/21.

ein selbsttätig arbeitender Schrägaufzug mit Kippkübel von 1 m³ Inhalt. Die Gicht hat doppelten Parytrichterverschluß, der durch den abfahrenden Kübel betätigt wird. Die Behälter für den rohen Kalkstein sind derart durchgebildet, daß die selbsttätige Entnahme durch den Kippkübel des Schrägaufzuges wahlweise aus drei Behältern erfolgen kann. Der fertiggebrannte Kalk wird am ganzen Umfange des Ofens gleichmäßig ausgetragen, und zwar durch besondere Wagen, die unter den sechs Austragöffnungen des Ofens angeordnet sind. Je nach geforderter Leistung des Kalkofens können Hub und Geschwindigkeit der Austragwagen entsprechend eingestellt werden. Sie bringen den Kalk in einen in der Mitte gelegenen eisernen Trichter und von dort auf eine Absiebvorrichtung (Bauart Seltner), um den Hochofen nicht allzusehr mit Staub zu belasten. Während der Stückkalk durch einen kleinen Zwischenbunker unmittelbar in die Gichtgefäße gelangt, wird der abgesiebte Kalkstaub in Kippwagen zur weiteren Verwertung abgezogen. Als sehr gut durchgebrannter Staub findet er vorteilhafte Verwendung und genügenden Absatz als Bau- und Düngekalk, als Zusatz bei der Schlackensteinherstellung, in gemahlenem Zustand als Sackkalk usw., und ist überdies in der Zementerzeugung gut verwendbar.

Zur Bedienung eines Ofens genügt ein Mann je Schicht, der die Füllung, Beheizung, die Austragung und die Wartung sämtlicher maschineller Einrichtungen besorgt. Die Aufzugswinden zweier benachbarter Oefen sind in einem Raume untergebracht. Hier befinden sich auch sämtliche Hilfseinrichtungen und Meßgeräte, die für eine einwandfreie Bedienung des Ofens notwendig sind, wie z. B. die Teufenzeiger, sämtliche optischen und akustischen Signale, Telephon, Fernausschalter, die Winden für die Betätigung der Gasventile, Vakuummeter, Gasdruckschreiber, ein schreibendes Pyrometer zur laufenden Beobachtung der Gichttemperaturen usw.

Ganz besonders während des Betriebes mit dem Versuchsofen, aber auch bei der Neuanlage, wurde eine Reihe von Betriebserfahrungen gesammelt, deren Auswertung erst eine anstandslose Verhüttung des gebrannten Kalksteins im Hochofen ermöglichte. So muß vor allem dafür gesorgt werden, daß der gebrannte Kalkstein sowohl beim Brennen als auch später durch die Einwirkung der Luft und durch Witterungseinflüsse, endlich im Hochofen durch Wasserdampf oder fühlbare Feuchtigkeit der Gichtgase nicht zu Zerfall gebracht wird, d. h. die für einen einwandfreien Hochofengang notwendige Festigkeit nicht verliert. Auch beim noch so gleichmäßig betriebenen Kalkofen treten unvermeidliche Schwankungen in der Kohlensäureaustreibung auf, die sich wieder ungünstig auf die Zusammensetzung der Hochofenschlacke und die Roheisenbeschaffenheit auswirken. Es müssen daher durch entsprechende Vorkehrungen beim Kalkofen, besonders aber durch Maßnahmen bei der Aufgabe des gebrannten Kalksteins in den Hochofen, die erwähnten Schwankungen und somit Störungen im Hochofenbetriebe vollkommen ausgeschaltet werden.

Wichtig ist ferner die Wahl der vorteilhaftesten Korngröße des rohen Kalksteines für das Brennen. Die Verarbeitung von zu großen Stücken wirkt sich bei der Aufgabe im Hochofen ungünstig aus; zu feiner Kalkstein gibt Anlaß zu Störungen beim Kalkofen und setzt den Wirkungsgrad beträchtlich herab. Es empfiehlt sich daher, soweit es die örtlichen Verhältnisse wirtschaftlich zulassen, den Kalkstein vor dem Brennen entsprechend zu klassieren.

Die Kalköfen arbeiten seit Inbetriebsetzung zufriedenstellend mit einer Tagesleistung von 200 bis 250 t Kalkstein. Auf Grund späterer Betriebserfahrungen, vor allem bei der Verarbeitung eines kleineren Kornes als sonst bei Kalköfen üblich, mußten einige Aenderungen vorgenommen werden,

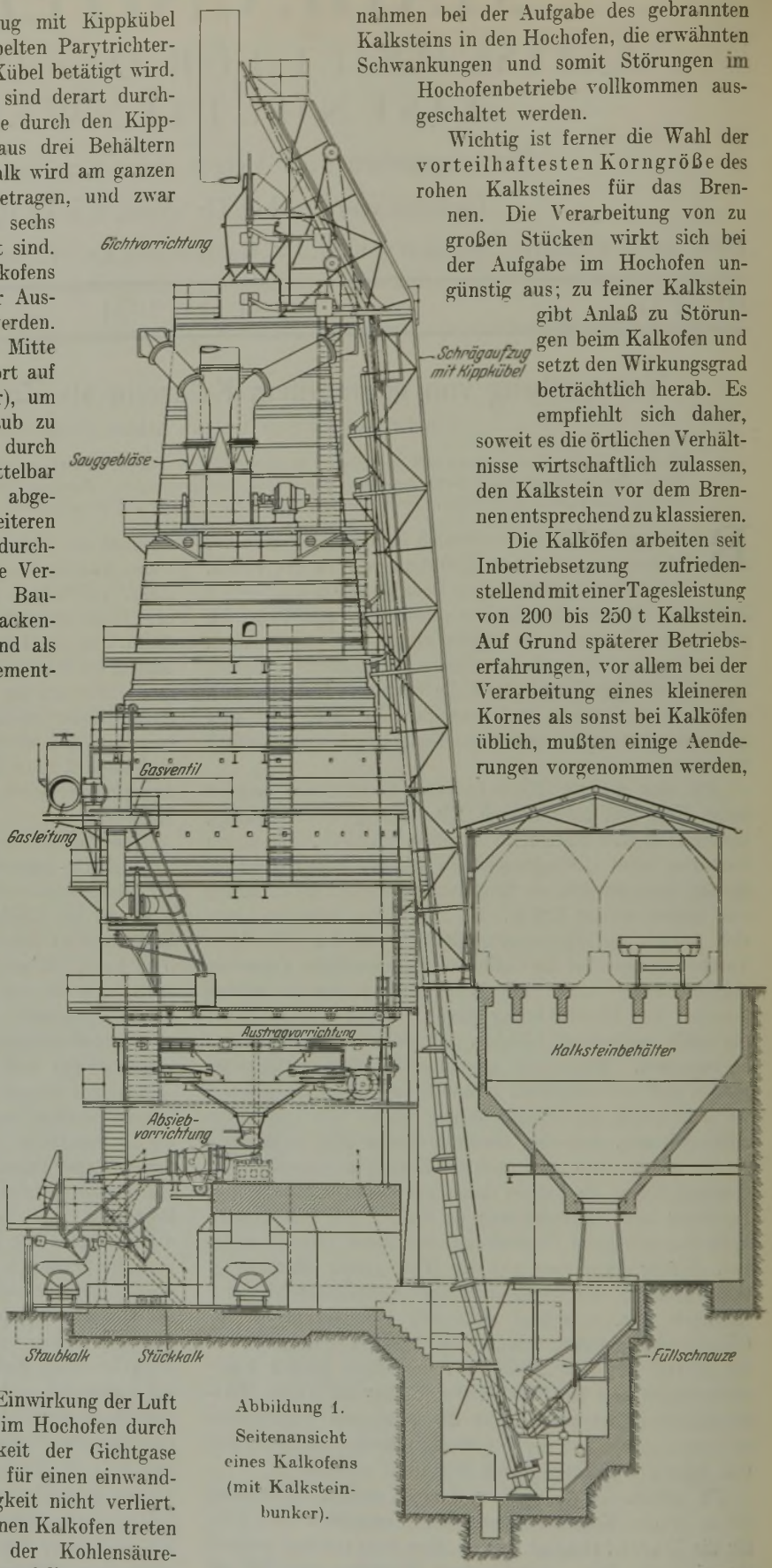


Abbildung 1. Seitenansicht eines Kalkofens (mit Kalksteinbunker).

die sich sehr günstig auswirkten. Dadurch wurde einmal ein glatterer Niedergang der Beschickung erreicht sowie eine bedeutende Gasersparnis erzielt. Der Gasverbrauch je t gegichteten Kalksteins schwankt derzeit zwischen 660 und

760 Nm³, bei einem unteren Heizwert des Gases von 860 bis 920 kcal/Nm³. Die Zusammensetzung der Abgase, an der Oberfläche der Beschickung entnommen, schwankt folgendermaßen: 21 bis 31 % CO_2, 0 bis 0,4 % CO, 0,4 bis 5 % O_2.

Wegen der Schwankungen des Brandes empfiehlt es sich, die Brennkosten auf den gegichteten, rohen Kalkstein zu beziehen. Sie setzen sich je t zusammen aus:

1. Gaskosten: im Mittel 710 Nm³ Hochofengas mit einem durchschnittlichen unteren Heizwert von 890 kcal/Nm³;
2. Löhnen: ein Mann je Ofen und Schicht;
3. Stromkosten: 31 kWh;
4. Aufwand für Schmierung und Hilfsstoffe: 1,8 Pf.;
5. Kosten für Instandhaltung und anderes: 20 Pf.

Außerdem sind hier noch zwei Posten zu berücksichtigen, und zwar einmal die Gutschrift aus dem Erlös für den beim Kalkbrennen anfallenden Kalkstaub, der in Kladno 5 % des aufgegebenen Rohsteingewichtes beträgt. Ferner muß der Mehraufwand an rohem Kalkstein eingerechnet werden, der durch diesen Staubanfall und durch andere Verluste entsteht. Es ist dies also jene Kalksteinmenge, die den tatsächlichen Kalksteinverbrauch des Hochofens wegen der angeführten Verluste beim Brennvorgang überschreitet, das sind in Kladno 10 bis 11 %. Diesen Mehrkosten für das Brennen des Kalksteins steht nun der Gewinn beim Hochofen gegenüber.

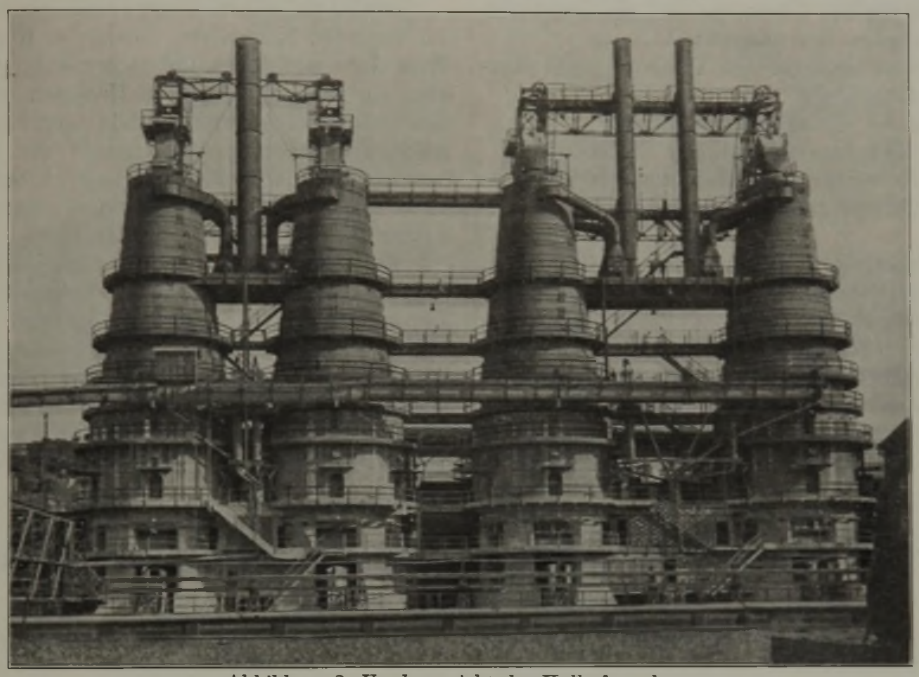


Abbildung 2. Vorderansicht der Kalkofenanlage.

Die Auswirkung der Verhüttung gebrannten Kalksteins beim Hochofen war vor allem eine ganz bedeutende Koksersparnis. Da die Zusammensetzung des Möllers in Kladno selten größeren Aenderungen unterworfen ist, und meist nur Thomasroheisen erzeugt wird, war es leicht möglich, die Koksersparnis praktisch genau festzustellen, indem man die Betriebsabschnitte gleichen Möllers, gleicher Roheisenbeschaffenheit und gleicher Betriebsbedingungen vor und nach Verwendung gebrannten Kalksteins miteinander verglich. So betrug der Koksverbrauch je t Thomasroheisen mit einem Gehalt von 0,3 bis 0,65 % Si 1039 kg bei Verhüttung von rohem Kalkstein und einem durchschnittlichen Möllerausbringen von 33,8 %, während er neuerdings bei gleichem Ausbringen, gleichen Betriebsbedingungen und Verwendung gebrannten Kalksteins nur 868 kg ausmacht. Es erniedrigte sich demnach der Koksverbrauch je t Roheisen um 171 kg oder um 16,5 %. Eine Ueberschlagsrechnung unter Zugrundelegung der „Anhaltszahlen" ergibt praktisch mit 170,6 kg den gleichen Wert. Auch bei der Erzeugung anderer Roheisensorten, wie z. B. Stahleisen, Gießerei- und Hämatitroheisen, zeigte sich entsprechende Koksersparnis.

Bei der Aufgabe von gebranntem Kalkstein wurde der Hochofengang leichter. Der gebrannte Kalkstein belastet infolge seines geringeren Raumgewichtes die Beschickungssäule in geringerem Maße als der Rohkalkstein, wodurch den im Ofen aufsteigenden Gasen weniger Widerstand entgegengesetzt wird. Ferner ist der abgesiebte gebrannte Kalkstein staubfrei, während der vorgebrochene Kalkstein Staub enthält.

Durch die angeführten zwei Vorteile, die Koksersparnis und den leichteren Niedergang der Beschickung, erhöhte sich die Roheisenerzeugung bei gleicher Windmenge und gleicher Windtemperatur um 19 %. Dementsprechend erniedrigte sich auch die Durchsatzzeit auf 8 h. Dabei blieb der Anfall an Gichtstaub gleich niedrig wie früher. Die Gichtstaubmenge, dem Staubsack beim Hochofen entnommen, betrug nur 0,3 bis 0,5 % des Gewichtes der gesamten Beschickung. Auch die Gichttemperaturen änderten sich bei der neuen Betriebsweise nicht und lagen für Thomasroheisen bei 120 bis 200°; ebenso blieb die Gaszusammensetzung mit 11 bis 12 % CO_2 die gleiche. Diese Erscheinungen sind vorerst überraschend, finden jedoch leicht ihre Erklärung. Die Verringerung des Kohlensäuregehaltes der Gichtgase und die Erhöhung der Gichttemperatur, die bei der Verhüttung von gebranntem Kalkstein zu erwarten sind, werden wieder durch die Auswirkungen des bedeutend niedrigeren Koksverbrauches ausgeglichen. Je niedriger der Koksverbrauch für das jeweils erblasene Roheisen ist, desto niedriger wird die Gichttemperatur und desto höher der Kohlensäuregehalt der Gichtgase des Hochofens und umgekehrt.

Durch die Verhüttung gebrannten Kalksteins wurde das erzeugte Roheisen bei gleicher chemischer Zusammensetzung heißer. Außerdem wurden die Schwankungen in seiner Beschaffenheit kleiner als vorher. Dies ist dadurch zu erklären, daß roher Kalkstein bei unregelmäßigem Ofengang, wie Stürzen, Schiefgehen, bei Vorrollen einzelner Teile der Beschickung usw., die Gestelltemperatur immer stärker erniedrigt als gebrannter Kalk. Bekanntlich weisen große Kalksteinstücke in den tiefsten Zonen des Hochofens oft noch einen rohen Kern auf. Ferner ist auch der Schwefelgehalt des Roheisens nicht mehr so großen Schwankungen unterworfen und im Mittel niedriger, und zwar liegt er bei Thomasroheisen zwischen 0,02 bis 0,06 %, im Jahresdurchschnitt bei 0,035 % S. Der Kohlenstoffgehalt des Roheisens erhöhte sich bei der neuen Arbeitsweise um 0,2 bis 0,4 %. Im Manganausbringen sowie Silizium- und Phosphorgehalt wurden keine Unterschiede festgestellt.

Will man nun für gegebene Verhältnisse eine Wirtschaftlichkeitsberechnung aufstellen, so ist auf der Ausgabenseite zu buchen:

1. Mehrbedarf an Kalkstein gegenüber dem tatsächlichen Kalksteinverbrauch des Hochofens wegen der Verluste beim Brennen;
2. die Brennkosten des Kalksteins;
3. geringere Gasgutschrift je t Roheisen wegen der erzielten Koksersparnis und infolge des geringeren Kohlensäuregehaltes des gebrannten Kalks.

Demgegenüber stehen folgende Einnahmen:

1. Koksersparnis einmal durch geringeren Wärmeaufwand für das Austreiben der Kohlensäure aus dem Kalkstein und in weiterer Folge wegen geringeren Gasballastes;
2. Erlös für den beim Kalkofen anfallenden Staubkalk;
3. Gewinn durch erhöhte Erzeugung und die damit verbundenen geringeren Gestehungskosten;
4. Verwendung eines beträchtlichen Teiles des meist überschüssigen Sonntagsgases.

Das Verfahren ist um so wirtschaftlicher,

1. je höher der Kalksteinverbrauch je t Roheisen;
2. je teurer der Koks, daher vor allem dort, wo der Koks von auswärts bezogen und mit hohen Frachtkosten belastet wird;
3. je geringer die örtliche Bewertung des Hochofengases, weil einmal die Gaskosten beim Brennen des Kalksteins die größte Auslage bilden, und ferner die geringere Gasgutschrift dann weniger ins Gewicht fällt.

Sehr wirtschaftlich wird das Verfahren auch dort, wo billige Abfallkohle zur Verfügung steht, mit der dann jene Verbraucher versorgt werden können, denen durch die Inbetriebsetzung der Kalköfen das Hochofengas entzogen wurde. In einem solchen Falle erhöht zwar das betreffende Hüttenwerk seinen Verbrauch an minderwertiger Kohle, spart jedoch dafür den hochwertigen Koks ein. Auch bei Hochofenwerken, bei denen der Möller zwar einen niedrigen Kalksteinzuschlag erfordert, aber die Roheisenerzeugung sehr groß und dadurch der gesamte Kalksteinverbrauch hoch wird, kann dieses Verfahren Beachtung finden. Ebenso wie Kalkstein kann auch Dolomit von entsprechenden Eigenschaften für Hochofenzwecke vorgebrannt werden. In Kladno liegen die Verhältnisse für die Anwendung dieses in mehreren Staaten patentrechtlich geschützten Verfahrens zum Betriebe von Hochöfen unter Verwendung gebrannten Zuschlages derartig günstig, daß der wirtschaftliche Erfolg die Aufwendungen in ganz kurzer Zeit überwog.

Zusammenfassung.

Es wird auf frühere Versuche mit gebranntem Kalkstein im Hochofen hingewiesen. Da die in Kladno verhütteten Erze einen sehr hohen Kalksteinzuschlag erfordern, wurde dort ein alter, ausgeblasener Hochofen zum Brennen des Kalksteins mit geringen Mitteln umgebaut. Die äußerst günstigen Ergebnisse führten bald zur Aufstellung von vier großen, neuzeitlich ausgestatteten Kalkbrennöfen, die unter Angabe der Brennkosten und einiger Betriebserfahrungen näher beschrieben werden.

Die Auswirkungen und Ersparnisse beim Hochofenbetriebe durch die Aufgabe von gebranntem Kalkstein sowie der günstige Einfluß auf Koksverbrauch, Ofengang, Erzeugung, Gichttemperatur, Gichtgas- und Roheisenzusammensetzung haben zum Dauerbetrieb geführt. Betrachtungen über die Wirtschaftlichkeit bei gegebenen Betriebsverhältnissen zeigen, unter welchen Umständen sich die Vorteile der Verhüttung gebrannten Kalksteins am günstigsten auswirken.

Zeichnerische Bestimmung der Stichfolge beim Walzen frei breitender Querschnitte.

(Schluß von Seite 500.)

An den obigen Vortrag von O. Emicke und H. Allhausen*) schloß sich folgende Aussprache an.

A. Falk, Dillingen (Saar): Die zeichnerische Darstellung der Stichfolge bei frei breitenden, rechtkantigen Querschnitten nach Emicke ist meines Erachtens zweckmäßig, weil es das Zusammenspiel der Hauptgrößen, wie linearen Druck, Einfluß der Höhen und Breiten, Breitung, sichtbar veranschaulicht. Die Bezeichnung „Kalibrierung" bei diesen einfachen, gleichartigen Querschnitten erscheint uns Walzwerkern wohl etwas weitgehend, zumal da wir, z. B. in der Erfassung der Breitung, zweifellos über die einfache Faustformel von Geuze hinaus sind. Die Breitung ist vor allem von dem Walzendurchmesser abhängig. Jeder Walzwerker weiß, daß im Gebiet der Blockwalzung, also von etwa 750 bis 1100 mm die Breitung mit ein Viertel, in der mittleren Walzung von 450 bis 725 mm mit ein Drittel und in der Feinwalzung von 200 bis 425 mm mit der Hälfte des linearen Druckes einzusetzen ist. Theoretisch dürfte außer der erwähnten Formel von Sedlaczek die absolute Breitung als $\Delta b = 0{,}35 \cdot \sqrt{r \cdot \Delta h} \cdot \frac{\Delta h}{h_0}$ durch E. Siebel[11]) und die Austrittsbreite durch meine Formel[12]): $b_1 = \sqrt{\frac{0{,}161\, d \cdot b\,(h + h_1)}{h_1 \cdot \alpha_1} + b^2}$ genügend sicher ermittelt worden sein, zumal da beide Formeln in dem ganzen, von mir zugrunde gelegten Breitungsgebiet mit praktischen Beispielen gut übereinstimmen.

Bei dem zeichnerischen Verfahren Emickes kommt der Kraftvorgang nicht zum Ausdruck. Ich versuchte die geometrischen Druckkurven zu den in Dillingen erprobten Kalibrierungen der 250-, 200- und 150-mm-Platinen, also der allgemein üblichen Platinenabmessungen für Fein- und Weißbleche, zu ermitteln, und kam zu Ergebnissen, die mich etwas überraschten. So zeigt z. B. *Abb. 8* eine praktisch äußerst ausgenutzte Stichfolge der meistens angeforderten 250er Platinen. Nimmt man den oberen Punkt 0_1 der Endhöhe h_6 auf der y-Achse als Kurvenscheitelpunkt und setzt die Summe der Kaliberbreiten von 0 bis 80 auf der x-Achse = Eintrittshöhe zum ersten Kaliber weniger Endhöhe h_6, also gleich der gesamten Druckstufe 90 — 10 = 80 mm, so zeigen die gebrochene, praktische Kaliberhöhenlinie 0_1 A und 0_1 B eine auffallende Aehnlichkeit mit der Parabel $2\,p\,(y - \alpha) = x^2$, worin der Parameter 2 p sich mit der Gesamtdruckstufe $h_0 - h_6$ deckt. Des weiteren finden die tatsächlichen Unterschiede eine sofortige Erklärung durch die praktischen Verhältnisse. Nach dem Grundsatz: „Schmiede das Eisen, solang es warm ist" ist der Druck im zweiten und besonders im ersten stark eingekerbten Kaliber von 90 auf 100 mm erhöht, in den beiden mittleren Kalibern 4 und 3, wo das Hauptbiegungsmoment y_{max} liegt, hingegen etwas vermindert, und im Endkaliber 1, also am anderen Walzenzapfen, sinngemäß wieder etwas erhöht. Der Kalibrierer hatte also die ihm unbekannte theoretische Druckkurve richtig, dem praktischen Bedürfnis entsprechend, etwas geändert. Die Parabel gilt für jede beliebige Stichzahl.

Abb. 9 zeigt ebenso die Kalibrierung für 200er Platinen. Hierbei deckt sich die praktische Druckkurve fast vollständig mit der theoretischen, und die letzte zeigt, daß man zu Beginn unbeschadet entsprechend stärkere Drücke hätte anwenden können. Bei der geringeren Kraftbeanspruchung bemerkt man ferner, daß der Kalibrierer nicht mehr soviel Angst vor dem Hauptbiegungsmoment y_{max} hatte. Die Abbildung enthält auch die einfache, sofort verständliche Parabelkonstruktion.

Aehnlich verhält es sich, ohne weiterer Erläuterung zu bedürfen, mit dem in *Abb. 10* gegebenen Bild der 150-mm-Platinen.

Das überall in Natur und Technik wirkende Gesetz der Parabel liegt also wohl zweifellos auch den Druckwirkungen beim Walzen zugrunde. Die analytische Deutung und Anwendung dürfte sich aus sämtlichen Kurven auf alle Druckstufen der

*) Vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 492/500.

[11]) Die Formgebung im bildsamen Zustande (Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1932) S. 35 u. 36.

[12]) Stahl u. Eisen 30 (1910) S. 1986/93.

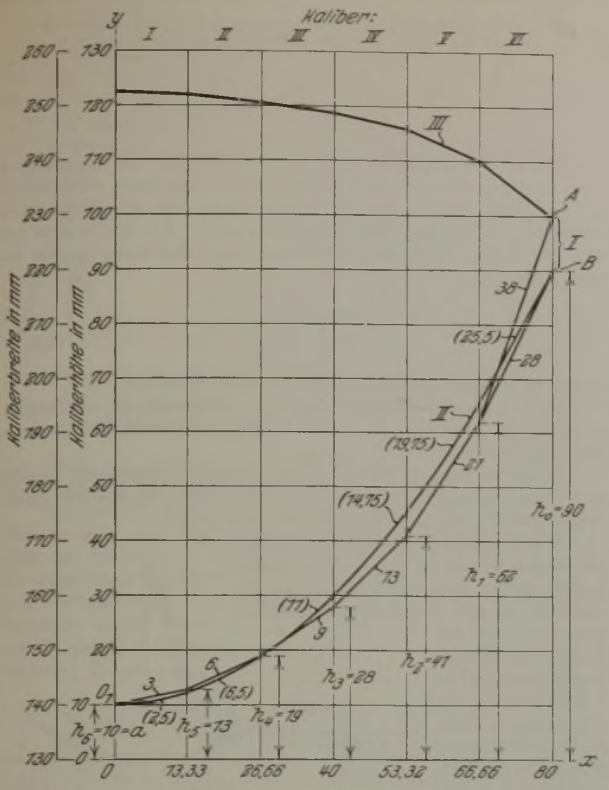


Abbildung 8. Schaubild der Stichfolge bei 250er Platinen für sechs Stiche an der 850er Duostraße. Anstich = 220 bis 230 × 90 bis 100 mm.

I = praktische Ausführung. II = Ausführung nach der quadratischen Parabel: $y = 0{,}0125\,x^2 + 10$; Parameter $2\,p \cdot 80 = h_0 - h_6$ = Gesamtdruckstufe. III = Kurve der Kaliberbreiten.

Kalibrierung übertragen lassen, was ich, soweit ich inzwischen ermitteln konnte, auch bestätigt fand.

Bei den erwähnten Platinenwalzungen wie auch bei Brammen liegen die täglichen Sorgen der Walzwerker weniger im Gebiet

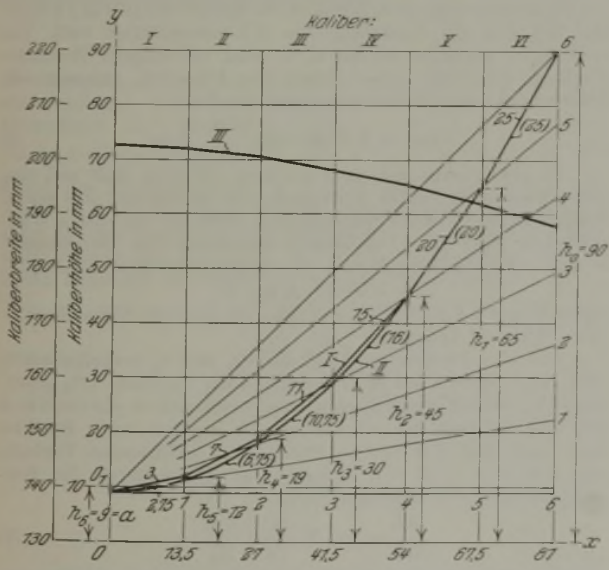


Abbildung 9. Schaubild der Stichfolge bei 200er Platinen für sechs Stiche an der 850er Duostraße. Anstich = 188 × 90 mm.

I = graphische Ausführung. II = Ausführung nach der quadratischen Parabel: $y = 0{,}012344\,x^2 + 9$; Parameter $2\,p \cdot 81 = h_0 - h_6$ = Gesamtdruckstufe. III = Kurve der Kaliberbreiten. Aufzeichnen der Parabel aus h_0 und h_6 mit den Aufzeichnungspunkten 1 bis 6.

der Kalibrierungen, der Drücke und Breitungen als in der Verpflichtung, möglichst genaue Metergewichte zu erzielen, weil Ueber- oder Unterschreitungen der Breiten in Millimeter oder der Stärken in Zehntelmillimeter ziemlich belanglos sind gegenüber zu kleinen Blechen, die Ausschuß werden, und zu großen, die wesentliche Dampf- und Schrottverluste verursachen. Ueber

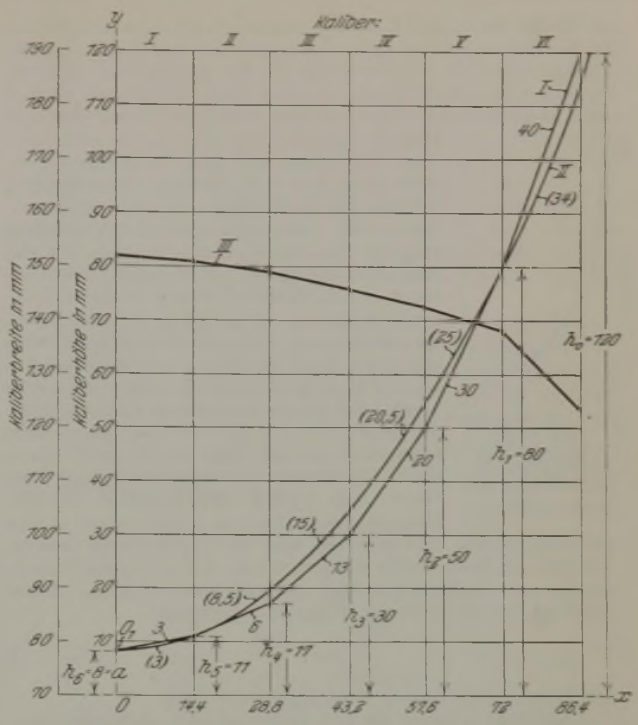


Abbildung 10. Schaubild der Stichfolge bei 150er Platinen für sechs Stiche an der 850er Duostraße. Anstich = 123 × 120 mm.

I = praktische Ausführung. II = Ausführung nach der quadratischen Parabel; $y = 0{,}014\,x^2 + 8$; Parameter $2\,p \cdot 72 = h_1 - h_6$. III = Kurve der Kaliberbreiten.

allem aber steht die geforderte peinliche Sauberkeit der Fein- und Sonderbleche, zumal da sie bekanntlich fast nur aus Oberfläche bestehen.

H. Sedlaczek, Wetzlar: Herr Emicke hat mit der zeichnerischen Darstellung meiner Breitungsformel dem Walzwerker ein Hilfsmittel in die Hand gedrückt, das lange schon ein Bedürfnis gewesen ist; denn ich weiß es zu genau, daß kaum ein Betriebsmann seither bei seinen Kaliberberechnungen umständliche Breitungsformeln benutzt hat, sondern sich mit einer einfachen Beziehung der Breitung zum Druck je nach Straßendurchmesser begnügt. Das sind natürlich, wie Emicke schon sagt, Faustformeln, die keinen Anspruch auf Genauigkeit erheben dürfen; man ist also auf das zeitraubende Herumprobieren und öfteres Ein- und Ausbauen der Walzen angewiesen. Wenn es anderseits nicht gelingt, die erreichten Erkenntnisse auf dem Gebiet der Breitung möglichst vielen Fachgenossen zugänglich zu machen, geraten auch die unendlich mühsamen Vorarbeiten, wie die von A. Falk, N. Metz, E. M. Scheld, E. Siebel, W. Tafel u. a., in Vergessenheit. Das zeichnerische Kalibrierungsverfahren, das gewissermaßen den heutigen Stand der Forschung über die Breitungsvorgänge praktisch zeigt, ist allgemeinverständlich genug, um sich im Betrieb durchzusetzen, so daß diese Forschungsergebnisse Gemeingut aller werden können.

F. H. Gillhaus, Duisburg-Ruhrort: Für den Breitungsvorgang benutze ich seit längerer Zeit eine Formel von folgender Art:

$$\Delta B = K \cdot \frac{\Delta H^2}{H_0} \qquad (1)$$

Es bedeutet hierin ΔB die gesamte Breitung, ΔH die gesamte Höhenabnahme und H_0 die ursprüngliche Höhe des Ausgangsquerschnitts. K ist ein Koeffizient, der sowohl die Temperaturverhältnisse, den Einfluß der Walzgeschwindigkeit und des Walzendurchmessers als auch die Festigkeit und noch andere Eigenschaften des Körpers in sich aufnimmt. Die Formel ist sowohl empirischen als auch rechnerischen Ursprungs. Es dürfte vielleicht bemerkenswert sein, wenn ich ausführe, wie ich zu diesem Ausdruck gekommen bin.

Bei der Breitungsaufnahme an verschieden starken Querschnitten machte ich beim Aufzeichnen der Ergebnisse die Beobachtung, daß alle Breitungskurven (Senkrechte H, Waagerechte ΔB) ungefähr den folgenden gleichartigen Verlauf hatten.

Es ist eigenartig, daß die Kurve vorerst einer Parabel ähnelnd am Schluß etwas abknickt *(Abb. 11)*. Deutlich erkennbar wird gegen Ende ein Wendepunkt. Das weist darauf hin, daß wir

es bei der Breitung mit dem Zusammenspiel zweier Gegenkräfte zu tun haben, worauf selbst bei schwacher Ausbildung der Abbiegung auch die Weiterverfolgung des anfänglichen Kurvenverlaufs (gestrichelte Linie) schließen läßt. Führt man nämlich die Tangente an der Kurve entlang, bildet somit den jeweiligen Differentialquotienten $d\,h/d\,b$, so stellt man fest, daß dieser sich dem Verhältnis der abnehmenden Höhe h/H_0 oder die relative Breitung $d\,b/d\,h$ sich der Verdichtung proportional verhalten will. Das entspräche der Vorstellung von der Durchwirkung des Druckes auf den Kern, was die Seiten des Walzguts stärker abschieben läßt. Offenbar aber geht mit eben dieser Verdichtung, sei es infolge der größer werdenden Reibung in den arbeitenden Endflächen oder auch durch das Kälterwerden der Ränder, eine stärkere Randspannung einher, die wieder verzögernd auf die entstehende Breitung wirkt. So nähert sich $d\,b/d\,h$ nicht nur nicht einem Grenzwert, sondern kann diesen unter besonderen Umständen unterschreiten. Fest stand damit, daß $d\,b/d\,h$ eine Funktion des Verdichtungsgrades ist, nur mußte dieser so ausgedrückt werden, daß er mindestens einem Grenzwert zustrebt, Geeignet erscheint hierfür das prozentuale Verhältnis des Gesamtdrucks zur Anstichhöhe oder der Quotient $\Delta\,H/H_0$. Somit entstand auf analytischem Wege der Ausdruck:

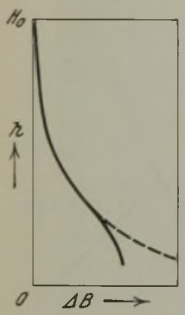


Abbildung 11. Darstellung der Breitungskurve.

$$\frac{d\,b}{d\,h} = k\,\frac{\Delta\,H}{H_0}, \qquad (2)$$

der integriert zu meiner Breitungsformel führt.

Nunmehr lasse ich die rein mathematische Ableitung folgen. Bei der Betrachtung der Tangente hatte ich ausgeführt, daß bei der Breitung die Randspannung eine Rolle spielt. Unterwerfen wir einen überall homogenen, rechteckigen Körper von den Abmessungen $a \cdot b \cdot c$ einem Druck in Richtung a, so breitet b um d b und c um d c, während a um d a vermindert wird. $d\,b/b$ kann als eine Dehnung der Außenflächen $a \cdot b$ und $d\,c/c$ als eine solche der Außenflächen $a \cdot c$ aufgefaßt werden, hervorgerufen durch den Ueberdruck über den Formänderungswiderstand *(Abb. 12)*. Da nach einem allgemeinen Gesetz die Dehnungen den zugehörigen Spannungen proportional sind, muß sich etwas über das Verhältnis der Breitung zur Streckung aussagen lassen. In plastischen wie in flüssigen Körpern verteilt sich bei Homogenität der Ueberdruck $\Delta\,p$ gleichmäßig nach allen Richtungen. Somit steht auf der Randfaser in Richtung b eine Kraft $\Delta\,p \cdot c \cdot a$ und auf der Randfaser in Richtung c die Kraft $\Delta\,p \cdot b \cdot a$. In der Annahme, daß die ringsum laufende Randfaser gleiche Stärke hat, kann das Verhältnis der Kräfte dem der Spannungen gleichgesetzt werden. Folglich:

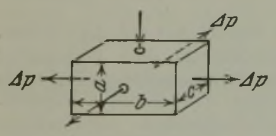


Abbildung 12. Drücken eines rechteckigen Körpers.

$$\frac{\frac{d\,b}{b}}{\frac{d\,c}{c}} = \frac{\Delta\,p \cdot a \cdot c}{\Delta\,p \cdot a \cdot b} \text{ oder } d\,b = d\,c. \qquad (3)$$

Das heißt, der Körper geht nach allen Seiten um den gleichen Betrag auseinander. Dies gilt natürlich nur, soweit der Körper in sich homogen ist. Ist er beispielsweise in der einen Richtung b kälter als in der anderen, so sind die Ueberdrücke nicht gleich, da die Formänderungswiderstandszahlen verschieden sind. Mit anderen Worten: d b wird kleiner als d c. Ich wies deshalb schon einmal auf den Einfluß der Temperaturunterschiede im Block hin.

Für die weitere Rechnung nehme ich der Einfachheit halber Homogenität an. Es gilt somit Gleichung 3: $d\,b = d\,c$. Aus der Unveränderlichkeit des Rauminhaltes folgt, wenn man noch die Ausgangsabmessungen mit dem Index 0 versieht:

$$a_0 \cdot b_0 \cdot c_0 = (a_0 - d\,a) \cdot (b_0 + d\,b) \cdot (c_0 + d\,b)$$
$$= (a_0 - d\,a) \cdot (b_0 \cdot c_0 + d\,b \cdot b_0 + d\,b \cdot c_0 + d\,b^2)$$
$$1 = \left(1 - \frac{d\,a}{a_0}\right)\left[1 + \frac{d\,b}{c_0} + \frac{d\,b}{b_0} + \underbrace{\frac{d\,b^2}{b_0 \cdot c_0}}_{\text{sehr klein!}}\right]$$
$$\left(1 - \frac{d\,a}{a_0}\right)\left[1 + d\,b\left(\frac{1}{c_0} + \frac{1}{b_0}\right)\right] = 1$$

$\frac{1}{c_0} + \frac{1}{b_0} = C$, also vorläufig konstant gesetzt und aufgelöst:

$$d\,b \cdot C\left(1 - \frac{d\,a}{a_0}\right) = \frac{d\,a}{a_0} \text{ oder } d\,b = \frac{1}{C} \cdot \frac{d\,a}{a_0 - d\,a};$$

d. h.

$$d\,b = \frac{1}{\frac{1}{c_0} + \frac{1}{b_0}} \cdot \frac{d\,a}{a}. \qquad (4)$$

Das gilt für den Fall der völlig freien Breitung. Die Anschauung lehrt uns jedoch, daß die Behinderung ursächlich ausgedrückt mit der Annäherung der unter Berührung mit den Preßbahnen stehenden Endflächen des Körpers wächst. d b dürfte also mit dem jeweiligen Wert a/a_0 abnehmen, und Gleichung 4 geht dadurch über in:

$$d\,b = \frac{\varphi}{\frac{1}{c_0} + \frac{1}{b_0}} \cdot \frac{d\,a}{a_0}, \qquad (5)$$

worin φ eine Proportionalitätskonstante bedeutet.

Will man die Formel auf den Walzvorgang übertragen, so muß, da $a_0\,H_0$ und d a dem d h entspricht, noch die Größe c_0 ermittelt werden.

Es ist unzulässig, darunter die gesamte Eingriffsstrecke oder gedrückte Länge l d *(s. Abb. 13)* zu verstehen, da nur das zueinander gehört, was gleichzeitig vor sich geht.

Wird nämlich über dieser Länge, die angenommen in der Zeit z durchlaufen werden soll, eine Höhe $= \Delta\,h$ abgedrückt, so gilt dieser Abdruck strenggenommen nur für einen schmalen Körperstreifen von der Stärke d c, da alle anderen Stärken bei Ablauf der Strecke l d nur teilweise um $\Delta\,h$ vermindert werden, es sei denn, daß der betrachtete Streifen von der Stärke c in der Druckzeit z eine Laufstrecke von l d + c zu durcheilen imstande ist. Und das ist eben allenfalls nur möglich für den Streckenunterschied zwischen dem abgewickelten Umfang und seiner Projektion auf die Walzlinie.

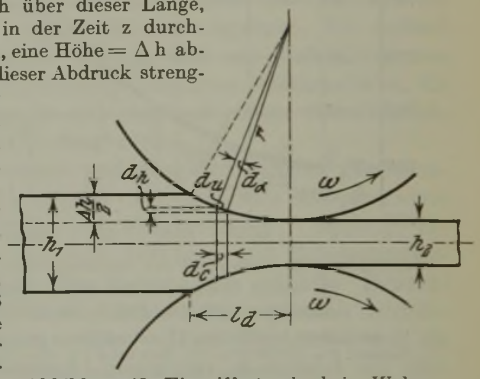


Abbildung 13. Eingriffsstrecke beim Walzen.

Praktisch wäre als c_0 nur noch ein kleiner Anteil von l d denkbar, bei dem die Aenderung von $\Delta\,h$ unwesentlich wird. Das entspräche ungefähr 10 bis 15 % vom im Eingriff stehenden Umfang, wenn man einen Fehler von 1 bis 2 % zulassen will. Damit wird (ohne Berücksichtigung der Zeit)

$$C_{max} = 0{,}10 \text{ bis } 0{,}15\,\frac{57{,}5}{\alpha} \cdot \Delta\,h. \qquad (6)$$

Da jede Straße mit einer gewissen Drehzahl läuft und man meist bestrebt ist, unter Ausnutzung der Greifgrenze eine gesetzmäßige Druckabnahme innezuhalten, steht der mittlere Walzwinkel in einer ganz bestimmten Beziehung zum Durchmesser, so daß sich Gleichung 6 auch wie nachstehend ausdrücken läßt:

$$c = \Psi \cdot \Delta\,h_m \cdot r^x, \qquad (7)$$

worin Ψ und x Konstanten und $\Delta\,h_m$ die mittlere Höhenabnahme einer Walzung bedeuten.

Aus der Betrachtung geht hervor, daß c_0 verhältnismäßig klein ist. Somit kann in Gleichung 5 der Quotient $1/b_0$ gegenüber $1/c_0$ vernachlässigt werden, es sei denn, daß in einem Stich sehr hoher Druck bei sehr kleinem b gegeben wird. Beachtet man noch, daß $\Delta\,H$ ein die Stichzahl n enthaltendes Vielfache von $\Delta\,h$ ist — $\Delta\,H = n \cdot \Delta\,h_m$ —, so erhält damit die Breitungsgleichung die folgende Form:

$$\frac{d\,b}{d\,h} = \varphi \cdot \Psi \cdot \frac{r^x}{n} \cdot \frac{\Delta\,H}{H_0}, \qquad (8)$$

die summiert wieder auf meine ursprüngliche Formel ausläuft, wenn $\varphi \cdot \Psi \cdot \frac{r^x}{n} = k$ gesetzt wird. In dem Koeffizienten sind demnach die Walzgeschwindigkeit wie der Walzendurchmesser mit berücksichtigt. Die Einbeziehung der Stichzahl in den Koeffizienten hat sich praktisch etwas anders gestaltet. Brauchbar ist ein mittlerer Koeffizient von $k_m = 0{,}40 \cdot \left(1 + \frac{1}{n}\right)$, so daß für Ueberschlagsrechnungen nachstehende Formel genügt:

$$\boxed{\Delta\,B = 0{,}40\left(1 + \frac{1}{n}\right)\frac{\Delta\,H^2}{H_0}.} \qquad (9)$$

Für die Nutzanwendung des Ausdrucks stellt sich die besondere Annehmlichkeit eines einfachen zeichnerischen Verfahrens heraus. Da $\Delta H \sqrt{0.40\,(1 + 1/n)}$ die mittlere geometrische Proportionale zwischen ΔB und H_0 ist, läßt sich der Ausdruck $\Delta H \sqrt{K}$ als die Höhe in einem rechtwinkligen Dreieck darstellen, die die Hypotenuse in die beiden Abschnitte ΔB und H_0 zerlegt *(Abb. 14)*.

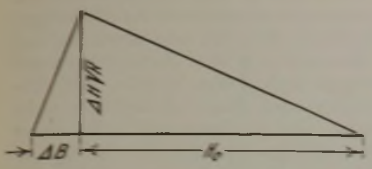


Abbildung 14. Darstellung der Teilhöhe $\Delta H \sqrt{K}$ als Höhe in einem rechtwinkligen Dreieck.

$\Delta B + H_0$ ist nun aber, wenn als Ausgangsquerschnitt ein Quadrat genommen wurde, gleich der Gesamtbreite B nach dem Druck. Somit sind wir durch dieses Hilfsmittel der Zueinandergehörigkeit der für die Breitung wichtigsten Größen in einem rechtwinkligen Dreieck in die Lage versetzt, zu jedem Flach von der Breite B und der Stärke s bei einer uns passenden Stichzahl das Anstichquadrat zu ermitteln.

Konstruktiv gestaltet sich dies folgendermaßen *(vgl. Abb. 15)*: Man zeichne sich das Flach in natürlicher Größe hin, schlage über die Breite $a \cdot b$ den Halbkreis und bilde mit seiner Hilfe die zugehörige Hilfskurve a—e, von der jede Senkrechte die volle Abnahme ΔH betragen kann. Hier sei ein K für $n = 5$, also $K = 0.40 \cdot 1.20 = 0.48$ verwendet. Dann trage man mit dem

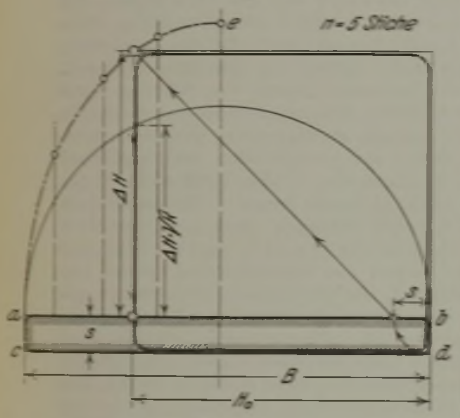


Abbildung 15. Ermittlung des Anstichquadrates für einen flachen Querschnitt der Breite B und Stärke s aus der Teilhöhe $\Delta H \sqrt{K}$.

Zirkel die Flacheisenstärke $s = b - d$ um Punkt b auf die Breite a—b ab und lege in dem so gewonnenen Schnittpunkt unter 45° den Winkel an, der die Hilfskurve a—e in dem Punkt trifft, von wo die Senkrechte die Breite so unterteilt, daß der rechte Abschnitt die Seite unseres gesuchten Anstichs H_0 ist.

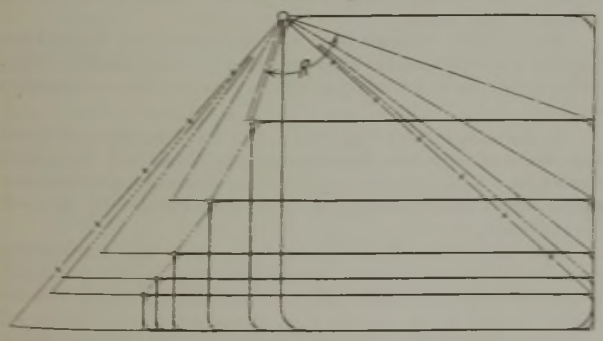


Abbildung 16. Ermittlung der Breitung eines Rechtecks aus der Teilhöhe $\Delta H \sqrt{K}$.

Umgekehrt könnte man *(vgl. Abb. 16)* zeichnerisch durch Antragen des rechten Winkels in dem jeweiligen Punkt der Teilhöhe $\Delta H \sqrt{K}$ die Breitung eines Rechtecks ermitteln, das man um ΔH in n-Stichen auf Flach niederdrücken will. Nur ist in solchen Fällen die Rechnung einfacher.

Zur richtigen Benutzung meiner Formel sei noch darauf hingewiesen, daß H_0 nicht immer der gerade vorliegenden Querschnittshöhe h_0, und ΔH nicht dem zufälligen Einzeldruck Δh entspricht. Da nach der analytischen Ableitung das $d\,b/d\,h$ mit dem Verdichtungsgrad steigt, ist H_0 folglich die Abdruckhöhe, bei der praktisch noch keine Verdichtung vorliegt. Bei liegenden rechteckigen Querschnitten wird die Auffindung der Anstichhöhe durch die Form erleichtert. Nun kann aber diese Anstichhöhe wiederum eine Vorverdichtung haben, die nur noch von der Größe des Voranstichs und des Straßendurchmessers abhängt. Ein näheres Eingehen auf diesen Zusammenhang würde an dieser Stelle zu weit führen. Praktisch verfahre ich so, daß ich mich durch Walzproben über die für jede Straße spezifischen Größen von H_0 unterrichte, die ich dann unbedenklich für alle vorkommenden Fälle verwenden kann.

Die auf der Dreiecksbeziehung beruhende Ermittlung des Anstichquadrats für Flach und Band wird davon nicht berührt, da bei diesen Endquerschnitten ein sehr hoher Verdichtungsgrad vorliegt, so daß eine Vorverdichtung nur eine geringfügige Abweichung mit sich bringt, die sich zudem leicht berücksichtigen läßt.

Als bemerkenswert lasse ich noch die sich aus der Differentialgleichung ergebende allgemeine Gleichung für einen Ausschnitt aus der Breitungskurve folgen:

$$\Delta b = 0{,}8 \cdot \frac{H_0 - h_0 + (0.5 + 0.5/n) \cdot \Delta h}{H_0} \cdot \Delta h.$$

Zahlentafel 7. Breitungsmessungen an Flußstahl.

Walzendurchmesser d	Stichzahl n	Höhe vor dem Stich h_0	Höhe nach dem Stich h_1	Breite vor dem Stich b_0	Breite nach dem Stich b_1	Breitung $b_1 - b_0$ gemessen	Breitung $b_1 - b_0$ nach Gillhaus $k \cdot \frac{\Delta H}{H_0} \cdot \Delta H$	Breitung $b_1 - b_0$ nach Sedlaczek $\frac{b_0 \sqrt{\frac{d}{2}} \cdot b_0 \cdot (h_0 - h_1)}{2{,}3 \cdot (b_0^2 + h_0 \cdot h_1)}$
mm		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
600	3	90,00	40,00	180,00	203,00	23,0	26,3	25,20
600	1	97,00	72,00	97,00	109,00	12,0	11,00	11,00
600	4	97,00	32,00	97,00	133,00	36,0	34,00	37,3
600	1	90,00	69,80	90,00	99,80	9,8	9,10	9,03
600	1	70,00	50,20	70,00	80,40	10,4	11,00	10,35
440	1	47,50	42,80	47,50	50,40	2,9	2,42	2,32
440	1	38,00	20,00	38,00	52,00	14,0	12,00	12,30
300	1	7,40	5,50	71,20	72,20	1,0	1,35	1,18
300	1	5,50	4,10	72,20	73,00	0,8	1,03	0,87
300	1	40,00	29,20	40,00	45,50	5,5	3,70	5,25
300	1	38,00	29,20	38,00	42,00	4,0	3,00	4,26
300	1	32,00	23,50	32,00	36,50	4,5	4,50	4,60
300	1	30,00	23,70	30,00	33,50	3,5	2,65	3,42
300	1	25,00	21,00	25,00	27,00	2,0	1,9	2,31
290	1	14,2	5,6	14,2	20 bis 24	5,8 bis 9,8	6,1	8,7
260	2	*) 5,10	*) 2,00	*) 5,10	9,80	4,7	*) 2,30	4,88
210	1	1,92	1,27	29,07	29,67	0,6	0,50	0,55

*) Für solche Abdrücke wird die Formel von Gillhaus nach seinen Angaben ungenau.

H. Sedlaczek (nachträglich eingesandt): Mit der Gillhausschen Bezugsgröße H_0 ist eine neue Abhängigkeit der Breitung geschaffen worden, durch die jedoch die praktische Anwendung der Gillhausschen Formel sehr erschwert wird. In *Zahlentafel 7* sind Breitungsmessungen zusammengestellt, die von S. Maylaender und K. Pfeiffer auf meine Veranlassung aus einem großen Grenzgebiete von etwa 20 bis 16 000 mm² Querschnitt wahllos herausgegriffen worden sind. Bei der Gegenüberstellung der Formeln von Gillhaus und Sedlaczek[13]) zeigt sich, daß die erste nur bei einer ganz bestimmten Wahl der Bezugsgröße H_0 mit den gemessenen Werten annähernd übereinstimmt. Herr Gillhaus hat seine Breitungswerte, außer Vierkant 14,2, selbst errechnet, wobei er für die Bezugsgröße H_0, bezogen auf die einzelnen Walzendurchmesser, folgende Werte angenommen hat:

$H_0 = 160$ mm für 600 mm Walzendurchmesser,
$H_0 = 120$ mm für 440 mm Walzendurchmesser,
$H_0 = 50$ mm für 300 mm Walzendurchmesser,
$H_0 = 50$ mm für 260 mm Walzendurchmesser,
$H_0 = 40$ mm für 210 mm Walzendurchmesser.

Ich glaube, daß die Gillhaussche Formel für die Praxis verwendbar wäre, wenn es gelänge, die Bezugsgröße H_0 in eine allgemeingültige, rechnerisch zu erfassende Beziehung zum Walzendurchmesser zu bringen. Solange diese Beziehung noch nicht gefunden ist, läßt sie sich auch in das zeichnerische Kalibrierungsverfahren von Emicke nicht einreihen.

[13]) Meine Breitungsformel hat auf Grund späterer Berichtigungen eine Abänderung erfahren, indem der Faktor 3 unter dem Bruchstrich sich auf 2,3 errechnet; das gilt für Flußstahl bei Temperaturen von etwa 1000 bis 1100° und üblichen Drehzahlen der Walzen [vgl. Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 190/93].

F. H. Gillhaus (nachträglich eingesandt): Die für die Berechnung benutzten H_0-Werte entstammen ähnlichen praktischen Fällen. Ohne nähere Kenntnis der Straße bin ich auf Anhaltszahlen angewiesen. Eine besondere Erschwerung sehe ich allerdings nicht darin, da man es durch Uebung und Gewohnheit zu einer gewissen Fertigkeit bringen kann. Außerdem läßt sich die Auffindung der Bezugsgröße H_0 durch zeichnerisches Auftragen der Stichprobenergebnisse sehr wesentlich erleichtern. Man gewinnt so in jeder Kurve eine Kennlinie der betreffenden Walzenstraße.

Ich benutze hier die Gelegenheit, das Wesen der Bezugsgröße H_0 zu erläutern. Eigentlich beginnt jede Verdichtung mit dem ersten Druck auf den Ziehquerschnitt. Wäre er in sich gleichmäßig, so müßte von seiner Stärke aus gerechnet werden. Die jedoch immer vorhandenen Temperatur- und damit Festigkeitsunterschiede zwischen Randzone und Kern verursachen vorweg eine stärkere Verdichtung des schwächeren Teiles, bis dieser die Festigkeit des anderen erreicht hat. Für diesen Vorgang der Bildung und des Wiederausgleichs der Unterschiede ist die Zeitdauer der Walzung maßgebend, d. h. der ausgeglichene Bezugsquerschnitt rückt um so weiter vom Straßenanstich a ab, je größer die Gesamtstauchung oder je kleiner h_0 gegenüber a ist.

Die außerdem deutlich in Erscheinung tretende Abhängigkeit des H_0 vom Walzen- oder Straßendurchmesser hat ihren Grund im Bau meiner Formel. Das dem Verdichtungsgrad $\Delta H/H_0$ vorgeschaltete k ist über ω mit dem Walzendurchmesser veränderlich. Wenn diese Veränderliche dann durch eine Unveränderliche k m von der Form $0{,}4\,(1 + 1/n)$ abgelöst wird, so muß die Aenderung im Quotienten $\Delta H/H_0$ praktisch zum Ausdruck kommen. H_0 hängt also von D/2, a und h_0 ab und läßt sich somit am besten und genauesten durch die Betriebskurve selbst wiedergeben. Als Annäherungsverfahren könnte ich zwei Berechnungen empfehlen:

$$H_0 = \sim 0{,}5\left(\frac{D/2 + a}{2} + h_0\right) \qquad (1)$$

$$H_0 = \sim \sqrt{D/2 \cdot h_0}, \qquad (2)$$

worin D dem Straßendurchmesser gleichgesetzt werden kann. Die Bezugsgröße H_0 dürfte damit kaum mehr Schwierigkeiten bereiten.

O. Emicke, Freiberg: Die Anerkennung der zeichnerischen Kalibrierungsverfahren durch erfahrene Fachleute als fortschrittliche Neuerung auf dem Gebiete des Walzwerkswesens ist ebenso erfreulich wie die von mir als Hochschullehrer festgestellte Tatsache, daß der unerfahrene, mit der Berechnung der Kalibrierung in keiner Weise vertraute akademische Nachwuchs die Schaubilder fehlerfrei anwenden kann, ohne jemals vorher eine noch so einfache Folge von Walzquerschnitten gesehen zu haben.

Wenn, wie Herr Falk an dem Beispiel einer Platinenwalzung anführte, die Stichabnahmen einer angeblich parabolischen Gesetzmäßigkeit folgen, so möchte ich auf E. Cotel[14]) hinweisen, der dies bereits in seinem Buch als von Kirchberg übernommen anführt. Leider liegen die Fälle nicht immer so einfach; wir waren daher gezwungen, für die prozentuale Druckabnahme keine einfache Gesetzmäßigkeit, sondern eine etwas weiter gezogene Grundlage aufzustellen, die in dem Bereich der Druckbestimmung in den Schaubildern durch die schraffierten Flächen zum Ausdruck kommt, den wirklichen Betriebsverhältnissen und damit auch dem Kraftvorgang entspricht.

In den zeichnerischen Darstellungen tritt auch, wie ich nochmals betone, der Einfluß des Walzendurchmessers ebenso wie die jeweilige Stückbreite in Erscheinung, und zwar als Folge der Anwendung der erweiterten Breitungsgleichung von Sedlaczek.

In der Siebelschen Formel fehlt der für die Breitenzunahme eines Stückes wichtige Wert der Anfangsbreite; es lag daher kein Grund vor, die Siebelsche Formel anzuwenden, die im übrigen der einfachen Formel von Sedlaczek sehr ähnelt.

C. Holzweiler, Düsseldorf (nachträglich eingesandt): Nach Herrn Emicke macht die Bestimmung der Stichfolge für Blöcke, Brammen, Platinen, Flacheisen und Bänder dem erfahrenen Kalibreur keine Schwierigkeiten. Diesem muß ich gerne zustimmen, da die Kalibrierung von so einfachen Profilen jeder Walzwerker mit und ohne Rechenschieber in einigen Stunden fertigbringt, auch ohne Kurven, die umständlich aufzuzeichnen wären. Die Ausführungen des Herrn Emicke können also vornehmlich für Anfänger bestimmt sein, die noch keine Erfahrung im Kalibrieren haben. Der Weg, den Herr Emicke zeigt, ist gut für eine bildliche Darstellung, aber nach der vorgetragenen Form kein Weg für den Entwurf guter neuer Kalibrierungen; denn Herr Emicke sagt nichts darüber aus, in welcher Weise zweckmäßig die bezogenen Höhenverminderungen gewählt und das Kalibrieren vor sich gehen soll.

Bei Benutzung seiner Grenzbedingungen für die praktisch übliche bezogene Stichabnahme ist ein weiter Spielraum gelassen. Herr Emicke nennt seinen Vortrag „... die zeichnerische Bestimmung der Stichfolge ...", dies ist nicht ganz zutreffend, denn er hat nur der Walzwerkspraxis entnommene Kalibrierungen in seine Schaubilder eingezeichnet. Er hätte also seinen Vortrag nennen müssen: „... die Einzeichnung oder Aufzeichnung der Stichfolge ...". Ferner hätte es doch Herrn Emicke nicht entgehen dürfen, daß die Kalibrierungen zum Teil durchaus nicht vorbildlich sind. Man betrachte nur die *Zahlentafel 1.* Bei dieser Blockkalibrierung schwanken zwischen den einzelnen Stichen die gewählten Höhenabnahmen in den weitesten Grenzen. Auf eine gleichmäßige Beanspruchung und Ausnutzung des Antriebes und der Walzen ist nicht geachtet worden. Hier hätte die Arbeit von Herrn Emicke einsetzen müssen. Er hätte zeigen müssen, worauf beim Kalibrieren geachtet werden muß und was bei der Durchführung einer guten Kalibrierung anzustreben ist. Sodann hätte Herr Emicke unter Benutzung seiner Schaubilder eine vorbildliche Stichfolge bestimmen müssen. Dann erst hätte man gesehen, was Herr Emicke unter Kalibrieren versteht, und wieweit sein Verfahren ein neuer Weg zur Durchführung von Kalibrierungen ist.

Herrn Emickes Ausführungen stehen und fallen mit dem Vorhandensein einer brauchbaren Breitungsformel. Herr Emicke wendet die Breitungsformel von Sedlaczek auf einen großen Bereich an. Danach muß man aber den Eindruck haben, daß die Formel von Sedlaczek eine ziemlich allgemeingültige Breitungsformel sei. Herr Emicke bemerkt nur: „Bei der Auswertung der Breitungswerte einer großen Anzahl von Blockkalibrierungen, namentlich auch aus der bekannten Arbeit von Schmitz, ergab sich im Vergleich zu den beiden Breitungsformeln von Sedlaczek eine Abweichung, die dadurch richtiggestellt werden konnte, daß in dem Wurzelausdruck der vereinfachten Breitungsformel der Walzenhalbmesser R durch den Walzendurchmesser D für lineare Drücke von 20 bis 50 % ersetzt wurde." Das macht doch gerade nicht einen gründlichen Eindruck, denn man muß doch bedenken, daß damit ein Zuschlag von 41 % gegeben wird, und daß Herr Emicke die Formel von Sedlaczek auf Grund von Breitungsangaben verbessert, die nicht gemessen, sondern geschätzt worden sind. Schmitz selbst hat auf die Beanstandung Tafels der Breitungsangaben von Schmitz gesagt, daß die Breitungen in seinen Versuchen nicht gemessen worden seien. Meiner Meinung nach muß zunächst der Nachweis erbracht werden, daß eine allgemeingültige Breitungsgleichung vorhanden ist, bei der u. a. auch die Temperatur berücksichtigt wird. Ich glaube nicht daran, weil die Zahl der Größen, die die Breitung beeinflussen, sehr groß ist und die verschiedenartigsten Breitungen entstehen können. Z. B. stellte ich fest: Ein Quadrateisen von 14 mm ergibt bei 8 mm Höhenabnahme und einem Walzendurchmesser von 425 mm eine Breitung von etwa 14 mm, ein Flacheisen von 200 × 14 mm ergibt bei derselben Höhenabnahme und einem Walzendurchmesser von 800 mm etwa 2,8 mm. Bei den Blockwalzen breiten die großen Querschnitte nur an den Stellen, die an den Walzenflächen anliegen, und breiten in der Mitte überhaupt nicht oder nur wenig.

Wenn Herr Emicke als Wissenschafter ein brauchbares Berechnungsverfahren für die Breitung aller Profile finden würde, dürfte er den Walzwerken einen Dienst erweisen, den alle begrüßen würden.

O. Emicke: Herr Holzweiler hat die Bedeutung und den Sinn der zeichnerischen Kalibrierungsverfahren sehr mangelhaft verstanden; seine, wie sich zeigen wird, widerspruchsvollen Einwände lassen sich, wie schon in einem früheren Fall[15]), ohne weiteres widerlegen.

Zur Holzweilerschen Behauptung, daß die Kalibrierung einfacher Flachquerschnitte auch ohne zeichnerische Darstellungen in einigen Stunden mit und ohne Rechenschieber durchgeführt werden kann, könnte man ebensogut sagen: Warum soll man eine verwickelte Bruchrechnung mit dem Rechenschieber ausrechnen, wenn man sie ebensogut auf dem Papier in etwa einer halben Stunde mit beliebiger Genauigkeit errechnen kann?

Die zeichnerischen Darstellungen vereinigen in sich für Stichdruck und Breitenzunahme die neuesten wissenschaftlich und praktisch erprobten Gesetzmäßigkeiten. Es berührt eigenartig, wenn Herr Holzweiler erklärt: „Herr Emicke sagt nichts darüber aus, in welcher Weise zweckmäßig die bezogenen Höhenverminderungen gewählt und das Kalibrieren vor sich gehen soll", und sich

[14]) Die Grundlagen des Walzens (Halle a. d. Saale: Wilhelm Knapp 1930).

[15]) Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 510.

im nächsten Satz selbst widerspricht, wenn er fortfährt: „Bei Benutzung seiner Grenzbedingungen für die praktisch übliche bezogene Stichabnahme ist ein weiter Spielraum gegeben."

Die Festlegung von starren Druckgrenzen, die genauestens eingehalten werden müssen, finden sich weder in irgendeinem Lehrbuch, noch werden sie von namhaften Walzwerkspraktikern empfohlen. Es bestünde für die Kalibrierung die Gefahr, so unbeweglich zu werden, daß man die erforderliche Stichzahl selten erreichen würde. Soweit mir der Platz dafür zur Verfügung stand, sind besonders auffallende Erscheinungen an den angeführten Kalibrierungen kritisch behandelt worden.

Zahlentafel 8. Breitung bei der Verformung kleiner Vierkantquerschnitte unter hohem Druck.

Versuchs-Nummer	Temperatur °C	Walzendrehzahl U/min	$b_0 = b_0$ mm	h_1 mm	b_1 mm	$b_1 - b_0$ mm	Errechnete Breitung: Sedlaczek k = 2,3	Errechnete Breitung: Sedlaczek k = 3	Errechnete Breitung: Geuze 0,35 $(h_0 - h_1)$	Druck %	Walzendurchmesser mm
1	1000	120	14,20	6,30	19,0—22,2	4,80— 8,00	9,3	7,1	2,77	55,7	430
2	950	120	14,70	5,40	23,2—26,3	8,50—11,60	11,3	8,7	3,26	63,2	430
3	1000	96	14,25	5,80	21,9—24,3	7,65—10,05	9,7	7,4	2,96	59,3	395
4	1050	70	16,00	5,80	28,0—32,3	12,00—16,30	11,3	8,7	3,57	63,7	395
5	900	70	14,20	5,80	26,0—26,6	11,80—12,40	9,7	7,4	2,94	59,2	395
6	1050	285	14,25	5,55	18,8—23,3	4,55— 9,05	8,8	6,8	3,05	61,1	300

In den zeichnerischen Darstellungen sind zur Bestimmung des prozentualen Druckes, wie ganz deutlich zu sehen ist, Höchst- und Mindestgrenzen durch schraffierte Zonen kenntlich gemacht. Die selbstverständliche Folge, daß eine Kalibrierung, die sich in der Mehrzahl der Stiche an der Höchstgrenze bewegt, sie zum Teil öfters überschreitet, einen erheblichen Kraftverbrauch und Walzenverschleiß nach sich zieht, glaubte ich nicht besonders betonen zu müssen.

Daß die deutsche Blockkalibrierung nach *Zahlentafel 1* gut sei, habe ich nicht behauptet. Ich habe sie deshalb gebracht, weil man an ihr deutlich sehen kann, wie stark die freie Breitung von den Kaliberrändern oft aufgefangen wird, im Gegensatz zur amerikanischen Kalibrierung, die ausschließlich frei breitet, in der jedoch auch eine Reihe von Stichen den Höchstdruck überschreitet. Hätte ich idealisierte Kalibrierungen gebracht, dann wäre man mit dem Vorwurf gekommen, warum ich mich nicht an praktische Beispiele gehalten hätte. Dadurch, daß an den praktischen Beispielen in den zeichnerischen Darstellungen abänderungsfähige Stiche, wie ja auch Holzweiler ohne weiteres zugibt, klar zutage treten, wird dem Kalibreur die Idealisierung fehlerhafter Stiche besonders erleichtert.

Die Holzweilersche Kritik an den benutzten Breitungsformeln hätte schon vor zehn Jahren einsetzen können, ich kann sie daher kurz mit der Gegenfrage abtun, ob Holzweiler denn eine bessere Formel weiß oder selbst anwendet. Meines Erachtens gibt es keine Breitungsformel, die in den angewandten Fällen so ausgezeichnete Werte liefert und eine immerhin so stattliche Anzahl der wichtigsten Einflußgrößen in sich einschließt, wie die erweiterte Formel von Sedlaczek. Meist begnügt sich der Walzwerker mit der Anwendung der unvollkommenen Geuzeschen Breitungsgleichung.

Die Nachrechnung des von Holzweiler angegebenen Beispiels auf Grund der erweiterten Sedlaczekschen Breitungsgleichung ergab bei einem Quadrat von 14 mm Seitenlänge und 8 mm Höhenabnahme eine Breitenzunahme von 7,3 mm und bei dem Flacheisen von 14 × 200 mm und derselben Höhenabnahme eine Breitenzunahme von 3,77 mm. Im letzten Fall stimmt die errechnete Breite mit der gemessenen verhältnismäßig gut überein, während bei dem Quadrat die errechnete Breitenzunahme wesentlich kleiner ist als der tatsächlich gemessene Wert. Bildet man das Verhältnis von Querschnitt zu Umfang, so ergibt sich für das Quadrat der Wert 196 : 56 = 3,5 und für das Flacheisen: 2800 : 428 = 6,55, d. h. im ersten Fall ist das Verhältnis Querschnitt zu Umfang, das für die Abkühlung des Walzgutes in erster Linie maßgebend ist, ungünstiger. Das Quadrat wird daher vermutlich bei niedrigerer Temperatur verwalzt werden als das Flacheisen. Mit dieser Tatsache läßt sich das Versagen der Breitungsgleichung wohl zum Teil erklären. Eine Breitungsgleichung, die auch die Temperatur des Walzgutes berücksichtigt, ist aber noch von keinem Forscher bisher aufgestellt worden. Ihre genaue Anwendung würde auch auf Schwierigkeiten stoßen, da sich die Abkühlung eines Walzquerschnittes in Abhängigkeit von der Querschnittsverminderung nicht mit Sicherheit vorausberechnen läßt.

Es sei vor allem darauf hingewiesen, daß die von Herrn Holzweiler angeführten Drücke von 57 % in krassem Widerspruch zu seiner eigenen Forderung nach gleichmäßiger Beanspruchung und Ausnutzung der Walzen stehen und Grenzfälle der Kalibrierung darstellen, die im Walzwerksbetriebe äußerst selten sein dürften.

Die ablehnende Kritik eines einzelnen Berufskalibreurs, der in allen Fällen der Rechnung mit ihren weiten Spielräumen den Vorzug gibt, setzt an die Stelle des neuen Verfahrens nichts Besseres. Sie wird jedoch nicht verhindern können, daß sich die übersichtlichen, leicht zu handhabenden und in den praktischen Ergebnissen nach dem Urteil namhafter Fachleute einwandfreien zeichnerischen Verfahren bei jungen und alten Walzwerkern doch durchsetzen werden.

C. Holzweiler: Auf die Antwort des Herrn Emicke möchte ich nur kurz erwidern. Ich kenne überhaupt keine genaue Formel für die Festlegung der Breitung und habe auch in meiner dreißigjährigen Tätigkeit als Kalibreur keine benötigt. Im übrigen habe ich meinen ersten Ausführungen nichts mehr hinzuzusetzen.

E. Pachaly, Freiberg (nachträglich eingesandt): Auf Veranlassung der Herren Emicke und Allhausen habe ich Betriebsversuche vorgenommen, die eine Erklärung für die von Herrn Holzweiler angeführten abweichenden Breitungserscheinungen bei der Verformung kleiner Vierkantquerschnitte mit sehr hohen Drücken erbringen.

Wie aus *Zahlentafel 8* hervorgeht, wurden die Versuche bei verschiedenen Walztemperaturen und Walzgeschwindigkeiten an Thomasstählen vorgenommen. Bei diesen Versuchen treten Breitungsschwankungen bis zu 100 % auf, die sich ungleichmäßig über die ganze Länge der Walzstäbe hinziehen. Diese Schwankungen lassen sich folgendermaßen erklären: Infolge des hohen Druckes ist es nicht möglich, die Stäbe geradlinig durch die Walzen zu führen. Es tritt hierbei vielmehr trotz genauer Führungsstellung eine Erscheinung auf, wie sie beim Blechwalzen von der Platine zum Blechsturz durch diagonales Einstecken mit Absicht hervorgerufen wird, nämlich eine Längung in der Diagonalrichtung des Walzgutes. Die kleinen Quadrate rutschen in ähnlicher Weise auf der Walzbahn hin und her. Die gemessene Breitung ist daher nicht nur reine Breitung, sondern es kommt infolge der diagonalen Längung eine zusätzliche Breitung hinzu.

Das diagonale Ausweichen der Quadrate oder die relative Stauung des Walzgutes beim Durchgang durch die Walzen ist wohl darauf zurückzuführen, daß der Rauhigkeitsgrad der Walzenoberfläche in Verbindung mit dem verschiedenartig zunderbehafteten Walzgut einen ungleichmäßigen Rutsch oder Voreilung innerhalb der Walzebene verursacht, wodurch sich das Walzgut die Verformung nach dem „Prinzip des geringsten Zwanges" wählt und die Breitungsschwankungen erzeugt.

Diese Ausnahmefälle des Walzens mit irgendeiner Breitungsformel zu erfassen oder aus ihnen Rückschlüsse über die Güte von Breitungsgleichungen zu ziehen, ist nicht angängig, weil sie keinem natürlichen Walzvorgang entsprechen.

Aus den Versuchen 4 und 5 geht weiterhin hervor, daß in Uebereinstimmung mit N. Metz[16]) ein Einfluß der Walzgeschwindigkeit vorhanden ist.

Die übrigen Breitungsversuche zeigen deutlich die Ueberlegenheit der erweiterten Breitungsgleichung von Sedlaczek gegenüber der von Geuze, die durchweg zu kleine Werte ergibt.

[16]) Experimentelle Untersuchungen über den Materialfluß beim Walzen. Rev. Métallurg. 22 (1925) S. 66/87; Stahl u. Eisen 46 (1926) S. 476; Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 193/204.

Zuschriften an die Schriftleitung.

(Für die in dieser Abteilung erscheinenden Veröffentlichungen übernimmt die Schriftleitung keine Verantwortung.)

Die Schwingungsfestigkeit in ihrer Beziehung zu den übrigen Festigkeitseigenschaften bei Stahl.

W. Lequis, H. Buchholtz und E. H. Schulz[1]) haben sich noch einmal mit der Aufgabe befaßt, die Schwingungsfestigkeit durch statische Kennzahlen aus dem Zugversuch auszudrücken und alte Vorschläge mit einem neuen Ansatz zu vergleichen. Sie kommen zu dem Urteil, „daß die Gleichungen von W. Herold[2]) (Reißfestigkeit) und W. Kuntze[3]) (Trennfestigkeit) schon vorher ausscheiden mußten, da sie trotz der Umständlichkeit ihrer Handhabung nur sehr schlechte Ergebnisse lieferten". In der dieser Veröffentlichung zugrunde liegenden ausführlichen Dissertation von Lequis[4]) findet sich aber im Gegensatz zu obigem Urteil die Bemerkung, daß die Formel von Kuntze bessere Durchschnittswerte zeigt als die anderen Gleichungen. Mit Rücksicht auf diesen Widerspruch und darauf, daß die Verbreitung des ersten Urteils geeignet ist, das Vertrauen zur Bedeutung der technischen Kohäsion für die Schwingungsfestigkeit unberechtigterweise zu erschüttern, sollen hier die Schlußfolgerungen von Lequis, Buchholtz und Schulz mit Hilfe von Ergebnissen von P. Ludwik[5]) sowie von K. Memmler und K. Laute[6]) einer Kritik unterzogen werden[7]).

Abb. 1 ist der Dissertation von Lequis entnommen und gibt zu erkennen, daß die auf die Trennfestigkeit gestellte Formel die geringsten Abweichungen hat. Die Kurven geben die Häufigkeiten an, die bis zu bestimmten Abweichungen vom Prüfwert auftreten. In *Abb. 2 und 3* sind in gleichartiger Weise die Ergebnisse von Ludwik, Memmler und Laute zusammengenommen und aufgetragen worden, und zwar für Stähle und Nichteisenmetalle voneinander getrennt. Auch hier ergibt sich, daß die auf die Trennfestigkeit zurückgeführte Formel die größte Genauigkeit hat.

Zu diesen Ergebnissen sind einige Erklärungen zu geben. Die Trennfestigkeitsformel enthält einen Zahlenexponenten, welcher unzweifelhaft als Versuchsfestwert gekennzeichnet worden ist[8]); er ist also nicht vom Werkstoff abhängig. Unter diesen Umständen ist es für die Nachprüfung der Formel erforderlich, daß man für jede Prüfmaschine oder gesonderte Versuchsbedingung den zugehörigen Versuchsfestwert einführt. Lequis hat ihn in einem Falle eingeführt und kommt zu einem günstigen Ergebnis für die Formel (7,5 % mittlere Abweichung), im anderen Falle aber hat er einen nicht zugehörigen Versuchswert aus dem Schrifttum[9]) übernommen und kommt zu der erwähnten ungünstigen Beurteilung der Formel (24 % mittlere Abweichung). In den vorliegenden Darstellungen (auch in *Abb. 1*) ist der Versuchsfestwert für jede Versuchsstelle gesondert eingeführt worden. Gerechterweise müßte man nun auch den anderen Formeln das Zugeständnis machen, ihre zusätzlichen Zahlenwerte der Versuchsstelle anzupassen. Jedoch glückt der Erfolg nicht, wenn man nicht auch zugleich den Grundstock der Formel, der aus einer Verbindung statischer Prüfwerte besteht, abändert; z. B. hat Lequis, um eine günstige Anpassung zu erzielen, die Bruchdehnung δ_{10} hinzufügen müssen.

Daß aber der Grundstock sämtlicher in *Abb. 1* angeführter Formeln mit Ausnahme der Trennfestigkeitsformel nicht der Wirklichkeit genügend angepaßt ist, geht sehr deutlich daraus hervor, daß sie ausnahmslos für Nichteisenmetalle — für die sie

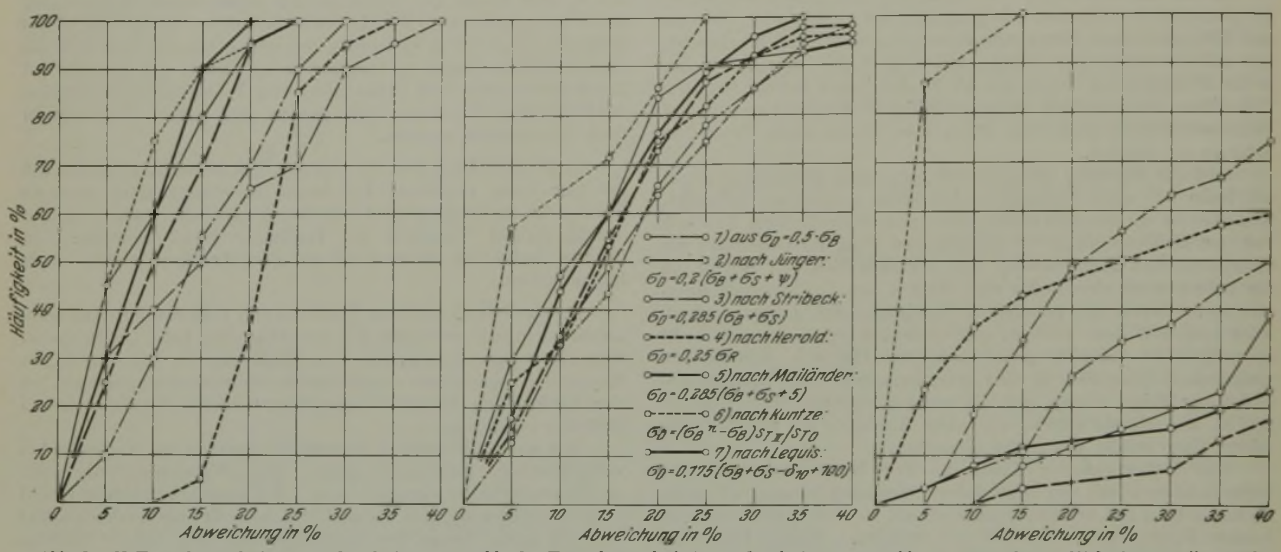


Abb. 1. 21 Versuche an legierten und unlegierten Stählen von W. Lequis.

Abb. 2. Versuche an legierten und unlegierten Stählen nach P. Ludwik, K. Memmler und K. Laute. Formel 1 bis 3, 5 und 7 aus je 55 Versuchen, Formel 4 aus 28 Versuchen, Formel 6 aus 7 Versuchen.

Abb. 3. Versuche an Nichteisenmetallen nach P. Ludwik, K. Memmler und K. Laute. Formel 1 bis 3, 5 und 7 aus je 27 Versuchen, Formel 4 aus 14 Versuchen, Formel 6 aus 7 Versuchen.

Abbildungen 1 bis 3. Streuungsbereich verschiedener Formeln für die Berechnung der Schwingungsfestigkeit aus den Ergebnissen des Zerreißversuchs.

[1]) Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 1133/37 (Werkstoffaussch. 236).

[2]) Z. VDI 73 (1929) S. 1261.

[3]) Z. VDI 74 (1930) S. 231/34.

[4]) Vgl. Mitt. Forsch.-Inst. Verein. Stahlwerke, Dortmund, 3 (1933) S. 129/52.

[5]) Metallwirtsch. 10 (1931) S. 706, Zahlentafeln 1 bis 3, mit Ausnahme gegossener Werkstoffe.

[6]) VDI-Forschungs-Heft 329 (1930); Mitt. dtsch. Mat.-Prüf.-Anst., Sonderheft 15, Zahlentafel 5 und 6, mit Ausnahme gegossener Werkstoffe.

[7]) Bei der zahlenmäßigen Auswertung der Versuche war mir Herr Dipl.-Ing. A. Krisch behilflich.

[8]) Z. VDI 74 (1930) S. 231.

ja von den Verfassern auch nicht zugeschnitten worden sind — nicht stimmen (*Abb. 3*). Daß die Trennfestigkeitsformel auch hier ihren Zweck erfüllt, zeigt eben, daß sich ihr theoretischer Aufbau[9]) den wirklichen physikalischen Verhältnissen gut anpaßt, während die übrigen Formeln einen arithmetischen Versuch darstellen, dessen Zweck eine bequeme praktische Handhabe für bestimmte Werkstoffgruppen ist.

Der Einfluß der Versuchsstelle auf die Ergebnisse (Prüfmaschine, Einspannung, Art der Probenbearbeitung), der in der Trennfestigkeitsformel zahlenmäßig hervortritt, ist natürlich der allgemeinen praktischen Anwendbarkeit sehr hinderlich. Er ist aber nicht etwa nur ein Nachteil für diese Formel. Im Gegenteil, alle Formeln werden durch ihn in gleicher Weise ungünstig beeinflußt, und die Trennfestigkeitsformel hat dann immer noch den Vorzug, daß man den Einfluß zahlenmäßig bestimmen kann. Die übrigen Formeln stimmen eben immer nur für bestimmte Gruppen und nicht nur Stoffgruppen (Stähle), sondern unter diesen auch nur für bestimmte Versuchsgruppen. So wird denn auch erklärlich, daß die Formel von Herold nach *Abb. 1 und 2* so verschiedene Genauigkeiten ergab, wenn die Untersuchungen an verschiedenen Stellen durchgeführt wurden. Nach *Abb. 2* steht sie den anderen Formeln nicht nach, während man nach *Abb. 1* den Eindruck erhält, daß die Formel von Herold von vornherein auszuscheiden hat. Aber auch die verbesserte Formel von Lequis (*Abb. 1*) verliert ihren Vorrang, wenn man *Abb. 2* betrachtet. Lequis stellte ferner auf empirischem Wege fest, daß nach seinen Versuchen die Formel von Mailänder besser stimme, wenn der Zahlenwert 0,25 in 0,285 abgeändert würde. Aus den Versuchen von Ludwik sowie von Memmler und Laute ergab sich aber wiederum, daß 0,25 besser paßt, nur deshalb, weil die Prüfstelle eine andere war.

Aus diesen Betrachtungen geht hervor, daß dem Bestreben, mit einfachen herkömmlichen Mitteln Ersatzwerte für die Schwingungsfestigkeit zu finden, doch Grenzen gesetzt sind. Eine allzu empirische Auffassung ist außerdem geeignet, Unsicherheit aufkommen zu lassen. Anderseits ist die weitverbreitete Meinung, daß die Schwingungsfestigkeit sich mit statischen Werten nicht erfassen läßt, auch nicht ganz berechtigt. Es ist aber erforderlich, daß man die statischen Vorgänge nicht einseitig erfaßt, wie dies die klassische Prüfung tut. Mit der Erfassung des Gleitwiderstandes und der zugehörigen Verformungswerte allein ist es nicht getan; die Ermittlung der Trennfestigkeit bedeutet eine unumgängliche Ergänzung. Die Trennfestigkeitsermittlung[10]) ist nicht so umständlich, wie es erscheint. Nach Einbürgerung mag sie genau so selbstverständlich vor sich gehen wie der Zugversuch oder die Kerbschlagprüfung, ganz abgesehen von dem Vorteile ihres zusätzlichen aufklärenden Wertes. Wenn die Schwingungsfestigkeit so starke Streuungen aufweist, die auf die Verschiedenheit der Versuchsstellen zurückgeführt werden müssen, so spricht dies mehr gegen die wirklichen Prüfergebnisse als gegen Formelangaben, die auf statischen Prüfwerten mit geringeren Streuungen beruhen. Man kommt dann zu dem Ergebnis, daß die „Abweichungen" nicht allein der Unzulänglichkeit einer statisch aufgebauten Formel zuzuschreiben wären, sondern in der Hauptsache auf wechselnde Prüfeinflüsse bei der Schwingungsprüfung selbst zurückzuführen sind. Ist man dann noch in der Lage, wie etwa mit Hilfe der Trennfestigkeitsformel, einen vereinbarten Versuchsfestwert einzuführen, so läßt sich die formelmäßige Angabe der Schwingungsfestigkeit durchaus vertreten.

Berlin, im Februar 1934. *W. Kuntze*

* * *

Gemäß den Feststellungen in der Dissertation von Lequis auf S. 149, oben, ergab die Berechnung der Schwingungsfestigkeit unter Verwendung des von Kuntze für Biegeschwingungen mit 1,074 ermittelten Exponenten einen mittleren Fehler von 24 % (im Höchstfalle — 34,3 %), ein Ergebnis, das mit „schlecht" zu bezeichnen ist. Erst nachdem der Exponent für die vorliegenden Versuche neu berechnet und mit 1,0937 in die von Kuntze angegebene Formel eingeführt wurde, ergab sich eine befriedigende Uebereinstimmung. Jedoch wurde bereits darauf hingewiesen, daß der praktische Wert des Berechnungsverfahrens von Kuntze gering sei in Anbetracht der Tatsache, daß die an verschiedenen Orten ermittelten Exponenten derartig unterschiedlich sind. Genau in dieser Richtung liegt auch das in dem Aufsatz in dieser Zeitschrift ausgesprochene Urteil.

Grundsätzlich stimmen wir mit W. Kuntze dahin überein, daß die Fehler jeder Berechnung weniger durch die Streuungen der statischen Kennzahlen als durch die Streuungen der beim Dauerversuch ermittelten Werte für die Schwingungsfestigkeit verursacht werden. Die Dauerfestigkeit als technologische Eigenschaft ist außerordentlich stark abhängig von Prüfbedingungen, vom Spannungsverlauf und der Oberflächenbeschaffenheit und daher schon kaum noch als Stoffeigenschaft anzusprechen. Kleine Unterschiede in den Einspannbedingungen, in der Oberflächenausbildung wirken sich daher wesentlich stärker auf das Ergebnis des Dauerversuchs als das des Zugversuchs aus, bei dem im allgemeinen Spannungsspitzen, Oberflächeneinflüsse usw. weitgehend im plastischen Bereich ausgeglichen werden. Alle Versuche, Beziehungen — sei es ursächlicher oder statistischer Natur — zwischen der Dauerfestigkeit und den statischen Kennzahlen zu ermitteln, müssen dieses berücksichtigen.

Dortmund, im März 1934.

H. Buchholtz, E. H. Schulz.

[9]) Metallwirtsch. 10 (1931) S. 895; Mitt. dtsch. Mat.-Prüf.-Anst., Sonderheft 20 (1932) S. 43.

[10]) Metallwirtsch. 11 (1932) S. 179 u. 343; Mitt. dtsch. Mat.-Prüf.-Anst., Sonderheft 20 (1932). Die Trennfestigkeitsermittlung ist inzwischen weiter bearbeitet worden; die Ergebnisse werden demnächst veröffentlicht.

Umschau.

Der Koksgrus und seine Verwendungsmöglichkeit besonders bei Kokereien und Gasanstalten.

Für den in Kokereien ständig in erheblicher Menge anfallenden und unvermeidlichen Koksgrus hat man seit vielen Jahren nach einer wirtschaftlichen Verwendung gesucht[1]). Selbst wenn man den Anteil des Koksgruses im Mittel nur mit 3,3 % der erzeugten Koksmenge annimmt, so würde z. B. im Jahre 1928/29 bei einer Gewinnung von 28 636 000 t Koks im Gebiete des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikates der Entfall an Koksgrus etwa 945 000 t betragen haben. Es gilt, von dieser Menge in wirtschaftlichster Weise möglichst viel nutzbar zu machen. Wie A. Killing und W. Elbert ausführen[1]), ist es bisher gelungen, in Gaserzeugern, auf Wanderrosten zur Verbrennung unter Dampfkesseln und als Zusatz zur Kokskohle für die Verwertung des Koksgruses beachtenswerte Verwendungsmöglichkeiten zu finden.

Die Verwendung des Koksgruses in Gaserzeugern ist bisher sehr beschränkt geblieben, obwohl beispielsweise bei

[1]) Vgl. P. Damm und F. Wesemann: Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1495/1500 (Kokereiaussch. 35).

[1]) Glückauf 70 (1934) S. 162/64.

allgemeiner Einführung der Generatorgasbeheizung auf Kokereien der gesamte Grusanfall vergast werden könnte. Eine derartige Zusatzmenge ist ohne weiteres tragbar, wie in Gaserzeugern mit Brennstoffverteilern seit Jahren erwiesen ist.

Die Verbrennung des Koksgruses auf Wanderrosten[1]) unter Dampfkesseln bringt, abgesehen von den oft recht erheblichen Kosten für Umbauten, Nachteile mit sich, die aus volkswirtschaftlichen und gesundheitlichen Gründen dies Verwendungsgebiet einschränken werden. Der auf der Kokerei anfallende Koksgrus reicht zur Erzeugung der von der Zeche benötigten Dampfmenge nicht aus; man ist somit gezwungen, ihn als Zusatz zu anderen Brennstoffen zu verwenden. Da zur Unterhaltung des Feuers eines Wanderrostes, der mit Koksgrus allein oder gemischt mit anderen Brennstoffen beschickt wird, ein Unterwind mit verhältnismäßig hohem Druck notwendig ist und der Koksgrus das geringste spezifische Gewicht hat, so wird er leicht durch den Unterwind oder den Kaminzug aus dem Verbrennungsraum unverbrannt hinausgetragen und in den Kesselzügen und den Rauchgaskanälen in großen Mengen in der Flugasche wiedergefunden. Zum Teil wird er auch durch den Kamin ins Freie befördert und hat zu starken Belästigungen der Umgebung der Feuerungsanlagen geführt. Um diesem Uebelstand abzuhelfen, ist der Einbau von teueren und umfangreichen Abscheidungseinrichtungen in oder vor dem Kamin und den Abgaskanälen erforderlich. Dieses Verwendungsgebiet des Koksgruses erfährt hierdurch unzweifelhaft auch eine starke Beeinträchtigung.

Die Zumischung des Koksgruses zur Kokskohle ist ein sehr alter Gedanke, und es sind immer wieder Versuche mit mehr oder weniger gutem Erfolg durchgeführt worden. Den Koksgrus von 0 bis 10 mm, so wie er anfällt, der Kokskohle wieder zuzusetzen, hat sich nicht bewährt, da der auf diese Weise erzeugte Koks durch den unzerkleinerten Grus rissig, mürbe und somit unbrauchbar wurde; der Anfall an Grus wurde stetig höher. Die eingeschlossenen unzerkleinerten Schieferstückchen, die sich in großer Zahl in den Rissen im Koks wiederfanden, lösten sich aus diesen Bruchstellen und sammelten sich, jedesmal von neuem den Aschegehalt erhöhend, in dem frisch anfallenden Koksgrus. Der Mißerfolg dieser Versuche beruhte zweifellos auf der mangelhaften Aufbereitung des Gruses und seiner ungenügenden Vermischung mit der unzerkleinerten Kokskohle. Die meisten westfälischen Kokskohlen vermögen einen nennenswerten Zusatz von Koksgrus aufzunehmen, dessen Menge von der Backfähigkeit der Kohle abhängt; je größer diese ist, desto mehr Grus kann gebunden werden. Voraussetzung für die Möglichkeit des Koksgruszusatzes ist allerdings eine große Feinheit und eine splitterige Form der einzelnen Grusteilchen, die bei guter gleichmäßiger Zumischung dem sich bildenden Koks als Gerüst dienen können. Es muß daher gefordert werden, ein gleichmäßiges, feines Gruskorn von splitteriger Beschaffenheit herzustellen. Die bisher bei den Versuchen dazu benutzten Einrichtungen, wie Kollergänge, Rohrmühlen, Kugelmühlen usw., erfüllten wegen der geringen Leistung diese Forderung nicht. Die Verfahren erwiesen sich auch als ungeeignet und unwirtschaftlich, weil der Koksgrus vor der Zerkleinerung — wegen des hohen Wassergehaltes — getrocknet werden mußte. Ferner fehlten für die zweckentsprechende innige Vermischung von Kokskohlen und Koksgrus auch die erforderlichen Einrichtungen.

Nach langjährigen Versuchen ist es auf dem Werk Hörde des Dortmund-Hörder Hüttenvereins im Frühjahr 1929 gelungen, auf einem Walzwerk den gesamten Entfall an Koksgrus zu zerkleinern. Die Einrichtung, die von der Maschinenfabrik Deutschland in Dortmund erbaut ist, hat die ihr zugedachte Aufgabe, nämlich die wirtschaftliche Erzeugung der vom Kokereibetrieb benötigten großen Mengen eines feinen, gleichmäßigen und splitterigen Gruskornes mit mehr als 80% unter 1 mm Korngröße, vollständig erfüllt. Im Laufe der Jahre wurden nun dauernd rd. 4,5% des fein zerkleinerten Koksgruses in inniger Vermischung mit der ebenfalls gut zerkleinerten Kokskohle verkokt mit dem Ergebnis, daß das Ausbringen an Großkoks erhöht, der Koks großstückiger, rissefreier und stückfester und der Anfall an Kleinkoks verringert wurde. Außerdem fällt praktisch kein Koksgrus an, d. h. die anfallende Koksgrusmenge ist nicht höher als ohne Gruszusatz und kann der Ausgangskohle wieder restlos zugesetzt werden, so daß zur Erzeugung einer bestimmten Koksmenge eine entsprechend geringere Kohlenmenge erforderlich ist. Damit entfällt die Notwendigkeit der Lagerung einer nicht absetzbaren Koksgrusmenge oder ihrer Abgabe zu einem dem Heizwert nicht entsprechenden Preise. Ferner wurde die Festigkeit des Kokses erheblich verbessert und bei den Trommelversuchen eine Verbesserung der Ilseder Wertzahl (= Anfall über 60 mm Korngröße abzüglich Anfall unter 40 mm Korngröße) bis zu zehn Punkten ermittelt.

[1]) Vgl. auch T. Lange: Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 212/13.

Nach dem beschriebenen Verfahren arbeiten nunmehr die Kokerei der Dortmund-Hörder Hüttenverein A.-G., Abteilung Hörder Verein, seit 4¾ Jahren, die Kokerei der Zeche „Friedrich der Große" seit fast 3¾ Jahren und weitere Anlagen in Diedenhofen und Hagendingen seit 2½ und 1½ Jahren zu vollständiger Zufriedenheit.

Die Zumischung des aufbereiteten Gruses zur Kohle ist besonders solchen Kokereien zu empfehlen, die treibende Kohlen zu verarbeiten haben, da sie auf diese Weise eine Schonung der Oefen und eine wesentliche Betriebserleichterung erzielen können; ferner solchen Kokereien, die ihrer gasreichen Kokskohle wegen Magerkohlen von räumlich entfernten Zechen beziehen müssen und damit die zusätzliche Belastung durch Kohlen- und Frachtkosten vermeiden können, und ganz besonders Gasanstalten, weil als Besatzkohle der großen Gasausbeute wegen möglichst gasreiche Kohlen verwendet werden, der Koks aber aus gasreichen Kohlen meistens kleinstückig und spröde wird, während ein Zusatz von fein zerkleinertem Koksgrus zur Kohle nach inniger Vermischung hier wesentlich verbessernd auf die Festigkeit des Kokses wirkt.

Zu dem Feinheitsgrad des Koksgruses ist noch zu bemerken, daß die in Hörde angewandte Korngröße bei Ruhrkohle im allgemeinen vollauf genügt. Sollte in Sonderfällen, beispielsweise bei sehr gasreichen Kohlen, ein größerer Feinheitsgrad notwendig sein, so ist dieser bei dem Walzwerk ebenfalls erreichbar. Die Höhe des Gruszusatzes und der Feinheitsgrad des Gruses hängen von der Backfähigkeit der Kohle ab, und zwar ist hierfür der Gehalt an überschüssigem Bitumen maßgebend. Der Zusatz von 4,5% braucht daher nicht als Höchstmenge angesehen zu werden. Wenn inzwischen nun auch ausländische Kokereien[1]) sogar bei einem Zusatz von 25% Grus noch erhebliche Güteverbesserungen feststellten, so läßt dies erkennen, welche Aussichten sich der Verkokung mit Gruszusatz eröffnen.

Bei Prüfung der Wirtschaftlichkeit ist zu beachten, daß beim Verkauf der festgesetzte Syndikatspreis für Koksgrus wohl kaum erreicht wird, daß für Hüttenkokereien und Gasanstalten für die dem Gruszusatz entsprechende Kokskohlenmenge außer Kohlen- auch noch die Frachtkosten erspart werden, daß eine Güteverbesserung des Kokses eintritt, deren wirtschaftliche Auswirkung zwar zahlenmäßig kaum erfaßt werden kann; es unterliegt aber keinem Zweifel, daß eine Güteverbesserung von außerordentlicher Bedeutung unter Umständen für Kokereien und Gasanstalten lebenswichtig werden kann. Schließlich ist zu beachten, daß die eigentlichen Betriebskosten für die Koksgruszerkleinerung auf einem Walzwerk auf die genannte Kornfeinheit nach jahrelangen Betriebsermittlungen nur 0,29 *RM/t* betragen. *Artur Killing* und *Wilhelm Elbert.*

Einfluß von Silizium, Phosphor und Mangan auf das Wachsen von Gußeisen.

Zur weiteren Klärung der Vorgänge beim Wachsen des Gußeisens[2]) machten I. Feszczenko-Czopiwski und S. Nowosielski[3]) Untersuchungen an verschiedenen Sorten von Gießerei-, Hämatit-, Stahl- und Spiegelroheisen sowie an Ferromangan. Die Proben von 18 mm □ und 120 mm Länge, die aus in Sand gegossenen Stäben von 220 mm Länge herausgeschnitten wurden, wurden bei einer Temperatur von 800 bis 820° im elektrischen Muffelofen unter Luftzutritt fünfmal je 10 h und zehnmal je 5 h, insgesamt also 100 h geglüht und die Längenänderungen stetig gemessen.

Bei dem phosphorreichen Gießereiroheisen, von dem 15 verschiedene Proben untersucht wurden, war ein Wachsen um 0,4 bis 6,3% festzustellen. Die Stärke des Wachsens hing von dem mehr oder weniger dichten Gefüge des Roheisens, vor allem von der Form des ausgeschiedenen Graphits ab; der mengenmäßige Graphitanteil trat dabei anscheinend zurück, da der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff bis auf eine Ausnahme unter 20% der gesamten Kohlenstoffmenge lag. Die Auflockerung des Gefüges durch Oxydation trug ausschlaggebend zum Wachsen bei; der Zementitzerfall spielte dagegen eine untergeordnete Rolle. Je gröber die Graphitadern, um so stärker hat sich das Wachsen gezeigt. Was die zeitliche Entwicklung des Wachstumsvorganges betrifft, ist hervorzuheben, daß bei stark gewachsenen Proben die weiteren zehn Glühungen bedeutend stärker diesen Vorgang begünstigen als die ersten fünf Glühungen. Bei Roheisenproben, die weniger zum Wachsen neigten, war dagegen das Wachsen durch den Zementitzerfall in den ersten 50 h ausschlaggebend; er setzte an der Grenze der Graphitadern ein.

[1]) Iron Coal Trad. Rev. 122 (1931) S. 44/45; 125 (1932) S. 39.

[2]) Vgl. E. Scheil: Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 61/67 (Werkstoffaussch. 185).

[3]) Hutnik 5 (1933) S. 176/90.

Die zwölf Hämatitproben zeigten ein bedeutend geringeres Wachsen von 0,25 bis 2,7 %, was bei niedrigem Phosphorgehalt auf eine bedeutend feinere Ausbildung des Graphits in kürzerer blättriger Form zurückzuführen sein dürfte. Nach dem Ausglühen konnte man Anhäufungen des unzersetzten körnigen Zementits beobachten. Der Zerfall des Graphits erfolgte ursprünglich an der Grenze der Graphitblätter, was durch die Keimwirkung des Graphits zu erklären ist.

Das untersuchte Stahleisen (vier Proben) sowie Spiegeleisen und Ferromangan (fünf Proben) wuchsen am wenigsten, nämlich nur 0,3 bis 0,8 %, was nur durch den Perlitzerfall und durch die Zerstörung des Ledeburit-Eutektikums erklärt wird.

Aus ihren Untersuchungen folgern Feszczenko-Czopiwski und Nowosielski, daß nur im grauen Roheisen das eigentliche Wachsen zu beobachten ist, da der Graphit diesen Vorgang ausschlaggebend beeinflußt; im weißen Roheisen fehlt der Graphit, der als Keim für den Zementitzerfall wirkt. Die manganreichen Roheisensorten wachsen beinahe überhaupt nicht. Das Wachsen selbst schwankt ziemlich stark, ohne daß zur chemischen Zusammensetzung eine klare Abhängigkeit festzustellen ist. Am schnellsten zerfällt der perlitische Zementit, besonders in der Nähe der Graphitblätter. Der begünstigende Einfluß von Silizium auf den Zementitzerfall konnte nur vereinzelt festgestellt werden, dagegen erhöht Phosphor das Wachsen, da er den Zementitzerfall erleichtert.

Zdzislaw Warczewski.

Zur Erschmelzung von Stählen im Vakuum.

In der vorgenannten Arbeit wird von W. Eilender und Mitarbeitern[1]) u. a. darauf hingewiesen, welche Vorteile die Verwendung des Kohlenstoffs als Desoxydationsmittel bei Vakuumschmelzen mit sich bringt. Wie hierzu von J. D. Yensen, East-Pittsburgh, mitgeteilt wird, ist die gleiche Feststellung von diesem schon vor einigen Jahren gemacht worden. In seinen damaligen Veröffentlichungen[2]) weist Yensen darauf hin, daß das Gleichgewicht zwischen Eisenoxydul und Kohlenstoff durch Verminderung des Druckes dahingehend beeinflußt wird, daß Eisenoxydul bei gleichzeitiger Bildung von Kohlenoxyd zu Eisen reduziert wird, bis sich wiederum ein dem verminderten Druck entsprechendes Gleichgewicht eingestellt hat.

Verein deutscher Ingenieure.

Am Sonntag, dem 10. Juni 1934, findet in Trier die diesjährige 72. Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure statt. Sie gipfelt in einer großen Saarkundgebung, die die innere Verbundenheit der deutschen Ingenieure mit den kämpfenden Brüdern im Saargebiet zum Ausdruck bringt. Kommerzienrat Dr.-Ing. E. h. H. Röchling hält den Hauptvortrag: „Die Saar bleibt deutsch."

Freitag, der 8. Juni, und Sonnabend, der 9. Juni, sind mit Fachsitzungen ausgefüllt, die die Gebiete der Betriebstechnik, Feuerungstechnik, Technikgeschichte, Schweißtechnik und Technik im Weinbau behandeln. Auf der Wissenschaftlichen Tagung am Sonnabend werden in Verbindung mit dem Rahmenvortrag des Kurators Professor Dr.-Ing. A. Nägel, „Die wissenschaftliche Arbeit des Vereins deutscher Ingenieure im Dienst für Volk und Wirtschaft", bedeutungsvolle Einzelberichte aus der Tätigkeit des Vereins deutscher Ingenieure gegeben. Am Montag, dem 11. Juni, finden Fahrten in das Saargebiet sowie Besichtigungen der in Trier und seiner Umgebung befindlichen Industriewerke statt.

Genaue Tagungsfolge ist bei der Geschäftsstelle des Vereins deutscher Ingenieure, Berlin NW 7, Ingenieurhaus, erhältlich.

Archiv für das Eisenhüttenwesen.

Zur Metallurgie des Tiegelschmelzverfahrens.

Von Peter Bardenheuer und Werner Bottenberg[3]) wurde der Vorgang der Siliziumreduktion im sauer zugestellten kernlosen Induktionsofen untersucht und der Nachweis für die Durchführbarkeit dieses unter dem Namen Tiegelreaktion bekannten Stoffumsatzes erbracht. Es konnte gezeigt werden, daß die Reaktion zwischen dem Kohlenstoff des Stahlbades mit der Kieselsäure der Zustellung und der Schlacke praktisch quantitativ verläuft und durch die elektrodynamische Badbewegung des kernlosen Induktionsofens in erheblich kürzerer Zeit zustande gebracht wird als beim alten Tiegelstahlverfahren. Die Temperaturabhängigkeit der Siliziumreduktion wurde eingehend untersucht und weiter wurden die Bedingungen für eine wirksame Durchführung derselben dargelegt.

[1]) Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 494.

[2]) University of Illinois, Engineering Experiment Station, Bull. Nr. 72 (1914) S. 41/42. Vgl. Stahl u. Eisen 34 (1914) S. 1637 u. 1638; ferner Trans. Amer. Inst. Electr. Engr. 33 (1914) S. 471/75; U. S. A.-Patent Nr. 1 277 523 vom 6. März 1916.

[3]) Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 595/98 (Stahlw.-Aussch. 275); gleichzeitig Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforschg., Düsseld., 16 (1934) Lfg. 8, S. 93/96.

Die Berechnung des Druckverlustes in Rohrleitungen und Kanälen.

Die Berechnung des Druckabfalls in Rohrleitungen und Kanälen bei der Förderung flüssiger oder gasförmiger Stoffe wird von Walter Barth[1]) für alle vorkommenden Fälle mit Hilfe einer einzigen Grundformel durchgeführt. Der Einfluß der Wandbeschaffenheit und des Strömungszustandes wird durch entsprechende Wahl der Rohrreibungsbeiwerte oder der Widerstandsbeiwerte in der Formel berücksichtigt. Diese Werte werden für technisch glatte Rohre aus einem Schaubild, in dem der Rohrreibungsbeiwert in Abhängigkeit von der Reynoldsschen Kennzahl aufgetragen worden ist, entnommen. Bei rauhen Rohren müssen zu diesen Zahlenwerten bestimmte Zuschläge gemacht werden, die in Berücksichtigung der neuesten Forschungsergebnisse durch Angabe eines kleinsten Rohrreibungsbeiwertes nach unten begrenzt werden. Auf diese Weise läßt sich eine einfache und zuverlässige Berechnungsvorschrift für sämtliche praktisch vorkommenden Fälle, die auch bei veränderlichem Raumgewicht gilt, angeben. Auf die Wiedergabe der üblichen Faustformeln wird aus grundsätzlichen Ueberlegungen und der Einfachheit und Uebersichtlichkeit halber verzichtet. Zur schaubildlichen Ermittlung des Druckabfalls und der Reynoldsschen Kennzahl dienen zwei Rechentafeln. Zum Schlusse werden zum besseren Verständnis der verwendeten Beziehungen einige Zahlenbeispiele durchgerechnet und ein kurzer Ueberblick über die Theorie der Rohrströmung gegeben.

Ueber Stoßverluste und Widerstandsbeiwerte in Rohrleitungen und Kanälen.

Im Anschluß und als Ergänzung zu der Arbeit von W. Barth gibt Hans Euler[2]) eine Zusammenstellung der neueren Versuche und Berichte über „Stoßverluste und Widerstandsbeiwerte in Rohrleitungen und Kanälen", wobei die Ergebnisse der Forschung für die praktische Verwendung in hüttenmännischen Neubau- und Wärmestellen aufbereitet sind. Behandelt werden die Widerstandsbeiwerte ζ_K für glatte und rauhe Rohrkrümmer mit kreisrundem Querschnitt bei 0 bis 90° Ablenkung, dieselben Werte für Knie- und Formstücke, für Rohrverzweigungen (T-Stücke) mit 45 und 90° Abzweigwinkel bei verschiedenem Verhältnis des Durchmessers des durchlaufenden zum abzweigenden Rohr, ferner Widerstandsbeiwerte für Ventile, Schieber, Drosselklappen, Hähne, Einlauf- und Verbindungsstücke und schließlich ζ_K-Werte für Einzelwiderstände im Siemens-Martin-Ofenbetrieb. Als Ergebnis der neueren Forschung ist festzustellen, daß die ζ_K-Werte für alle Umlenkungen in beachtlichem Maße von der Reynoldsschen Zahl, die für Abzweigungen von dem Verhältnis der Geschwindigkeiten bzw. der Ströme (= Menge/Zeiteinheit) zueinander abhängen.

Die Bestimmung der Tonerde im Stahl.

Die Verfahren zur Bestimmung der Tonerde im Stahl wurden von Paul Klinger und Herbert Fucke[3]) an Hand einer Reihe Stahlproben nachgeprüft und die Ergebnisse der verschiedenen Verfahren miteinander verglichen. Das Chlorverflüchtigungs- und das Salzsäurelösungsverfahren wurden eingehender untersucht. Beide sind als gleichwertig anzusehen, das Salzsäureverfahren ist jedoch einfacher und billiger. Die Untersuchungen erstreckten sich auf Kohlenstoff- und niedriglegierte Stähle.

Kerbempfindlichkeit von Stählen.

Die mit verschiedenen Kerbformen und verschiedenen Stählen durch Dauerbiege- und Dauerverdrehversuche erhaltenen Kerbwirkungszahlen stellen August Thum und Walter Buchmann[4]) den durch Untersuchung der elastischen Spannungen ermittelten Formzahlen gegenüber. Die Kerbwirkungszahlen sind kleiner als die Formzahlen; die Einflüsse, die diesen Unterschied bewirken, sind die Ungleichmäßigkeit und Räumlichkeit des Spannungszustandes und der hiervon mitbestimmte plastische Abbau der Spannungsspitzen. Die Kerbempfindlichkeit läßt sich als eine Werkstoffeigenschaft herausschälen. Die mit einer hierfür besonders geeigneten Probe ermittelte Empfindlichkeitszahl kann nicht nur als Gütemaß, sondern innerhalb bestimmter Grenzen auch

[1]) Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 599/605 (Wärmestelle 198).

[2]) Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 606/14 (Wärmestelle 199).

[3]) Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 615/25 (Chem.-Aussch. 100).

[4]) Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 627/35 (Werkstoffaussch. 267).

als Berechnungsgröße Anwendung finden. Bei Stählen kommen alle Kerbempfindlichkeiten von vollständiger Unempfindlichkeit bis zur vollen Kerbempfindlichkeit vor. Die Empfindlichkeitszahl ist deswegen für eine treffsichere Berechnung von Bauteilen und für eine bei Wechselbeanspruchung maßgebende Kennzeichnung der Werkstoffe erforderlich. Zusammenhänge zwischen Empfindlichkeitszahl und den sonstigen Eigenschaften der Stähle bestehen, soweit aus den vorliegenden Versuchsergebnissen zu erkennen ist, nur zwischen Empfindlichkeitszahl und Streckgrenzen- sowie Wechselfestigkeitsverhältnis.

Ausscheidungshärtung bei Eisen-Chrom-Molybdän- und Eisen-Chrom-Wolfram-Legierungen.

Von Erich Scheil, Klaus Bischoff und Ernst Hermann Schulz[1]) wurde der Einfluß eines Chromzusatzes bis zu rd. 25% auf die Ausscheidungshärtung kohlenstoffarmer Eisenlegierungen mit Gehalten bis zu 25% Mo oder W untersucht. Die Härtezunahme durch die Ausscheidung wird in beiden Systemen durch den Zusatz von Chrom so weit erhöht, daß die Härte abgeschreckten unlegierten Stahles überschritten wird. Die harten Legierungen sind jedoch spröde. Ferner eignen sich die Stähle für Dauermagnete; ihre Koerzitivkraft und Remanenz erreichen jedoch nicht die Werte der Kobalt-Molybdän- oder Nickel-Aluminium-Stähle.

Das Aufnahmevermögen der Eisen-Molybdän-Legierungen für Wasserstoff und Stickstoff.

Adolf Sieverts und Kurt Brüning[2]) untersuchten die Löslichkeit von Wasserstoff und Stickstoff in Eisen-Molybdän-Legierungen bei Drücken von 100 bis 760 mm QS und bei Temperaturen von 300 bis 1100°. Die aufgenommenen Gasmengen waren bei gleichbleibender Temperatur der Quadratwurzel aus dem Gasdruck annähernd verhältnisgleich. Die Aenderung des Lösungsvermögens mit der Zusammensetzung der Legierungen und mit der Temperatur steht für beide Gase in naher Beziehung zu dem bekannten Zustandsschaubild des Systems Eisen-Molybdän. Unterhalb gewisser Grenztemperaturen werden von Legierungen mit Molybdängehalten von 6,1 bis 83,7 Atomprozent sehr große Stickstoffmengen aufgenommen, wahrscheinlich unter Bildung einer stickstoffreichen, noch unbekannten Phase. Das Aufnahmevermögen des reinen Molybdäns für Stickstoff hängt von der äußeren Form des Metalls ab. Die an Molybdändraht gemessenen Werte fügen sich gut in das Gesamtbild; auch werden sie durch Messungen bei gleichbleibender Temperatur, aber wechselnden Drücken gestützt.

[1]) Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 637/40.
[2]) Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 641/45.

Ueber die Nitrierung von Eisen und Eisenlegierungen. IV.

An kohlenstofffreien Eisen-Chrom-Legierungen mit 0 bis 4% Cr wurden von Oskar Meyer und Wolf Schmidt[1]) Nitrierversuche im Ammoniakstrom bei 550° gemacht und auf Grund von chemischen, mikroskopischen und röntgenographischen Untersuchungen sowie von Härtemessungen die Einwanderung und Härtungswirkung des Stickstoffs geprüft. Als Träger der Verstickung ist der Ferrit anzusehen, der durch Bindung und Abgabe der Stickstoffatome die Diffusions- und Reaktionsvorgänge ermöglicht. Wenig lösliche Eisenchromnitrid-Mischkristalle, die sich im Verlaufe der Verstickung in den mit Stickstoff gesättigten Randschichten an den Korngrenzen und im Korninnern abscheiden, ergeben eine hohe Härte. Wesentliche Gitterstörungen sind mit der Stickstoffhärtung der untersuchten Proben nicht verbunden. Stickstoffhaltige Eisen-Chrom-Legierungen können im Gegensatz zu stickstoffhaltigen Eisen-Aluminium-Legierungen durch Abschrecken und Anlassen umkehrbar gehärtet werden. Weitere Versuche zeigten, daß sich durch Zusatz von Titan zu Chrom-Aluminium-Nitrierstahl, das bei zweckentsprechender Wärmebehandlung zu Ausscheidungshärtung führt, neben der harten verstickten Oberfläche gleichzeitig eine hohe Kernfestigkeit des Werkstoffes erzielen läßt.

[1]) Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 647/54.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen[1]).

(Patentblatt Nr. 20 vom 17. Mai 1934.)

Kl. 18 c, Gr. 6/60, S 108 958. Vorrichtung zum gleichmäßigen Fördern von Bändern oder Drähten. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18 c, Gr. 8/10, W 52.30. Verfahren und Vorrichtung zur Beseitigung der Spannungen geschlitzter Kolbenringe. Wilkening Manufacturing Company, Philadelphia (V. St. A.).

Kl. 18 c, Gr. 8/90, A 67 944; Zus. z. Pat. 565 527. Elektrisch beheizter Blankglühofen. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden (Schweiz).

Kl. 81 a, Gr. 13, K 125 966. Maschine zum Zusammendrücken von Draht- oder Bandbunden. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 20 vom 17. Mai 1934.)

Kl. 7 a, Nr. 1 300 686. Antrieb für Schlepperrollen, insbesondere für Walzwerksanlagen. Demag, A.-G., Duisburg.

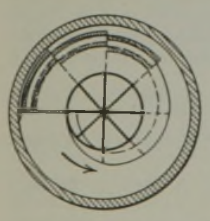
Kl. 7 a, Nr. 1 300 751. Wälzlagerung für Walzwerkswalzen. G. & J. Jaeger, G. m. b. H., Wuppertal-Elberfeld.

Kl. 7 a, Nr. 1 300 761. Langrollenlagerung für Walzwerkswalzen mit Axialführung durch ein in besonderem Gehäuse eingebautes Wälzlager. Vereinigte Kugellagerfabriken A.-G., Schweinfurt.

Kl. 7 a, Nr. 1 300 493. Mechanische Umführung für Walzgut in Triogerüsten. Dipl.-Ing. Anton Schöpf, Düsseldorf-Grafenberg.

Deutsche Reichspatente.

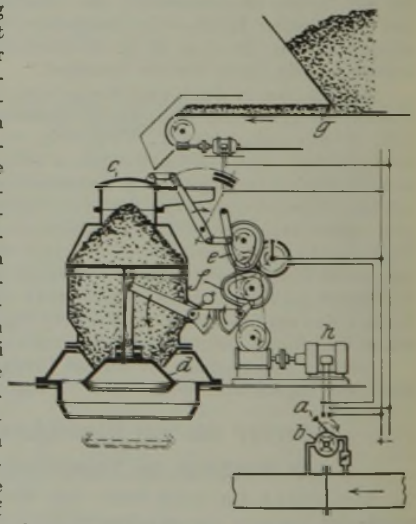
Kl. 24 e, Gr. 9, Nr. 592 150, vom 17. Juli 1932; ausgegeben am 2. Januar 1934. Naamlooze Vennootschap Machinerieen- en Apparaten-Fabrieken in Utrecht. *Verteilungsvorrichtung für Generatoren und ähnliche schachtförmige Apparate.*



Für die kurvenförmige Verteilung des Brennstoffes ist unmittelbar unter dem Einfüllkegel eine drehbare Vorrichtung vorgesehen, die schachtförmig, besonders als spiraliger Ringkanal ausgebildet ist.

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

Kl. 24 e, Gr. 9, Nr. 592 149, vom 18. Dezember 1931; ausgegeben am 2. Februar 1934. Naamlooze Vennootschap Machinerieen- en Apparaten-Fabrieken in Utrecht. *Verfahren zur Füllung von Gaserzeugern mit Brennstoff.*



Der Füllvorgang wird in Abhängigkeit von der Menge der dem Gaserzeuger zugeströmten Luft eingeleitet, indem nach der Messung der zugeströmten Luftmenge durch einen Teilstromzähler b ein Kontaktarm a in Umlauf gesetzt wird, der in bestimmten Zeitabschnitten die Beschikkungsvorrichtung in Betrieb setzt. Hierbei werden der obere c und der untere Verschluß d des Brennstoffbehälters durch entsprechend gegeneinander verdrehte Nocken e und f zwangsläufig nacheinander betätigt. Nach dem Oeffnen des oberen Verschlusses c wird ein Förderband g in Bewegung gesetzt, das eine bestimmte Brennstoffmenge in den Füllkopf überleitet, wobei gleichzeitig der Motor h der Gaserzeugerbeschickung auf die Dauer des Laufes des Förderbandes ausgeschaltet wird.

Kl. 18 d, Gr. 1_{30}, Nr. 592 299, vom 12. Januar 1933; ausgegeben am 5. Februar 1934. Französische Priorität vom 29. Dezember 1932. Compagnie des Forges de Chatillon-Commentry et Neuves-Maisons in Paris. *Austenitische Stähle mit erhöhter Bearbeitbarkeit.*

Dem Schmelzbad wird Arsen derart zugesetzt, daß der fertige Stahl 0,1 bis 0,75% As enthält; ein Stahl kann z. B. folgende Zusammensetzung haben 0,05 bis 1% C, 0,5 bis 30% Cr, 2 bis 40% Ni, 0,1 bis 0,75% As mit den Mangan-, Silizium-, Phosphor- und Schwefelmengen, die man geläufig in Baustählen findet.

Zeitschriften- und Bücherschau Nr. 5.

= B = bedeutet Buchanzeige. — Buchbesprechungen werden in der Sonderabteilung gleichen Namens abgedruckt. — Wegen Besorgung der angezeigten Bücher wende man sich an den Verlag Stahleisen m. b. H., wegen der Zeitschriftenaufsätze an die Bücherei des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf. Postschließfach 664. — Zeitschriftenverzeichnis nebst Abkürzungen siehe Seite 86/89. — Ein * bedeutet: Abbildungen in der Quelle. —

Allgemeines.

R. Durrer, Prof. Dr.-Ing., Vorsteher des Eisenhüttenmännischen Instituts der Technischen Hochschule Berlin: Die Metallurgie des Eisens. Aus „Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie", 8., völlig neubearb. Aufl., hrsg. von der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Mit 410 Fig. Berlin: Verlag Chemie, G. m. b. H., 1934. (VII S., S. 423/1166.) 8°. Geb. 96 *RM.* — Vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 814, 53 (1933) S. 182/83, 54 (1934) S. 227/28. = B =

Deutscher Stahl. [Hrsg. von der] Beratungsstelle für Stahlverwendung. Düsseldorf: [Selbstverlag] (1934). 8°. — I. Dickmann, Herbert: Bilder aus der Geschichte der deutschen Eisen- und Stahlerzeugung. (Mit 57 Textabb.) (33 S.) (Stahl überall. Jg. 7, 1934, H. 3.) — II. Schmitz, H[ans]: Vom Eisenerz zum Stahl. (Mit 21 Textabb.) (24 S.) (Stahl überall. Jg. 7, 1934, H. 4.) — Vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 20, S. 507/08. = B =

Deutscher Edelstahl. [Hrsg. aus Anlaß der Ausstellung „Deutsches Volk — Deutsche Arbeit" von der] Reichsfachschaft der Edelstahlwerke, Düsseldorf. (Mit 18 Abb.) [Düsseldorf: Selbstverlag 1934.] (16 S.) 8°. — Vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 20, S. 507/08. = B =

Deutscher Stahl — Deutsche Arbeit. Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1934. (54 S.) 8°. 0,80 *RM.* = B =

Der deutsche Bergbau. Ein Ueberblick über seine Entwicklung — ein Einblick in seine wirtschaftlichen Fragen. Hrsg. von der Fachgruppe Bergbau des Reichsstandes der Deutschen Industrie. (Mit 1 Kartenskizze.) Berlin (SW 61): Reimar Hobbing 1934. (28 S.) 8°. — Vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 20, S. 507/08. = B =

Veröffentlichungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Silikatforschung in Berlin-Dahlem, hrsg. von Dr. phil. nat. Wilhelm Eitel, o. Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg und Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Silikatforschung. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn, Akt.-Ges. 4° (u. 8°). — Bd. 6. (Mit zahlr. Abb.) 1934. (234 S.) 28 *RM.* = B =

Geschichtliches.

Med Hammare och Fackla. (Bd.) 5. Årsbok, utgiven av Sancte Örjens Gille. (Mit Abb.) [Stockholm: Selbstverlag — A.-B. C. E. Fritzes Kungl. Hovbokhandel i. Komm.] (1934). (VIII, 156 S.) 8°. = B =

Grundlagen des Eisenhüttenwesens.

Physik. Magnetismus. Leipziger Vorträge 1933. Hrsg. von Professor Dr. P. Debye, Direktor des Physikalischen Instituts der Universität Leipzig. Mit 47 Fig. Leipzig: S. Hirzel 1933. (VIII, 110 S.) 8°. 6 *RM.* — Das Buch stellt eine Zusammenfassung von neun hochtheoretischen Berichten über Magnetismus dar, die im Februar 1933 im Rahmen der jährlich stattfindenden „Leipziger Vorträge" veranstaltet wurden. Für den in Forschungsanstalten tätigen Eisenhüttenmann sind die Berichte von P. Kapitza und von W. Gerlach über den Einfluß der Magnetisierung auf den elektrischen Widerstand, von R. Bethe über die Theorie des Ferromagnetismus, von R. Becker über die technische Magnetisierungskurve und von R. Gans über die Energetik ferromagnetischer Stoffe von Wert. = B =

Paul S. Epstein: Ueber die Temperaturabhängigkeit der ferromagnetischen Sättigung. Theoretische Ableitung der gesetzmäßigen Abhängigkeit der Sättigungsintensität von der Temperatur für kubische, monokline und orthorhombische Kristalle. Vergleich mit empirisch gefundener Gesetzmäßigkeit. [Proc. Nat. Acad. Sci., U. S. A., 19 (1933) S. 1044/49; nach Chem. Zbl. 105 (1934) I, Nr. 15, S. 2258.]

R. Förthmann: Ueber turbulente Strahlausbreitung.* [Ing.-Arch. 5 (1934) Nr. 1, S. 42/54.]

F. M. Jaeger: Ueber das Gesetz der Additivität der spezifischen Wärme in heteropolaren Verbindungen. Nach Untersuchungen an verschiedenen Metallen und Oxyden verändert sich die Atomwärme aller Elemente bei der Bildung von Verbindungen. [Chem. Weekbl. 31 (1934) S. 60; nach Chem. Zbl. 105 (1934) I, Nr. 15, S. 2258.]

Fritz A. F. Schmidt: Zustandsgrößen der Gase im Dissoziationsgebiet.* Zustandsgrößen und Zustandsänderungen: Berechnung des Wärmeinhaltes; die innere Energie; der Entropiewert; die Entropieänderung bei der Dissoziation; Anwendung der Ergebnisse auf Gleichgewichtsberechnungen. [Forschg. Ing.-Wes. 5 (1934) Nr. 2, S. 60/66.]

Angewandte Mechanik. E. Lehr: Die Auswirkung der neueren Festigkeitsforschung in der Praxis. Zusammenfassung verschiedener Berichte über Betriebsbeobachtungen, Festigkeitsuntersuchungen und neuere Gesichtspunkte für die Berechnung und Gestaltung von Kolbenstangen doppeltwirkender Zweitaktdieselmotoren (H. Becker), von Triebwerksteilen (E. Flatz), Turbinenschaufeln (Melan), Dampfkesseln (E. Lupberger), Auswertung von Betriebsdauerbrüchen (G. Barner). [Z. VDI 78 (1934) Nr. 13, S. 395/401.]

H. Schlechtweg: Ueber ein allgemeines Elastizitätsgesetz spröder Körper.* Gesetz, das das jungfräuliche mechanische Verhalten spröder Körper für möglichst allgemeine Spannungszustände zu beschreiben gestattet. [Z. angew. Math. Mech. 14 (1934) Nr. 1, S. 1/12.]

F. Thiersch: Spannungsmessungen an Schraubenfedern.* Ziel der Versuche. Die Theorie von Göhner als Grundlage der Berechnung. Grundlagen der Versuche. Durchführung und Auswertung der Versuche: Ringstäbe; Teile einer Schraubenfeder; vollständige Schraubenfeder. [Forschg. Ing.-Wes. 5 (1934) Nr. 2, S. 53/59.]

Physikalische Chemie. Keizô Iwase: Karbonate und Chloride der Alkali- und Erdalkalimetalle als Katalysatoren von Reaktionen im System Fe-C-O. Untersuchung über den Einfluß der genannten Salze auf die Reduktion von Eisenerz, die Zementation von Stahl und die Entkohlung von Gußeisen und Stahl. [Kinzoku no Kenkyu 11 (1934) Nr. 3, S. 117/27.]

Chemie. Walter Baukloh und Kurt Froeschmann: Reduktionsversuche an Erzwürfeln im Wasserstoffstrom.* [Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 17, S. 415/16.]

A. Steinheil: Struktur und Wachstum dünner Oberflächenschichten auf Metallen bei Oxydation an Luft.* Untersuchungen an Aluminium und Zinn über chemische Zusammensetzung, Struktur und Wachstum der an der Luft entstehenden Oxydschicht. [Ann. Physik 5. F., Bd. 19 (1934) Nr. 5, S. 465/83.]

Bergbau.

Geologie und Mineralogie. A.-H.-A. Robinson: Les industries minérales du Canada. [Hrsg.:] Ministère des Mines, Canada, Division des Mines. (Mit 47 Abb. u. 1 Kartenbeil.) Ottawa: J.-O. Patenaude 1934. (VII, 124 p.) 8°. $ 0,25. = B =

Aufbereitung und Brikettierung.

Rösten. Walter Luyken und Ludwig Kraeber: Ueber das Verhalten des Spateisensteins bei der Röstung. [Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 15, S. 361/64.]

Sintern. Em. Dewaey, Ingénieur civil des mines, Directeur de la Soc. An. Belge d'Agglomération des Minerais: L'agglomération des minerais de fer. (Avec 14 fig.) Paris (15 Rue des Saints-Pères) et Liége (1, Quai de la Grande-Bretagne): Librairie Polytechnique Ch. Béranger 1932. (58 p.) 8°. 18 fr. (belg.). (Aus: Bulletin Technique de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole Polytechnique de Bruxelles. 1932, No. 1 et 2.) — Die Schrift gibt unter weitgehender Verwendung deutscher Quellen einen Ueberblick über Zweck und Wesen der verschiedenen Verfahren, Feinerze stückig zu machen. Bei den thermischen Verfahren werden neben den verschiedenen Saugzugsinterarten auch das Heberlein-Konverterverfahren, der Giesecke-Schachtofen, der Gröndal-Ramen-Tunnelofen sowie der Drehrohrofen behandelt. Aber auch die einzelnen Formen des Brikettierens mit oder ohne Bindemittel sind mit berücksichtigt. Abschließend geht die Abhandlung auf die Wirtschaftlichkeit und die Eigenart der einzelnen Verfahren sowie die physikalische und chemische Verbesserung des gesinterten Feinerzes ein. = B =

Beziehen Sie für Karteizwecke die vom Verlag Stahleisen m. b. H. unter dem Titel „Centralblatt der Hütten und Walzwerke" herausgegebene einseitig bedruckte Sonderausgabe der Zeitschriftenschau.

Brennstoffe.

Braunkohle. Braunkohlen-Anhaltszahlen. 4. Ausg. [Hrsg. vom] Rheinischen Braunkohlen-Syndikat, Köln. (Mit zahlr. Textabb.) Köln: Selbstverlag des Rheinischen Braunkohlen-Syndikates. — Köln-Lindenthal (Lortzingplatz 15): Kommissionsverlag der Buchhandlung H. Kemp 1934. (XV, 313 S.) 8°. Geb. 6 *RM.* — Neue Auflage — vgl. Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 1038; 49 (1929) S. 295 — in bekannt vortrefflicher Darstellung mit wichtigen Ergänzungen. B

Veredelung der Brennstoffe.

Allgemeines. P. Damm: Die Chemie in der Gas- und Kokereiindustrie.* Zersetzungsvorgänge und Gasausbeute bei der Trockendestillation der Steinkohle. Bildsamkeit und Schmelzvermögen von Steinkohle und Zersetzung von Oel- und Festbitumen. Zusammenhänge zwischen Korngröße und Kornzahl. Schematische Darstellung der Koksbildung. Der Weg der Gase in den Entgasungskammern. [Gas- u. Wasserfach 77 (1934) Nr. 14, S. 209/12; Nr. 15, S. 231/35.]

Kokereibetrieb. Koksanlage der Devonshire Works der Staveley Coal & Iron Co., Ltd.* Koksofenbatterie mit 100 Simplex-Abhitzeöfen mit senkrechten Heizzügen mit einer Leistung von 750 t je Tag. Verwertung der Abhitze in fünf Babcock-Wilcox-Kesseln. Vorbehandlung und Zufuhr der Kohle. Beschreibung der Anlage zur Gewinnung und Verarbeitung der Nebenerzeugnisse. Wasserwirtschaft der Anlage. [Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) Nr. 3449, S. 568/74.]

Das Kopperskohleverfahren. Einzelangaben über das Carbolux- oder Kopperskohleverfahren auf Grund der Erfahrungen auf der Anlage der Compagnie des Mines de Bruay. Betriebsaufwand und Ausbringen. Art und Eigenschaften des entfallenden Wasserstoffs im Vergleich mit anderen Verkokungserzeugnissen. Vorzüge des Verfahrens. [Gas- u. Wasserfach 77 (1934) Nr. 14, S. 215/16.]

Brennstoffvergasung.

Gaserzeugerbetrieb. B. W. Bradford: Die Wassergasreaktion bei Explosionen bei niedrigen Drücken. Untersuchung über die Gleichgewichtskonstante der Reaktion $CO_2 + H_2 = CO + H_2O$ in Abhängigkeit vom Druck (8,5 bis 300 mm QS) und Mischungsverhältnis. [J. chem. Soc. (1933) S. 1557/63; nach Physik. Ber. 15 (1934) Nr. 7, S. 496.]

Feuerfeste Stoffe.

Einzelerzeugnisse. Beninga: Das Eisenoxyd beim Schamottebrand.* Eisenoxyd zersetzt sich bei hohen Brenntemperaturen und führt dadurch zu Aufblähungen und erhöhter Porigkeit. Bemerkung von W. Miehr dazu. [Tonind.-Ztg. 58 (1934) Nr. 32, S. 389/90.]

E. Reitler: Ein neuer feuerfester Baustoff für Siemens-Martin- und Elektrostahlöfen.* Versuchsergebnisse mit einem sogenannten Achatstein, der bei gleicher Zusammensetzung wie der Silikastein mehr Tridymit enthält, größere Druck- und Feuerbeständigkeit und geringere Ausdehnung hat. [Feuerungstechn. 22 (1934) Nr. 3, S. 29/30.]

W. H. Tyler und W. J. Rees: Eine Untersuchung über die wirtschaftliche Verwendbarkeit von magnesithaltigem Gestein aus dem englisch-ägyptischen Sudan.* Versuche mit dem Gestein, das nach dem Brennen ungefähr der Zusammensetzung $2\,MgO \cdot SiO_2$ entspricht, als Zusatz zu Euböa-Magnesit: Druckerweichung, Festigkeit, Schwindung und Bewährung im Betriebe. Wirtschaftlichkeit. [Trans. ceram. Soc. 33 (1934) Nr. 3, S. 104/27.]

Feuerungen.

Wärmeschutz. J. S. Cammerer: Die physikalischen Eigenschaften der Wärmeschutzstoffe für Temperaturen über 500°.* [Elektrowärme 4 (1934) Nr. 2, S. 41/45.]

Feuerungstechnische Untersuchungen. William A. Bone und J. Bell: Entzündungsgeschwindigkeit von feuchten Kohlenoxyd-Sauerstoff-Gemischen. Abhängigkeit der Entzündungsgeschwindigkeit bei 15° vom Wasserdampf- und Sauerstoffgehalt. [Proc. Roy. Soc., London, A 143 (1933) Nr. 848, S. 1/15; nach Physik. Ber. 15 (1934) Nr. 7, S. 495.]

W. Payman und R. V. Wheeler: Geschwindigkeit der „gleichförmigen Bewegung" von Flammen in Gemischen aus Kohlenmonoxyd und Sauerstoff. [Nature, London, 133 (1934) S. 257/58; nach Chem. Zbl. 105 (1934) I, Nr. 15, S. 2260.]

A. R. J. P. Ubbelohde: Flammenerscheinungen bei Kohlenmonoxyd. Abhängigkeit der Flammenbildung vom Wasserdampf- und Wasserstoffgehalt. [J. chem. Soc., London, 1933, S. 972/77; nach Chem. Zbl. 105 (1934) I, Nr. 15, S. 2259/60.]

Industrielle Oefen im allgemeinen.

(Einzelne Bauarten siehe unter den betreffenden Fachgebieten.)

Oefen mit gasförmigen Brennstoffen. J. B. Nealey: Schmieden mit leuchtender Gasflamme.* Beschreibung verschiedener Oefen und der dazugehörigen Brenner der Pittsburgh Forgings Co. in Coraopolis, Pa. [Iron Age 133 (1934) Nr. 12, S. 18/20 u. 74.]

Elektrische Oefen. Max Lang: Technik und Theorie der Temperatur-Gradientenregelung.* Beitrag zum Temperaturregelproblem elektrisch beheizter Industrieöfen großer Abmessungen. Aufgabenstellung, Entwicklung der Regelgrundgleichung, Regelung nach dem Temperaturgradienten und nach isothermen Regelfühlern. [Elektrowärme 4 (1934) Nr. 4, S. 83/86.]

Sonstiges. W. Fischer: Graphische Verfahren zur Berechnung von Ofenwänden.* [Elektrowärme 4 (1934) Nr. 2, S. 32/38.]

Wärmewirtschaft.

Wärmetheorie. G. Ackermann: Das Lewissche Gesetz für das Zusammenwirken von Wärmeübergang und Verdunstung. Klärung der Grundbegriffe. Zusammensetzung zwischen Wärmeübergang und Verdunstung. Ableitung des Lewisschen Gesetzes. Kritik der Gleichung von Lewis. Gleichung von Nußelt. Vergleich mit Versuchsergebnissen. Rechnerische Lösung des Problems. Zahlenbeispiel. [Forschg. Ing.-Wes. 5 (1934) Nr. 2, S. 95/100.]

Wärmespeicher. Julius Lamort: Entwicklung einer Endformel für die Berechnung der Wärmespeicher nach der Rekuperatormethode. Die neue Formel wird aus Grenzkurven abgeleitet, die aus Werten der Temperaturverhältniszahl des Umsteuerdiagramms und des Steinausnutzungsgrades festgelegt wurden; es wird gezeigt, daß sie mit guter Genauigkeit das Ergebnis der Versuche von K. Schumacher wiedergibt. [Feuerungstechn. 22 (1934) Nr. 1, S. 6/8; Nr. 2, S. 20/23; Nr. 3, S. 30/33.]

Dampfleitungen. Edgar Basil Cocks: Zeichnerische Bestimmung der Ausdehnungsdrücke und -beanspruchungen bei Dampfleitungen.* [Select. Engng. Pap. Instn. civ. Engr. Nr. 133, 1932, S. 3/58.]

Sonstiges. III. Kongreß für industrielle Wärmewirtschaft. Uebersicht über die Arbeiten des Kongresses: Allgemeine wissenschaftliche Fragen. Vorbereitung und Verarbeitung der Brennstoffe. Erzeugung und Verwendung des Dampfes. Oefen und sonstige Einrichtungen. Schwerölmotoren. Wirtschaftliche und sonstige Fragen. [Techn. mod., Paris, 26 (1934) Nr. 8, S. 254/68.]

Krafterzeugung und -verteilung.

Allgemeines. Jahrbuch der Brennkrafttechnischen Gesellschaft. Halle (Saale): Wilhelm Knapp. 4°. — Bd. 14. 1933. (Mit Abb.) 1934. (2 Bl., 53 S.) 5,80 *RM.* — Außer der Niederschrift über den allgemeinen Verlauf der 16. Hauptversammlung der Brennkrafttechnischen Gesellschaft am 2. Dezember 1933 enthält das Heft den Wortlaut der drei Vorträge, die vor der Hauptversammlung gehalten worden sind, nämlich: 1. Die Energiewirtschaft des deutschen Verkehrs, von Prof. Dr.-Ing. W. Wilke. 2. Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Dampfkraft, Elektrizität und Dieselmaschine im Eisenbahnbetrieb, von Dr. phil. Rudolf Lorenz. 3. Neuere Entwicklung und nationale Aufgaben der Dieselmaschine, von Dr.-Ing. Klaften. B

G. A. Hendrickson und S. T. Vesselowsky: Wärmetechnische Untersuchung des erreichbaren Wärmekreislaufes bei Dampfkraftanlagen.* Angaben über Druck-Temperatur-Kreislauf von Dampfkraftanlagen zum schnellen und genauen Vergleich der wahrscheinlichen Leistungen geplanter Anlagen. [Trans. Amer. Soc. mech. Engr., Fuels and Steam Power, 56 (1934) Nr. 4, FSP-56-4, S. 203/24.]

Friedrich Münzinger: Die deutsche Energiewirtschaft. Der Einfluß der wirtschaftlichen und politischen Aenderungen der letzten Jahre.* Technischer Fortschritt und Krisenempfindlichkeit. Die Schwierigkeit technisch-wissenschaftlicher Voraussagen. Brennstoffverbrauch und Anlagekosten. Organisationsform der Energieerzeugung sowie Verkehrswesen. Abfallenergie und autoritäre Staatsführung. Oelwirtschaft und Autarkie. Kohlenwirtschaft und Arbeitslosigkeit. Schlußfolgerungen. [Z. VDI 78 (1934) Nr. 8, S. 229/36.]

Kraftwerke. C. Albrecht: Zur Entwicklung der deutschen Elektrizitätswirtschaft.* Ergebnisse der Produktionserhebung in der deutschen Elektrizitätswirtschaft. [Elektr.-Wirtsch. 33 (1934) Nr. 4, S. 64/66.]

Friedrich Münzinger: Neue Wege zu billiger Spitzenkraft.* Verschiedene Beispiele über den Aufbau von Grundlastwerken behandeln Zwangdurchlauf-, Zwangumlauf- und rotierende Dampfkessel. Dampfkraftwerke mit Höchstgeschwindigkeitskesseln und hochüberlastbaren Turbinen. [Elektrotechn. Z. 55 (1934) Nr. 12, S. 291/95.]

Dampfkessel. Ein neuer, raumsparender Abhitzekessel für sehr heiße und staubhaltige Abgase.* [Demag-Nachr. 8 (1934) Nr. 1, S. B 12/13.]

W. E. Caldwell: Mit Staubkohle gefeuerte Dampfkessel neuer Bauart der Hellgate Station-Anlage.* Von den beiden neuen Kesseln kann jeder etwa 454 t/h Dampf von 19 atü und 385° erzeugen. Beschreibung der Anlage und Ergebnisse von Betriebsversuchen. [Trans. Amer. Soc. mech. Engr., Fuels and Steam Power, 56 (1934) Nr. 2, FSP-56-2, S. 65/88.]

M. Gugger: Bemerkenswerte Schäden an Schiffskesseln.* [Z. bayer. Revis.-Ver. 38 (1934) Nr. 4, S. 29/33.]

J. Hall Taylor und Everett O. Waters: Wirkung von Oeffnungen an Hochdruckkesseln.* An drei Hochdruckkesseln wurden an zehn unverstärkten und an vierzehn durch Stutzen verstärkten Stellen die Spannungen um die Oeffnungen festgestellt, wobei sich ergab, daß alle Oeffnungen unter einem gewissen Durchmesser am Rande so nahe als möglich verstärkt werden müssen, daß aber diese Verstärkungen nicht zu stark sein dürfen. [Trans. Amer. Soc. mech. Engr., Applied Mechanics, 56 (1934) Nr. 3, APM-56-3, S. 119/40.]

Speisewasservorwärmer. Betriebserfahrungen aus dem Kessel- und Maschinenhaus. [Wärme 57 (1934) Nr. 11, S. 180/81.]

Rolf Schruf: Betriebserfahrungen an einem rotierenden Ekonomiser.* [Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffnungshütte-Konzern 2 (1934) Nr. 10, S. 283/88.]

Dampfturbinen. E. A. Kraft: Entwicklungsrichtungen des Dampfturbinenbaues. Ueberblick über die Dampfturbinenneubauten der letzten Zeit. [Wärme 57 (1934) Nr. 9, S. 144/48.]

Verbrennungskraftmaschinen. W. Biermann: Ueber die Lagerung von schweren Kurbelwellen.* Das Bestimmen der Maße zwischen den beiden Kurbelwangen an Kraftmaschinen gibt einen Anhalt für die Durchbiegung der Kurbelwelle und für den Zeitpunkt, wann ein Ausgleich an dem einen oder andern Kurbellager vorgenommen werden muß. [Rev. techn. luxemb. 26 (1934) Nr. 1, S. 1/9.]

Stromrichter. C. Braband: Steuerverfahren für Stromrichter.* [AEG-Mitt. 1934, Nr. 3, S. 61/64.]

Hydraulische Kraftübertragung. Wilhelm Spannhake: Aufgaben beim Entwerfen neuzeitlicher Pumpen und Druckwasserturbinen.* Verhalten der Läufer mit einer unendlich großen Zahl von Schaufeln. Besprechung und Anwendung der Grundgleichungsformeln. Gestaltung der Schaufelflächen. [Trans. Amer. Soc. mech. Engr., Hydraulics, 56 (1934) Nr. 4, HYD-56-1, S. 225/48.]

Sonstige Maschinenelemente. Eine neue lösbare Verbindung für Drahtseile und Ketten.* [Demag-Nachr. 8 (1934) Nr. 1, S. B 9/10.]

Sonstiges. M. Gugger: Erfahrungen bei der regelmäßigen Nachprüfung von Stahlflaschen. [Z. bayer. Revis.-Ver. 38 (1934) Nr. 3, S. 19/22.]

Allgemeine Arbeitsmaschinen.

Werkzeuge und Werkzeugmaschinen. Hydraulische Blechreckmaschine.* [Werkst.-Techn. 28 (1934) Nr. 7, S. 148.]

G. Schlesinger: Die Werkzeugmaschinen auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1934.* Kleine, große und Sonderdrehbänke, Revolverbänke und Automaten, Bohrmaschinen und Bohrwerke, Rund-, Plan- und Werkzeugschleifmaschinen, Fräsmaschinen und Sägen, Hobel- und Stoßmaschinen, Scheren, Stanzen und Hämmer, Werkzeuge und Geräte, Holzbearbeitungsmaschinen sowie eine Uebersicht über die verwendeten elektrischen Antriebe. [Werkst.-Techn. 28 (1934) Nr. 5, S. 81/116.]

Werftmaschinen und Großwerkzeugmaschinen für den Schiffbaubetrieb.* [Schiffbau 35 (1934) Nr. 5, S. 72/75.]

Schleifmaschinen. Karl F. Rosenberg: Warum ist die Schleifscheibe zersprungen?* Eine Untersuchungsmethode zur Ermittlung der Ursache. [Masch.-Schad. 11 (1934) Nr. 3, S. 41/44; Nr. 4, S. 60/62.]

Förderwesen.

Allgemeines. Nicholas George Gedye: Mechanische Kohlenverladung in Häfen.* [Vernon-Harcourt Lecture 1931/32, Instn. civ. Engr., 1932, S. 3/47.]

Hebezeuge und Krane. K. Croce: Erfahrungen bei der Prüfung von Kranen und Hebezeugen.* [Z. bayer. Revis.-Ver. 38 (1934) Nr. 2, S. 9/11.]

Lamellenhaken.* Lasthaken aus einzelnen Lagen von Blech, besonders für Gießkrane. [Demag-Nachr. 8 (1934) Nr. 1, S. C 11.]

H. Sauerteig: Richtlinien für die Verwendung hydraulischer Winden.* [Reichsarb.-Bl. 14 (1934) Nr. 8, S. III 41/43.]

Verladeanlagen in Hüttenwerkshäfen.* Krane für Erzlöschanlagen. Lagerplatzbrücken. Erzverladeanlagen. [Demag-Nachr. 8 (1934) Nr. 1, S. C 12/16.]

Werkseinrichtungen.

Gründung. Fratschner: Ueber die Anlage von Hammerfundamenten unter Berücksichtigung der Preußischen Ausführungsbestimmungen zu § 16 der Reichsgewerbeordnung und auf Grund der Stoßgesetze. Betrachtung über die Vorschriften und Ausführungsbestimmungen zur Reichsgewerbeordnung für die Anlage von Hammerwerken. An einem Beispiel wird rechnerisch ermittelt, wie die Isolierung von Hammerwerken, besonders von Schmiedehämmern, gegen Erschütterungsübertragung zweckmäßig anzuordnen ist. [Bauing. 15 (1934) Nr. 7/8, S. 73/75; Nr. 9/10, S. 89/91.]

Gleisanlagen. Ammann und v. Gruenewaldt: Der Widerstand des Gleises gegen Längs- und Querverschiebung.* [Org. Fortschr. Eisenbahnwes. 89 (1934) Nr. 5, S. 101/02.]

Rauch- und Staubbeseitigung. E. Kilb: Gesetzmäßigkeiten beim Absetzen von Flugstaub.* Ablagerung auf Grund der Fallgesetze. Ausbreitungsgesetz für ruhende Luft. Ausbreitung in strömender Luft. Aehnlichkeitsgesetze für die Absetzbewegung mit Ausbreitung: Allgemeine Aehnlichkeitsbedingungen; Aehnlichkeitsbedingungen für die Grenzfälle; allgemeine Aehnlichkeitsbedingungen bei nicht maßstäblicher Korngröße. Praktische Anwendung der Ergebnisse. [Forschg. Ing.-Wes. 5 (1934) Nr. 2, S. 89/94.]

Werksbeschreibungen.

Hochofenanlage der Devonshire Works der Staveley Coal & Iron Co., Ltd.* Beschreibung der Hochofenanlage mit vier Oefen. Erz- und Kokszufuhr. Bandförderung auf der Bunkeranlage. Walzenverschluß der Bunker und Zubringerwagen. Erzbrecher und Koksvorbehandlung. Teermacadamanlage. [Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) Nr. 3448, S. 528/34.]

Roheisenerzeugung.

Winderhitzung. Kurt Rummel und Gerhard Schefels: Berechnung des wirtschaftlichsten Gitters eines speichernden Wärmeaustauschers.* [Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) Nr. 10, S. 547/49 (Wärmestelle 197); vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 15, S. 375/76.]

Eisen- und Stahlgießerei.

Stahlguß. Pat Dwyer: Massenherstellung von gegossenen Kurbelwellen bei Ford.* Einschmelzen der Gattierung aus 50 % Stahlschrott und 50 % Trichtern im Kupolofen und Weiterbehandlung im Herd- oder Elektroofen. Zusammensetzung: 1,25 bis 1,4 % C, 0,5 bis 0,6 % Mn, 1,9 bis 2,1 % Si, 0,35 bis 0,4 % Cr, 2,5 bis 2,75 % Cu, unter 0,1 % P und 0,06 % S. Vergießen von vier Einheiten in einer Form von 117 kg Stückgewicht. Aufbau der Form und der Kerne. Wärmebehandlung und physikalische Eigenschaften. [Steel 94 (1934) Nr. 12, S. 25/27 u. 53.]

Stahlerzeugung.

Thomasverfahren. Neue Druckwassersteuerung.* Sichere und feinfühlige Steuerung für Stahlwerkskonverter. [Demag-Nachr. 8 (1934) Nr. 1, S. C 12.]

H. Malcor: Regelung der Temperatur von Thomasstahl während des Blasens und Vergießens.* Art der Temperaturmessung. Beziehungen zwischen den verschiedenen Temperaturen, z. B. der Temperatur beim Uebergang, beim beendeten Blasen und beim Vergießen. Kühlwirkung eines Schrottzusatzes bei der Entphosphorung. Kühlung durch Abhängenlassen. [Rev. Métallurg., Mém., 31 (1934) Nr. 2, S. 57/67.]

Otto Scheiblich: Die Verschlackung des Mangans und Eisens in der Thomasbirne.* [Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 14, S. 337/44; Nr. 15, S. 365/71 (Stahlw.-Aussch. 274).] — Auch Auszug Dr.-Ing.-Diss. von Otto Scheiblich: Berlin (Techn. Hochschule).

Siemens-Martin-Verfahren. Rudolf Hennecke: Alteisen als Rohstoff für die Stahlerzeugung im Siemens-Martin-Ofen.* Herkunft des Alteisens. Einfluß und Verhalten metallischer und nichtmetallischer Begleitstoffe. Gang der Schmelzung. Eigenschaften des erzeugten Stahles. Wirtschaftlichkeit und Rohstoffversorgung. [Z. VDI 78 (1934) Nr. 12, S. 369/73; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 16, S. 397/98.]

Sixten Wohlfahrt: Verfahren zum Umstellen von Regenerativöfen, besonders solchen kleiner Leistungen.* Gesichtspunkte, die beim Umstellen von Regenerativöfen in Betracht kommen. Verfahren von Leeds und Northrup zur selbsttätigen Umstellung. Temperaturverlauf bei selbsttätiger Umstellung im Vergleich zur üblichen Umstellung von Hand. [Jernkont. Ann. 118 (1934) Nr. 2, S. 93/97.]

Elektrostahl. Carl von Delwig: Die Anwendung der Söderberg-Elektrode in neuzeitlichen Ferrolegierungsöfen.* Entwicklung der Herstellung von Elektroden unter besonderer Berücksichtigung der Söderberg-Elektrode. Eigenschaften der Söderberg-Elektrode; Vergleich mit amorpher und Miguetelektrode; Verbesserungen in der letzten Zeit; heutiger Stand. [Jernkont. Ann. 118 (1934) Nr. 2, S. 81/93.]

Sonstiges. Blockdrehbänke und Kokillen-Aushobelmaschinen.* Vorteile bei der Verwendung dieser Maschinen und Beschreibung der neuesten Bauarten. [Waldrich-Kundendienst 1933/34, Nr. 3, S. 46/56.]

Verarbeitung des Stahles.

Walzen. Erich Siebel und Egon Osenberg: Ueber den Einfluß der Reibung und der Querschnittsabmessungen auf den Materialfluß beim Walzen.* [Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforschg., Düsseld., 16 (1934) Lfg. 4, S. 33 bis 50; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 13, S. 318/19.] — Auch Dr.-Ing.-Diss. von Egon Osenberg: Stuttgart (Techn. Hochschule).

Walzwerkszubehör. Der Demag-Pendelschlepper.* Seine Verwendung zur Beförderung von Ofengut zur Walze oder von der Walze zum Doppler oder von diesem zum Ofen usw. [Demag-Nachr. 8 (1934) Nr. 1, S. C 10.]

Der Drehstrom-Kurzschlußmotor für Einzelantrieb von Förderrollen in Walzwerken.* Vergleich der Arbeitsbedingungen von Elektrorollen miteinander, und zwar für 1. unmittelbar mit der Rolle gekuppelten Motor und Anschluß an das Drehstromnetz der Hütte, 2. den gleichen Motor für Anschluß an Frequenzumformer, 3. den gleichen Motor wie 1, dessen Leerlaufdrehzahl größer ist als die Rollendrehzahl, 4. den mit der Rolle durch ein Vorgelege verbundenen Motor mit unmittelbarem Anschluß an das Drehstromnetz der Hütte. Der letztgenannten Anordnung wird der Vorzug gegeben. [Demag-Nachr. 8 (1934) Nr. 1, S. C 4/8.]

Drehstrommotor mit Käfiganker zum Einzelantrieb der Walzwerksförderrollen.* Beschleunigungsleistung beim Anlaufen. Technischer und wirtschaftlicher Vergleich von vier Antriebsarten der Rollen bei unmittelbarem und mittelbarem Anschluß der Rolle an den Motor und des Motors an das Stromnetz oder einen Transformator. [Rev. techn. luxemb. 26 (1934) Nr. 1, S. 9/15.]

Hermann Mosaner: Erfahrungen an Walzwerksrollenlagern, Bauart Schöpf.* [Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 17, S. 416/17.]

Schwere Schrottschere mit 2000 t Scherdruck.* Beschreibung der Schere mit absatzweisem Schneidvorgang zum Unterteilen der Scherkräfte beim Zerschneiden von Abfällen schweren Profileisens. [Demag-Nachr. 8 (1934) Nr. 1, S. C 9/10.]

Walzwerksöfen. Otto Günter Meyer: Der Einfluß der Zusatzbeheizung auf die Erwärmungsbedingungen der Blöcke und die Wirtschaftlichkeit des Stoßofenbetriebes.* [Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 14, S. 344/48 (Wärmestelle 196).] — Unter dem Titel „Untersuchungen über Fragen des Stoßofenbetriebes unter besonderer Berücksichtigung des Einflusses der Beheizungsart" auch Dr.-Ing.-Diss. von Otto Günter Meyer: Berlin (Techn. Hochschule).

Rohrwalzwerke. Franz Köhler, Dr., Dipl.-Ing.: Bedarfsentwicklung, Herstellungsverfahren und Produktionsorganisation in der deutschen Stahlröhrenindustrie. (Mit zahlr. Abb., z. T. auf 5 Tafelbeil.) Halle (Saale): Akademischer Verlag Halle 1934. (4 Bl., 118 S.) 8°. 4,80 *RM.* (Volkswirtschaftliche Literatur. H. 3.) ▬ B ▬

Fortschritte im Bau von Rohrwalzwerken.* Beschreibung des Radialwalzwerkes nach Bauart Roeckner für Hohlkörper von 1220 mm Dmr. und Längen bis zu 8500 mm. [Demag-Nachr. 8 (1934) Nr. 1, S. C 1/3.]

Schmieden. Werkstattgerechtes Konstruieren. Regeln und Beispiele für den Konstrukteur. Zusammengestellt (im Auftrage des Vereines deutscher Ingenieure) von Dipl.-Ing. A. Erkens (für die) Gruppe Konstruktion, (in der) Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure. Berlin (SW 19): Beuth-Verlag, G. m. b. H. 4°. — Spanlose Formung. Schmieden. (Freiformschmieden.) (Bearb. von H. Kaessberg, W. Heinze und A. Erkens. Mit 63 Textabb.) [1933.] (42 S.) 4,75 *RM.* ▬ B ▬

P. Dransfeld: Anforderungen des Betriebsingenieurs an moderne Schmiedebetriebe. [Masch.-Bau 13 (1934) Nr. 5/6, S. 134/35.]

Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

Kaltwalzen. E. Westerhoff: Die Herstellung und Behandlung der Kaltwalzen.* [Kalt-Walz-Welt (Beil. z. Draht-Welt) 1934, Nr. 3, S. 17/19.]

Einzelerzeugnisse. A. Wiegand: Herstellung geschweißter Stahlflaschen.* [Autog. Metallbearb. 27 (1934) Nr. 8, S. 121/23.]

Schneiden und Schweißen.

Schneiden. Ausgewählte Schweißkonstruktionen. Bd. 6. Wiss, Ernst, Dr.-Ing. E. h.: Arbeiten mit dem Schneidbrenner. Application of the cutting blowpipe. (Mit zahlr. Abb.) Hrsg. vom Fachausschuß für Schweißtechnik im Verein deutscher Ingenieure, Berlin. Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H., 1934. (5 S., 94 Bl.) 4°. In Leinenmappe mit Klemmrücken 9 *RM*, für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 8,10 *RM*. — Das Arbeiten mit dem Schneidbrenner hat sich wegen seiner Geschwindigkeit und seiner Billigkeit ein großes Anwendungsgebiet erworben, zumal da die neuzeitlichen Schneidmaschinen mit Hand- oder Motorantrieb Schnittflächen liefern, die in den meisten Fällen keine Gefügeveränderung zeigen und ohne jede Nacharbeit verwendet werden können. Der vorliegende Atlas bringt zum ersten Male neben einer kurzen Entwicklungsgeschichte des Schneidverfahrens und der Schneidgeräte eine dem heutigen Stande der Technik entsprechende Zusammenstellung von ausgeführten Schneidarbeiten sowie von Beispielen des Zusammenwirkens von Schweißen und Schneiden aus fast allen Gebieten des Maschinen- und Kesselbaues. ▬ B ▬

Gasschmelzschweißen. J. C. Hartley: Ausbessern der Schienenenden. Verfahren der Pennsylvania Railroad zur Ausbesserung der abgenutzten Schienenenden durch Gasschmelzschweißung. Ersparnisse gegenüber dem früheren Verfahren. [J. Amer. Weld. Soc. 13 (1934) Nr. 3, S. 26/28.]

Elektroschmelzschweißen. H. Blomberg: Anwendung des Arcatom-Schweißverfahrens im Kessel- und Behälterbau.* [AEG-Mitt. 1934, Nr. 3, S. 70/73.]

B. Kalkner: Nahtschweißung mit Stromrichtersteuerung.* [AEG-Mitt. 1934, Nr. 3, S. 68/70.]

Willy Prox: Elektrische Schweißung im Kesselbau.* Anforderungen an die Schweißnaht. Festigkeitseigenschaften elektrischer Schweißungen. Bau- und Prüfvorschriften. Sicherung hochbeanspruchter Stellen. [Arch. Wärmewirtsch. 15 (1934) Nr. 3, S. 67/70.]

K. Ruppin: Zahlen, die für die Wirtschaftlichkeit der Elektroschweißung sprechen. [Elektrowärme 4 (1934) Nr. 3, S. 62/64.]

Winke für die Schweißpraxis.* Chromnickelplattierter Stahl. Verzinktes Stahlblech. Hochwertige Ventilstähle. Präzisionspunktschweißen. Flugzeugindustrie. [Masch.-Bau 13 (1934) Nr. 5/6, S. 141/43.]

Prüfung von Schweißverbindungen. Rudolf Eschelbach: Metallkundliche Betrachtung elektrisch geschweißter Werkzeugstähle (Beitrag zur Kenntnis der Abschmelzschweißung). (Mit 10 Textabb.) Braunschweig 1934: Friedr. Vieweg & Sohn, Akt.-Ges. (7 S.) 4°. — Clausthal (Bergakademie), Dr.-Ing.-Diss. — Vgl. die Inhaltsangabe (A. Merz und R. Eschelbach) in Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 13, S. 325. ▬ B ▬

Everett Chapman: Schweißverbindungen.* Gleichmäßige Eigenschaften und Spannungsverteilung als Voraussetzung guter Schweißverbindungen. Erörterung über den Spannungsverlauf bei fehlerhaften Schweißen. Wärmebehandlung zur Erzielung gleichmäßigen Gefüges. [J. Amer. Weld. Soc. 13 (1934) Nr. 2, S. 10/14.]

G. Fiek: Prüfverfahren für Schweißverbindungen.* Zusammenfassung der Erörterungen und Untersuchungen im Fachausschuß für Schweißtechnik beim Verein deutscher Ingenieure: Stellung zum Falt-, Freibiege-, Reck-, statischen Zug-, Kerbschlag-, Schlagzerreiß-, Härte- und Dauerversuch, zur metallographischen, Korrosions- und zerstörungsfreien Prüfung. [Elektroschweißg. 5 (1934) Nr. 4, S. 67/71.]

G. Fiek und A. Matting: Eignung des Faltversuches zur Prüfung von Schweißverbindungen.* Untersuchungen an elektrischen und mit Gas geschweißten Proben aus St 34, 37, 42 und 52 über die Lage des Anrisses, den Biegewinkel und die Tetmajersche Biegegröße in Abhängigkeit von Blechdicke, Rollendurchmesser und Belassung des Wulstes. Unmittelbare Dehnungsmessungen. [Autog. Metallbearb. 27 (1934) Nr. 8, S. 115/21.]

Otto Mies: Versuche über die Spannungsverteilung in geschweißten Flußstahlblechen. Es wird über Versuche zur Bestimmung der Spannungen berichtet, die in zwei frei miteinander verschweißten Flußstahlblechen nach dem Schweißen zurückbleiben. Größe und Richtungen der Hauptspannungen, die reduzierten Spannungen nach der Theorie der Gestaltänderungsarbeit sowie die Normalspannungen auf Längs- und Querschnitten werden zeichnerisch dargestellt und in ihrem Zusammenhang erläutert. Die Versuche erstreckten sich auf je eine autogene und eine elektrisch geschweißte Platte. [Wärme 57 (1934) Nr. 8, S. 113/21.]

G. E. Thornton: Biegeschwingungsfestigkeit von geschweißten Proben.* Biegeschwingungsfestigkeit von glatten Rundproben, die aus mit V- oder X-Naht elektrisch, mit

atomarem Wasserstoff oder mit Gas geschweißten Blechen herausgearbeitet waren. [J. Amer. Weld. Soc. 13 (1934) Nr. 3, S. 20/25.]

Max Wolf: Ueber die Untersuchung von Schweißnähten auf elektromagnetischem Wege.* Grundlagen der Prüfung von Werkstoffen auf Fehlstellen durch magnetische Durchflutung. Beschreibung eines mit Gleichstrom und eines mit Wechselstrom arbeitenden neuen Gerätes. Meßergebnisse. [Elektroschweißg. 5 (1934) Nr. 4, S. 71/75.]

Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

Allgemeines. Emaillier- und Verzinkungsfehler. Gesammelte Arbeiten mit folgenden Beiträgen: (1.) M. v. Schwarz und F. Goldmann: Die Blasenbildung im Email und auf Schweißnähten. — (2.) H. Fromm: Mangelhafter Kernwerkstoff als Ursache fehlerhafter Ueberzüge auf verzinkten und emaillierten Stahlblechen. (3.) L. Stuckert: Emailblasen und ihre Ursachen. — (4.) Hermann Schörg: Fehler bei der Verzinkung. (Mit 21 Textabb.) München u. Leipzig: Verlag Fritz & Joseph Voglrieder 1933. (50 S.) 8°. 4.50 RM. (Forschungsarbeiten über Metallkunde und Röntgenmetallographie. Hrsg. von Professor Dr.-Ing. Maximilian Freiherrn v. Schwarz. Folge 11.) — Inhalt: (1.) Als Ursachen der Blasenbildung kommen in Betracht: eingeschlossene Luft, ein Wasserstoffgehalt des Stahles als Folge des Beizens, Rost, Schlakkeneinschlüsse und Korngrenzenzementit. Die letztgenannte Ursache wird in Zusammenhang gebracht mit kritischer Glühung nach kritischer Kaltverformung der Bleche, bei der größere Gasmengen vom Stahl abgegeben werden. — (2.) Erörterung über Oberflächenbeschaffenheit, Seigerung, Gasblasen, Lunker, Einschlüsse und Gefügeausbildung in ihrer Auswirkung über das Verhalten beim Beizen auf die Eigenschaften der Schutzüberzüge. Schlußfolgerungen für die Anforderungen an gut verzinkbare und emaillierbare Stähle. — (3.) Uebersicht über die Emaillierfehler, die zurückzuführen sind entweder auf mangelhaftes Email, unzweckmäßiges Gußeisen oder Stahl und auf Fehler beim Emaillieren. — (4.) Kurze Ausführung über Fehler der Blechoberfläche, beim Beizen und Verzinken als Ursache eines schlechten Zinküberzuges. ▬ B ▬

Paul E. Kelecom: Korrosionsschutz von Metallen.* Beschreibung der Spritzpistolen von Schoop und von Schori. [Rev. univ. Mines 8, Sér. 10 (1934) Nr. 5, S. 130/33; Nr. 6, S. 158/63.]

Verchromen. Jón E. Vestdal: Ein Beitrag zum Verhalten des Bleies und seiner Legierungen mit Antimon und Wismut als Anoden bei der elektrolytischen Verchromung. (Mit 10 Tab. im Text.) Dresden(-A. 1, Schießgasse 1) 1933: Risse-Verlag. (58 S.) 8°. — Dresden (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. ▬ B ▬

G. Elßner: Verchromung von Oberflächen. Eigenschaften. Verfahren.* Härte und Korrosionsbeständigkeit der Chromschicht. Einfluß der Wasserstoffaufnahme auf ihre Güte. Aussehen des Ueberzuges und Wirtschaftlichkeit der Verchromung in Abhängigkeit vom Schwefelsäuregehalt und von der Temperatur des Bades. Verchromungsanlagen. Verchromung mit und ohne Zwischenschichten. [Z. VDI 78 (1934) Nr. 13, S. 415/21.]

O. Macchia und D. Raffaelli: Verchromung in kalten Bädern. Vorteile der Verwendung eines elektrolytischen Bades von 16 bis 20° gegenüber einem Bad von 30 bis 50°. [Ind. mecc., Milano, 15 (1933) S. 793/95; nach Chem. Abstr. 28 (1934) Nr. 6, Sp. 1606.]

Spritzverfahren. R. Klose: Anwendungsmöglichkeiten des Metallspritzverfahrens.* [Werkst.-Techn. 28 (1934) Nr. 7, S. 146/48.]

Emaillieren. A. Rademacher: Emaillierter Ofenguß und seine Prüfung. Zusammensetzung des Gußeisens im Hinblick auf das Wachsen, die übereinstimmende Wärmeausdehnung von Gußeisen und Email sowie auf die Oberflächenbeschaffenheit. Zusammensetzung des Emails. Prüfung auf Hitze-, Temperaturwechselbeständigkeit und Schlagfestigkeit. [Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffnungshütte-Konzern 3 (1934) Nr. 1, S. 19/28.]

Beizen. J. R. Hoover: Werkstoffe für Beizbehälter. Hinweis auf die Werkstoffe Vulcalock und Triflex, eine Zusammensetzung von Gummi mit Stahl. [Iron Steel Engr. 11 (1934) Nr. 3, S. 105.]

Sonstiges. P. Jacquet: Ueber ein Verfahren zur Messung der Haftfestigkeit elektrolytischer Niederschläge. Der Niederschlag wird an einer Ecke abgelöst und durch Belastung des eingespannten Filmes seine Haftfestigkeit ermittelt. [C. R. Acad. Sci., Paris, 198 (1934) Nr. 14, S. 1313/15.]

A. Rocca: Der Außenschutz von Metallröhren durch Zementmischungen. Der Dalmine-Schutzüberzug. Allgemeines über Bodenkorrosion. Dalmine ist ein Zement-Asbestfaser-Gemisch. Auftragen dieses Gemisches auf Rohre. Seine Eigenschaften. [Mém. Soc. Ing. civ. 86 (1933) S. 890/921; nach Iron, Steel, Ind. Fuel, 1934, Nr. 74, S. 30/31.]

Wärmebehandlung von Eisen und Stahl.

Allgemeines. A. Jung: Glüh- und Härteöfen auf der Technischen Messe Leipzig, Frühjahr 1934. [Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 44 (1934) Nr. 5/6, S. 99/101.]

A. G. Robiette: Wärmebehandlungsöfen. Einstellung eines bestimmten Schutzgases in Glühöfen: Ueberleitung von Generatorgas über erhitzte Holzkohle, um je nach dem Kohlenstoffgehalt und der Temperatur des Stahles das CO-CO_2-Verhältnis zu regeln; Einführen von flüssigem Ammoniak, von Spaltgas oder von bestimmten Kohlenwasserstoffen. [Heat Treat. Forg. 20 (1934) Nr. 2, S. 91/93; Nr. 3, S. 147/48.]

Glühen. H. Fey: Elektrische Widerstandsöfen für die Verarbeitung des Stahles.* [Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 9, S. 210/12.]

Härten, Anlassen, Vergüten. O. Wolff: Gasgefeuerte Härte- und Vergüteöfen.* Gasgefeuerte Oefen für die Betriebshärterei und für die Fabrikationshärterei. [Masch.-Bau 13 (1934) Nr. 5/6, S. 127/33.]

Eigenschaften von Eisen und Stahl.

Roheisen. I. Feszczenko-Czopiwski und S. Nowosielski: Einfluß von Silizium, Phosphor und Mangan auf das Wachsen von Roheisen.* Eine Reihe von Proben aus Gießerei-, Hämatit- und Stahlroheisen, Spiegeleisen und Ferromangan wurde bei 800° im elektrischen Muffelofen 100 h mit 15 Zwischenabkühlungen geglüht und die Verlängerung festgestellt. [Hutnik 5 (1934) S. 176/90.]

Gußeisen. Othmar v. Keil †, Roland Mitsche, Alois Legat und Herbert Trenkler: Der Einfluß nichtmetallischer Keime auf die Graphitausbildung im Gußeisen. Vererbungserscheinungen im Gußeisen und deren Ursachen.* [Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) Nr. 10, S. 579/84; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 15, S. 376/77.]

Gustav Titz: Verschleißfestigkeit der halbharten Walzen.* Beobachtungen an 16 Trio-Fertigwalzen mit 2 bis 3 % C, 0.3 bis 0,8 % Si und 0.3 bis 1.3 % Mn über den Verschleiß während des Betriebes in Abhängigkeit von der Brinellhärte und dem Gefüge. [Hutnik 5 (1934) S. 210/15.]

Baustahl. Heinrich Becker: Kolbenstangen doppeltwirkender Zweitaktmaschinen.* Erfahrungen mit Kolbenstangen aus geglühtem unlegiertem und vergütetem legiertem Stahl. Ergebnis von Korrosionsbiegeschwingungsversuchen mit diesen Stählen. Stellen der Anrisse bei den Kolbenstangen. Einfluß von Durchflußgeschwindigkeit, Härte und Temperatur des Kühlwassers auf die Haltbarkeit der Kolbenstangen. [Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffnungshütte-Konzern 3 (1934) Nr. 1, S. 7/15.]

N. N. Davidenkoff: Zulässige Betriebsspannungen bei Schlagbeanspruchung.* Schrifttumsangaben über den Einfluß schlagartiger Beanspruchung auf Streckgrenze und Zugfestigkeit. Eintreten spröden Bruches in Abhängigkeit von der Schlaggeschwindigkeit und von der Temperatur. Festsetzung der zulässigen Spannung bei Schlagbeanspruchung. Wert der Kerbschlagprobe. Erörterung. [Trans. Amer. Soc. mech. Engr., Applied Mechanics, 56 (1934) Nr. 3, APM-56-1, S. 97/107.]

E. F. Lake: Einfluß der Wärmebehandlung auf die Eigenschaften großer Querschnitte.* Gefüge, Zugfestigkeit, Streckgrenze, Dehnung und Einschnürung von Längsproben aus Kern und Rand einer Welle von 115 mm Dmr. aus Stahl mit 0.4 % C nach Glühen und Vergüten. [Heat Treat. Forg. 20 (1934) Nr. 3, S. 128/30.]

Robert Scherer: Vergütungsstahl als Werkstoff für Getrieberäder.* [Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) Nr. 10, S. 563/66 (Werkstoffaussch. 262); vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 15, S. 376.]

Werkzeugstahl. A. R. Page: Werkzeugstahl für Preßarbeiten.* Stahl für Werkzeuge zum Tiefziehen, Formen, Vorschmieden, Abgraten, Lochen, Stauchen und Nieten und deren Wärmebehandlung. [Heat Treat. Forg. 20 (1934) Nr. 2, S. 134/37.]

Rostfreier und hitzebeständiger Stahl. Klaus Bischoff: Untersuchungen über die Aenderung einiger Eigenschaften (α-γ-Umwandlung, Härte, elektrische Leitfähigkeit, magnetische Eigenschaften) von Eisen-Chrom-Nickel- und Eisen-Chrom-Molybdän-Legierungen durch Wärmebehandlung. (Mit 35 Abb. u. 6 Zahlentaf. im Text.) Dortmund 1933: Stahldruck Dortmund. (20 S.) 4°. — Braunschweig (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. — Vgl. Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) Nr. 11, S. 637/40. ▬ B ▬

Stähle für Sonderzwecke. Walter Eilender und Wilhelm Oertel: Stand der Erzeugung der Dynamo- und Transformatorenbleche.* [Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 17, S. 409/14 (Werkstoffaussch. 266).]

Konrad Kornfeld: Untersuchungen an Manganhartstahl.* Einfluß eines Siliziumgehaltes von 0 bis 1 % auf Gefüge, Brinellhärte und Sprödigkeit von Stahl mit 0,9 bis 1,2 % C und 10 bis 14 % Mn. [Hutnik 5 (1934) S. 194/203.]

Anton Wimmer und Paul Werthebach: Die Rekristallisation siliziumlegierten Weicheisens.* [Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 16, S. 385/92 (Werkstoffaussch. 265).] — Auch Auszug Dr.-Ing.-Diss. von Paul Werthebach: Aachen (Techn. Hochschule).

Eisenbahnbaustoffe. George B. Waterhouse: Schienen aus Chromstahl.* Festigkeitseigenschaften von Schienen aus Stahl mit 0,25 % C, 0,25 % Si, 0,7 % Mn, 0,013 % P, 0,02 % S und 2,9 % Cr. Bewährung einiger probeweise verlegter Schienen. Vergleich mit Schienen aus unlegierten Stählen mit 0,8 % C und aus Manganstahl (0,6 % C, 1,4 % Mn). [Met. Progr. 25 (1934) Nr. 4, S. 32/35.]

Grobblech und Mittelblech. W. E. Blewett jr.: Stahl für den Schiffbau.* Festigkeitseigenschaften und Schweißbarkeit der zu Schiffsblechen in Amerika verwendeten Stähle. Stähle für verschiedene Schmiedeteile. [Met. Progr. 25 (1934) Nr. 4, S. 36/42.]

Federn. John M. Bonbright: Herstellung von Kraftwagenteilen.* Herstellung von Schraubenfedern und Getriebekasten bei der Firma Chevrolet. Werkstoffe für diese Teile. [Heat Treat. Forg. 20 (1934) Nr. 3, S. 117/20.]

Sonstiges. J. L. Gregg, Metallurgist, Battelle Memorial Institute: The alloys of iron and tungsten. (With 184 fig. and 80 tables.) Published for The Engineering Foundation. New York and London: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1934. (XII, 511 pp.) 8⁰. Geb. 36 sh. (Alloys of iron research. Monograph series. Frank T. Sisco, editor.) — Zusammenstellung und Auswertung des Schrifttums. Geschichtliches. Das Zustandsschaubild Eisen-Wolfram. Herstellung und Eigenschaften reiner Eisen-Wolfram-Legierungen. Gefügeaufbau von Wolfram-Kohlenstoff- und Eisen-Wolfram-Kohlenstoff-Legierungen. Herstellung, Gefüge, physikalische und mechanische Eigenschaften von Wolframstählen. Besondere Angaben über den Wolfram-Magnetstahl und die Schnellarbeitsstähle. Sonstige Wolfram enthaltende Legierungen. Ausführliches Schrifttumsverzeichnis. ▬ B ▬

Mechanische und physikalische Prüfverfahren

(mit Ausnahme der Metallographie).

Allgemeines. E. Schlobach und F. Bussen: Materialprüfung im Bergbau.* Allgemeines über die notwendigsten Prüfungen von nichtmetallischen und metallischen Werkstoffen. Zweckmäßigkeit der Einrichtung von Warenprüfstellen im Bergbau. [Glückauf 70 (1934) Nr. 15, S. 346/51.]

Zugversuch. E. Lopuchin: Magnetische Eigenschaften von Stahl und Eisen bei Dehnung.* Die Magnetisierung von Stäben aus weichem Stahl beim Zerreißversuch ist auf die Wirkung des Erdmagnetismus zurückzuführen. Genauigkeit der auf dieser Erscheinung aufgebauten Verfahren zur Bestimmung der Elastizitätsgrenze. [Physik. Z. Sowjetunion 5 (1934) Nr. 1, S. 57/74.]

Röntgenographie, Allgemeines und Theorie. Ancel St.John, Ph. D., and Herbert R. Isenburger: Industrial radiography. (With 70 fig., 10 tables and 6 charts.) New York: John Wiley & Sons, Inc. — London: Chapman & Hall, Limited, 1934. (IX, 232 pp.) 8⁰. Geb. sh 21/6 d. — Das Buch, das sehr klar geschrieben ist, enthält folgende Abschnitte: Geschichte der Röntgendurchstrahlung. Derzeitige Anwendung der Röntgenstrahlen in der Industrie für Grob- und Feingefügeuntersuchungen. Physikalische Grundlagen und Erzeugung der Röntgenstrahlen. Arbeitsverfahren. Auswertung von Röntgenogrammen. Beispiele für die Anwendung der Röntgendurchstrahlung an Guß- und Schmiedestücken sowie an Schweißarbeiten. Betriebskosten. Besonderheiten der Gamma-Strahlen. Eine umfangreiche Bibliographie beschließt das Buch. ▬ B ▬

Röntgenographische Grobstrukturuntersuchungen. A. S. Douglass: Grenze der Anwendbarkeit der Röntgenuntersuchung von Schweißen.* Beispiel dafür, daß Bindungsfehler durch Röntgendurchstrahlung nicht entdeckt zu werden brauchen. [J. Amer. Weld. Soc. 13 (1934) Nr. 2, S. 15/16.]

W. Grimm und F. Wulff: Röntgentechnische Kehlnahtuntersuchungen.* Rundkassette zur Aufnahme von Kehlnahtbildern. Verschiedene Anordnungsmöglichkeiten für die Durchstrahlung von geschweißten Kehlnähten. [Autog. Metallbearb. 27 (1934) Nr. 7, S. 101/04.]

Röntgenographische Feinstrukturuntersuchungen. P. Ludwik und R. Scheu: Bruchgefahr und Röntgenstrahleninterferenz.* Untersuchungen an einigen unlegierten und legierten Stählen zeigten, daß aus der Breite der Interferenzlinien nicht auf die Annäherung an das Bruchgebiet und auf die Güte des Werkstoffes zu schließen ist. [Metallwirtsch. 13 (1934) Nr. 15, S. 257/61.]

Hermann Möller und Josef Barbers: Ueber die röntgenographische Messung elastischer Spannungen.* [Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforschg., Düsseld., 16 (1934) Lfg. 3, S. 21/31; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 15, S. 375.]

E. Nähring: Ueber die Abkürzung der Belichtungszeit von Röntgenstrukturaufnahmen bei Anwendung von Reflexionsblenden. Allgemeines über die Konzentrierung von Röntgenstrahlen durch innen gut reflektierende Glas- oder Metallröhren. Bestimmung der Konzentrationswirkung von reflektierenden Rundblenden. Praktische Beispiele für die Konzentrationswirkung von Glasblenden bei Debye-Scherrer- und Laue-Aufnahmen. Die Konzentrationswirkung anderer Blendenformen, wie rechteckiger. [Z. techn. Physik 15 (1934) Nr. 4, S. 151/55.]

Metallographie.

Allgemeines. Feszczenko-Czopiwski, I., Dr. Inż.: Metaloznawstwo. Warszawa: Nakladem Państwowych Wytwórni Uzbrojenia w Warszawie. Sklad Główny w Ksiegarni Technicznej w Warszawie. 8⁰. — Cześć Druga: Stale Specjalne. (Mit 284 Abb., z. T. auf Taf.) 1934. (X, 357 S.) [= Metallkunde. 2. Spezialstähle.] ▬ B ▬

Apparate und Einrichtungen. Per Sederholm: Maschine zum Trockenschleifen von ebenen Flächen.* Maschine zum Trockenschleifen von ebenen Flächen nach dem von C. Benedicks und P. E. Wretblad entwickelten Verfahren. [Jernkont. Ann. 118 (1934) Nr. 2, S. 77/81.]

Prüfverfahren. C. Benedicks und P. E. Wretblad: Herstellung von ebenen Flächen durch Trockenschleifen und Trockenpolieren.* Allgemeines über Schleifen und Polieren. Um das Herausfallen von Schlackeneinschlüssen während der Herstellung von Schliffen für mikroskopische Untersuchungen zu verhindern, ist trockenes Schleifen und Polieren auf harter Scheibe zweckmäßig. Beschreibung eines Verfahrens zum Trockenschleifen mit Schmirgel auf drehender Bleischeibe und zum Trockenpolieren mit feinstem Schmirgel, der mit Hilfe eines Bindemittels, wie Zelluloselack, auf eine Glasscheibe aufgebracht wird. [Jernkont. Ann. 118 (1934) Nr. 2, S. 45/77.]

Physikalisch-chemische Gleichgewichte. Otto Landgraf, Dipl.-Ing., Dr.-Ing.: Beiträge zur Kenntnis des Systems Eisen-Wolfram. (Mit 22 Abb. u. 3 Tab. im Text.) München u. Leipzig: Verlag Fritz & Joseph Voglrieder (1933). (2 Bl., 46 S.) 8⁰. 3 *RM.* (Forschungsarbeiten über Metallkunde und Röntgenmetallographie. Hrsg. von Professor Dr.-Ing. Maximilian Freiherrn v. Schwarz. Folge 12.) — Röntgenographische, mikroskopische und chemische Untersuchungen über das System Fe-W bis zu sehr hohen Temperaturen. Spezifisches Gewicht und Brinellhärte der Eisen-Wolfram-Legierungen. ▬ B ▬

Gustav Tammann und Gerhard Bandel: Wärmeinhalt und spezifisches Volumen der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen.* [Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) Nr. 10, S. 571/78 (Werkstoffaussch. 264); vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 15, S. 376.]

Erstarrungserscheinungen. Lazare Quincy: Untersuchung über die physikalisch-chemischen Umwandlungen in einem flüssigen Vollkörper, der während der Erstarrung einer Zentrifugalkraft ausgesetzt wird (dynamische Erstarrung). Ueberlegung über den Fortschritt der Erstarrung beim Schleudern dickwandiger hohler Rundblöcke aus Stahl. Schwindung und Ausscheidung von Gas und nichtmetallischen Einschlüssen dabei. Beobachtungen an geschleuderten Gußeisen- und Stahlwalzen über Kohlenstoff-, Phosphor- und Schwefelgehalt und Gefügeausbildung über den Querschnitt. [Rev. Métallurg., Mém., 31 (1934) Nr. 2, S. 68/89.]

Gefügearten. Elfriede Ammermann und Heinz Kornfeld: Die Aederung des Ferrits.* [Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) Nr. 10, S. 567/70 (Werkstoffaussch. 263); vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 15, S. 376.]

Kalt- und Warmverformung. Gustav Tammann: Die Wirkung der Kaltbearbeitung auf metallische Werkstoffe. Erholung der durch Kaltbearbeitung veränderten Eigenschaften in bestimmten Temperaturbereichen, die für jedes Metall verschieden sind. Elementarvorgänge bei der Kaltverformung. [Forschg. u. Fortschr. 10 (1934) Nr. 10, S. 128/29.]

Einfluß der Wärmebehandlung. Hans Esser und Walter Bungardt: Die Wärmetönung beim Anlassen abgeschreckter unlegierter Stähle.* [Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) Nr. 10, S. 585/86; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 15, S. 377.]

Diffusion. Iwan Gaeff: Zementationsversuche mit verschiedenen Metallkarbiden.* [Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) Nr. 10, S. 587/88; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 15, S. 377.]

Fehlererscheinungen.

Brüche. E. Lehr und K. H. Bußmann: Aufklärung der Ursache für den Bruch der Kurbelwelle eines Einzylinder-Viertakt-Dieselmotors.* Dem Bruch werden Drucksteigerungen im Zylinder infolge von Fehlzündungen oder von äußeren, stoßweise auftretenden Ueberlastungen zugeschrieben. [Masch.-Schad. 11 (1934) Nr. 3, S. 45/47.]

Korrosion. K. G. Lewis und U. R. Evans: Praktische Frage der Korrosion. VIII. Die Rostschutzwirkung bestimmter Pigmente. Versuche zur Prüfung verschiedener Pigmente auf ihre rein chemische Schutzwirkung. Ursache eines solchen Schutzes. [J. Soc. chem. Ind. 53 (1934) S. 25/33; nach Iron, Steel, Ind. Fuel 1934, Nr. 74, S. 30.]

Erich Naumann: Korrosionsschutz bei Warmwasser-Versorgungsanlagen.* Ursachen und Formen der Zerstörung. Verhalten von Stahl und von Kupfer sowie von Schutzüberzügen. Einfluß der Bauweise des Boilers und der Wasseraufbereitung auf die Korrosion. [Z. VDI 78 (1934) Nr. 15, S. 472/76.]

O. Scarpa: Die Korrosion von Stahl und physikalisch-chemische Versuche über den Dalmine-Schutzüberzug. Erörterung der Korrosionsvorgänge und des Schutzes gegen Bodenkorrosion. Versuche mit Dalmine. [Mém. Soc. Ing. civ. 86 (1933) S. 922/65; nach Iron, Steel, Ind. Fuel 1934, Nr. 74, S. 31.]

H. Schröter: Werkstoffzerstörung bei Kavitation. Vorläufige Mitteilung über weitere Versuche am Walchenseekraftwerk.* Einfluß der Düsenform auf die Werkstoffzerstörung. Abnutzung von unlegierten und legierten, einsatz- und stickstoffgehärteten Stählen in Abhängigkeit von der Brinellhärte. [Z. VDI 78 (1934) Nr. 11, S. 349/51.]

Sonstiges. E. Berger: Beulenbildungen und Durchbrennen von Siederohren bei Wasserrohrkesseln.* [Masch.-Schad. 11 (1934) Nr. 3, S. 52/53.]

Schadenauslese.* Anriß am oberen Auflageflansch einer Zylinderlaufbuchse eines 900-PS-Dieselmotors. Einbeulungen an einem Zweiflammrohrkessel durch Wassermangel. [Masch.-Schad. 11 (1934) Nr. 3, S. 48/52.]

Chemische Prüfung.

Metalle und Legierungen. James Brüm: Die Bestimmung von Blei, Kupfer und Mangan in Manganbronzen. In der gleichen Einwaage wird Blei als Sulfat und Kupfer nach Fällung als Sulfid kolorimetrisch bestimmt. Mangan wird durch Ammoniumpersulfat abgeschieden und dann als Pyrophosphat bestimmt. [Chemist-Analyst 22 (1933) Nr. 2, S. 14/15; nach Chem. Zbl. 105 (1934) I, Nr. 8, S. 1222.]

Paul Klinger: Die Analyse von hochprozentigem Ferrosilizium. [Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) Nr. 10, S. 551/56 (Chem.-Aussch. 98); vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 15, S. 376.]

Einzelbestimmungen.

Phosphor. G. van der Lingen: „Elon" und Natriumsulfit als Reduktionsmittel bei der kolorimetrischen Phosphorbestimmung. An Stelle von Na_2SO_3 und Hydrochinon wird zur Reduktion des Phosphormolybdatniederschlages Na_2SO_3 und „Elon" (p-Methylaminophenolsulfat) empfohlen. Reduktionszeit 20 min. [Analyst 58 (1933) S. 755/56; nach Chem. Zbl. 105 (1934) I, Nr. 7, S. 1082.]

Schwefel. Gustav Thanheiser und Peter Dickens: Die potentiometrische Bestimmung von Schwefel in Eisen, Stahl, Ferrolegierungen, Schlacken und Erzen.* [Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) Nr. 10, S. 557/62 (Chem.-Aussch. 99); vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 15, S. 376.]

Kupfer. J. H. Hastings: Die Bestimmung des als Rhodanid gefällten Kupfers mit Kaliumpermanganat. Fällung des Kupfers mit Rhodankalium. Der Niederschlag wird nach Auswaschen mit Wasser und Natronlauge mit Schwefelsäure versetzt und mit $KMnO_4$ titriert. [Chemist-Analyst 22 (1933) Nr. 2, S. 8; nach Chem. Zbl. 105 (1934) I, Nr. 8, S. 1222.]

Kobalt und Nickel. Louis Cudroff: Abgeänderte Nitritmethode zur Bestimmung von Kobalt und Nickel in Erzen und Oxyden. Kobalt wird mit schwach essigsaurer Kaliumnitritlösung gefällt und nach Lösen des Niederschlages mit Salpeter- und Schwefelsäure elektrolytisch bestimmt. Nickel wird mit Dimethylglyoxim ermittelt. [Chemist-Analyst 22 (1933) Nr. 2, S. 6/7; nach Chem. Zbl. 105 (1934) I, Nr. 7, S. 1083.]

Blei. Louis Cudroff: Bleibestimmung in Sb- und Sn-haltigen Erzen. Abrauchen der Probe mit Kaliumbisulfat und Schwefelsäure. Nach Zusatz von Weinsäure wird aufgekocht, in Eis abgekühlt, das Bleisulfat abfiltriert und als Chromat bestimmt. [Chemist-Analyst 22 (1933) Nr. 2, S. 5; nach Chem. Zbl. 105 (1934) I, Nr. 7, S. 1083.]

Wärmemessung, -meßgeräte und -regler.

Heizwertbestimmung. G. Becker und W. A. Roth: Verbrennungswärmen einiger zyklischer Kohlenwasserstoffe.* Bestimmung der Verbrennungswärmen von $C_{10}H_{12}$, $C_{10}H_{14}$, $C_{10}H_{16}$, $C_{15}H_{18}$, $C_{15}H_{20}$, $C_{15}H_{22}$, $C_{20}H_{24}$ u. a. m. [Ber. dtsch. chem. Ges. 67 (1934) Nr. 4, S. 627/32.]

Wärmetechnische Untersuchungen. E. Schrieder: Rechnerische Behandlung der Gasanalysen.* Ausführliche Betrachtungen über die Berechnung der Verbrennungs- und Abgaswärme sowie der erzeugten Gas- und Abgasmenge. Zusammenhang zwischen den einzelnen Bestandteilen des Abgases oder erzeugten Gases. [Feuerungstechn. 22 (1934) Nr. 4, S. 42/46.]

Sonstiges. Neuheiten der Siemens & Halske A.-G. auf der Leipziger Messe. Instrumente und Hilfsmittel für elektrische Messungen und für solche wärmetechnischer Art. [Siemens-Z. 14 (1934) Nr. 3, S. 98/109.]

Sonstige Meßgeräte und Regler.

Allgemeines. Fritz Kretzschmer: Zum Stande des wärmetechnischen Meßwesens. Fortschritte in der Strömungsmessung. ISA-Düsen und -Blenden. Synchronmotoren für Papiervorschub. Unterschiedliche Konstruktion für Druck- und Mengenmesser. Klärung der feinmechanischen Reibungsverhältnisse. Neue Organisationsformen der Meßanlagen. [Wärme 57 (1934) Nr. 14, S. 219/21.]

Mengenmesser im allgemeinen. G. Neumann: Sicherung von Mengenmessern gegen zu hohen Meßdruck.* [Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 16, S. 398.]

Sonstiges. L. Bloch: Die Photozelle im Fabrikbetrieb.* Ueberblick über die gebräuchlichen Arten von Photozellen und ihre Wirkungsweise. Anwendungen für den Fabrikbetrieb zur Einleitung von Schaltvorgängen bei Belichtung oder Verdunkelung der Zelle. Messung der Beleuchtungsstärke mit Photozelle zur Einschaltung und Ueberwachung der Werkstättenbeleuchtung. Messung der Durchlässigkeit und Reflexion an Stoffen nach Fertigstellung und während des Herstellungsganges. [Werkst.-Techn. 28 (1934) Nr. 8, S. 160/62.]

K. Reuß: Drehmomentzeiger.* Kurzer Ueberblick über Drehmomentmesser mit Fremd- und mit Selbsteinstellung. Zwei im Elektrotechnischen Institut der Technischen Hochschule Stuttgart neu entwickelte Geräte werden beschrieben. [Ing.-Arch. 5 (1934) Nr. 1, S. 25/35.]

Eisen, Stahl und sonstige Baustoffe.

Eisen und Stahl im Ingenieurbau. Carl M. Bohny, Dr.-Ing., Privatdozent an der Technischen Hochschule Danzig: Hängebrücken. Beiträge zu ihrer Berechnung und Konstruktion. Mit 61 Textabb. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1934. (4 Bl., 94 S.) 8°. 10 *RM*, für Bezieher des Jgs. 1934 der Zeitschrift „Die Bautechnik" 9 *RM*. — Der erste Teil des Buches behandelt die Grundlagen der statischen Berechnung von Hängebrücken auf Grund der hierfür ausgebildeten Verfahren; er liegt damit außerhalb des eigentlichen Arbeitsgebietes des Hüttenmannes. Der zweite Teil beleuchtet die Gestaltung und Ausführung des Hängegurtes selbst. Dabei wird der Werkstofffrage der gebührende Raum geschenkt. Es wird eine Uebersicht über die bisher hierfür verwendeten Werkstoffe, ihre Eigenschaften und die zugelassene Beanspruchung gegeben, wie sie in dieser übersichtlichen Form wohl bisher an keiner anderen Stelle zu finden ist. Vom Standpunkte des Werkstoffmannes ist die Erörterung über gezogene und vergütete Werkstoffe von Belang. Den Kabeln in paralleldrähtiger oder verflochtener Ausführung werden die Ketten besonders aus Augenstäben gegenübergestellt, und die Ausführung dieser wichtigen Bauteile, die namentlich in Amerika eine hohe Vollkommenheit erreicht hat. Das Buch gewinnt überhaupt dadurch an Wert, daß der Verfasser darin seine amerikanischen Erfahrungen weitgehend niedergelegt hat. Die Abschnitte über die Behandlung der Hängegurte beim Bau sowie über die Verbindungen, Anschlüsse usw. können die Aufmerksamkeit des Hüttenmannes beanspruchen, so daß die Veröffentlichung allen, die mit derartigen Aufgaben zu tun haben, bestens empfohlen werden kann. = B =

Boos: Erddamm mit Stahlblechabdeckung.* [Bauing. 15 (1934) Nr. 9/10, S. 96.]

Otto Stein: Die Stabilität der Blechträgerstehbleche im zweiachsigen Spannungszustand.* [Stahlbau 7 (1934) Nr. 8, S. 57/60.]

Die „Syro"-Kleinspundwand.* [Schweiz. Bauztg. 103 (1934) Nr. 8, S. 98.]

Leichtmetalle. Aluminium im Brückenbau.* [Schweiz. Bauztg. 103 (1934) Nr. 15, S. 180.]

Otto Kleinert: Elektronmetall und Hydronalium.* Verhalten bei spanabhebender und spanloser Bearbeitung, bei Schweißen und gegen Korrosion. Festigkeitseigenschaften von

Elektron und Hydronalium. Gewichtsersparnis gegenüber anderen Legierungen, darunter auch Stahlguß und Gußeisen. [Masch.-Bau 13 (1934) Nr. 7/8, S. 191/94.]

Beton und Eisenbeton. Italienisches Preisausschreiben für Eisenbetonschwellen. [Zement 23 (1934) Nr. 7, S. 95/96.]

Schlackenerzeugnisse. A. Guttmann, Prof. Dr., Düsseldorf: Die Verwendung der Hochofenschlacke. Hrsg. im Auftrage des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. 2., neu bearb. u. verm. Aufl. Mit 99 Zahlentaf. u. 196 Abb. Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1934. (XI, 462 S.) 8°. Geb. 16 *RM*, für Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute 14,40 *RM*. B

Betriebswirtschaft und Industrieforschung.

Allgemeines. Alfred Maglett: Bezeichnung von betriebswirtschaftlichen Begriffen bei den verschiedenen Autoren. Die Frage nach den „Begriffen" stellen, heißt nichts anderes als die Frage nach dem Wesen der Betriebswirtschaftslehre überhaupt aufrollen. [Der praktische Betriebswirt 14 (1934) Nr. 4, S. 258/60.]

Carl Ruberg: Betriebswirtschaftslehre und Gesamtwirtschaft. Die Aufgaben der Betriebswirtschaftslehre als Wissenschaft nach Schär, Schmalenbach, Niklisch, Kalveram, Bredt. [Techn. u. Wirtsch. 27 (1934) Nr. 2, S. 36/38.]

Betriebsführung. Robert Schweitzer: Die betriebswirtschaftlichen Planungsexperimente der Sowjetindustrie. Das System der Planorgane und betriebswirtschaftliche Einzelfragen der Planung.* Das System der Planorgane. Betriebswirtschaftliche Einzelfragen der Planung. Die Eingliederung der Einzelunternehmung in das industrielle Plangesamt und die Grundstruktur der innerbetrieblichen Planung. Der planmäßige innerbetriebliche Arbeitsablauf. [Der praktische Betriebswirt 14 (1934) Nr. 3, S. 183/95.]

Selbstkostenberechnung. Gregor Lehmann: Werden, Stand und Möglichkeiten des Lochkartenverfahrens auf Eisenhüttenwerken. [Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) Nr. 10, S. 589/94 (Betriebsw.-Aussch. 79); vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 15, S. 377.]

O. Leppin: Was kostet Druckluftbetrieb? Wirtschaftliche und technische Fragen des Druckluftbetriebes.* [Kosten für die Arbeitsenergie, für Kühlwasser, Instandhaltung, Schmiermittel, Bedienung und Kapitaldienst zusammen. Maßnahmen zur Betriebsüberwachung. Wasserabscheidung. [Masch.-Bau 13 (1934) Nr. 3/4, S. 61/64.]

Kurt Mahn: Der „gerechte" Preis. Der branchenmäßige Betriebsvergleich des RKW. im Licht der Kritik. Was ist der „gerechte" Preis? Mittel der Preisregelung. Kostenanalyse und gerechter Preis. [Dtsch. Volkswirt 8 (1934) Nr. 29, S. 1261/63.]

Sonstiges. Erich Kosiol: Organisation und Betriebswirtschaft. Ein Beitrag zum Stand der Forschung. Wesen und Grundgesetze der Organisation nach Plenge, A. Bogdanow, Franz Klein, Otto von der Pfordten, H. Nicklisch, Rolf Erdmann. Die Organisationsfaktoren der Betriebsgliederung. Träger der Aufgabe. Gegenstand, Arbeitsleistung, technische Hilfsmittel, Raum und Zeit. Der organisatorische Instanzenaufbau der Betriebsführung. Die organisatorische Einheitlichkeit der Betriebsleitung (Henri Fayol, Taylor, H. Nicklisch: direktoriale kollegiale Leitung; aristokratisches Führerprinzip). [Betr.-Wirtsch. 27 (1934) Nr. 4, S. 81/85.]

Wirtschaftliches.

Bergbau. Der Kohlenmarkt Europas im Jahre 1933. Förderungs- und Absatzentwicklung in den Hauptkohlenländern. Die Wettbewerbsverhältnisse auf den wichtigsten Märkten. [Ruhr u. Rhein 15 (1934) Nr. 18, S. 298/304.]

Einzeluntersuchungen. Der Kraftwagenbau als Eisen- und Stahlverbraucher. [Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 16, S. 404/05.]

Eisenindustrie. J. W. Reichert: Wertschöpfung der Eisen- und Stahlindustrie einschließlich der Gießereien in den Jahren 1926 bis 1931.* [Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 16, S. 392/96.]

Verbände. Paul Osthold: Die Geschichte des Zechenverbandes 1908 bis 1933. Ein Beitrag zur deutschen Sozialgeschichte. (Mit 4 Tafelbeil. am Schlusse.) Berlin: Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H., 1934. (7 Bl., 435 S.) 4°. B

Walter Flemmig: Dreißig Jahre Stahlwerksverband. Kurze geschichtliche Darstellung. [Braune Wirtschafts-Post 2 (1933/34) Nr. 41, S. 1035/37.]

Wirtschaftsgebiete. Walther Cartellieri, Dr., Direktor des Saarwirtschaftsarchivs, Saarbrücken: Wirtschaftskunde des Saargebietes. Mit 1 Uebersichtskarte u. 3 Schaubildern. Saarlouis: Hausen, Verlagsgesellschaft m. b. H., 1934. (56 S.) 8°. 0,65 *RM*. — Die bevorstehende Abstimmung über die Rückgabe des Saargebietes an das Deutsche Reich hat zur Folge gehabt, daß in den letzten Monaten zahlreiche Veröffentlichungen in Zeitungen und Zeitschriften über Land und Leute an der Saar, über die wirtschaftliche Bedeutung des Saargebietes an sich und seine Stellung innerhalb der deutschen Volkswirtschaft erschienen sind. Trotzdem ist das vorliegende Heft nicht etwa überflüssig. Es stellt sich die Aufgabe, mit knappen Worten die Saarfrage abzuhandeln und darzutun, daß das Saarland nur in lebendiger Verbindung mit dem Deutschen Reiche gedeihen kann. Man darf sagen, daß der Verfasser seine Aufgabe mit großem Geschick gelöst hat. Das Büchlein wird sicherlich vielen ein willkommener Wegweiser sein. B

Die Elektrizitätswirtschaft im Deutschen Reich. Entstehung, Aufbau, Werke, Arbeits- und Interessengebiete, Statistik, Finanzen. Berlin (SW 19): R. & H. Hoppenstedt (1934). (560 S.) 4°. Geb. 24 *RM*. B

Verkehr.

Eisenbahnen. Heinz Ahlbrecht: Entwicklung des Behälterverkehrs.* Ueberblick über Entwicklung und Stand des Behälterverkehrs im Ausland, des Verkehrs mit Klein- und Großbehältern in Deutschland und über einige Versuchsbauarten. [Z. VDI 78 (1934) Nr. 10, S. 316/18.]

Leibbrand: Maßnahmen für die Verkehrsbeschleunigung.* [Reichsbahn 10 (1934) Nr. 10, S. 241/52.]

Theoretische Untersuchungen zur Entwicklung einer verbesserten Umrißlinie für Radreifen.* Bericht des Unterausschusses des Vereins Mitteleuropäischer Eisenbahnverwaltungen. [Org. Fortschr. Eisenbahnwes. 89 (1934) Nr. 7, S. 121/36.]

Soziales.

Berufs- und Standesfragen. F. zur Nedden: Der Techniker in der Verwaltung. Das bisherige Verwaltungsmonopol der Juristen. Anforderungen der technischen Entwicklung an die Verwaltung. Organisches Verwalten. Ausbildung der Techniker für die Verwaltung. [Z. VDI 78 (1934) Nr. 15, S. 467/71.]

Unfallverhütung. Unfallverhütungsvorschriften der Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft, Essen, Ottilienstraße 5. Gültig vom 1. April 1934. Essen: Selbstverlag 1934. (186 S.) 8°. 0,40 *RM*. B

Unfallverhütungsvorschriften für die Montage von Stahlbauten (Eisenkonstruktionen) der Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft. Gültig vom 1. April 1934. Essen: Selbstverlag 1934. (110 S.) 8°. 0,35 *RM*. B

Fleck: Sicherheitstechnische Grundsätze bei der Konstruktion und Verwendung neuzeitlicher Schleifmaschinen.* [Reichsarb.-Bl. 14 (1934) Nr. 11, S. III 78/82.]

C. Haide: Aus der Unfallverhütungsarbeit eines Hüttenwerkes.* [Reichsarb.-Bl. 14 (1934) Nr. 5, S. III 22/24.]

R. Husemann: Zerknall eines Luftdruckbehälters.* [Reichsarb.-Bl. 14 (1934) Nr. 5, S. III 34.]

Kolb: Zerknallgefahren beim Gebrauch von Flaschenazetylen. [Reichsarb.-Bl. 14 (1934) Nr. 8, S. III 46/48.]

W. Müller-Pärsch: Unfallverhütungsvorschriften und ihre rechtliche Bedeutung. [Werkst.-Techn. 28 (1934) Nr. 7, S. 143/45.]

Hans Richter: Unfallverhütung im Dampfkesselbetrieb. [Zbl. Gewerbehyg. 21 (1934) Nr. 1/2, S. 3/7.]

Rechts- und Staatswissenschaft.

Gewerbe-, Handels- und Verkehrsrecht. Valerian: Rund um die Wirtschaftsprüfung. Schrifttum zur Aktienrechtsreform und zum Wirtschaftstreuhandwesen. [Der praktische Betriebswirt 14 (1934) Nr. 3, S. 204/08.]

Arbeitsrecht. Das Gesetz zur Ordnung der nationalen Arbeit. Textausgabe mit sämtlichen in den Gesetzestext eingearbeiteten Ausführungsvorschriften (1 bis 3), den amtlichen Verlautbarungen und dem Gesetz zur Ordnung der Arbeit in öffentlichen Verwaltungen und Betrieben. [2. Aufl.] Stuttgart u. Berlin: W. Kohlhammer (1934). (96 S.) 16°. 0,60 *RM*. B

Bildung und Unterricht.

Hochschulwesen. E. Heidebroek: Der Einführungsunterricht an den Technischen Hochschulen. [Techn. Erziehg. 9 (1934) Nr. 4, S. 39/41.]

Sonstiges. Hische: Zum Problem des Aufstiegs der Begabten. [Arbeitsschulg. 5 (1934) Nr. 1, S. 15/23.]

Albert Klöckner: Führergedanke, Betriebsgefüge, Aufstiegsmöglichkeit.* [Arbeitsschulg. 5 (1934) Nr. 1, S. 24/30.]

Sonstiges.

Werbeschriften der Industrie. Vgl. die Zusammenstellung auf der Rückseite des gelben Vorsatzblattes dieses Heftes.

Statistisches.

Die Leistung der Walzwerke einschließlich der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke im Deutschen Reiche im April 1934 [1]). — In Tonnen zu 1000 kg.

Sorten	Rheinland und Westfalen t	Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen t	Schlesien t	Nord-, Ost- und Mitteldeutschland t	Land Sachsen t	Süddeutschland t	Deutsches Reich insgesamt April 1934 t	Deutsches Reich insgesamt März 1934 t
Monat April 1934: 24 Arbeitstage, März 1934: 26 Arbeitstage								
A. Walzwerksfertigerzeugnisse								
Eisenbahnoberbaustoffe	60 788	—	5 393		5 577		71 758	59 343
Formeisen über 80 mm Höhe	40 011	—	18 302		7 660		65 973	75 739
Stabeisen und kleines Formeisen	129 515	6 485	26 708		14 371	8 403	185 482	174 370
Bandeisen	36 596	2 798		853			40 252	40 658
Walzdraht	59 119	5 386 [2])		—	—	[3])	64 505	68 731
Universaleisen	[5]) 10 553	—	—		—		10 553	10 146
Grobbleche (4,76 mm und darüber)	46 191	2 591	8 913		77		57 772	56 587
Mittelbleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	11 074	1 477	3 664		280		16 495	15 686
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	16 397	5 390	5 191		2 635		29 613	25 797
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	16 967	7 609	6 869				31 445	31 572
Feinbleche (bis 0,32 mm)	1 862	131		[4])	—	—	1 993	1 479
Weißbleche	18 603		—	—	—	—	18 603	22 118
Röhren	45 785	—	3 901			—	49 686	47 438
Rollendes Eisenbahnzeug	4 914	—	1 112				6 026	7 062
Schmiedestücke	15 936	1 188		1 054	639		18 817	17 610
Andere Fertigerzeugnisse	10 399	702			229		11 330	12 121
Insgesamt: April 1934	514 802	33 658	85 024		25 190	21 629	680 303	—
davon geschätzt	560	3 060	130		—	970	4 720	—
Insgesamt: März 1934	494 306	34 813	88 685		23 761	24 791	—	666 356
davon geschätzt	—	—	—		—	—	—	—
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							28 346	25 629
B. Halbzeug zum Absatz bestimmt April 1934	43 354	1 710	2 797		866		48 727	—
davon geschätzt	—	400	—		—		400	—
März 1934	56 723	2 289	2 528		584		—	63 124
Januar bis April: 100 Arbeitstage, 1933: 100 Arbeitstage								
A. Walzwerksfertigerzeugnisse							1934	1933
Eisenbahnoberbaustoffe	200 488	—	19 548		25 656		245 692	198 418
Formeisen über 80 mm Höhe	142 930	—	75 773		24 532		243 235	85 108
Stabeisen und kleines Formeisen	481 345	26 437	97 960		52 571	32 200	690 513	357 305
Bandeisen	140 357	9 281		2 851			152 489	100 372
Walzdraht	228 566	21 735 [2])		—	—	[3])	250 301	211 119
Universaleisen	[5]) 38 748	—	—		—		38 748	19 872
Grobbleche (4,76 mm und darüber)	173 345	10 035	30 888		361		214 529	83 784
Mittelbleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	39 301	5 332	12 843		1 238		58 714	34 161
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	53 762	22 695	19 424		8 833		104 714	63 146
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	58 403	32 763	26 153				117 319	78 641
Feinbleche (bis 0,32 mm)	8 522	805		[4])	—	—	9 327	9 459
Weißbleche	79 086		—	—	—	—	79 086	59 323
Röhren	155 389	—	13 962			—	169 351	113 189
Rollendes Eisenbahnzeug	22 088	—	4 460				26 548	22 264
Schmiedestücke	54 511	4 376		3 736	2 580		65 203	40 338
Andere Fertigerzeugnisse	38 581	2 449			1 251		42 281	27 056
Insgesamt: Januar/April 1934	1 874 755	138 407	317 630		91 177	86 081	2 508 050	—
davon geschätzt	560	3 060	130		—	970	4 720	—
Insgesamt: Januar/April 1933	1 141 261	98 106	157 269		53 622	53 297	—	1 503 555
davon geschätzt	—	—	—		—	—	—	—
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							25 081	15 036
B. Halbzeug zum Absatz bestimmt Januar/April 1934	194 485	8 057	10 175		2 634		215 351	—
davon geschätzt	—	400	—		—		400	—
Januar/April 1933	148 433	10 435	8 931		1 228		—	169 027

[1]) Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. Für März 1934 berichtigte Zahlen. — [2]) Einschließlich Süddeutschland und Sachsen. — [3]) Siehe Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen. — [4]) Ohne Schlesien. — [5]) Einschließlich Nord-, Ost-, Mitteldeutschland und Land Sachsen.

Die Kohlenförderung im Ruhrgebiet im April 1934.

Im Monat April wurden insgesamt in 24 Arbeitstagen 7 062 159 t verwertbare Kohle gefördert gegen 7 415 303 t in 26 Arbeitstagen im März 1934 und 5 557 563 t in 23 Arbeitstagen im April 1933. Arbeitstäglich betrug die Kohlenförderung im April 1934 294 257 t gegen 285 204 t im März 1934 und 241 633 t im April 1933.

Die Kokserzeugung des Ruhrgebietes stellte sich im April 1934 auf 1 610 291 t (täglich 53 676 t), im März 1934 auf 1 609 182 t (51 909 t) und 1 230 747 t (41 025 t) im April 1933. Die Kokereien sind auch Sonntags in Betrieb.

Die Brikettherstellung hat im April 1934 insgesamt 222 486 t betragen (arbeitstäglich 9270 t) gegen 274 512 t (10 558 t) im März 1934 und 211 971 t (9216 t) im April 1933.

Die Bestände der Zechen an Kohle, Koks und Preßkohle (das sind Haldenbestände, ferner die in Wagen, Türmen und Kähnen befindlichen, noch nicht versandten Mengen einschließlich Koks und Preßkohle, letzte beiden auf Kohle zurückgerechnet) stellten sich Ende April 1934 auf 9,76 Mill. t gegen 10,05 Mill. t Ende März 1934. Hierzu kommen noch die Syndikatslager in Höhe von 921 000 t.

Die Gesamtzahl der beschäftigten Arbeiter stellte sich Ende April 1934 auf 222 655 gegen 220 385 Ende März 1934. Die Zahl der Feierschichten wegen Absatzmangels belief sich im April 1934 nach vorläufiger Ermittlung auf rd. 457 000. Das entspricht etwa 2,05 Feierschichten auf 1 Mann der Gesamtbelegschaft.

Die deutsch-oberschlesische Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im März 1934[1]).

Gegenstand	Februar 1934 t	März 1934 t
Steinkohlen	1 342 891	1 479 001
Koks	72 895	78 836
Briketts	22 506	20 587
Rohteer	4 011	4 278
Teerpech und Teeröl	—	—
Rohbenzol und Homologen	1 317	1 391
Schwefelsaures Ammoniak	1 284	1 369
Roheisen	7 128	8 423
Flußstahl	22 648	27 053
Stahlguß (basisch und sauer)	629	599
Halbzeug zum Verkauf	1 033	888
Fertigerzeugnisse der Walzwerke einschließlich Schmiede- und Preßwerke	17 421	20 443
Gußwaren II. Schmelzung	2 077	2 304

[1]) Oberschl. Wirtsch. 9 (1934) S. 262 ff.

Roheisen- u. Flußstahlgewinnung des Saargebietes im April 1934[1]).

Roheisengewinnung.

1934	Gießereiroheisen, Gußwaren 1. Schmelzung u. Stahl- u. Spiegeleisen t	Thomasroheisen (basisches Verfahren) t	Roheisen insgesamt t	Hochöfen vorhanden	in Betrieb	gedämpft	zum Anblasen fertig	in Ausbesserung
Januar	11 816	129 427	141 243	30	19	—	7	4
Februar	11 150	126 468	137 618	30	19	—	7	4
März	20 109	135 863	155 972	30	20	—	6	4
April	13 735	139 231	152 966	30	19	—	7	4

Flußstahlgewinnung in t.

1934	Rohblöcke Thomasstahl-	Rohblöcke basische Siemens-Martin-Stahl-	Rohblöcke Elektrostahl-	Stahlguß basischer, Elektro- und saurer	Flußstahl insgesamt
Januar	110 433	42 828		1290	154 551
Februar	105 894	38 249		1221	145 364
März	117 889	40 874		1277	160 040
April	119 113	39 680		1355	160 148

[1]) Nach den statistischen Erhebungen der Fachgruppe der Eisenschaffenden Industrie im Saargebiet.

Die Leistung der Walzwerke im Saargebiet im April 1934[1]).

	März 1934 t	April 1934 t
A. Walzwerks-Fertigerzeugnisse:		
Eisenbahnoberbaustoffe	13 537	11 182
Formeisen über 80 mm Höhe	22 505	22 738
Stabeisen und kleines Formeisen unter 80 mm Höhe	42 024	41 665
Bandeisen	8 667	9 270
Walzdraht	14 928	15 127
Grobbleche und Universaleisen	9 260	8 639
Mittel-, Fein- und Weißbleche	9 912	9 228
Röhren (gewalzt, nahtlose und geschweißte)	2 054 [2])	2 493 [2])
Rollendes Eisenbahnzeug	—	—
Schmiedestücke	614	565
Andere Fertigerzeugnisse	148	123
Insgesamt	123 649	121 030
B. Halbzeug zum Absatz bestimmt	13 809	9 783

[1]) Nach den statistischen Erhebungen der Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie im Saargebiet. — [2]) Zum Teil geschätzt.

Luxemburgs Roheisen- und Stahlerzeugung im April 1934.

1934	Roheisenerzeugung Thomas- t	Gießerei- t	Puddel- t	zusammen t	Stahlerzeugung Thomas- t	Siemens-Martin- t	Elektro- t	zusammen t
Januar	153 406	—	—	153 406	150 631	—	648	151 279
Februar	143 785	775	—	144 560	142 295	279	625	143 199
März	157 464	633	—	158 097	153 109	832	600	154 541
April	159 693	—	—	159 693	155 690	394	566	156 650

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des deutschen Maschinenbaues im April 1934. — Das Inlandsgeschäft erfuhr nach Anfragen und Aufträgen im Monat April eine weitere leichte Belebung, während das Auslandsgeschäft noch zu wünschen übrigließ. Die Ausführung der vermehrten Aufträge der letzten Monate ließ den an den tatsächlich geleisteten Arbeiterstunden gemessenen Beschäftigungsgrad der Betriebe im April weiter auf etwas mehr als 50 % der Normalbeschäftigung ansteigen. Die Zahl der Neueinstellungen war beträchtlich höher als in den vorhergehenden Monaten.

Vereins-Nachrichten.

Aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Neue Mitglieder.

Blank, Martin, Dr. sc. pol., Verwaltungsstelle der Gutehoffnungshütte u. der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A.-G., Berlin NW 7, Charlottenstr. 43.

Bussen, Revert, Dipl.-Ing., Röchling'sche Eisen- u. Stahlwerke, A.-G., Völklingen (Saar), Gaswerkstr. 6.

Eiberle, Kurt, Dipl.-Ing., Mannesmannröhren-Werke, Abt. Heinrich-Bierwes-Hütte, Huckingen (Rhein), Unterstr. 52.

Giersberg, Hermann, Dr.-Ing., Arbeitsgauleitung 11, Breslau 13, Charlottenstr. 11.

Legat, Alois, Dr. mont., Aumühl bei Kindberg (Steiermark).

Mauterer, Arthur, Dipl.-Ing., Vorst.-Mitgl. der Fa. Dortmunder Union Brückenbau, A.-G., u. Direktor der Fa. Dortmund-Hoerder Hüttenverein, A.-G., Dortmund, Bovermannstr. 5.

Polaschek, Walter, Dipl.-Ing., Verein. Oberschl. Hüttenwerke, A.-G., Gleiwitz (O.-S.), Loeschstr. 12.

Schlüter, Hermann, Dipl.-Ing., Fa. Fried. Krupp A.-G., Essen.

Zahlbruckner, Paul, Ing., Leoben (Steiermark), Massenbergsiedlung C 2.

Kommen Sie zur Hauptversammlung

des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am Sonnabend, dem 2. Juni, und Sonntag, dem 3. Juni 1934, in Düsseldorf. Einzelheiten siehe „Stahl und Eisen", Heft 19, Seite 461.