

Die Wärmeströmungen in den Gittersteinen der Winderhitzer und Wärmespeicher.

Von G. Neumann, Oberingenieur der Wärmestelle Düsseldorf.

(Mitteilung aus dem Hochofenaussschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

Die Kenntnis der Vorgänge im Gitterstein im Verlauf und beim Wechsel der Gas- und Windperioden ist der Grundstein der Theorie der Winderhitzer und Wärmespeicher. Es fehlt nicht an Versuchen, die Theorie der Winderhitzer und Wärmespeicher aufzustellen, insbesondere in „Stahl und Eisen“ ist in den letzten Jahren eine größere Anzahl von Veröffentlichungen auf diesem Gebiete erfolgt¹⁾, in welchen die verschiedensten in den Winderhitzern und Wärmespeichern sich abspielenden Vorgänge sehr eingehend, mitunter erschöpfend behandelt werden, bis auf einen, nämlich den Vorgang des wechselweisen Ein- und Abströmens der Wärme nebst den jeweiligen Temperaturverhältnissen im Gitterstein, worüber bisher keine Klarheit herrschte. Was bisher über diesen Vorgang veröffentlicht worden ist, erhebt sich kaum über schwache Anläufe, denen Schätzungen, Vermutungen und Beobachtungen von geringer Zweckmäßigkeit und Genauigkeit zugrunde liegen. Die allgemeine Ansicht geht dahin, daß die inneren Teile des Gittersteines an der Wärmeaufnahme und -abgabe kaum oder in nur geringem Maße teilnehmen.

Die Theorie der Vorgänge im Gitterstein ist bisher wohl hauptsächlich aus dem Grunde nicht zustande gekommen, weil es bei oberflächlicher Prüfung fast ausgeschlossen erscheint, diesen scheinbar sehr verwickelten Vorgang theoretisch zu erfassen. In Wirklichkeit ist diese Aufgabe ziemlich einfach zu lösen, wie die folgenden Ausführungen beweisen werden.

Wir stellen uns ein rechtwinklig zur Heizfläche quer aus dem Stein herausgeschnittenes Stäbchen von 1 cm² Querschnitt vor, dessen Länge gleich der halben Steinstärke ist und das somit von der Heizfläche bis zur Mittelebene des Steines reicht. Es handelt sich nun darum,

1. die ein- und ausströmenden Wärmemengen,
2. die in jedem beliebigen Augenblick einer Gas- oder Windperiode und in einer beliebigen Ent-

fernung von der Heizfläche herrschende Temperatur des Steines zu ermitteln.

Die Darstellung der Temperatur- und Wärmeverhältnisse soll in einem Schaubild erfolgen, dessen Ordinaten die Temperaturen des Steines, die Abszissen die Entfernung des zu untersuchenden Punktes von der Mittelebene des Steines darstellen. Die Flächeneinheit des Schaubildes entspricht einer bestimmten Wärmemenge, und die zwischen zwei (zwei verschiedenen Zeitpunkten entsprechenden) Temperaturkurven und zwei (zwei verschiedenen Steinquerschnitten entsprechenden) Ordinaten eingeschlossene Bildfläche stellt somit die entsprechende aufgespeicherte Wärmemenge dar.

Es ist leicht einzusehen, daß ein derartiges Schaubild für eine (Gas- oder Wind-) Periode eine Schar von veränderlichen Temperaturkurven ergeben wird. Die stark ausgezogenen Kurven der Abb. 1 stellen die Temperaturverhältnisse in verschiedenen Zeitpunkten der Gasperiode, die schwach ausgezogenen die Temperaturverhältnisse während der Windperiode dar. Insbesondere werden die Temperaturkurven nach dem Periodenwechsel (Umschaltung des Apparates) eine starke Veränderung erfahren, da ja der Periodenwechsel eine grundsätzliche Umkehrung der Temperaturkurven bedingt: während die Kurven der Windperiode von der Steinmitte mit höherer Temperatur nach dem Rand (Heizfläche) mit niedriger Temperatur verlaufen, müssen die Temperaturkurven der Gasperiode von höherer Temperatur am Rande des Steines nach niedriger Temperatur in der Mitte des Steines verlaufen. (Vgl. Mitte der Abb. 1.) Je weiter wir uns zeitlich von einem Periodenwechsel, der als plötzliche Störung der Wärmeströmung innerhalb des Steines betrachtet werden kann, entfernen, um so stetiger und einander ähnlicher werden die aufeinanderfolgenden Temperaturkurven, bis schließlich in $Z = \infty$ Zeiteinheiten nach dem Periodenwechsel und unter Annahme gleichbleibenden Wärmeeinflusses von bzw. nach außen (gleichbleibender Temperaturdifferenz zwischen Heizfläche einerseits und Gas oder Wind andererseits, bei gleichem Uebergangskoeffizienten k) völlige Gleichheit der Kurven erreicht wird. Es ist das leicht

¹⁾ Vgl. u. a. St. u. E. 1917, 11. Jan., S. 25/31; 18. Jan., S. 52/8; 22. Nov., S. 1065/9; 1918, 6. Juni, S. 518; 1. Aug., S. 697/703; 14. Nov., S. 1053/7; 1919, 8. Mai, S. 493/7; 15. Mai, S. 531/8; 17. Juli, S. 797/800; 21. Aug., S. 978/9; 18. Sept., S. 1093/6; 4. Dez., S. 1518/20; 18. Dez., S. 1597/9.

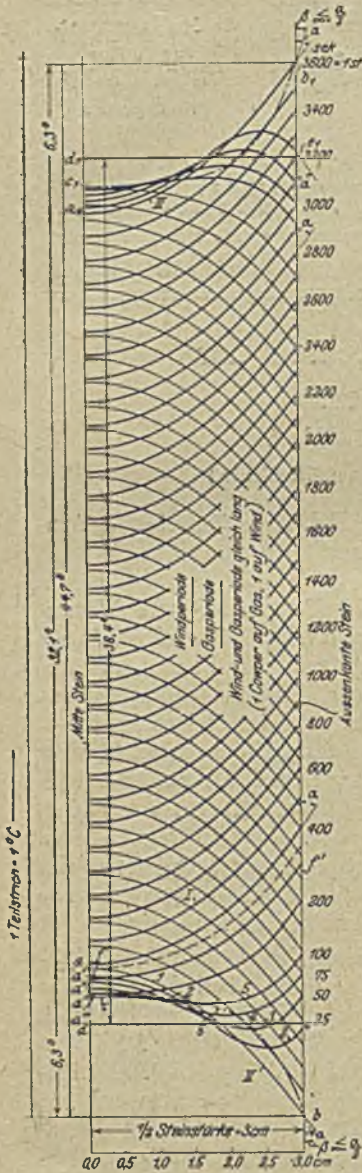


Abbildung 1. Temperaturkurven während der Gas- u. Windperiode.

einzusehen, wenn man berücksichtigt, daß durch die Veränderung der Temperaturkurven lediglich eine Störung (Periodenwechsel) nach und nach ausgeglichen wird, die bezüglich ihrer Wirkungen (Wärme- und Temperaturverhältnisse) von endlicher Größe ist, demzufolge also bei endlichen Werten der Steinabmessungen, der spezifischen Leitfähigkeit, spezifischen Wärme, der Wärmezufuhr je Zeiteinheit usw. in unendlich viel Zeiteinheiten und somit bei unendlich großer Wärme- und Temperaturzunahme jeden Einfluß verlieren muß.

Die für unsere Zwecke wichtigste Eigenschaft einer derartigen Temperaturkurve ist, daß in ihrem Gebiete die Temperaturzunahme in der Zeiteinheit in allen Teilen des Steines gleich groß ist. Natürlich werden die Temperaturkurven bereits in endlicher Zeit nach dem Perioden-

Windperiode gleich lang sind. Winderhitzer, nicht etwa Martinofenkammern (Wärmespeicher), wählen wir deshalb als Beispiel, weil bei dem ersteren die Gittersteine durchgehende dünne Mäuerchen bilden; wobei der Wärmeaustausch zwischen parallelen Flächen und, besonders wenn wir uns das Verhältnis der lichten Weite der Heizschächte zur Steinstärke sehr groß denken, fast ausschließlich in gerader, zur Heizfläche rechtwinkliger Richtung verläuft.

Ferner machen wir die Annahme, daß die Wärmezufuhr unveränderlich ist und sich nur zwischen + und - beim Wechsel der Perioden ändert. Die letztere Annahme entspricht angenähert der Praxis, da der Wärmebergangskoeffizient des Gases bzw. des Windes, besonders wenn man von dem Einfluß der höheren Pressung des letzteren absieht, ungefähr gleich groß und die zeitliche Temperaturveränderung der Heizfläche gegenüber der Temperaturspannung zwischen Gas und Wind klein ist, sofern der Winderhitzer genügend groß bemessen ist (bei einem bestimmten Wert des Wärmeaustausches je Doppelperiode). Die Periodenumkehr denken wir uns in $\frac{1}{\infty}$ Zeiteinheit vollzogen, was etwa der Umsteuerung der Martinofenkammern bei Anwendung von Siemensklappen entspricht.

Auf Grund von verschiedenen Veröffentlichungen über die Wärmeleitfähigkeit feuerfesten Material¹⁾ können wir für Schamottesteine, wie sie für Winderhitzer verwendet werden, bei den in Frage kommenden Steintemperaturen von 900—1000° den Leitkoeffizienten zu

$$\lambda = 0,0040 - 0,0050 \text{ gkal/cm}^2 \cdot \frac{1}{\text{cm}}, \text{ sek. } ^\circ\text{C}$$

annehmen. Um eher zu ungünstig als zu günstig zu rechnen, sei angenommen $\lambda = 0,0039$. Ueber die spezifische Wärme sind ebenfalls verschiedene Veröffentlichungen erfolgt²⁾, die für Cowper-Schamotte und 800 bis 1000° Steintemperaturen Werte von $c = 0,26 - 0,30$ angeben. Auch hier wählen wir den ungünstigeren Wert, das ist in diesem Falle der größere, also $c = 0,30$. Nach dem Taschenbuche für Eisenhüttenleute³⁾ erfordern normale Winderhitzer, um in einständiger Winderperiode bei 900 bis 1000° Windtemperatur 1000 WE zu übertragen, bei 60 mm Steinstärke 340 kg Gitterwerk mit einer Heizfläche von 5,1 m², wobei normaler Dreicowperbetrieb vorausgesetzt ist, also je Apparat und je an den Wind zu übertragende 1000 WE/st 1,7 m². Für die Uebertragung der gleichen Wärme vom Gas an das Gitterwerk ist dann die doppelte Heizfläche (bei Dreipparatbetrieb) erforderlich, also 3,4 m²/1000 WE/st. Bei beschleunigtem Heizverfahren bleibt die Wärmebertragung in der Winderperiode unverändert, d. h. sie beträgt wiederum 1000 WE/st, 1,7 m², während sie in der Gasperiode verdoppelt wird und (von der Mehraufnahme zur Deckung von

wechsel eine Gestalt annehmen, die praktisch der obigen idealen Kurve völlig gleich ist. Es gilt nun:

1. die Gestalt der gedachten idealen Kurve für $Z = \infty$ zu finden,
2. die Zeit zu ermitteln, die nötig ist, um nach erfolgtem Periodenwechsel eine der obigen praktisch gleiche Temperaturkurve zu erreichen.

Für die weitere Untersuchung des Vorganges ist es nötig, die Abmessungen, die spezifische Wärme, spezifische Wärmeleitung, spezifisches Gewicht des Steinmaterials und die in der Zeiteinheit durch die Heizfläche (1 cm²) gehende Wärmez- oder -abfuhr zu kennen. Um die Lösung der Aufgabe nicht unnötig zu erschweren, legen wir ferner, bei größter Annäherung an die Praxis, möglichst einfache Verhältnisse zugrunde. Solche finden wir besonders beim Betrieb nach dem Zwei-Cowperverfahren (ein Apparat auf Gas, ein Apparat auf Wind), da hierbei Gas- und

1) St. u. E. 1909, 11. Aug., S. 1225; 1916, 3. Aug., S. 754 5; 1918, 26. Dez., S. 1205.

2) Osann: St. u. E. 1900, 21. Juli, S. 1109; 1918, 26. Dez., S. 1205.

3) Taschenbuch für Eisenhüttenleute, 1. Auflage, S. 506.

Strahlungsverlusten abgesehen) ebenfalls 1000 WE/st, 1,7 m² beträgt. In diesem Falle beträgt also die Wärmezu- bzw. -abfuhr für beide Perioden

$$Q = 590 \text{ WE/st, m}^2 \text{ bzw. } q = 0,0164 \text{ gkal sek, cm}^2.$$

Wir legen nun unserem Schaubild eine Heizfläche von 1 cm² zugrunde, durch die in jeder Sekunde

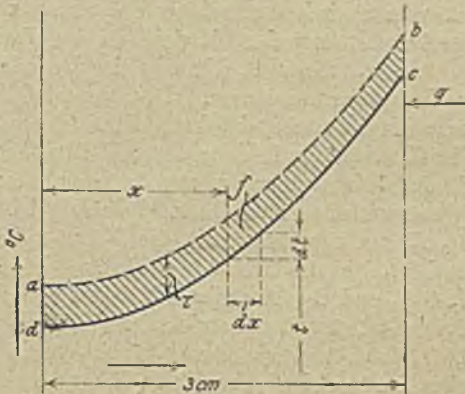


Abbildung 2.

Temperaturkurven bei Wärmeeinströmung.

$q = 0,0164 \text{ gkal (we) ein- oder ausströmt.}$ Betrachten wir den Vorgang der Wärmeeinströmung in $Z = \infty$ Zeiteinheiten nach einem Periodenwechsel, also bei gleicher Temperaturzunahme in allen Querschnitten des aus dem halben Gitterstein rechtwinklig zur Heizfläche herausgeschnittenen Stäbchens von 1 cm² Querschnitt und 3 cm Länge, so muß, wie Abb. 2 zeigt, die für einen beliebigen Zeitpunkt gültige Temperaturkurve von oben schräg durch die Heizfläche nach unten gerichtet in die Bildfläche einfallen, allmählich abflachen und in der Mitte des Steines horizontal, d. h. ohne Temperaturgefälle, auslaufen, da auf der anderen (nicht dargestellten) Seite genau der gleiche Vorgang in entgegengesetztem Sinne (d. h. als Spiegelbild, wobei die Mittelebene des Steines — bzw. im Schaubild die Ordinatenachse — die Symmetrieachse des Gesamtbildes darstellt) sich abspielt, somit weder in der einen noch in der anderen Richtung Wärme durch die Ordinatenachse strömen kann. Die größte Neigung der Temperaturkurve, d. h. das größte Temperaturgefälle, haben wir somit an der Heizfläche, weil hier die gesamte Wärmemenge von 0,0164 we in der Sekunde hindurchströmt, sie verringert sich stetig bis zur Ordinatenachse, entsprechend der Aufspeicherung eines Teiles dieser Wärme in dem durchlaufenen Teile des Stäbchens, bis die an die Kurve gelegte Tangente in der Ordinatenachse horizontale Lage einnimmt.

In Abb. 2 stellt die untere Kurve den Zustand im Gitterstein in einem beliebigen Zeitpunkt dar, die obere gestrichelte Kurve den Zustand nach Verlauf einer weiteren Sekunde, der Abstand der beiden Kurven in einer beliebigen Entfernung von der Steinmitte beträgt τ° . Für die Idealkurve (gleiche Temperaturzunahme — $\tau = \text{Konst.}$ — aller Querschnitte in der Zeiteinheit) gilt nun

$$q = \gamma \cdot c \cdot \tau \cdot l \dots \dots \dots 1)$$

worin γ das spezifische Gewicht des Steinmaterials, für Schamotte rd. 1,8 und 1 (halbe Steinstärke) 3 cm beträgt. Es ergibt sich somit

$$\tau = \frac{0,0164}{1,8 \cdot 0,30 \cdot 3} = 0,0101^\circ \text{ C/sek} \dots \dots 2)$$

also in 100 sek würde die Temperatur um rd. 1° zunehmen.

Die zwischen diesen beiden oder zwei ähnlichen Temperaturkurven liegende Fläche $a b c d = f$, als Produkt $^\circ \text{C} \times \text{cm}$ (cm bezieht sich auf das Stäbchen, nicht auf das Bild) gemessen, stellt, da

$$f (^\circ \text{C} \times \text{cm}) \cdot \gamma \cdot c = q \dots \dots \dots 3)$$

ist, die zugeführte Wärme und die Verteilung derselben dar.

Betrachten wir einen Querschnitt in der Entfernung x von der Steinmitte, so besteht die Beziehung:

$$\lambda \cdot \frac{dt}{dx} = \gamma \cdot c \cdot \tau \cdot x \dots \dots \dots 4)$$

woraus sich durch Integration ergibt:

$$t = \frac{\gamma \cdot c \cdot \tau}{\lambda} \cdot \frac{x^2}{2} + C \dots \dots \dots 5)$$

$$= \frac{1,8 \cdot 0,3 \cdot 0,01}{0,0039} \cdot \frac{x^2}{2} + C$$

$$= 0,7 \cdot x^2 + C \dots \dots \dots 5a)$$

Die Kurve stellt eine Parabel dar. Legt man die Abszissenachse an den Scheitel der Kurve, so ergibt sich $t_1 = 0,7 \cdot x^2 \dots \dots \dots 5b)$ als Temperaturunterschied zwischen der Steinmitte und einem beliebigen Querschnitt des Stäbchens. Für verschiedene x ergibt sich Zahlentafel 1. Der Temperaturunterschied zwischen Heizfläche und Kern beträgt somit bei der Idealkurve nur 6,3°.

Zahlentafel 1. Temperaturunterschiede.

x om	0	1/3	2/3	1,0	1 1/3	1 2/3	2,0	2 1/3	2 2/3	3,0
t °C	0	0,078	0,311	0,70	1,25	1,95	2,80	3,81	4,98	6,30

Nun bleibt die zweite Aufgabe zu lösen, d. h. die Frage ist zu beantworten, in wieviel Zeiteinheiten nach dem Periodenwechsel die Idealkurve praktisch erreicht wird. Zu diesem Zweck müssen wir vom Periodenwechsel ausgehen, und zwar nehmen wir an, daß am Schluß der vorhergehenden (entsprechend lang gedachten) Periode, die wir uns z. B. als Windperiode, also mit Wärmeabströmung durch die Heizfläche, denken, die Idealkurve erreicht worden ist, die somit den in Abb. 2 dargestellten Kurven gleicht, jedoch entgegengesetzt gekrümmt ist (Kurve a b in den Abb. 1, 3, 4, 5). Diese Kurve stellt somit die Temperaturverhältnisse im Zeitpunkt des Periodenwechsels dar.

Abb. 3 zeigt die Temperatur und Wärmeverhältnisse 25 sek nach dem Periodenwechsel. In der Originalzeichnung bedeuten 3 cm Abszissenlänge 1 cm Entfernung von Steinmitte und 1 cm Ordinatenlänge 1° C; gemäß Gl. 1 und 3 besteht somit zwischen dem Flächeninhalt des Bildes und der in dem betreffenden Abszissenabschnitt aufgespeicherter Wärmemenge folgende Beziehung

$(1 \times 3 =) 3 \text{ cm}^2 = (1 \cdot 1 \cdot 1,8 \cdot 0,3 =) 0,54 \text{ we} \dots 6)$
 bzw. 1 cm^3 Bildfläche entspricht $0,18 \text{ we}$.

In den 25 sek nach dem Periodenwechsel muß dem Stein so viel Wärme zugeflossen sein, wie abgeflossen wäre, wenn die vorhergehende Periode nicht unterbrochen worden wäre. In letzterem Falle wäre die Temperatur in allen Querschnitten des Stäbchens nur um $0,25^\circ$ gesunken und der Kurve $a' - b'$ entsprechend. Die Wärmemenge $A + A_1$ (= Fläche $a b b' a'$) wäre aus dem Stein abgeströmt, in Wirklichkeit ist aber eine gleich große Wärmemenge

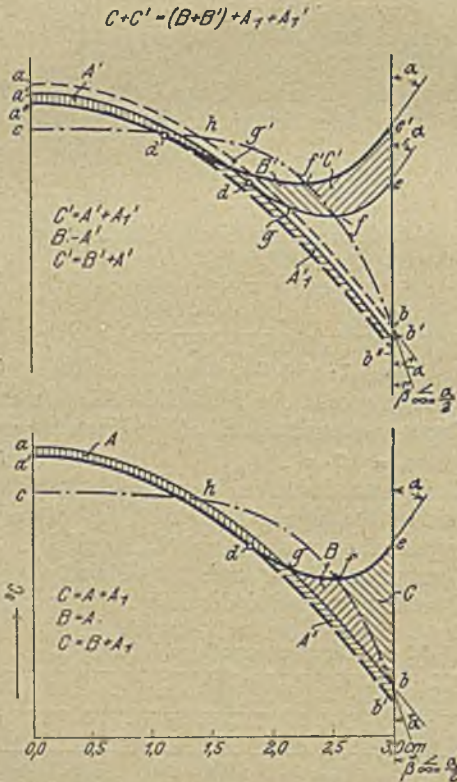


Abbildung 3 u. 4. Änderung der Temperaturkurven nach der Umschaltung.

durch die Heizfläche in den Stein hineingeströmt. Da die in der kurzen Zeit eingeströmte geringe Wärmemenge noch nicht bis in den Kern des Steines vorgedrungen sein kann, wo noch gemäß dem starken von der vorigen Periode herrührenden Temperaturabfall ein Wärmeabfluß in der Richtung nach der Heizfläche stattfindet, so muß sich für diesen Zeitpunkt die Temperaturkurve $a' d g f e$ ergeben. Auf dem dem Punkt d entsprechenden Abszissenabschnitt macht sich noch keinerlei Störung durch den Periodenwechsel bemerkbar, die Temperatur sinkt in allen Punkten dieses Teiles mit der gleichen Geschwindigkeit $\frac{1}{100}^\circ \text{C/sek}$. Auf den zwischen d und f liegenden Strecken staut sich bereits die aus dem Kern abgeströmte Wärme, im Ordinatenabschnitt $g - f$ steigt die Temperatur. Von der Heizfläche aus strömt Wärme ein und verteilt sich entsprechend der Temperaturkurve $e - f$, wobei Punkt f die augenblickliche Wärmescheide darstellt, in der eine Temperatur-

zunahme, jedoch kein Wärmedurchfluß stattfindet; dieser Punkt scheidet somit die vom Kern abströmende von der von außen zuströmenden Wärme. Gleiche Scheidepunkte würden sich für vorhergehene Zeitpunkte auf der Linie $b - f$ ermitteln lassen. Demgemäß stellt die Fläche C ($b e f$) die in 25 sek vom Periodenwechsel ab von außen zugeflossene Wärmemenge dar, die gleich ist der Wärmemenge $A + A_1$, die ohne Umkehr der Periode in dieser Zeit abgeflossen wäre. Der augenblickliche Wärmeinhalt des Steines ist durch die Fläche unterhalb der Kurve $a' d g f e$ dargestellt; da aber hiervon die Fläche C der von außen zugeströmten Wärmemenge entspricht, so muß die Kurve $a' d g f b$ die gleiche Fläche abgrenzen wie die Kurve $a h g b$, hieraus folgt aber, daß Fläche $A =$ Fläche B ist. Aus $C = A + A_1$ und $B = A$ ergibt sich weiter $C = B + A_1$. Nach weiteren 25 sek ergibt sich die Kurve $a'' d' g' f' e'$ (Abb 4), die in Punkt g' die vorhin behandelte Kurve $a' d b'$ schneidet. Die gestrichelte Kurve entspricht wieder dem Zeitpunkt des Periodenwechsels.

Es ergibt sich nun auf obige Weise $C' = A' + A_1'$, $B' = A'$, $C' = B' + A_1'$. Der Einfallswinkel der Kurven $f - e$, $f' - e'$ usw. muß konstant und gleich dem Einfallswinkel der Kurven $a - b$, $a' - b'$ usw. sein, da ja vorausgesetzt ist, daß der Wärmezu- und -abfluß durch die Heizfläche konstant bleibt. In den Abb. 3 bis 6 ist ferner eine Kurve chb strichpunktiert eingezeichnet. Sie verbindet die Punkte $b f f'$ usw. und trennt somit das Gebiet der von außen zugeflossenen Wärme (rechts und oberhalb chb) vom Gebiet der im Zeitpunkt des Periodenwechsels im Stein befindlichen Wärme (Abb. 6), zugleich stellt sie gegenüber der Kurve $a - b$ dar, wie die im Zeitpunkt des Periodenwechsels im Stein befindliche Wärme vom Kern weg nach den Randteilen wandert (Abb. 5). Die Form dieser Grenzkurve, ihr Anfangspunkt e und ihr Schnittpunkt h mit der Kurve $a - b$ sind durch die Bedingung gegeben, daß die Fläche unterhalb $a h b$ gleich der Fläche unterhalb $ch b$ und somit Fläche $a e b$ (Abb. 5) gleich Fläche $h b h$ sein muß. Unmittelbar bei b verläuft sie so, daß die entsprechenden Flächen B und C für einen unendlich kleinen Zeitabstand nach dem Periodenwechsel gleich, d. h. $B_1 = C_1$ ist, sie würde also die Fläche unter einer entsprechenden Kurve g, f, e , halbieren. Hieraus läßt sich auch der Auslaufwinkel β dieser Grenzkurve auf graphische Weise ermitteln, der stets kleiner als $\frac{\alpha}{2}$, aber bei den angenommenen Verhältnissen doch fast gleich $\frac{\alpha}{2}$ ist, also $\beta \underset{\infty}{\approx} \frac{\alpha}{2}$.

[Berücksichtigt man diese verschiedenen Beziehungen, so ergeben sich auf graphischem Wege und unter Benutzung eines Planimeters die in Abb. 1 dargestellten Kurven, z. B. die für 25, 50, 75, 100, 200, 300 usw. Sekunden nach dem unteren Periodenwechsel (von Wind auf Gas) von unten nach oben aufeinanderfolgend eingezeichneten Kurven. Da sich diese Kurven gemäß dem Vorstehenden nur nach einem Annäherungsverfahren graphisch auf-

zeichnen lassen, so bedient man sich zweckmäßig eines auf durchsichtigem Papier aufgezeichneten Tangentenmaßstabes (Abb. 7), vermittels dessen man die Neigung der Kurven für jede beliebige Abszissenlänge feststellen kann. Nach Gleichung 4 ändern sich die Kurventangenten in gleichem Verhältnis, wie die durch den betr. Querschnitt in der Zeiteinheit hindurchfließenden Wärmemengen; setzt man also die Tangente des Einfallwinkels (α) sowie die durch die Heizfläche fließende Wärmemenge (q) = 1, so fließen durch einen Querschnitt mit der Kurventangente 0,75 auch nur 0,75 \cdot q we, durch einen Querschnitt mit der Tangente 0,5 nur noch 0,5 \cdot q we usw. hindurch. Durch Bestimmung der mittleren Kurventangenten zweier benachbarter Kurven in verschiedenen Querschnitten und Planimetrierung der zwischen den Kurven, der Ordinatenachse und der entsprechenden Querschnittsordinate eingeschlossenen Fläche läßt sich die Uebereinstimmung der beiden Kurven genauer nachprüfen und ev. berichtigen. Auf diese Weise sind die in

Eine Probe auf die Genauigkeit der in Abb. 1 dargestellten Kurven, z. B. der Kurve I, läßt sich ohne große Mühe wie folgt ausführen.

Im Zeitpunkt 500 sek nach dem Periodenwechsel muß eine Wärmemenge von $500 \times 0,0164$ we durch die Heizfläche in den Stein eingeströmt sein, die Fläche über der Umschaltkurve II muß somit, wenn 1 cm Steinstärke 3 cm Abszissenlänge und 1°

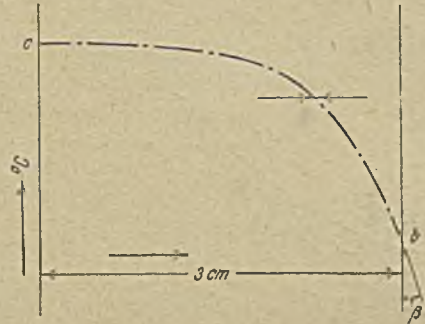


Abbildung 6. Grenzkurve („Wärmescheide“).

Temperaturzunahme 1 cm Ordinatenhöhe entspricht, nach Gl. 6 betragen: $\frac{500 \cdot 0,0164}{0,54} \cdot 3 = 45,7 \text{ cm}^2$.

Die untere Begrenzung bildet die auf Grund einer Annahme, die sich nach Vorstehendem bereits bestätigt hat, gezeichnete Kurve II. Für die obere Kurve ist der Einfallswinkel α gegeben, in der Ordinatenachse muß die Kurve auf alle Fälle horizontal auslaufen. Je steiler (also für den Zweck unserer

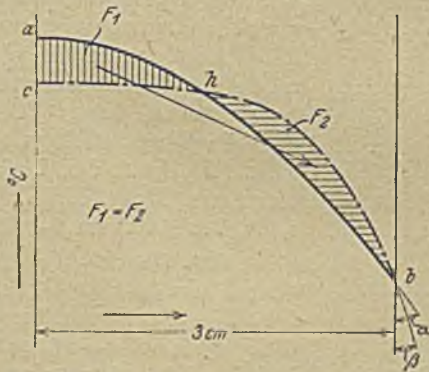


Abbildung 5. Temperaturkurve im Zeitpunkt der Umschaltung (ausgezogen) und Grenzkurve („Wärmescheide“).

Abb. 1 dargestellten Kurven entstanden. Es ergibt sich bei der Untersuchung derselben, daß die Kurve I praktisch bereits vollkommen der Idealkurve, d. h. der Parabel $t_1 = 0,7 \cdot x^2$ (Gl. 5b) entspricht, daß also alle folgenden (darüberliegenden) Kurven der Gasperiode ebenfalls dieser Kurve gleich sind. Kurve I entspricht einer Zeit = 500 sek nach erfolgter Umschaltung des Cowpers, während die Periodendauer 1 st = 3600 sek beträgt. Somit müssen die (obere und untere) Begrenzungskurven der Doppelperiode (II und III) unbedingt Parabeln nach Gl. 5 sein mit der größten Temperaturdifferenz zwischen Kern- und Heizfläche = $6,3^\circ$.

Von theoretischem Interesse ist, daß, wie eine nähere Untersuchung zeigt, die zwischen der Grenzkurve c b (vgl. Abb. 1) und der Heizflächenordinate unmittelbar nach dem Periodenwechsel sich bildenden Temperaturkurven (z. B. unterhalb der Kurve f—e in Abb. 3) Parabeln sind. Die Kurven werden allmählich flacher, in Abb. 1 z. B. hat Kurve 5 den flachsten Verlauf, erheben sich dann und erreichen, wie bereits erwähnt, in der Kurve I und allen darüberliegenden Kurven wieder die Parabelgestalt.



Abbildung 7. Tangentenmaßstab.

Untersuchung ungünstiger) wir den Verlauf der oberen Kurve annehmen, um so weniger Wärme wird in den Randteilen aufgespeichert werden, um so mehr dagegen in den mittleren Teilen. Würde die Kurve eine Gerade bilden, so müßte sämtliche Wärme in der mathematisch dünnen Mittelfaser aufgespeichert werden. Da das unmöglich ist, so können wir als ungünstigsten Fall nur eine möglichst steil verlaufende Kurve annehmen. Wir zeichnen z. B. die in Abb. 8 dargestellte Kurve (a—b) so ein, daß zwischen ihr und der Kurve II die berechnete Fläche ($45,7 \text{ cm}^2$) sich ergibt. Mit dem Tangentenmaßstab untersuchen wir nun die Kurve

und tragen für die einzelnen Abszissenabschnitte (das Verfahren ist in Abb. 9 dargestellt) die den aufgespeicherten Wärmemengen äquivalenten Flächen als Parallelogramme auf, deren untere Begrenzung die gezeichnete Kurve selbst bildet, während die

nach Verlauf von x sek, entsprechend einer gesamten Wärmezufuhr von $x \cdot 0,0164$ we, zugenommen haben würde.

Nach Abb. 8 ergibt sich, daß eine Temperaturkurve $a-b$ in etwa 50 sek in eine solche von der Form $c'-d'$ übergehen muß. Diese Kurve ist in Abb. 9 wieder als Grundkurve eingezeichnet; auf gleiche Weise wie vorhin ergibt sich, daß sie nach weiteren rd. 100 sek in die Kurve $c''-d''$ übergehen muß, die bereits flacher verläuft als die parabelförmige

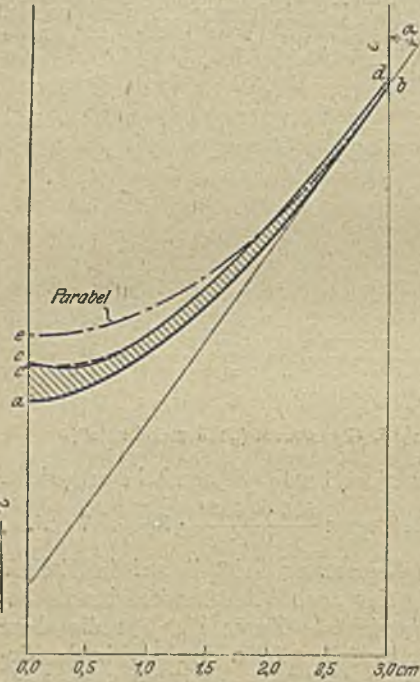


Abbildung 8. Temperatur- und Wärmezunahme bei sehr steil abfallender Temperaturkurve.

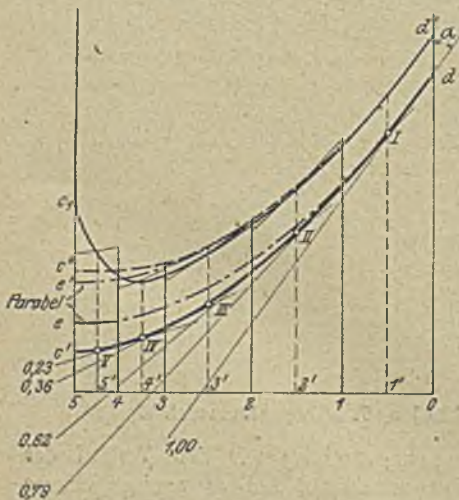


Abbildung 9. Temperatur- und Wärmezunahme bei einer etwas steiler als die Parabel abfallenden Temperaturkurve.



Abbildung 10. Anteil der inneren Schichten des Gittersteines an der Wärmespeicherung.

obere Begrenzung derselben durch parallele Verschiebung der zwischen je zwei Querschnitten abgetrennten Kurvenabschnitte sich ergibt. Indem man durch die oberen Begrenzungslinien eine flächengleiche stetige Linie zieht, erhält man die Kurve $c-d$ (vgl. Abb. 8), welche zeigt, um wieviel die Temperatur in den einzelnen Steinquerschnitten

der Periode immer mehr ab, demnach wird die Wärmezufuhr je Zeiteinheit immer geringer, damit der Koeffizient (0,7) in Gl. 5 b kleiner und die Endkurve flacher. Somit liegen die Verhältnisse in Wirklichkeit sogar noch günstiger, als auf Grund der gemachten Annahmen aus den Schaubildern hervorgeht.

In Abb. 10 stellt die schraffierte Fläche besonders anschaulich die Wärmeverteilung im Stein während einer ganzen Periode dar. Setzt man die Wärmefläche von 1 cm Stärke = 100, so nimmt die dahinter liegende Schicht von gleicher Stärke 87 % von dieser Wärmemenge und die letzte Schicht immer noch 79 % auf. Die Temperaturveränderung der Heizfläche während einer Gas- oder Windperiode beträgt $44,7^\circ$, die Temperaturveränderung in der Mittelebene $32,1^\circ$, die mittlere Temperaturveränderung des ganzen Steines $36,4^\circ$, letztere ist nur 18,5 % geringer als die Temperaturveränderung der Heizflächen.

In Wirklichkeit nimmt die Temperaturdifferenz zwischen Gas- und Heizfläche gegen Ende der Periode immer mehr ab, demnach wird die Wärmezufuhr je Zeiteinheit immer geringer, damit der Koeffizient (0,7) in Gl. 5 b kleiner und die Endkurve flacher. Somit liegen die Verhältnisse in Wirklichkeit sogar noch günstiger, als auf Grund der gemachten Annahmen aus den Schaubildern hervorgeht.

Zusammenfassung.

1. Die Steinstärke spielt hinsichtlich des Eindringens der Wärme bis in den Kern keine so wesentliche Rolle wie man oft annimmt; 2. abgesehen von der Verminderung der Heizflächen kann man ohne bedeutenden Nachteil auch Steinstärken von 8 cm anwenden; 3. praktisch wird nichts erreicht, wenn man etwa in den unteren Teilen der Cowper die Schamottesteine durch gußeiserner Wärmeaustauschkörper ersetzt. Der Anteil der inneren Teile des Steines an der Wärmeaufnahme wird bei verlängerter Periode und gleichbleibender Wärmezufuhr und -abfuhr in der Zeiteinheit natürlich noch günstiger, weil dann die gleichen Endkurven einen entsprechenden größeren Abstand voneinander haben.

Will man für beliebige Verhältnisse ein Wärmeschaubild nach Abb. 10 entwerfen, so ist die obere und die untere Begrenzungskurve nach Gl. 4 zu berechnen, wobei die Gas- und Windperiode verschieden und beliebig lang sein können und dement-

sprechend auch die Wärmezufuhr bzw. abfuhr in der Zeiteinheit entsprechend dem abnehmenden Temperaturgefälle zwischen Wind- bzw. Gas und Heizflächen gegen Ende der Periode abnehmend verlaufen kann. Man setzt dann in Gl. 1 einmal die am Ende der Windperiode stattfindende Wärmeabfuhr, das andere Mal die am Ende der Gasperiode stattfindende Wärmezufuhr ein. In Abb. 10 würde dann z. B. bei Dreicowperbetrieb (einstündige Windperiode, zweistündige Gasperiode), unter sonst gleichen Verhältnissen, die untere, dem Ende der Windperiode entsprechende Kurve $a-b$ unverändert bleiben, während die obere, dem Ende der Gasperiode entsprechende Kurve a_1-b_1 viel flacher ausfallen wird.

Die praktischen Ergebnisse der Untersuchung lassen sich auch auf die Gittersteine der Martinöfen anwenden. Da hier die Wärme nicht nur von zwei, sondern von vier Seiten in den Stein strömt, so erhöht sich entsprechend der Anteil des Steinkernes am Wärmeaustausch.

Ueber den Holzfaserbruch im Stahl.

Von Dr.-Ing. E. H. Schulz und Dr.-Ing. J. Goebel.¹⁾

Im Walzstahl sowie gelegentlich auch in Hohlpreßkörpern und Schmiedestücken wird nicht selten eine eigenartige Bruchstruktur beobachtet, die sich besonders ausgeprägt im Längsbruch zeigt: Im normalen körnigen Bruch treten stellenweise länger oder kürzer ausgebildete Fasern und Faserflächen auf, die oft treppenförmig abgesetzt sind. Die später im einzelnen besprochenen Abbildungen 6, 8, 15 und 18 lassen die Erscheinung in mehreren Beispielen deutlich erkennen.

Die Brucherscheinung wird gewöhnlich als „Holzfaserbruch“ oder (nach Oberhoffer) als „Schieferbruch“ bezeichnet. Die faserigen Stellen besitzen augenscheinlich einen geringeren Zusammenhang in der Richtung quer zu den Fasern; sie neigen also stärker zum Bruch als das übrige körnige Material. In seinen Untersuchungen über Zeilenstruktur²⁾ hat wohl als erster in der Literatur Oberhoffer auf die Erscheinung hingewiesen; er führt ihre Entstehung zurück auf die ungleichmäßige Verteilung des Phosphors und Schwefels im Stahl, daneben auch auf Schlackeneinschlüsse. Phosphor und Schwefel scheiden bei der Erstarrung des Stahles in der Weise ungleichmäßig aus, daß sie, durch das ganze Material hindurch verteilt, Konzentrationsstellen bilden, abgesehen davon, daß sie meist die bekannten Seigerungen darstellen. Die Konzentrationsstellen ändern bei einer nachfolgenden Reckbehandlung wohl ihre Form, nicht aber ihre Lage (ebenso wie die Schlackeneinschlüsse). Eine Wärmebehandlung innerhalb der normalen Grenzen beeinflusst die Konzentrationsstellen überhaupt nicht. Im gewalzten Stahl müssen

sie also in langgestreckter Form vorhanden sein. Dieses zeilenförmige Gerippe aus Phosphor- und Schwefelanreicherungen (das übrigens ebenso wie die Schlackeneinschlüsse ein Ankrystallisieren von Ferrit bewirkt) ist nach Oberhoffer die Ursache des Holzfaserbruchs. Danach wäre anzunehmen, daß der Holzfaserbruch dann auftritt, wenn die Phosphorzeilen infolge hohen Gesamt-Phosphorgehaltes oder infolge besonders hoher Konzentration an einzelnen Stellen besonders stark ausgebildet sind. Die in einem derartigen Material vorhandene Neigung zum Holzfaserbruch wäre also durch eine Wärmebehandlung nicht zu beheben¹⁾.

Kühnel²⁾ hat eine Reihe von Beispielen gebracht für einen abweichenden, aber an sich sehr klaren Fall der Entstehung des Holzfaserbruchs dadurch, daß beim Auswalzen von Stahlblöcken mit Lunkern bereits von diesen herrührende Spaltflächen im Walzstahl ausgebildet sind; in diesem Fall tritt der Holzfaserbruch naturgemäß zentral auf.

Ebensolche schon in der ungebrochenen Stange vorhandene Spaltflächen dürften beim Auswalzen von Blöcken mit unverschweißten Randblasen entstehen können, sie würden dann also eine Neigung zum Holzfaserbruch in den Randzonen des Walzgutes hervorbringen.

Bei der Untersuchung von Walzstahl und von Hohlkörpern, die nach dem Ehrhardtschen Preßverfahren hergestellt waren, wurde von uns eine Reihe von Erscheinungen des Holzfaserbruchs festgestellt, für die die Kühnelsehe Erklärung nicht zu-

¹⁾ Der Aufsatz ist der Schriftleitung im Jahre 1919 zur Veröffentlichung eingesandt worden.

²⁾ St. u. E. 1913, 18. Sept., S. 1569; 1914, 23. Juli, S. 1241 u. 1245.

¹⁾ Diese Vorgänge sind inzwischen in umfassender Weise in einem neuen Aufsatz von Oberhoffer dargelegt. Vgl. St. u. E. 1920, 27. Mai, S. 705; 30. Juni, S. 872.

²⁾ St. u. E. 1918, 19. Dez., S. 1173.

traf, und für die es auch zweifelhaft erschien, ob die Erklärung von Oberhoffer sicher zutreffend war. In allen diesen Fällen war Zeilenstruktur vorhanden. In folgenden sollen an Hand einer ausgewählten Anzahl von Probe untersuchungen die verschiedenen Arten der Ausbildung des Holzfaserbruchs besprochen werden; ferner wird der Versuch gemacht, eine Erklärung für die verschiedenartige Ausbildung der Erscheinung zu geben. Bemerkte sei, daß, wie durch Versuche festgestellt wurde, die Richtung, in der das

Materials eine faserige Ausbildung aufwies. Diese Form der Oberfläche war zweifellos dadurch entstanden, daß die beiden Teile sich beim Walzen gegeneinander verschoben. Im Umkreis um den großen Einschluß zeigten sich noch mehrere kleinere



Abbildung 1. nat. Größe.

Teil eines geätzten Querschliffes einer Walzstange mit Materialtrennungen.

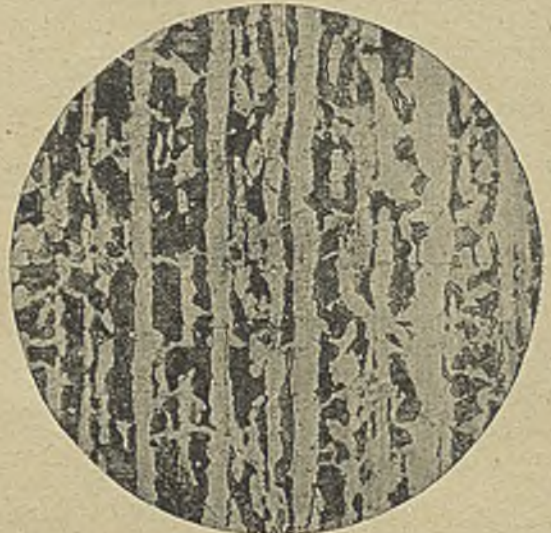


Abbildung 3. $\times 110$.

Gefüge des Randes der Walzstange. (Abb. 2.)

Brechen der Stücke erfolgt, einen Einfluß auf die Ausbildung des Holzfaserbruchs nicht hat.

1. Holzfaserbruch als Folge von Materialtrennungen und Stellen geringerer Festigkeit bereits in der ungebrochenen Stange.

Holzfaserbruch als Folge von Materialtrennungen bereits in der ungebrochenen Stange liegt in den von Kühnel beschriebenen Fällen vor. Auch bei unseren Untersuchungen traten solche Fälle auf (Abb. 1), deren besondere Besprechung sich auf

Unganzheiten. In diesem Fall hatte eine Materialtrennung bereits im Block vorgelegen. Die chemische Analyse von Spänen, die den verschiedenen Zonen entnommen wurden, ergab die in Zahlentafel 1 wiedergegebene Zusammensetzung. In dieser bedeuten:

- A = die äußer te Randzone des Stückes,
- I = die unmittelbare Umgebung des Einschlusses,
- E = den Einschluß selbst.

Während also in dem umgebenden Stangenmaterial nur der Kohlenstoffgehalt nach innen etwas abnimmt, zeigt der Einschluß einen viel geringeren Kohlenstoff- und Siliziumgehalt bei sonst guter Uebereinstimmung der Analysen. Bei einer normalen Lunker- und Seigererscheinung müßte umgekehrt das Innere reicher an Beimengungen sein. Die Gefügeuntersuchung bestätigte den Befund der Analyse. Der Längsschliff (Abb. 2) zeigte zahlreiche Schlacken und Risse, beim Aetzen mit Kupferammoniumchlorid blieb das eingeschlossene Stück infolge seines geringeren Kohlenstoffgehaltes hell. Ferner zeigte sich eine ganz verschiedene Körnung, wie aus den Kleingefügeaufnahmen Abb. 3 bis 5 hervorgeht. Am Rande der Walzstange wechselten in normaler Weise Ferrit- und Perlitzeilen miteinander ab (Abb. 3).



Abbildung 2. schwach vergrößert.

Geätzter Längsschliff durch die Walzstange.

Grund der eingehenden Darstellung Kühnells erübrigt. Bei zwei der von uns untersuchten Stücke konnte jedoch die Kühnelsche Erklärung nicht ohne weiteres herangezogen werden. Abb. 2 stellt die Längsschlifffläche einer Walzstange dar, durch deren Mitte sich ein pfpfenartig hineinpassendes Stück hinzog, das keinen Zusammenhang mit dem umgebenden Material hatte, und das auf seiner Oberfläche ebenso wie die Innenfläche des umgebenden

Zahlentafel 1. Zusammensetzung des Fehlstückes.

Zone	C	Si	Mn	P	S	Ca
A	0,41	0,08	0,57	0,09	0,02	0,035
I	0,36	0,07	0,57	0,09	0,02	0,035
E	0,065	0,02	0,57	0,08	0,03	0,03

Zur Mitte hin traten auch breitere Ferritbänder mit Schlackeneinschlüssen auf (Abb. 4). Der Einschuß selbst bestand nur aus Ferritkörnern (Abb. 5). Die Erscheinung ist wohl so zu erklären, daß ein Stück weichen Materials in die Kokille gelangte, das mit dem flüssigen Stahl nicht verschmolz.

Das Material der Faserbruchfläche unterscheidet sich also von dem eigentlichen Stahl durch einen bedeutend geringeren Kohlenstoff- und Siliziumgehalt. Zur Gefügeuntersuchung wurde der Boden des Hohlkörpers angeschliffen und mit Kupferammoniumchlorid geätzt (Abb. 7). Hierbei trat ein

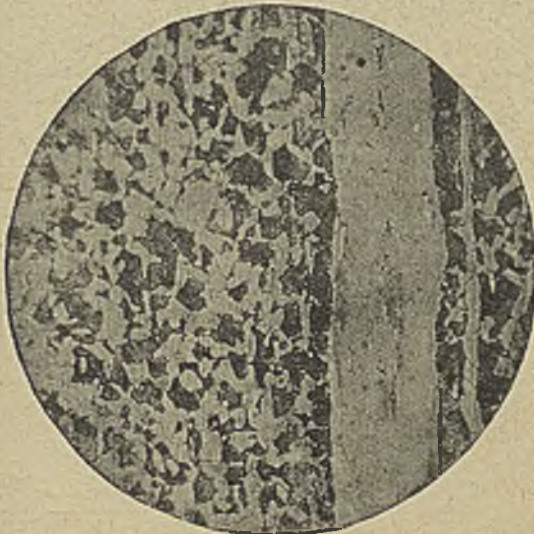


Abbildung 4. × 110.

Gefüge nach dem Einschluß der Walzstange. (Abb. 2.)



Abbildung 5. × 110.

Gefüge des Einschusses der Walzstange (Abb. 2.)

Bei einem durch Ausbohren einer Walzstange hergestellten Hohlkörpers trat Holzfaserbruch in einer großen Spaltfläche auf (Abb. 6). Die Faserbruchfläche in der rechten Seite der Abbildung war auch in der unebrochenen Wandung als Riß zu verfolgen. Durch die Walzstange schien sich innerhalb einer

der Lage der Holzfaserbruchfläche entsprechender deutlich abgegrenzter Einschluß hervor. Auch hier dürfte obige Erklärung zutreffen.

In Abb. 8 tritt eine andere Entstehungsursache des Holzfaserbruchs in Erscheinung. Es handelt sich um einen Hohlkörper, der durch Ausbohren aus einer Walzstange hergestellt war. Die Bruchfläche zeigte Faserbruch mit treppenförmigen Absätzen,

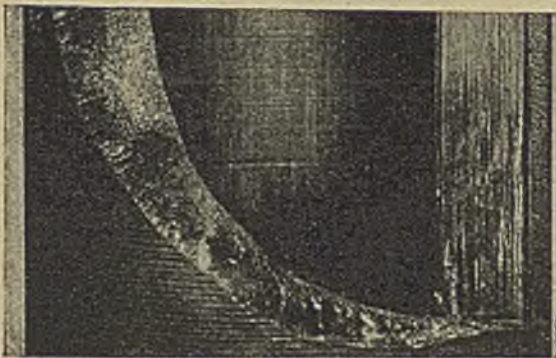


Abbildung 6. nat. Größe.

Holzfaserbruch in der Wandung einer ausgebohrten Walzstange.



Abbildung 7. nat. Größe.

Teil eines geätzten Querschliffes der Walzstange. (Abb. 6.)

gewissen Länge eine zum Holzfaserbruch neigende diametrale Fläche zu ziehen. Späne, die einmal von der Holzfaserfläche in einer dünnen Schicht abgehobelt wurden, das andere Mal aus der Wandung in größerer Entfernung von der Bruchfläche entnommen wurden, ergaben folgende Analysen:

außerdem war die Oberfläche von zahlreichen feinen Längsrissen durchzogen. Die Zusammensetzung des Materials war: 0,44 % C, 0,28 % Si, 0,78 % Mn, 0,07 % P, 0,02 % S, 0,06 % Cu.

Die Gefügeuntersuchung in der Nähe der Bruchfläche ergab die Gegenwart von starken Schlackeneinschlüssen, die zeilenförmig angeordnet der Oberfläche parallel liefen und auf ihr auch die erwähnten Risse bildeten. Sie erstreckten sich zum Teil von der Oberfläche aus ziemlich tief in die Wandung hinein (Abb. 9). Dagegen waren Phosphor- oder

Entnahme der Späne	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cu %
Faserbruchfläche	0,32	0,14	1,20	0,12	0,05	0,03
Wandung	0,62	0,24	1,28	0,13	0,08	0,13

Schwefelanreicherungen in der Gegend der Bruchfläche nicht festzustellen, überhaupt ergab sich bei der Aetzung ein ziemlich gleichmäßiges Gefüge. Gemäß Abb. 9 hat dieses Material

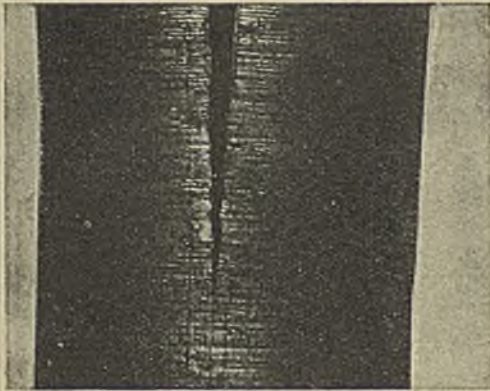


Abbildung 8. etwas verkleinert.
Mit Holzfaserbruch-Erscheinung aufgerissene
ausgebohrte Walzstange.

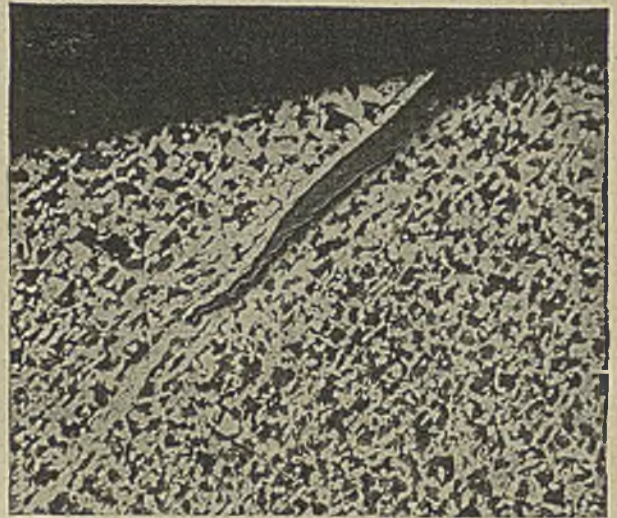


Abbildung 9. × 100.
Querschnitt durch einen Oberflächenriß des Körpers Abb. 8.
(Schlackeneinschlüsse, Randblase.)

Randblasen enthalten, die die dargestellte Erscheinung erzeugten.

Aus den bisherigen Betrachtungen ergibt sich also, daß der Holzfaserbruch in Walzstangen zunächst sich bilden kann infolge von Materialtren-

nungstrennungen oder um Zonen geringerer Festigkeit.

Einen gewissen Uebergang von den zunächst besprochenen Entstehungsarten zu den weiteren bilden die „Rutschkegel“ im Boden von Hohlkörpern, die nach dem Ehrhardt-Verfahren gepreßt wurden. Wird bei dieser Art der Verarbeitung ein Hohlkörper hergestellt, dessen Boden innen eine ebene Fläche bildet, so schiebt der an seiner Unterseite ebene Preßstempel in dem zu verpressenden Blöckchen einen Kegel aus dem Material vor sich her, der also zum Schluß im Boden des fertigen Preßkörpers liegt (vgl. die schematische Darstellung Abb. 10 bis 12). Aetzt man den Schnitt durch einen derartigen Preßkörper mit Kupferammoniumchlorid oder dem Oberhofferschen Aetzmittel¹⁾, so lassen die in dem Material vorhandenen Seigerungsstreifen deutlich diesen Rutschkegel erkennen, wie aus Abb. 13 hervorgeht. Ist das Material stark mit Schlacken oder Poren durchsetzt, so kann es vorkommen, daß der Rutschkegel sich völlig vom übrigen Material löst und aus dem Boden des Preßkörpers leicht herausgestoßen werden kann (Abb. 14). Oberfläche des Kegels und Innenfläche des entstandenen Loches zeigen dann auf der Oberfläche naturgemäß streifigen Bruch. Sitzt der Kegel nicht so lose, so kann bei einem gewaltsamen Zertrümmern des Bodens ein Bruch



Abb. 10.



Abb. 11.

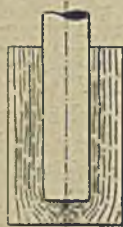


Abb. 12.

Entstehung des „Rutschkegels“ beim Pressen von
Hohlkörpern nach dem Ehrhardt-Verfahren.

nungen, die zurückzuführen sind auf Fehler im Ausgangsblock, und zwar können dies sein:

1. Lunker- und Seigerungserscheinungen,
2. Einschlüsse fremder Stahlmaterialien, die beim Guß in die Kokille gelangten, ohne sich in dem flüssigen Stahl zu lösen,
3. grobe Schlackeneinschlüsse,
4. Gasblasen.

Schwieriger als die Erklärung durch diese sinnfälligen Fehler ist die des häufiger vorkommenden Holzfaserbruchs, der sich nur auf vereinzelte kleine Stellen im Material erstreckt und mit Lunkern, Einschlüssen von fremdem Stahlmaterial oder Randblasen nicht zusammenhängt. In diesen Fällen handelt es sich um kleine, aber zahlreiche Ma-

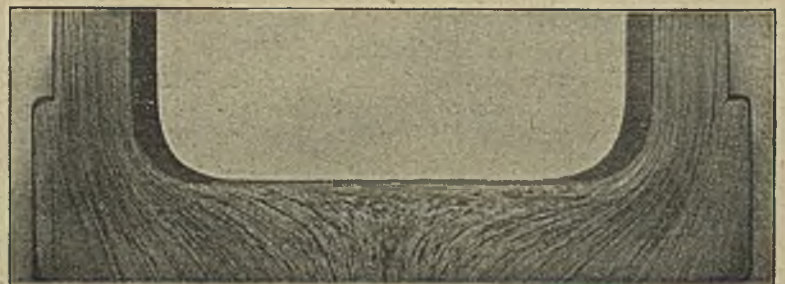


Abbildung 13. nat. Größe.
Rutschkegel im Boden eines Preßkörpers.

¹⁾ St. u. E. 1916, 17. Aug., S. 798.

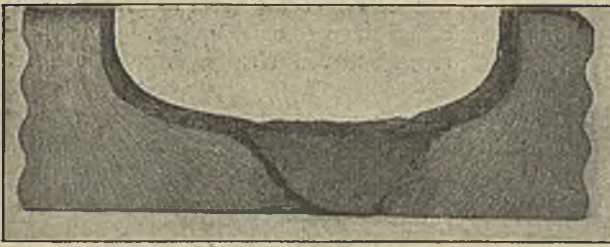


Abbildung 14. nat. Größe.

Infolge Schlackeneinschlüsse losgerissener Rutschkegel nach Abb. 13.

nach seinen Flächen entstehen, der dann das Aussehen des Holzfaserbruches zeigt; der Bruch geschieht also in Flächen geringerer Festigkeit und unter Bildung von Holzfaserstruktur.

Bekanntlich sind bei Walzstahl Festigkeit und Dehnung in der Querrichtung fast immer geringer als in der Längsrichtung. Es ist nun bemerkenswert, daß diese Unterschiede sehr groß werden können, ohne daß Holzfaserbruch auftritt. So wurden einer Schmelze Rundstahl (Thomasstahl) von 130 mm Φ Proben entnommen, die die in Zahlentafel 2 mitgeteilten Festigkeitswerte ergaben. Die Analyse des Materials war: 0,43 % C, 0,16 % Si, 0,80 % Mn, 0,095 % P, 0,13 % S, 0,03 % Cu.

Zahlentafel 2. Probeergebnisse.

Block Nr.	Entnahmestelle der Probe im Block	Lage des Zerreißstabes	Streckgrenze kg/mm ²	Bruchgrenze kg/mm ²	Dehnung %
1	Kopf	längs	42,0	70,0	18
		quer	40,8	61,3	2
1	Mitte	längs	44,0	70,7	19
		quer	35,4	59,0	7,5
1	Fuß	längs	46,4	70,0	20,1
		quer	53,3	59,8	11,7
2	Mitte	längs	41,4	68,8	13,3
		quer	34,6	48,8	3,5

Trotz der viel geringeren Dehnung und — besonders bei Block II — auch viel geringeren Festigkeit in der Querrichtung zeigten zahlreiche dem Material entnommene Bruchproben in keinem Falle einen einigermaßen deutlichen Holzfaserbruch.

Dagegen fand sich ein außerordentlich ausgeprägter Holzfaserbruch in einem dickwandigen gebohrten Rohr, das der Länge nach in zwei Teile aufgeplatzt war. Auf der Oberfläche dieses Rohres waren deutliche Haarrisse zu erkennen, der Bruch verlief ziemlich geradlinig und zeigte Holzfaserbruch mit den bemerkenswerten treppenförmigen Absätzen (Abb. 15). Das Material hatte folgende Zusammensetzung: 0,37 % C, 0,87 % Si, 1,22 % Mn, 0,068 % P, 0,02 % S, 0,12 % Cu.

Die Gefügeuntersuchung, an Längsschliffen ausgeführt, ließ zunächst sehr reichliche Schlackeneinschlüsse, zum Teil in etwas grober Ausbildung, mit ausgeprägter Längsrichtung erkennen. Nach Ätzung mit dem Oberhoffer-

schen Ätzmittel erschienen zahlreiche Phosphorzeilen, wie aus Abb. 16 zu erkennen ist, in der auch die Schlacken- und Porenzeilen deutlich zum Ausdruck kommen. Hier traf also die Oberhoffer'sche Erklärung zu: Zeilen von Phosphorseigerungen und Schlacken hatten den Zusammenhang des Materials in der Querrichtung sehr geschwächt. Das Kleingefüge (Abb. 17) zeigte eine gleichmäßige Anordnung von Ferrit und Perlit; der Ferrit ist in keiner Weise durch den Schlackeneinschluß bzw. die Phosphor-Seigerungsstreifen orientiert. Hier liegt also folgender Fall vor: Starke Schlackeneinschlüsse und Phosphorseigerungen in Längsrichtung angeordnet — keine Spur von Zeilenbildung im Kleingefüge — aber stark ausgebildeter Holzfaserbruch. Bemerkte sei noch, daß die Festigkeitseigenschaften dieses im vergüteten Zustande vorliegenden Materials in der Längsrichtung sehr gut waren:

Streckgrenze: . . . 62,0 kg/mm²
 Bruchgrenze: . . . 79,8 kg/mm²
 Dehnung: 18,1 %

Aehnliche Fälle von Holzfaserbruch im vergüteten Material wurden häufiger beobachtet.

Die Stellen geringerer Festigkeit, die in den vorbeschriebenen Fällen den Grund für den Holzfaserbruch abgaben, waren solche, wie sie Oberhoffer kennzeichnet: gestreckte Schlackeneinschlüsse und Seigerungen, teilweise mit Zeilenbildung verbunden; für die Verminderung der Festigkeit kommen auf Grund des Befundes bei dem dickwandigen Rohr (Abb. 15 bis 17) nur erstere in Betracht, da Zeilenbildung¹⁾ nicht vorhanden war.

¹⁾ Zu dieser Tatsache vgl. besonders die Ausführungen von Oberhoffer St. u. E. 1920, S. 705 u. 872.

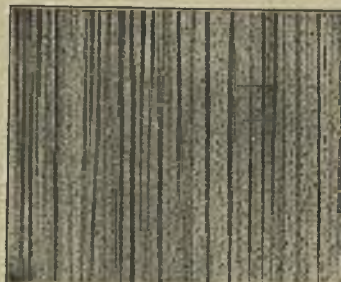


Abbildung 16. $\times 5$. Phosphor-Seigerungszeilen und Schlacken im Stab (Abb. 15).

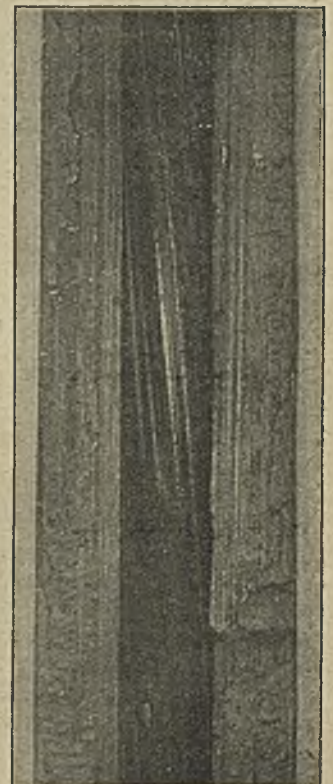


Abbildung 15. nat. Größe. Holzfaserbruch im ausgetbohrten Walzstab.

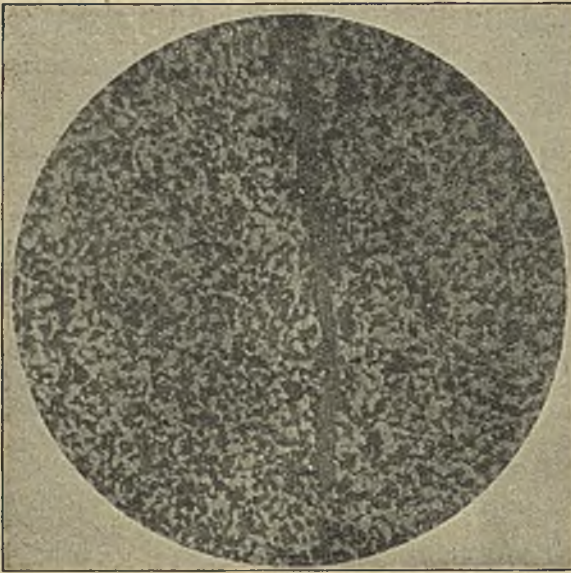


Abbildung 17. × 100.

Kleingefüge mit Schlackeneinschluß im Stab (Abb. 15).

2. Holzfaserbruch und Zeilenstruktur.

Eine Walzstange aus Thomasstahl zeigte in der Mitte eine ausgeprägte Faserbruchzone, während die Ränder normales körniges Bruchaussehen aufwiesen. Seigerungen konnten nicht festgestellt werden, dagegen zeigte das Kleingefüge bemerkenswerte Unterschiede zwischen der faserigen und der körnigen Zone: In der ersteren herrschten sehr breite und langgestreckte Ferritzeilen vor, während in dem anderen Teil nur kurze, schmale Ferritzeilen festzustellen waren. Der offenbare Zusammenhang zwischen den starken Ferritzeilen und dem Holzfaserbruch ließ die Frage entstehen, ob es nicht möglich sein würde, diese Art des Holzfaserbruchs durch eine Wärmebehandlung in seiner Ausbildung zu beeinflussen, vielleicht ihn sogar zu beheben. Versuche wurden ausgeführt an einem aus einer Walzstange aus Thomasstahl gebohrten dickwandigen Rohr mit folgender Zusammensetzung: 0,60% C, 0,27% Si, 1,13% Mn, 0,09% P, 0,02% S, 0,05% Cu.

Das Stück war ähnlich dem in Abb. 6 dargestellten der Länge nach aufgebrochen und zeigte auf der Bruchfläche starke Faserung (Abb. 18). Die Gefügeuntersuchung ergab das Vorhandensein von wenig punktförmig ausgebildeter Schlacke, von einigen wenigen Phosphorseigerungsstreifen und von Zeilenstruktur. Mehrere weitere Bruchproben dieses Materials zeigten ebenfalls Holzfaserbruch. Nach einstündigem Glühen bei 830° und langsamer Abkühlung trat beim Brechen keine Holzfaserstruktur auf, das Bruchaussehen war durchaus normal körnig. Wohl war

das Korn gröber geworden und die Ferritzeilen länger und breiter. Nach Abschrecken von 950° in Wasser war der

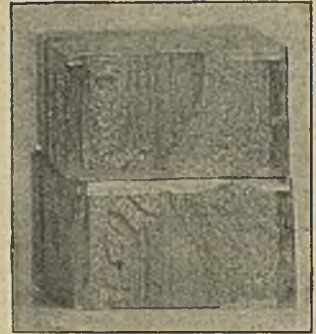


Abbildung 18. nat. Größe.
Holzfaserbruch im ausgebohrten Walzstab.

Bruch feinkörnig und ohne Fasern, das Gefüge martensitisch. Ein stufenweises Anlassen des abgeschreckten Stückes ergab die normalen Umwandlungen: Troosit — Sorbit — körnigen Perlit; der Bruch war in allen Fällen gleichmäßig körnig. Der bei der Bildung des körnigen Perlits auftretende Ferrit ordnete sich nicht in Zeilen. Einstündiges Ausglühen des abgeschreckten Materials bei 950° mit langsamer Abkühlung ergab Beginn einer Zeilenbildung, der Bruch blieb aber körnig, ohne eine Spur von Fasern.

Weitere Glühversuche ergaben, daß nach dem Glühen bei 600° noch Faserbruch vorhanden war, wenn auch schwächer als im Anlieferungszustand (Abb. 19). Glühen bei 700° hatte eine vollständige Beseitigung der Holzfaserstruktur zur Folge (Abb. 20).

Das Ergebnis dieser Versuche läßt sich also folgendermaßen zusammenfassen: In einem Walz-

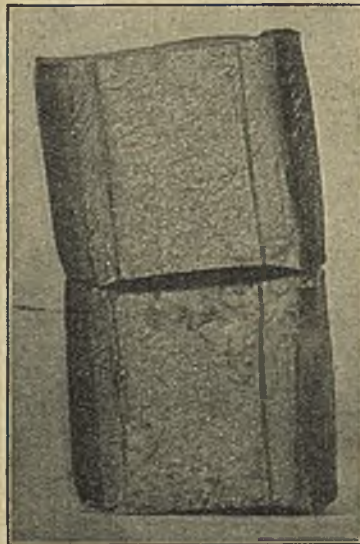


Abbildung 19. nat. Größe.
Bruchprobe aus Material Abb. 18 nach Erhitzung auf 500°.

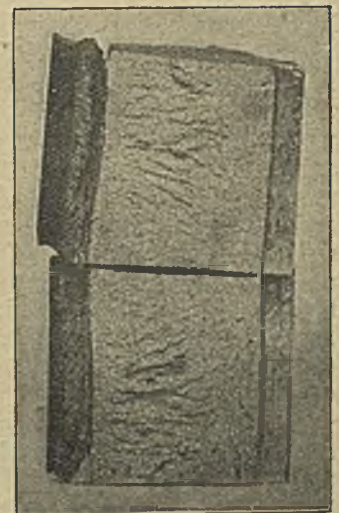


Abbildung 20. nat. Größe.
Bruchprobe aus Material Abb. 18 nach Erhitzung auf 600°.

stahl, der sehr feine Schlacken in Punktform, wenig Seigerungslinien, aber starke Zeilenstruktur im Kohlenstoffgehalt aufwies und mit starker Neigung zum Holzfaserbruch behaftet war, ließ sich der Holzfaserbruch beheben:

- a) durch Ausglühen bei 850°, wobei die Ferritzeilen eine Vergrößerung erfahren;
- b) durch Abschrecken; bei einem Anlassen ebenso wie bei nachfolgendem Ausglühen trat der Holzfaserbruch nicht wieder auf;
- c) durch Erhitzen auf 600°, wobei die allgemeine Gefügeanordnung sich nicht änderte.

Demnach hing der Holzfaserbruch hier weder mit Schlacken noch mit Seigerungszeilen zusammen,

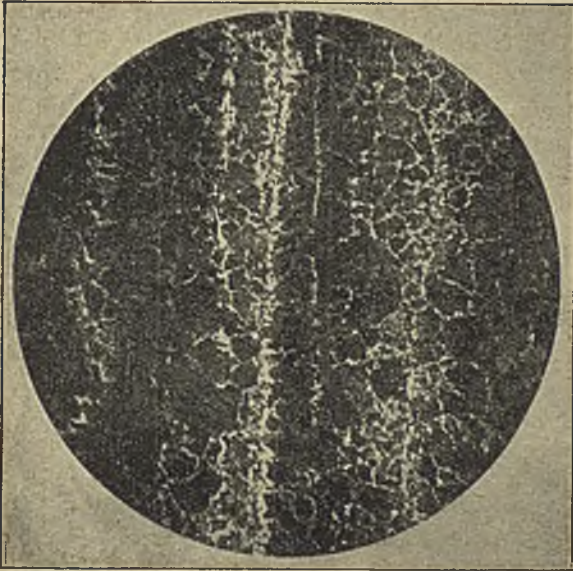


Abbildung 21. × 100.

Gefüge einer Walzstange mit Holzfaserbruch.

aber auch die Ferritzeilen sind nicht ohne weiteres als Ursache anzusprechen, wie aus der Feststellung unter a) zu schließen ist.

Den gleichen Wärmebehandlungsversuchen wurde dann ein weiteres Material von gleicher Art und gleichem Bruchausschen unterworfen. Die Gefügeuntersuchung ließ allerdings hier mehr gestreckte Schlackeneinschlüsse erkennen, dagegen waren Seigerungszeilen nur in sehr feiner Ausbildung und über den ganzen Querschnitt gleichmäßig verteilt festzustellen. Die Ferritzeilen bestanden aus Streifen von ferritischem Netzwerk (Abb. 21). Glühversuche bis zu 900° ergaben in diesem Material kein Verschwinden des Holzfaserbruches; die Ferritzeilen wurden bei höheren Glühtemperaturen ausgeprägter. Beim Abschrecken dagegen wurde auch hier der Bruch körnig und blieb es auch beim Anlassen.

Nach dem Befunde ist kaum anzunehmen, daß lediglich die etwas stärker ausgeprägten Schlackenzeilen das abweichende Verhalten dieses Stückes gegenüber dem vorher besprochenen erklären. Wir glauben, aus dem Befund den Schluß ziehen zu dürfen, daß der Holzfaserbruch, der nicht beruht auf den unter 1 besprochenen Erscheinungen, der aber in gewissem Grade gebunden ist an die Zeilenstruktur, in zweierlei Form auftreten kann; in einem Fall ist er durch Ausglühen zu beheben, im anderen dagegen nicht. Allerdings könnte dieser Unterschied auch rein gradueller Natur sein, er wäre dann folgendermaßen aufzufassen: Der an gröbere Schlackeneinschlüsse und Seigerungen gebundene Holzfaserbruch läßt sich durch Glühen nicht beheben. Bei geringeren Schlackeneinschlüssen und Seigerungen tritt der Holzfaserbruch als eine Folgeerscheinung der Zeilenstruktur auf; unter Umständen verschwindet der Holzfaserbruch, trotzdem die Zeilenstruktur bleibt oder sogar noch ausgeprägter wird. Vielleicht spielen hier Materialpannungen mit, deren Beseitigung durch Glühen bei 600° mit einem Verschwinden der Holzfaserstruktur verbunden ist. Jedenfalls scheinen Beobachtungen bei der Herstellung von Walzdraht aus hartem Material für diese Auffassung zu sprechen; wenigstens wurde bei ursprünglich großem Ausschuß auch die Anwesenheit von Holzfaserbruch festgestellt, der durch Erhöhung der Walztemperatur behoben werden konnte.

Immerhin scheint festzustehen, daß außer dem durch die verschiedenen Arten von Fehlstellen und ungünstige Art der Anordnung von Schlacken und Seigerungen erzeugten Holzfaserbruch auch eine Erscheinungsform besteht, die in Verbindung mit Zeilenstruktur auftritt und auf die Walzbehandlung zurückgeführt werden muß. Diese Frage bedarf noch weiterer Klärung, wobei es empfehlenswert sein dürfte, auch die Erstarrungsvorgänge im Rohblock in den Kreis der Beobachtung zu ziehen. Erschwerend und unter Umständen irreführend bei der Untersuchung der Erscheinungen wird immer die Verschiedenartigkeit der Ursachen sein, auf die der Holzfaserbruch zurückzuführen ist.

Zusammenfassung:

An Hand von Probestücken werden die verschiedenen Arten der Ausbildung des Holzfaserbruches im Stahl besprochen und gezeigt, daß die Ursachen für die Erscheinung ganz verschieden sein können. Zwei Hauptgruppen des Holzfaserbruches sind zu unterscheiden: einmal Materialtrennungen bereits in der ungebrochenen Stange (Lunker, Einschlüsse von Fremdkörpern, Blasen) sowie Schlackenzeilen und Seigerungen, die Stellen örtlicher geringerer Festigkeit ergeben, und zweitens eine noch nicht aufgeklärte Art, die anscheinend mit Spannungen zusammenhängt.

Die Vorkriegsverträge nach dem Recht des Friedensvertrags.

Von Dr. jur. Max Wellenstein in Düsseldorf.

Durch Gesetz vom 16. Juli 1919¹⁾ ist der Friedensvertrag als deutsches Gesetz verkündet worden. Hierdurch ist er, der seiner Natur nach ein völkerrechtlicher Vertrag ist, deutsches Recht geworden. Während er als Vertrag Rechte und Pflichten der beteiligten Staaten untereinander regelt, ist er durch die Verkündung als Gesetz bindende Norm für jeden deutschen Staatsbürger geworden. Er ist durch die Verkündung im RGBl. Bestandteil des geltenden deutschen Rechts geworden, und wie jedem neueren Gesetz dem älteren gegenüber, so wohnt auch ihm die Kraft inne, bislang geltendes Recht abzuändern. So betäubend diese Wirkung des uns aufgezwungenen Versailler Vertrages für deutsches völkisches Bewußtsein sein mag, so hart seine Eingriffe in die Privatrechtsverhältnisse einzelner Staatsbürger sein mögen, wir alle sind an ihn gebunden. Es ist daher in Zukunft nicht mehr angängig, diejenigen Rechtsverhältnisse, die im Friedensvertrage behandelt und dort eine vom bisherigen Recht abweichende Regelung gefunden haben, nach Inkrafttreten des Friedensvertrages unter Nichtbeachtung dieser Regelung lediglich nach früher geltendem Privatrecht zu beurteilen, etwa mit der Begründung, der Friedensvertrag sei eine Vergewaltigung Deutschlands, oder die deutsche Regierung könne durch die Anerkennung des Friedensvertrages bis dahin geltendes Recht nicht mit Wirkung gegen ihre Untertanen abändern. Ein solcher Gedankengang wäre irrig. Mit Recht weist Professor Zorn in einem Aufsatz: „Der Friedensvertrag und das Recht“²⁾ darauf hin, daß jeder in einem Staat Lebende auch im freiesten Freistaat der Staatsgewalt, die die Gesetze beschließt und ausführt, untertan bleibe. Es ist auch versucht worden, sich der Bindung an die privatrechtlichen Bestimmungen des Friedensvertrages mit der Berufung darauf zu entziehen, dieser sei verfassungswidrig. Auch das ist abwegig. Art. 178 der neuen Reichsverfassung regelt das Verhältnis des Friedensvertrages zur Reichsverfassung dahin, daß der Friedensvertrag durch die Verfassung nicht berührt werde, d. h. mit anderen Worten, daß der Friedensvertrag der Reichsverfassung vorgehe. Aus diesen allgemeinen Erwägungen folgt, daß auch die Regelung, welche die Vorkriegsverträge in den Art. 299 ff. des Friedensvertrages gefunden haben, bindend für die beteiligten deutschen Vertragsparteien ist. Unabhängig von Rechtserwägungen anderer Art, unbeschadet aber auch der Urteile der zuständigen deutschen oder ausländischen Gerichte, sind daher durch den Art. 299 a sämtliche am Tage des Inkrafttretens des Versailler Vertrages bestehenden Verträge zwischen „Feinden“ aufgelöst worden. Mit dieser Bestimmung hat englisch-amerikanisches Gewohnheitsrecht über bis dahin geltende deutsche und man

kann sagen festländisch-europäische Rechtsauffassung gesiegt. Diese erkannte den Krieg als solchen nicht ohne weiteres als Aufhebungsgrund bestehender vertraglicher Bindungen an.

Man mag den Sieg englischer Rechtsauffassung beklagen. Sie mag auch in einzelnen Teilen zu großen Härten führen. Immerhin bleibt es auch vom deutschen Standpunkte mit Rücksicht auf die Entwicklung zwischenstaatlicher Rechtsgrundsätze zu begrüßen, daß der Friedensvertrag eine einheitliche Regel für die Erledigung noch bestehender Vorkriegsverträge gesucht und gefunden hat. Bei der Vielheit der beteiligten Staaten und der Mannigfaltigkeit der in diesen herrschenden Rechtssysteme hätte schließlich niemand mehr mit Bestimmtheit sagen können, welches denn eigentlich der Einfluß des Krieges auf bestehende Verbindlichkeiten sei.

Leider hat der Friedensvertrag eine ganze Reihe von Ausnahmen von der allgemeinen Bestimmung des Art. 299 a getroffen. Zunächst enthält schon der Art. 75 für die Verträge mit Elsaß-Lothringen eine besondere Vorschrift. Hier ist die dem Art. 299 entgegengesetzte Regelung getroffen worden, wonach alle vor dem 30. 11. 1918 zwischen einem Elsaß-Lothringer, der die französische Staatsangehörigkeit ohne weiteres wieder erwirbt, und dem Deutschen Reich, einem deutschen Einzelstaat oder einem in Deutschland außerhalb Elsaß-Lothringens wohnenden deutschen Staatsangehörigen geschlossenen Verträge aufrechterhalten bleiben. Die französische Regierung hat jedoch das Recht, binnen sechs Monaten nach Inkrafttreten des Friedensvertrages die Aufhebung dieser Verträge zu verlangen. Eine weitere Ausnahme enthält Art. 299 c. Hiernach findet 299 a keine Anwendung auf die zwischen Deutschen und den Angehörigen der Vereinigten Staaten von Amerika, Brasiliens und Japans geschlossenen Verträge. Sodann werden nach 299 d diejenigen Verträge nicht getroffen, deren Parteien dadurch Feinde geworden sind, daß eine von ihnen Einwohner eines Gebietes war, das unter eine andere Staatshoheit tritt, falls die Partei infolge des Friedensvertrages die Staatsangehörigkeit einer alliierten oder assoziierten Macht erwirbt. Allgemein werden sodann im § 2 der Anlage hinter Art. 303 von der Bestimmung des Art. 299 a ausgenommen:

- a) Verträge zum Zwecke der Uebertragung von Eigentum, Gütern oder von beweglichen oder unbeweglichen Werten, wenn das Eigentum übertragen oder der Gegenstand ausgehändigt worden ist, bevor die Parteien Feinde wurden;
- b) Mietverträge, Mieten und Mietversprechen;
- c) Verträge über Hypotheken, Verpfändungen und Sicherstellungen;
- d) Konzessionen, betreffend Bergwerke und Gruben, Steinbrüche oder Lagerstätten;

¹⁾ S. Reichsgesetzblatt 1919, S. 687.

²⁾ S. Deutsche Juristenzeitung 1920, Sept.

e) Verträge zwischen Privaten einerseits und Staaten, Provinzen, Gemeinden u. a. ähnlichen Verwaltungskörperschaften andererseits, sowie Ko zessionen, die von Staaten, Provinzen, Gemeinden oder anderen ähnlichen Verwaltungskörperschaften verlichen sind.

Außerdem werden in dieser Anlage besonders geregelt Verträge der Wertpapier- und Warenbörse, Verpfändungen, Verbindlichkeiten aus der Ausstellung von Handelspapieren und schließlich noch Versicherungsverträge.

Die vielleicht wichtigste, zu vielen Zweifelsfragen Anlaß gebende, Ausnahmebestimmung zu 299 a bringt Art. 299 b. Hiernach werden von der Aufhebung im Sinne des Art. 299 a diejenigen Verträge nicht betroffen, bei denen im Allgemeininteresse die Regierung einer alliierten oder assoziierten Macht, der eine der Vertragsparteien angehört, binnen sechs Monaten nach Inkrafttreten des Friedensvertrages erklärt, daß sie auf der Ausführung besteht. Von dieser Möglichkeit haben innerhalb der vorgeschriebenen Frist, die am 10. 7. 1920 ihr Ende erreicht hat, Belgien, Frankreich, Italien, Südslawien und England Gebrauch gemacht. Letzteres soll sich allerdings in seiner aus diesem Anlaß überreichten Note mit Äußerungen allgemeiner, unbestimmter Art begnügt haben, ohne bestimmte Verträge besonders zu bezeichnen. Die deutsche Regierung hat daraufhin eine Rückfrage nach London gerichtet. Eine englische Antwort ist bislang nicht bekannt geworden. Nachdem einmal die Frist des Art. 299 b verstrichen ist, kann eine nachträgliche Benennung von Verträgen durch England nichts mehr daran ändern, daß auf Grund der allgemeinen Bestimmung in Art. 299 a sämtliche hiervon betroffenen Vorkriegsverträge mit Englandern aufgelöst sind. Ein von England nachträglich gestelltes Erfüllungsverlangen ist daher mit dem Hinweis auf den Fristablauf als verspätet abzulehnen.

Für diejenigen Verträge, die von den Bestimmungen der Art. 299 ff. getroffen werden, dürfte sich folgende Rechtslage ergeben:

Voraussetzung für die Anwendung dieser Bestimmungen ist zunächst, daß es sich um Verträge zwischen „Feinden“ handelt. Feinde im Sinne dieser Bestimmung sind aber nicht schlechthin Staatsangehörige zweier miteinander kriegführender Länder, vielmehr sind gemäß § 1 der Anlage zu Abschnitt V des Friedensvertrages „Feinde“ im Sinne dieser Vorschrift solche Vertragsparteien, denen nach dem für eine von ihnen geltenden Recht der Handel miteinander verboten war. Dies können z. B. nach englischem Recht zwei Engländer sein, von denen der eine während des Krieges in England, der andere in Deutschland oder in einem von letzterem besetzt gewesenen Gebiete wohnte. Weitere Voraussetzung für § 299 b ist, daß der Vertrag nicht bereits aus irgendeinem Grunde im Zeitpunkt des Inkrafttretens des Friedensvertrages nicht mehr bestand. Es ist daher zu prüfen, ob der Vertrag nicht von vornherein ungültig gewesen, oder ob er nicht durch eine in ihm enthalten gewesene allgemeine Kriegs-

klausel schon mit Beginn des Krieges hinfällig geworden ist. Ein Vertrag kann ferner durch ein ordentliches deutsches Gericht oder auf Grund der Bundesratsverordnung vom 16. 12. 1916 durch das Reichsschiedsgericht für Kriegswirtschaft (das jetzige Reichswirtschaftsgericht) für aufgelöst erklärt worden sein. Hier einen Unterschied zu machen zwischen der Entscheidung eines Gerichts, das bereits vor dem Kriege bestand, und derjenigen eines Gerichts, das erst durch die Kriegsgesetzgebung, wenn auch zum Zwecke der Wiedervergeltung feindlicher Maßnahmen, geschaffen wurde, erscheint unbegründet.¹⁾ Es muß allerdings Art. 302 des Friedensvertrages beachtet werden. Hiernach besteht die Möglichkeit, daß ein früher ergangenes Urteil deutscher Gerichte auf Antrag des beteiligten Staatsangehörigen einer feindlichen Macht insofern aufgehoben wird, als der Schiedsgerichtshof ermächtigt ist, die Parteien in die Lage zurückzusetzen, in der sie sich vor Erlaß des Urteils des deutschen Gerichts befanden. Dies jedoch nur dann, wenn die Entscheidung ergangen ist, ohne daß der beteiligte feindliche Ausländer in der Lage gewesen wäre, sich zu verteidigen. In allen diesen Fällen greift die Bestimmung des Art. 299 a nicht Platz; denn nur im Zeitpunkte des Inkrafttretens des Friedensvertrages noch bestehende Verträge werden von ihr betroffen, und nur wenn ein Vertrag von 299 a betroffen wird, ist Raum für die Anwendung der Ausnahmebestimmung von 299 b. Wird ein Vertrag durch Art. 299 a aufgelöst, und war er bereits von einer Seite erfüllt, so steht der Gegenseite ein Anspruch auf Rückübertragung des bereits Geleisteten oder ein Anspruch auf Schadenersatz zu. Zu beachten bleibt aber der bereits erwähnte § 2 der Anlage hinter Art. 303.

Die Wirkung eines Erfüllungsverlangens auf Grund des Art. 299 b ist die, daß der Vertrag, der zunächst gemäß 299 a am Tage des Inkrafttretens des Friedensvertrages aufgelöst worden ist, nunmehr wiederhergestellt wird.

Aus den eingangs angestellten Erwägungen über die privatrechtliche Bedeutung des Friedensvertrages ist der Schluß zu ziehen, daß der wiederaufgelebte Vertrag nunmehr wieder nach dem für ihn geltenden Privatrecht auszuführen und zu beurteilen ist. Welches Recht dies ist, entscheiden die Grundsätze des zwischenstaatlichen Privatrechts. Dies kann z. B. bei deutsch-französischen Verträgen sowohl das deutsche wie das französische Recht, oder auch, wenn der Erfüllungsort der strittigen Verbindlichkeit in England liegt, das englische Recht sein. Nach den Grundsätzen des hiernach anzuwendenden Rechts ist auch die grundlegende Frage zu entscheiden, ob der Vertrag erfüllt werden muß, oder ob der lieferpflichtigen — es handelt sich nach den vorliegenden französischen, italienischen und südslawischen Listen lediglich um Lieferungsverträge — deutschen Parteien ein Leistungsverweigerungsrecht zusteht. Bei Anwendbarkeit deutschen Rechts könnte sie sich in Anlehnung an die Rechtsprechung des Reichsgerichts

¹⁾ Vgl. Waldecker: „Das Reichswirtschaftsgericht“, Deutsche Wirtschaftsztg. 1920, 1. Okt., S. 327/34.

darauf berufen, daß die schuldige Leistung infolge der durch Krieg und Revolution veranlaßten gänzlichen Umwälzung der wirtschaftlichen Verhältnisse ihren wirtschaftlichen Inhalt geändert hat und eine wesentlich andere als die ursprüngliche Leistung geworden ist. Die abweichende Ansicht, die in einem im Reichsjustizministerium verfaßten Gutachten, wie auch von Rechtsanwalt Isay in seinem Buche: „Die privaten Rechte und Interessen im Friedensvertrag“ (Berlin 1919, Verlag Franz Vahlen), vertreten wird, stützt sich auf die unbegründete Erwägung, daß die Bestimmung des Art. 299 b mehr als eine Ausnahmebestimmung des Art. 299 a sei.

Ob die Erfüllung eines Vertrages auf Grund des Art. 299 b überhaupt verlangt werden kann, hängt ferner auch von der Vorfrage ab, ob seine Erfüllung dem allgemeinen Wohle des die Erfüllung begehrenden Landes dient. Lediglich der Anspruch des fremdländischen Vertragsgegners rechtfertigt jedenfalls das Erfüllungsverlangen nicht. Nur der Wert, den der Staat als solcher der Erfüllung eines Vertrages beimißt, wie z. B. bei einem Vertrage auf Lieferung von Metallen, Farbstoffen infolge der Notwendigkeit der Einführung solcher Erzeugnisse für seine Gesamtwirtschaft, rechtfertigt das Verlangen der Erfüllung. Fehlt dieser — und ob dies der Fall ist, muß wie jede andere rechtliche oder tatsächliche Voraussetzung der Nachprüfung des zuständigen Gerichts unterliegen —, so bleibt es bei der allgemeinen Regelung des Art. 299 a, d. h. der Vertrag ist aufgelöst.

Daraus, daß die alten privatrechtlichen Verträge wiederhergestellt werden, folgt sodann, daß jede Partei die ihr nach dem Inhalte des Vertrages obliegenden Pflichten so zu erfüllen hat, als ob der Krieg die Erfüllung nicht gehemmt habe. Der eine Teil muß demnach liefern, der andere Teil muß den vereinbarten Kaufpreis zahlen. Die durch die Erfüllung der Verträge entstehende Geldforderung des deutschen Vertragsteiles unterliegt nicht der Bestimmung des Art. 296 des Friedensvertrages, wird daher nicht in die Regelung der Geldverbindlichkeiten im Wege des zwischenstaatlichen Ausgleichsverfahrens hineingezogen.

Da es sich um Verträge handelt, die auf Grund freier, der sich obrigkeitlichen Zwang nicht beengter, sondern lediglich an die Grenzen geltenden Privatrechts gebundener Vereinbarungen geschlossen worden sind, und für die, wie schon erwähnt, nunmehr wiederum das Privatrecht unter Berücksichtigung der durch den Friedensvertrag hervorgerufenen Änderungen maßgebend ist, steht es den Parteien frei, früher getroffene Vereinbarungen durch neue abzuändern oder zu ersetzen. In allen Fällen, in denen die Erfüllung verlangt wird, und in denen es der deutschen Vertragspartei nicht möglich ist, mit Aussicht auf Erfolg ihre Rechtspflicht bestreiten zu können, wird sie gut daran tun, zunächst im Wege unmittelbarer Verhandlung mit ihrem fremdländischen Gegner eine Abänderung des Vertrages, namentlich eine den heutigen Preisverhältnissen angepaßte Preiserhöhung zu erzielen.

Führen solche Verhandlungen nicht zum Ziel, so gibt Abs. 2 des Art. 299 b dem deutschen Liefer-

pflichtigen einen bei einem der gemäß der Anlage zu Abschnitt V des Friedensvertrages zu bildenden gemischten Schiedsgerichtshöfe geltend zu machenden Anspruch auf Zubilligung einer angemessenen Entschädigung, wenn die von ihm verlangte Erfüllung infolge der veränderten Handelsverhältnisse wesentliche Nachteile für ihn mit sich bringt. Diese letzte Voraussetzung wird wohl ausnahmslos in allen Fällen gegeben sein.

Der Anspruch ist gegen die ausländische Vertragspartei zu richten. Dies folgt daraus, daß es sich hier um die Regelung von Privatrechtsverhältnissen handelt. Solange nicht ausdrücklich bestimmt ist, daß ein Dritter, in diesem Falle der Staat, einzugreifen und eine aus solchem Rechtsverhältnis entspringende Verpflichtung zu übernehmen hat, eine Bestimmung, die bislang fehlt, muß man annehmen, daß sämtliche Verpflichtungen der Parteien gegeneinander von diesen selbst zu erfüllen sind.

Auch der Abs. g des Art. 304 des Friedensvertrages, der den Entscheidungen des Gemischten Schiedsgerichtshofes verbindliche Kraft für die Staatsangehörigen der Entente verleiht, scheint für diese Auffassung zu sprechen. Immerhin soll nicht unerwähnt bleiben, daß auch andere Stimmen laut geworden sind, nach denen der Staat, dem der Vertragsgegner angehört, die zuzubilligende Entschädigung zu zahlen habe. Eine grundsätzliche Entscheidung eines gemischten Schiedsgerichtshofes liegt noch nicht vor. Nur dessen Rechtsprechung aber kann diese Frage entscheiden; denn nur er ist für die Zubilligung einer Entschädigung zuständig.

Bislang besteht ein gemischter Schiedsgerichtshof erst in Paris. Er hat sich selbst eine Gerichtsordnung gegeben, die im RGBl. 1920, Nr. 77, veröffentlicht worden ist.

In Art. 3 g dieser Gerichtsordnung wird die Geltendmachung eines Entschädigungsanspruches an eine Ausschlussfrist von sechs Monaten gebunden. Die Frist beginnt mit dem Tage, an dem der deutschen Partei die amtliche Mitteilung, sei es vom auswärtigen Amt unmittelbar oder durch Vermittlung des preußischen Ministers für Handel und Gewerbe, zugangen ist, daß die Ausführung des Vertrages auf Grund des Art. 299 b verlangt werde. Ein verspäteter Antrag ist auf Antrag der Gegenseite abzulehnen, kann aber aus besonderen Billigkeitsgründen trotz Fristablaufs durch den Schiedsgerichtshof zugelassen werden.

Dieser ist weiterhin zuständig zur Entscheidung aller sich aus den Rechtsbeziehungen der Vertragsparteien ergebenden Streitfragen, es sei denn, daß hierfür nach den Gesetzen der alliierten, assoziierten oder neutralen Mächte die Zuständigkeit der Landesgerichte dieser Mächte gegeben ist, deren Entscheidung gem. Artikel 302 Abs. 1 in Deutschland Rechtskraft schaffen und ohne weitere Vollstreckbarerklärung vollstreckbar sind. Ist die Zuständigkeit der ordentlichen Landesgerichte keine ausschließliche, so steht es dem Staatsangehörigen einer alliierten oder assoziierten Macht frei, die Sache vor den gemischten Schiedsgerichtshof zu bringen. Die Zuständigkeit deutscher Gerichte ist demnach in jedem Falle ausgeschlossen.

Die deutsche Vertragspartei ist also gezwungen, ihr Recht vor den ausländischen Gerichten oder vor dem gemischten Schiedsgerichtshof zu suchen. Wenn die hierin liegende Zurücksetzung Deutschlands auch sicherlich zu beklagen ist, so ist damit doch noch kein Grund gegeben, die Unparteilichkeit der Richter des feindlichen Auslandes anzuzweifeln. Auch von dem bisher eingerichteten gemischten Schiedsgerichtshof darf man, zumal da sein Vorsitzender Angehöriger einer neutralen Macht ist¹⁾, erwarten, daß er sich bei seinen Entscheidungen lediglich von den Grundsätzen der Billigkeit ohne Verletzung deutscher Rechte leiten lassen wird. Diese Erwartung ist um so

¹⁾ Die Vorsitzenden der vier Abteilungen sind: der Holländer Advokat und Mitglied des Institut de droit international Asser, Amsterdam; der Spanier Universitätsprofessor und Botschaftsrat in Paris Botella, Madrid; der Schweizer Universitätsprofessor Mercoier, Lausanne; der Schwede Ministerresident und Direktor im Auswärtigen Amte Sjöberg, Stockholm. Die deutschen Schiedsrichter sind: Oberlandesgerichtsrat Dr. Herweghen,

begründeter, als der französische Justizminister in einer Rede anlässlich der Eröffnung des französisch-deutschen Schiedsgerichtshofes besonders betont hat, daß es sich um eine hohe und schwierige Aufgabe des Rechtes und einen Versuch zwischenstaatlicher Gerichtsbarkeit auf dem Gebiete des Privatrechts handle, der neue Wege weisen und von entscheidender Bedeutung für die Entwicklung zwischenstaatlichen Rechtes sein kann. (Vgl. Herweghen: „Der gemischte deutsch-französische Schiedsgerichtshof“ in Heft 9/10 der D. J. Z. 1920.)

Es ist zu hoffen, daß der Schiedsgerichtshof sich dieser Aufgabe bewußt bleibt und so mitarbeitet an dem wirtschaftlichen Wiederaufbau Europas.

Düsseldorf; Reichsgerichtsrat Frhr. von Riehthofen, Leipzig; Justizrat Dr. Felix Bondi, Dresden, und Oberlandesgerichtsrat Frhr. von Biegeleben, München. Zu deutscher Reichskommissaren sind ernannt: Exzellenz Ministerialdirektor a. D. Johannes, Naumburg a. d. S., und Landgerichtsrat Dr. Doering, Berlin.

Umschau.

Ueberlegenheit amerikanischer Kokerelen.

J. J. Thompson hat seine Eindrücke, die er bei dem Besuch europäischer Nebengewinnungs-Kokerelen gewonnen hat, in einem Bericht vor der Engineers' Society von West-Pennsylvania niedergelegt. Er führt darin folgendes aus:

Mechanische Ausrüstung und Grundriß. Die amerikanischen Anlagen sind einheitlicher und zielbewußter gebaut und selbst mit den neueren, gegenüber der Vorkriegszeit verbesserten europäischen Anlagen nicht zu vergleichen. Eine französische Kokerelanlage für einen täglichen Durchsatz von 2400 t Kohle ist in sechs hintereinander liegenden Einzelgruppen gebaut worden, mit je einem Kohlenturm, je einer Ausdrückmaschine, je zwei Füllwagen und je einer in der Mitte der Gruppen anschließenden Gassammelleitung. Nicht nur eine große Vermehrung aller Hilfsvorrichtungen wird hierdurch bedingt, sondern auch eine sehr schlechte Ausnutzung, da z. B. bei einer kürzesten Garungszeit von 24 und einer regelmäßigen von 30 st die Ausdrückmaschine nur 45 bis 35 min in Anspruch genommen wird. Im Gegensatz hierzu würde eine neuzeitliche amerikanische Anlage mit nur einem Kohlenturm (statt sechs), mit zwei Ausdrückmaschinen mit eingebauter Einbohrvorrichtung (statt sechs) und mit nur einem Füllwagen (an Stelle von zwölf) ausgerüstet sein. Sie würde aus zwei nebeneinander liegenden Gruppen von je 60 Oefen bestehen gegenüber sechs Gruppen von je 42. — Auch in England sah Thompson eine ähnlich umständlich gebaute Anlage, er gibt aber zu, daß nicht alle Kokerelen so gebaut sind. Eine andere in Wales gebaute Kokerel war sorgfältig durchdacht und vorzüglich ausgeführt. Sie sollte 1200 t Kohle täglich bei 26stündiger Garungszeit verarbeiten und war für diese geringe Leistung sehr reichlich ausgestattet. 120 Oefen sind in vier Gruppen zu je 30 nebeneinander angeordnet. Die Amerikaner würden bei größerem Ofenraum und besserer Garungszeit nur 70 Oefen in höchstens zwei Gruppen gebaut haben. Bei dieser Bau- und Betriebsweise müssen die Anlagekosten auf eine Tonne Kohlendurchsatz bei vorausgesetzt gleichen Grundpreisen natürlich geringer sein als in Europa, allein schon, wenn man die kürzere Garungszeit betrachtet.

Die Sorgfalt der Kohlenbehandlung, insbesondere auf einigen belgischen Gruben, ist dem Verfasser aufgefallen. Allein schon die größere, stellenweise 900 m überschreitende Teufe macht die Kohle wertvoller; sie

wird sorgfältig abgiebt und gewaschen. Die hochwertigeren Stückkohlen werden für Sonderzwecke verwendet, während nur die Feinkohle verkocht oder auch zum Teil brikettiert wird. Als nicht ungewöhnliche Gewährleistung für eine Kohlenwäsche wurden 2% Asche bei nur 2% Kohlenverlust im Wäscheabgang genannt, wobei der Aschengehalt in der Rohkohle 15% betrug, sie also ungewaschen zum Verkoken ungeeignet machte. Die sauberen Kohlenwäschchen haben auf Thompson den Eindruck gemacht, daß man in Europa im Waschen der Kohle viel größere Fortschritte gemacht hat als im Verkoken. So kann auch Amerika von Europa noch vieles lernen; wenn erst die gasreichen Kokskohlen seltener werden, der Abbau teurer wird und die steigenden Frachten es unwirtschaftlich machen, aschereiche Kohle zu verfahren, dann wird auch Amerika gezwungen sein, nach europäischer Art seine Kohlen schonend zu behandeln. Die Zerkleinerung erfolgt in Backen- oder Walzenbrechern oder Schleudermühlen, die meist geringere Leistung haben als die in Amerika üblichen Hammermühlen. Die Kohlenmischung wird in Amerika viel sorgfältiger betrieben. Zur Beförderung dienen Gurtbänder, aber nicht so zahlreich wie drüben, wohl auch weil weniger große Mengen zu befördern sind. Die größte europäische Anlage verkochte 2400 t Kohle täglich; 1200 t Tagesleistung gelten schon als Großbetrieb. Es würde auch schwer fallen, mit den europäischen Einrichtungen die in Amerika üblichen Mengen zu bewältigen. In Europa drückt man vielfach den Koks durch eine Haube aus gelochten Rohren auf den längs der Oefen laufenden Koksplatz. Hier wird er entweder von Hand in Kokskarren geladen oder durch Schieber auf einen eisernen Förderer gebracht, der ihn einer Sieberei zuführt. Während in Amerika das Ablösen auf dem Koksplatz schon vor Jahren verlassen wurde, sah Thompson in Europa noch keine einzige regelrechte Löschanlage. Und doch ist gerade eine solche Anlage geeignet, das Wasser und den Wasserdampf von den Oefen fernzuhalten und den Koks gleichmäßiger abzulöschon. Die europäischen Koksplätze nehmen sehr viel Platz weg und die eisernen Koksförderer sind sehr schnell verschliffen. Darauf ist auch die überreiche Ausstattung mit Hilfsmitteln zurückzuführen. So hatte eine Anlage von rd. 1800 t Koks herstellung drei eiserne Koksförderer, je einen für zwei Ofengruppen, und drei einzelne Siebereien. Die Anlage sowohl wie die Betriebskosten einer solchen Bauart müssen natürlich sehr hoch sein. In Amerika würde man eine Löschanlage, einen Koksförderer und eine einzige Sieberei verwenden.

Einige neue europäische Anlagen sind mit großen Sieb- und Verlademaschinen ausgerüstet, die auf Gleisen vor den Oefen laufen. Das Löschen erfolgt aber doch

¹⁾ The Blast Furnace and Steel Plant 1920, Januar, S. 22.

noch unmittelbar vor den Ofen durch eine Löschaube. Durch diese hindurch wird der Koks auf eine schräge Rampe gedrückt, auf der er aber immer noch sehr unständig von Hand nachgelöst werden muß. Durch Schieber am unteren Teil der Rampe kommt er auf die Vorlademaschine, die ihn absiebt und in die Wagen befördert. Der Abfall fällt durch das Sieb in Wagen unter der Vorlademaschine. Für die Gewinnung von Koks verschiedener Körnung ist eine solche Einrichtung natürlich nicht brauchbar, sie ist vielmehr nur ein wenig vollkommener Ersatz der eisernen Förderbänder, der ermöglicht, die Ofengruppen nebeneinander zu bauen und so an Ausdrückmaschinen, Kohlentürmen und Füllwagen zu sparen. Das Ablösen von den Ofen erspart sie nicht. — In Belgien findet man fast nur Handverladung; nachdem nun aber die Zeiten für immer vorüber sein werden, wo man eine Tonne Koks für 4 Cent (17 Pf.) verladen konnte, werden mechanische Vorladeeinrichtungen wohl bald eine wirtschaftliche Notwendigkeit werden. — In der Einrichtung der Nebengewinnungsanlagen besteht kein wesentlicher Unterschied; es scheint auf diesem Gebiet weder hier noch dort wesentliche und grundlegende Fortschritte gemacht zu sein.

Vorkokungsdauer. Die nur 60% der früher üblichen betragende Vorkokungsdauer der amerikanischen Ofen ist vielen europäischen Fachleuten ein Rätsel. Sie ist in der Hauptsache zurückzuführen auf die Verwendung von Silikasteinen zum Ofenmauerwerk; Silikawände in alte Ofen einzubauen, wie es in England versucht wurde, ist ein gewagtes Stück. Es gibt in England, Frankreich und Belgien wohl keine Kokerei, die aus anderen Steinen gebaut ist als den üblichen feuerfesten mit höchstens 85% Kieselsäure. Nicht nur der Schmelzpunkt, sondern auch der Erweichungspunkt des belasteten Silikasteins liegt wesentlich höher, letzterer um 275 bis 335°. Wärmegrade von 1500 bis 1525°, die in den Heizzügen der Silikaöfen eingehalten werden, würde ein Stein mit weniger Kieselsäure und mehr Tonerde nicht aushalten. Silikaöfen sind viel sicherer zu handhaben als gewöhnliche, sie schmelzen eher ab, als daß sie weich werden, im Gegensatz zu tongebundenen, die unter ihrem eigenen Gewicht erweichen und nachgeben. Der größere Wärmedurchlaß gestattet bei den dazu noch höheren Wärmegraden in der gleichen Zeit eine wesentlich größere Wärmemenge durchzusetzen als in den Ofen aus einfachem feuerfestem Mauerwerk. Silikasteine haben zwar eine größere Ausdehnungszahl als die anderen, aber diese bleibt bis zum Erweichungspunkt gleich, wohingegen tongebundene Steine bis 1100° wachsen und von da ab sich wieder zusammenziehen. Aus den letzterwähnten gasdichte Ofen zu bauen ist nicht möglich, denn die Verankerungen können wohl bei der Ausdehnung nachgelassen werden, sie können aber nicht die Fugen wieder zusammenziehen.

Der Ofenbetrieb selbst wird in Amerika viel gleichmäßiger geführt. Nachdem Koksbeschaffenheit und Gasüberschuß einmal festgelegt sind, wird tagein tagaus gleichmäßig gedrückt, und der Ofenwärter hat nur zu sorgen, daß sein Koks rechtzeitig gar ist. In Europa geht alles viel unregelmäßiger, nicht zum mindesten auch die Beheizung. Es wird dem Gasdruck in den Ofen viel weniger Sorgfalt geschenkt. Thompson sah eine neue Anlage, bei der die Umdrehungszahl der Gassauger nicht regelbar war, während ihre Leistung nur durch einen Umgangsschieber von Hand eingestellt werden konnte. Nirgendwo wurde sorgfältig auf den Gasdruck in den Ofenkammern geachtet. Mit undichten Wänden und wechselndem Gasdruck kann keine gute Beheizung gehalten werden. Auf nicht einer der besuchten Anlagen war die Gasausnutzung vollkommen und die Beheizung einwandfrei.

„Die Ueberlegenheit der amerikanischen Anlagen ist begründet in der Einzelausbildung, dem Baustoff und der einheitlicheren, wissenschaftlicheren Arbeitsweise.“

Soweit Thompson. Seine europäischen Beobachtungen beschränken sich auf England, Frankreich und Belgien. Außer in diesen drei Ländern gibt es aber auch in

Deutschland zahlreiche Kokereien. Wenn diese die amerikanischen Anlagen an Umfang auch nicht erreichen, so sind sie doch deren Lehrmeister gewesen. Mit dem Reichtum, den Amerika während des Krieges erworben hat, hat es sich erstklassige neue Anlagen gebaut, die mit ausgesucht guten Kohlen betrieben werden können. Wir können gewiß von den amerikanischen Kokereibetrieben lernen, wir müssen aber auch erwarten, daß bei einer Beurteilung der europäischen Kokereien die deutschen Anlagen nicht übergangen werden. Auf den grundlegenden Arbeiten deutscher Forscher fußt zu einem großen Teil die ganze Kokereiindustrie, auch die der Amerikaner!)

Dr. Friedr. Korten.

Die Fortschritte der Pyrometrie.

Während des Jahres 1919 sind keine wesentlichen Neuerungen auf dem Gebiete der Pyrometrie bekannt geworden; vielfach sind jedoch Versuche zu verzeichnen, die Anwendbarkeit der Pyrometer auf immer weitere Gebiete auszudehnen, indem man ihre einzelnen Teile an die von den äußeren Umständen in jedem besonderen Falle geforderten Bedingungen anzupassen sucht.

Was die Pyrometerschutzrohre betrifft, so wurde erst neuerdings bei uns ein schon vor einigen Jahren in Nordamerika ausgeführte sehr beachtenswerte Arbeit von E. T. Montgomery²⁾ bekannt, der die Feuerbeständigkeit, Gasdichte und Widerstandsfähigkeit der Pyrometerrohre gegen Temperaturveränderungen eingehend untersucht hat. Marquardtrohre und Pyrometerrohre der Norton Company aus Alundum (geschmolzenes Aluminiumoxyd) wurden, auf 900° erhitzt, einseitig einem starken kalten Luftstrom ausgesetzt. Marquardtrohre hielten das nur einmal, die Aluminiumrohre auch wiederholt aus. Die Neigung der Rohre zum Verziehen in der Hitze wurde in der Weise untersucht, daß 30 cm lange Rohrstücke auf zwei um 25 cm voneinander entfernte Kanten gelegt und bis zum Niederschmelzen von Segerkegel 12 im Ofen erhitzt wurden. Die Feuerfestigkeit wurde im elektrischen Ofen ermittelt; zur Probe auf Undurchlässigkeit gegen Gase wurden die unglasierten Rohre drei Stunden lang im luftleeren Raum im Wasser liegen gelassen und die Wasseraufnahme bestimmt. Die Marquardtrohre, die durch eine Glasur gasdicht gemacht worden waren, besaßen ein Wasseraufnahmevermögen von 13,7%, die gleichfalls auf der Außenseite glasierten Alundumrohre zeigten 13% Wasseraufnahmevermögen.

Von Montgomery wurde auch eine größere Anzahl von Rohren untersucht, die er selbst angefertigt hatte. Danach empfiehlt er Rohre mit hohem Magnesiumgehalt, da sie die Abkühlungsprobe gut bestehen und allen übrigen an Pyrometerrohre zu stellenden Anforderungen vollkommen genügen, wenn sie vorher gar gebrannt sind. Die Massen dieser Rohre zeigen ein hohes Wärmeleitvermögen bei niedriger Ausdehnung und außerdem hohe mechanische Festigkeit. Massen, die aus 30 Teilen englischem plastischem Ton und 70 Teilen geschmolzenem Magnesiumoxyd oder aus 20 Teilen englischem plastischem Ton und 80 Teilen geschmolzenem Magnesiumoxyd bestehen, besitzen hohe Schmelzpunkte, die oberhalb von Segerkegel 32 liegen. Um sie gasdicht zu machen, empfiehlt Montgomery als Glasur eine Masse aus 30 Teilen englischem plastischem Ton, 55 Teilen Georgia-Kaolin und 15 Teilen Magnesiumoxyd. Ihr Wasseraufnahmevermögen beträgt 0,25%, wenn sie bei Segerkegel 12 gebrannt sind, und wird gleich Null, wenn ihr Brand bei Segerkegel 18 erfolgt.

Für Temperaturmessungen von Messing- und Bronzeschmelzen wird von der Hoskins Manufacturing Co.³⁾ in Detroit, Mich., ein

1) Wir werden auf den Vortrag zurückkommen.
Die Schriftleitung.

2) Transactions of the American Ceramic Society 1913, 15, S. 606/19, nach Sprechsal 1919, 52, S. 160/2.

3) Chemical and Metallurgical Engineering 1919, 15. April, S. 436/7; auch Gießerei-Zeitung 1919, S. 219.

Schutzrohr empfohlen, dessen eintauchender Teil aus einer Chromlegierung (Chromon genannt) besteht, also unzerbrechlich ist, und die Wärme sehr rasch auf das darin befindliche Thermoelement überträgt.

Als Stoffe, die für äußere Schutzrohre von thermoelektrischen Pyrometern verwendbar sind, führt A. O. Asemann von dem Research Department der New Jersey Zinc Co. in einem Aufsätze über „thermoelektrische Pyrometer für Betriebsgebrauch“¹⁾ feuerfester Ton, Nickelchromlegierungen, „kalorisierten“ (d. h. nach einem besonderen Verfahren mit Aluminium überzogenen) Stahl (calorized steel) und Karborundum an. Auch habe in Nordamerika ein Pyrometermacher Porzellanrohre für Pyrometer mit geringer Wärmeausdehnung angeboten, doch seien diese Rohre noch nicht erprobt.

Auf einer zu Milwaukee veranstalteten Zusammenkunft des Amerikanischen Gießereiverbandes hielt G. W. Keller als Vertreter der Brown Instrument Co. in Philadelphia einen Vortrag über die Anwendung von Pyrometern in Kerntrockenöfen²⁾. Außer der Anwendung von Thermoelementen empfahl der Vortragende auch ein Pyrometer seiner Firma, bei dem als Meßinstrument ein gasgefülltes Thermometer dient, dessen innerer Druck durch ein dünnes, mit einem Stahlmantel versehenes Kupferrohr auf das Anzeiginstrument oder einen Temperaturschreiber übertragen wird. Das Anzeiginstrument bzw. der Temperaturschreiber kann dabei bis in eine Entfernung von 30 m von dem Thermometer gebracht werden. Für Trockenöfen mit Heizung durch Gas oder Elektrizität ist auch eine selbsttätige Regelung der Temperatur möglich. Als Vorteile der genauen Temperaturüberwachung ergeben sich sowohl Ersparnisse an Heizmaterial wie auch Verbesserungen in dem Ausfall der Gußformen.

In Nordamerika ist der Gebrauch von Pyrometern in Gießereien sehr verbreitet. So wird von der Canton Steel Foundry Co. in Canton (Ohio) berichtet³⁾, daß dort nicht nur Glüh- und Trockenöfen mit Pyrometern ausgerüstet sind, sondern daß auch jeder einzelne der drei Schmelzöfen für Naturgas, Oel und Generatorgas sein besonderes Pyrometer besitzt, dessen Schreibvorrichtung sich im Bureau des Betriebsleiters befindet. Je ein weiteres Pyrometer mißt in jedem Ofen die Temperatur der Abgase. Ein Schaubild von einem der Öfen zeigt, wie oft und mit welcher Regelmäßigkeit der Ofen umgeschaltet worden ist; ebenso zeigt es alle Unregelmäßigkeiten, die durch Stillstand des Ofens oder durch den Abstieg der Schmelzungen entstehen.

In einem sehr ausführlichen Aufsatz über den Gebrauch von Pyrometern in Stahlwerken schreibt A. H. Miller⁴⁾, daß die Verwendung dieser Instrumente in Schmiede- und Glühöfen bessere Ergebnisse liefert als die Verfahren, bei denen man sich mit bloßer Schätzung der Temperaturen begnügt. Für die Bestimmung von Schmiedetemperaturen empfiehlt er sowohl optische Pyrometer wie auch Thermoelemente aus Platin-Platinrhodium oder Nickel-Nickelchrom.

Das optische Pyrometer hält Miller für Messungen von Schmiedetemperaturen für gut geeignet. Bei diesen Messungen soll eine Genauigkeit von 15° sogar unter gewöhnlichen Betriebsverhältnissen erreichbar sein. Um eine solche Genauigkeit innehalten zu können, muß der Beobachter eine gewisse Übung haben (zwei Wochen sollen hinreichen für einen Mann von gewöhnlicher Geschicklichkeit). Er muß es verstehen, seine Instrumente auf Teile des Schmiedestückes zu richten, die in ihrem Zustande den Bedingungen der schwarzen Körperstrahlung nahekommen, und muß die Einflüsse vermeiden können, die Ungenauigkeiten bei seinen Ablesungen verursachen, so z. B. eine Flamme, die so spielt, daß ihre

Strahlung von dem Werkstück unmittelbar auf sein Instrument zurückgeworfen wird, oder das Auftreten von Rauch u. dgl.

Für die Wärmebehandlung des Stahles kommen nach Miller hauptsächlich Thermoelemente als Temperaturmeßgeräte in Betracht. Besonders am Ende der Behandlung sind die Grenzen der Genauigkeit der Temperatur sehr eng zu halten, wenn beim Ablöschen, um das beste Korn zu erhalten, der Stahl möglichst wenig über die kritische Temperatur erhitzt sein muß. Auch beim Ablöschen selbst muß man auf genaue Innehaltung der richtigen Temperatur achten, um den größtmöglichen Grad von Weichheit zu erreichen. Hierzu bedient man sich ebenfalls der Thermoelemente, wenn es sich nicht um niedrige Temperaturen handelt, für welche ein Quecksilberthermometer der Einfachheit wegen vorzuziehen ist. Die in Stahlwerken verwendeten Thermoelemente besitzen eine Länge von 1 bis 2 m; in Ausnahmefällen sogar bis zu 5 m. Alle Temperaturmeßgeräte müssen öfters auf die Genauigkeit ihrer Angaben geprüft werden, nicht nur deswegen, weil selbst die besten Elemente mit der Zeit im Gebrauche schlechter werden, sondern auch wegen der moralischen Wirkung, die eine solche stete Kontrolle auf die Fabrikarbeiter ausübt. In einem Großbetrieb wird es sich gut bezahlt machen, einen oder zwei Beamte zu halten, deren einzige Pflicht es ist, solche Nachprüfungen auszuführen; die Genauigkeit des dabei erzielten Arbeitsergebnisses sowie das Zutrauen zu dem Betriebsgang, das durch solche sorgfältige Kontrolle erweckt wird, entschädigt für alle aufgewendete Mühe.

Für die Ueberwachung und Instandhaltung der Pyrometereinrichtungen muß ein passend eingerichtetes Laboratorium zur Verfügung stehen. Ein solches muß nach einer Beschreibung, die in einer amerikanischen Zeitschrift¹⁾ veröffentlicht wurde, zunächst mindestens drei Thermoelemente aus Platin-Platinrhodium und als genaues Meßinstrument einen Kompensator²⁾ umfassen. Das eine dieser Thermoelemente soll in ein Schutzrohr eingebaut und im Kopf des Schutzrohres zur Beobachtung der Temperatur der kalten Lötstelle mit einem Thermometer versehen sein. Die beiden anderen Thermoelemente müssen als Reserve für die Kontrolle vorhanden sein, um stets etwaige durch den Gebrauch verursachte Veränderungen des dritten Elementes auffinden zu können.

Zum Vergleichen dieser Thermoelemente muß im Laboratorium ein elektrischer Ofen vorhanden sein, der auf einer Strecke von 30 cm eine gleichmäßige Temperatur besitzt, so daß innerhalb dieser Strecke die Temperaturunterschiede nicht mehr als 10° ausmachen. Die lichte Weite seiner Oeffnung soll nicht weniger als 5 bis 6 cm betragen. In diesem Ofen können dann nicht nur die drei Thermoelemente aus Platin-Platinrhodium, die als Normale erster Ordnung zu gelten haben, mit einander verglichen werden, sondern es können auch Normale zweiter Ordnung, die aus anderen Metallen im Laboratorium selbst gefertigt sein können, mit Hilfe der Platin-Platinrhodiumelemente geeicht werden.

Die Thermoelemente aus Platin-Platinrhodium werden als Normale erster Ordnung nur zum Eichen und Kontrollieren der Normale zweiter Ordnung benutzt, um sie möglichst wenig der Gefahr einer Veränderung auszusetzen. Die Normale zweiter Ordnung dagegen werden dazu verwandt, um die im Betriebe benutzten Pyrometer mit einem tragbaren Instrument zu kontrollieren. Dieses wird an das Normalelement zweiter Ordnung angeschlossen, das in dem Ofen neben dem zu prüfenden Pyrometer in der Weise angebracht wird, daß die beiden Lötstellen der Thermoelemente einander möglichst nahe liegen. Findet sich eine Abweichung, so muß durch einige einfach vorzunehmende Messungen untersucht werden, ob der Fehler bei dem Betriebspyrometer entweder in dem Thermoelement selbst oder in dem

¹⁾ Chemical and Metallurgical Engineering 1919, 15. Juli, S. 85/7.

²⁾ The Foundry 1919, Febr., S. 72/4.

³⁾ The Foundry 1919, 1. Mai; nach Gießerei-Zeitung 1919, S. 331.

⁴⁾ The Iron Trade Review 1919, 14. Aug., S. 427/31.

¹⁾ The Iron Trade Review 1919, 9. Jan., S. 158/9.

²⁾ Vgl. die Kompensationsschaltung nach Lindeck, St. u. E. 1918, S. 1035.

Anzeiginstrument oder in den Verbindungsleitungen liegt.

Ein für die Wärmebehandlung des Stahles sehr bedeutsamer Versuch wurde im Watertown-Arsenal von O. A. Knight und F. F. Hansen¹⁾ angestellt, bei dem Temperaturmessungen während des Erhitzens, Ablöschens und Ziehens eines großen Stahlschmiedestückes angeführt wurden. Hierzu diente ein Barren von $4\frac{1}{4}$ m Länge und 20 cm Durchmesser. Dieser wurde in einem senkrechten Ofen mit Oelheizung erhitzt und dabei mit fünf Eisenkonstantanelementen die Temperaturen gemessen. Vier der Elemente maßen die Temperatur des Ofens, indem ihre Lötstellen in 5 cm Entfernung teils von der Mitte des Schmiedestückes, teils von seinen Enden anzobracht waren. Das fünfte Element war 15 cm tief in das eine Ende des Schmiedestückes eingeführt und sollte dessen Temperatur angeben. Die vier Elemente für die Messung der Ofentemperaturen waren an einen Temperaturschreiber, das fünfte Element mit der Lötstelle im Schmiedestück an ein Instrument angeschlossen, das alle zehn Minuten abgelesen wurde. Die Gesamtdauer der Erhitzung währte sechs Stunden; während der letzten Stunde der Erhitzung wurde der Ofen auf gleichmäßiger Temperatur gehalten. Dann wurde das Schmiedestück aus dem Ofen herausgenommen und in Baumwollsamöl abgelöscht. Die Ueberführung in das Oelbad erforderte eine Zeit von zehn Minuten, während dieser Zeit kühlte das Stahlstück um 8° ab.

Eine Uebersicht der Messungen wurde durch mehrere Schaulinien gegeben. Zu Anfang zeigte der Ofen 480° und das Schmiedestück 100° . Bei der Erhitzung näherte sich die Temperatur des Schmiedestückes der Ofentemperatur, erreichte sie aber nie, auch nicht, als die Ofentemperatur mehr als eine Stunde lang auf gleicher Höhe gehalten wurde. Sie blieb nämlich dauernd auf 835° , während die Ofentemperatur 900° betrug. Das Ablösen eines so großen Stahlstückes erfordert mehr Zeit, als man gewöhnlich annimmt. Seine Temperatur sank nach dem Eintauchen in das Oelbad erst in 13 Minuten von 800° auf 300° und in 23 Minuten von 800° auf 200° . Bei diesen Untersuchungen zeigte sich, daß die Umwandlungstemperaturen sich auch bei großen Stahlmassen gut beobachten lassen. Beim Erhitzen verhielt der Temperaturanstieg eine kurze Zeit bei 702° , beim Ablösen trat der kritische Punkt bei 590° auf.

In Nordamerika ist man in manchen Betrieben, wie im vorigen Bericht bereits erwähnt wurde²⁾, zur selbsttätigen Regelung der Ofen übergegangen. Ein weiteres Beispiel hierfür bietet der Temperaturregler für Gasöfen der Wilbride Co., Norwood, Pa.³⁾ Dieser Regler besteht im wesentlichen aus einem Galvanometer und einem Druckluftmotor. An das Galvanometer ist ein Thermoelement angeschlossen, das sich in dem Ofen befindet, dessen Temperatur geregelt werden soll. Der Druckluftmotor bringt alle vier Sekunden ein durchbohrtes Plättchen an den Galvanometerzeiger heran, während Luft durch die Öffnung des Plättchens gepreßt wird, und betätigt dadurch das Ventil für die Gas- und Luftöhre zur Regelung der Heizung. Die Stellung der Hähne wird durch die Stellung des Galvanometerzeigers bestimmt, indem der Zeiger, sobald er sich auf einen Punkt über oder unter der gewünschten Temperatur einstellt, Druckluft freiläßt, welche die Hähne zur Vermehrung oder Verminderung der Brennstoffzufuhr in Tätigkeit setzt.

Um das Instrument für irgendeine gewünschte Temperatur im Bereiche einer Skala einrichten zu können, ist ein Stellzeiger vorgesehen. Nach dieser Methode lassen sich Temperaturen bis zu 1650° regeln. Für höhere Temperaturen müßte man ein Strahlungs-pyrometer verwenden. Die Schwankungen der Temperatur bei Anwendung dieses Reglers betragen nicht mehr

als 1 v. H. des Skalenumfanges. Auch einen Mehrfachregler hat die Firma geliefert, der z. B. in einem Ofen mit mehreren Brennern die Temperatur selbsttätig regelt.

Das in der nordamerikanischen Industrie bestehende große Interesse für die Anwendung von Pyrometern wurde durch die während des Krieges eingetretenen Verhältnisse bedeutend gesteigert. In dem Bestreben, durch genaue Temperaturmessungen ihre Betriebsergebnisse zu verbessern, wurden die Fabrikanten durch die staatlichen wissenschaftlichen Institute wesentlich unterstützt. So wurde z. B. in verschiedenen Glasfabriken von dem geophysikalischen Institut in Washington die Anwendung von Temperaturmeßgeräten eingeführt, um die Herstellung besserer Glases zu ermöglichen. Clarence N. Fennor beschreibt dies in einem Aufsätze „Ueber die Anwendung von optischen Pyrometern zur Ueberwachung von Schmelzöfen für optisches Glas.“⁴⁾

Thermoelemente erwiesen sich für den dauernden Gebrauch in den Schmelzöfen als nicht geeignet, da ihre Angaben bald unzuverlässig wurden. Sie zeigten um 100 bis 150° zu tief, wobei die Fehler täglichen Schwankungen unterworfen waren, was vermutlich durch die Ofengase verursacht wurde. An Stelle der Thermoelemente wurden optische Pyrometer verwendet nach Art des von Holborn & Kurlbaum. Diese Instrumente wurden vor ihrem Gebrauch mit Hilfe von Thermoelementen geeicht.

Die Ofenleute wurden im Gebrauche der optischen Pyrometer unterrichtet, und einige von ihnen erwarben bald eine hinreichende Geschicklichkeit in ihrer Handhabung, so daß ihnen auch während der Nachtschichten die Regelung der Temperaturen übertragen werden konnte, ohne daß es besonderer Aufsicht bedurfte. Für den richtigen Betrieb des Ofens ist es notwendig, die Temperatur des darin befindlichen Glashafens während eines längeren Zeitraumes auf einer gleichmäßigen Höhe von ungefähr 1400° zu halten; um die Temperatur auf dieser gleichen Höhe zu erhalten, wird das optische Pyrometer dauernd benutzt. Im weiteren Verlauf des Prozesses wird nach Ablösung der Flammen die Masse im Glashafen umgerührt, und man läßt ihre Temperatur sinken. Sobald eine gewisse Temperatur erreicht ist, hört man mit dem Umrühren auf, und der Hafen wird aus dem Ofen entfernt. Es ist von großer Wichtigkeit, daß dies im richtigen Augenblick geschieht; das optische Pyrometer ist sehr geeignet, um die Temperatur der abgekühlten Glasmasse zu verfolgen. Ein paar Minuten vor dem Ende dieser Operation macht man auf einem Papierblatt eine Extrapolation der Abkühlungskurve bis zu der gewünschten Temperatur; auf diese Weise wird der Zeitpunkt für das Absetzen des Hafens vorher genau bestimmt. Bei den Temperaturbeobachtungen soll man die Vorsichtsmaßregel beachten, daß man das Instrument immer auf einen bestimmten Fleck auf der Oberfläche der Glasmasse richtet, da beträchtliche Unterschiede in der Helligkeit auf der Oberfläche eintreten können, namentlich während der letzten Zeit des Umrührens. Gut ist es, hierbei immer auf den Fleck zu sehen, der unmittelbar hinter der Umrührstelle folgt, da die Bewegung des Rührstabes durch das Glas heißere Massen an die Oberfläche bringt. Der hierdurch gekennzeichnete Fleck gibt wahrscheinlich immer die hellste Strahlung. Als unmittelbare Folge der Einführung dieses Verfahrens einer dauernden Beobachtung der Temperaturen zeigten sich zwei erfreuliche Erfolge. Das Auftreten von Häfen mit milchigem Glase und die Verluste durch Lecken der Häfen, zwei Erscheinungen, die durch zu niedrige oder zu hohe Temperaturen beim Glasschmelzen verursacht werden, hörten fast gänzlich auf.

Aus England liegen nur wenige Mitteilungen auf dem Gebiete der Pyrometrie vor, die sich fast ganz auf Nachträge zu der dort November 1917 veranstalteten Pyrometersitzung der Faraday-Gesellschaft beschrän-

1) Chemical and Metallurgical Engineering 1919, I. Juni S. 590/1.

2) St. u. E. 1919, 3. Juli, S. 733.

3) The Iron Age 1919, 21. Aug., S. 512.

4) Engineering 1919, 22. Aug., S. 256/7.

ken. So z. B. ein Vortrag von Cosmo Johns¹⁾ über die Temperaturmessung des flüssigen Stahles unter betriebsmäßigen Bedingungen. Hiernach eignet sich das Férysche Strahlungs-pyrometer nicht zu derartigen Messungen, da es unvermeidliche Korrekturen erfordert, infolgedessen kann man den bisweilen bedeutenden Veränderungen nicht folgen, welche die verschiedenen Teile des in das Gesichtsfeld des Instrumentes tretenden flüssigen Metalles zeigen. Besser eignen sich hierzu die optischen Pyrometer mit monochromatischem Lichte, z. B. das von Holborn & Kurlbaum.

Cosmo Johns hat mit einem solchen Instrument die Verteilung der Temperaturen in einem Martinofen untersucht. Um die erforderlichen Korrekturen anbringen zu können, mußte er das Strahlungsvermögen der Wände des Ofens und der Oberfläche der Schlackenmasse abschätzen. Das Strahlungsvermögen der Ziegel, mit denen der Ofen innen ausgekleidet wird, ist sehr unsicher. Dem geschmolzenen Eisenoxyd, welches zur Zeit des Gusses im sauren Martinofen die Oberfläche der Schlacke bildet, kommt ein Strahlungsvermögen von 0,50 zu. Die Schlacke, welche sich unter der Oxydschicht befindet, besitzt ein Strahlungsvermögen, welches mit einer gewissen Genauigkeit geschätzt werden kann, wenn man die Temperatur des zuletzt ausfließenden Stahles der der zuerst auftretenden Schlacke gleichsetzt. Man kann z. B. dem Stahl ein Strahlungsvermögen von 0,50 beilegen und so leicht das der Schlacke berechnen.

Auf diese Weise hat Cosmo Johns folgende Werte gefunden:

	Temperatur	
	scheinbar	verbessert
Mitte des Feuerraums	1600°	1704°
Mitte des Gewölbes	1585°	1687°
Seitenwände des Schmelzofens	1625°	1732°
Eintrittsstelle der Gase	1645°	1755°
Austrittsstelle der Gase	1635°	1743°
Oberfläche des Bades im Anfang des Schmelzens	1625°	1754°

Ebenso hat Johns die Temperaturen des ausfließenden Stahles gemessen. Er macht darauf aufmerksam, daß man aus geringer Entfernung, nicht mehr als 3 bis 4 m, beobachten soll. Der Rauch und die Dämpfe verschlucken soviel Licht, daß man Unterschiede von 40° in der Temperatur erhalten kann bei demselben Metallstrahl, je nachdem die Beobachtungen so ausgeführt werden, daß die Dämpfe dem Beobachter vom Winde zugeführt oder nach entgegengesetzter Seite getrieben wurden; deswegen soll man stets in einer den Dämpfen entgegengesetzten Richtung beobachten. Die Erfahrung hat ferner gezeigt, daß die Beobachtungen besser übereinstimmen, wenn man die mittleren Teile des Gaußstrahles beobachtet, als wenn man die äußeren Teile beobachtet. Auch soll man die Lichtstrahlen, welche von äußerem Licht herrühren und vom Gaußstrahl zurückgeworfen werden, sorgfältig ausschließen. Die scheinbare Temperatur des ausfließenden Stahles betrug im Anfang 1465° und stieg während 5 min, welche das Ausfließen des Stahles währte, bis auf 1480°. Die darauf zunächst ausfließende Schlacke hatte eine Temperatur von 1495°, die während der Zeit von 2 min bis zum Ausfließen der letzten Schlacke bis auf 1510° anstieg.

Auf der Versammlung der Faraday-Gesellschaft machte L. Watkin in seinem Vortrage über die Messung hoher Temperaturen mittels keramischer Stoffe²⁾ auf den Einfluß aufmerksam, welchen die Temperatur auf die durch Metallverbindungen erzielten Färbungen ausübt. So wird z. B. eine durch Uranoxyd bei 950° hergestellte orangefarbene Glasur bei 1050° braun und eine bei 950° durch Mangan erzeugte purpurfarbene Glasur bei 1050° ebenfalls braun.

Von dem bereits im Jahre 1917 durch das Optical Pyrometer Syndicate in London auf den Markt ge-

brachten neuen Pyrometer, welches als Wedge Optical Pyrometer (optisches Keilpyrometer) bezeichnet wird, ist die genaue Konstruktion bekanntgegeben worden¹⁾. Es besteht aus einem rechteckigen Messingrohr von 23 cm Länge, an dem rechtwinklig ein kleines Fernrohr angebracht ist. Im Innern des Messingrohres befindet sich ein Träger, der mit Hilfe einer Zahnstange und eines Zahnrades auf und nieder bewegt werden kann. Mit dem Träger bewegen sich durch das Gesichtsfeld des Fernrohres zwei Glaskreise, von denen der eine aus dunkelrotem Glase besteht, der andere aus gewöhnlichem Glase; der letztgenannte Keil dient nur dazu, die Einflüsse der Brechung an dem roten Keile auszugleichen. Beim Gebrauche wird das Fernrohr auf den erhitzten Körper oder die Ofenöffnung gerichtet und das Bild durch den Keil aus dem roten Glase beobachtet. Der Keil wird dann bewegt, um die wirksame Dicke des roten Glases zu vergrößern. Bei der Bewegung des Keiles verschwindet das Bild allmählich, und bei seinem Erlöschen wird die Temperatur auf der Skala an der Seite des Instrumentes abgelesen. Diese Skala wird durch Eichung mit Hilfe des schwarzen Körpers bestimmt. Angeblich sollen die Ablesungen gewöhnlich bis auf 5° übereinstimmen; bei einer genauen Prüfung mit vier Beobachtern bei einer großen Gasgesellschaft in London sollen die Abweichungen vom Mittel kleiner als 10° gewesen sein.

Von Ernst Haagn wird eine neue selbsttätige Temperaturregelung für elektrische Oefen, wie die von Heraeus in Hanau, beschrieben²⁾. Bei dieser Vorrichtung wird die Aenderung des Heizwiderstandes des Ofens für die Regelung benutzt. Ein bestimmter Widerstand entspricht immer einer bestimmten Temperatur. Es wird ein Relais verwendet, das auf jenen bestimmten Widerstand anspricht. Infolgedessen ist kein besonderes Thermometer nötig, und die Wärmeübertragung zwischen Heizkörper und Thermometer kann keine verlangsamende Wirkung ausüben. Das Verfahren ist sowohl für Leiter mit hoher Widerstandsänderung, wie Platin (0,4 %), wie auch für solche mit kleiner Widerstandsänderung, z. B. Nickelchrom (0,04 %), anwendbar. Um auch in letzterem Falle eine größere Genauigkeit zu erreichen, macht man einen schwach belasteten Zweig des Heizwiderstandes aus einem Stoffe mit stark veränderlichem Widerstand. Die Vorrichtung ist für Oefen von 2 bis 30 A bei 110 oder 220 V anwendbar. Die Einrichtung ergibt gegenüber der sonst üblichen Regelung mittels Vorschaltwiderständen eine Stromersparnis von 50 % und mehr. Ihr Hauptvorteil liegt aber in der völlig sicheren selbsttätigen Einhaltung einer bestimmten Temperatur und in der Arbeitersparnis und Sicherung gegen Fehler durch Unachtsamkeit.

Bei der in Deutschland infolge der Geldentwertung bestehenden Schwierigkeit, Platinmetalle für Thermoelemente zu beschaffen, ist eine Arbeit von G. Berndt über die Untersuchung zweier Strahlungs-pyrometer³⁾ von besonderer Bedeutung. Die Arbeit bezog sich auf die Pyrometer von Féry und von Hirschsohn. Beim Féryschen Pyrometer tritt beim Gebrauche eine Aenderung des Rückstrahlungsvermögens des Spiegels auf, die von Verschmutzung oder von Beschädigung (z. B. von Zerkratzen bei der von Zeit zu Zeit notwendigen Reinigung) herrühren kann. Absichtlich herbeigeführte Verschmutzung verursachte Fehler von 20 bis 75°. Das Instrument muß daher öfters gereinigt und dann neu geeicht werden. Wenn mit ihm absolute Werte der Temperatur gefunden werden sollen, so muß man die Absorption des Zwischenmediums zwischen dem strahlenden Körper und dem Instrument berücksichtigen. Wasserdampf absorbiert 10 % der Gesamtstrahlung, so daß Temperaturniedrigungen von 25 bis 120° gefunden wurden. Ebenso wurden für Kohlen-

¹⁾ The Engineer 1919, 5. Sept., S. 229/30.

²⁾ Elektrotechn. Zeitschr. 1919, 18. Dez., S. 670/2.

³⁾ Dinglers polytechnisches Journal 1919, 29. Nov., S. 269/74 u. 13. Dez., S. 281/6.

¹⁾ Rassegna Mineraria Metallurgica e Chimica 1919, Aug., S. 27/9.

²⁾ Journal für Gasbeleuchtung 1918, 21. Dez., S. 610.

säure Temperaturerniedrigungen von 2 bis 10° gemessen. Qualmendes, stark schwelendes Papierfeuer bewirkte eine Erniedrigung von 30°. Das Instrument wird in seinen Angaben nicht nur von dem zu bearbeitenden Körper im Ofen, sondern auch von falscher Strahlung von den Ofenwänden her beeinflusst. Man muß es daher an seinem Gebrauchsorte eichen. Ferner muß man es am Gebrauchsorte solange belassen, bis es auf gleichmäßige Temperatur erwärmt ist und keine Temperaturunterschiede zwischen der warmen und der kalten Lötstelle eines Thermoelements mehr vorhanden sind. Erst dann darf das Instrument in Benutzung genommen werden. Endlich kann es nur dort verwendet werden, wo ein hinreichend großes Schauloch im Ofen vorhanden ist. Aus allen diesen Gründen entstehen Bedenken gegen seine Brauchbarkeit im praktischen Betriebe.

Das Hirschsolmsche Pyrometer hat keine optisch abbildenden Teile und ist deswegen von den aus ihnen entspringenden Fehlern frei. Als Nachteil wird festgestellt, daß die Stellung seines Nullpunktes sehr veränderlich ist. Bei Bewegung des Pyrometers aus der wagerechten in die senkrechte Lage sind erhebliche Korrekturen erforderlich, die stark schwanken. Dies wird veranlaßt durch ungleichmäßige Beeinflussung der vier Widerstände der Wheatstoneschen Brücke durch Umstände, die ihre Temperatur ändern. Von dem Zwischenmedium hängen die Angaben des Hirschsolmschen Pyrometers ebenso ab wie die des Pyrometers von Féry.

Jedenfalls erscheint unter den gegenwärtigen Zeitumständen die Entwicklung der Strahlungs-pyrometer zu einer für die Anwendung im praktischen Betriebe passenden Form ganz besonders erwünscht. Denn wenn auch die optischen Pyrometer in vielen Fällen die fehlenden Thermolemente aus den Platinmetallen ersetzen können, so mangelt ihnen doch die Fähigkeit der objektiven Temperaturanzeige und der Registrierung.

Dr. A. Mahlke.

Gedenkfeier des 50jährigen Bestehens der Aachener Hochschule.

Die Feier fand am 24. Oktober 1920 unter großer Beteiligung führender Männer aus allen Kreisen unseres Wirtschaftslebens und früherer und jetziger Schüler der Aachener Hochschule statt. Staatsregierung, Provinzial- und städtische Behörden, auswärtige Hochschulen und Universitäten waren zahlreich vertreten. Bei der am Vormittag stattfindenden Gedenkfeier im Stadttheater hielt nach einer einleitenden Ansprache des bisherigen Rektors der Aachener Hochschule, Herrn Geheimrats Professor A. Wallichs, der neue Rektor, Herr Professor Dr. Gast, eine von tiefen Gedanken durchsetzte Rede, in der er sich über den Werdegang und die jetzigen Ziele der Hochschule verbreitete. Im Anschluß hieran überbrachten die Vertreter der Regierung, Behörden, der auswärtigen Hochschulen und Universitäten und der technisch-wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Verbände ihre Glückwünsche. Besonders hervorzuheben sind die Stiftungen der Stadt Aachen im Betrage von 500 000 M., der rheinischen Städte und Landkreise im Betrage von vorläufig 170 000 M. und der Gesellschaft von Freunden der Aachener Hochschule im Betrage von 2 600 000 M.

Aus Anlaß der Jubelfeier wurden u. a. in Anerkennung ihrer besonderen Verdienste die folgenden Herren zu Ehrendoktoren der Aachener Hochschule ernannt: Generaldirektor Geh. Hofrat Dr. phil. G. Aufschlagger, Hamburg; Geh. Kommerzienrat Böcker, Remscheid; Geh. Oberbergat Bornhardt, Berlin; Geh. Regierungsrat Professor Dr. Ludwig Glaisen, Godesberg; Hofrat Professor Eduard Dolezal, Wien; Generaldirektor Karl Grosse, Köln-Deutz; Geh. Kommerzienrat Dr. phil. h. c. Louis Hagen, Köln; Fabrikbesitzer Dr. phil. Theodor Horn, Leipzig-Großschöden; Fabrikant Heinrich Koppers, Essen; Direktor Hubert Loisse, Rheydt; Dr. Willy Meinhardt, Berlin; Direktor Baurat Gustav Müller, Düsseldorf; Generaldirektor Karl Reinhardt, Dortmund; Generaldirektor Dr. jur. Paul Silverberg, Köln; Professor Karl Schmitthener, Heiden-

heim; Direktor Vogelsang, Frankfurt a. M.; Generaldirektor Geh. Bergrat Dr. jur. Weidmann, Aachen; Bergrat Friedrich Winkhaus, Essen. Weiterhin wurde für ihre Verdienste um die Aachener Hochschule folgenden Herren die Würde der Ehrenmitgliedschaft der Aachener Hochschule verliehen: Oberbürgermeister Farwick, Aachen; Dr.-Ing. O. Petersen, Düsseldorf; Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. Springorum, Dortmund; Geh. Justizrat Springfeld, Aachen.

Nach dem Festakt im Theater vereinigten sich die Teilnehmer im alterwürdigen Krönungssaale des Aachener Rathauses zu einem gemeinsamen Essen. Am Abend veranstaltete die Studentenschaft im neuen Kurhause einen großen Festkommers, der einen erhebenden Verlauf nahm.

Am Vortage der Hochschulfeier, dem 23. Oktober, hielt die

Gesellschaft von Freunden der Aachener Hochschule

unter dem Vorsitz von Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. Fr. Springorum ihre zweite Hauptversammlung ab, in der der Vorstand und Verwaltungsrat Rechnung über ihre bisherige Tätigkeit ablegten. Der durchschlagende Erfolg des in der Gesellschaft verkörperten Gedankens kam sprechend durch den vom Schatzmeister erstatteten Geschäftsbericht zum Ausdruck, nach dem bisher etwa 800 Mitglieder Beiträge von rd. 2,6 Millionen M. in einmaligen und daneben mehr als 40 000 M. in Jahresbeiträgen gezehnet haben.

Der Abend vereinigte die Gesellschaft der Hochschulfreunde mit den Ehrengästen der Hochschule zu einem einfachen Abendessen, bei dem in gehaltvoller Rede die Not der Zeit und insbesondere die große Notlage der Wissenschaft hervorgehoben und der feste Wille bekundet wurde, vor allem der geistigen Not mit allen Kräften steuern zu helfen. Zugleich zum Begrüßungsabend der Hochschule für ihre Gäste gestaltet, führte die Zusammenkunft in würdiger Weise zu der eigentlichen Gedenkfeier des nächsten Tages über.

Die Schlesische Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft im Jahre 1919.

Der Genossenschaft gehörten im Jahre 1919 2291 (i. V. 2286) Betriebe mit 127 176 (127 367) versicherten Personen, darunter 120 150 (121 694) Vollarbeiter, an. Die Zahl der Betriebe stieg danach gegen das Vorjahr um 5, während die durchschnittliche Zahl der versicherten Personen um 191 und die Zahl der Vollarbeiter um 1544 fiel. Am Löhnen wurden 437 821 843 (254 721 434) M. nachgewiesen, was einer Zunahme um 65,97 % entspricht. Das Steigen der Löhne ist in der Hauptsache auf die Erhöhung der Durchschnittslöhne, bei den versicherten Personen um 74,09 %, zurückzuführen. Ein Vollarbeiter verdiente im Berichtsjahre 3643,96 M. gegen 2093,13 M. im Jahre 1918. Unfälle wurden insgesamt 9309 (12 919) angemeldet, von denen 1512 (1525) erstmalig entschädigt wurden. Die Gesamtaufwendungen der Genossenschaft beliefen sich auf 4 128 010,18 (4 114 774,81) M., von denen 2 645 783,74 (2 516 002,72) M. allein auf Unfallschädigungen entfallen. Die Rücklage hat eine Höhe von 7 178 635,65 M. erreicht, wozu noch ein Zuschlag aus der Umlage für 1919 von 398 000 M. kommt.

Aus Fachvereinen.

Eisenhütte Südwest.

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

Nach mehr als sechsjähriger Pause, die durch den Krieg und die anschließende Umwälzung veranlaßt war, versammelten sich zum ersten Male wieder die Mitglieder der „Eisenhütte Südwest“ in den gastlichen Räumen der Neunkirchener Kasinogesellschaft am 17. Oktober 1920. Generaldirektor P. Boehm (Neunkirchen) begrüßte die zur gemeinsamen Arbeit sehr zahlreich erschienenen Mitglieder. Direktor W. Esser (Duisburg-Meiderich) überbrachte die Grüße des Vorstandes des Hauptvereins. Er

hob hervor, wie notwendig gerade in der heutigen Zeit die zielbewußte Zusammenfassung und Vertretung aller gemeinsamen Interessen wäre, und wie segensreich die bisherige Zusammenarbeit schon gewirkt habe, nicht nur für die Allgemeinheit, sondern auch für den einzelnen Angehörigen unseres Berufes; er hoffe und vertraue, daß die „Eisenhütte Südwest“, wie in vergangenen glücklicheren Zeiten, mit dem Hauptverein an einem Strange ziehen werde, zur Förderung der gerade jetzt so nötigen Gemeinschaftsarbeit.

Eine Reihe von alten Freunden der „Eisenhütte Südwest“ und Mitgliedern des Hauptvorstandes hatten telegraphisch Grüße übersandt.

Die sodann getätigten Wahlen zum Vorstande hatten folgendes Ergebnis: Emil Aumann (Halberstedterhütte), Paul Boehm (Neunkirchen), Max Brackelsberg (Dillingen), Julius Dingler (Zweibrücken), Theodor Ehrhardt (Saarbrücken), Hans Hanisch (Völklingen), Oliver Jaeger (Trier), Rudolf Kortens (Burbach), Leo Kugener (Burbach), Max Kupffer (Saarbrücken), Dr. Robert Schröder (Völklingen), Fritz Sellge (Dillingen), Ernst Siegfried (Saarbrücken), Albrecht Spannagel (Neunkirchen), Franz Theis (Trier).

Weiter wurde beschlossen, zur Deckung der Unkosten einen Jahresbeitrag von 10 M festzusetzen.

In der anschließenden Vorstandssitzung wurden die Ämter im Vorstande wie folgt verteilt: Generaldirektor P. Boehm (Neunkirchen) 1. Vorsitzender, Th. Ehrhardt (Saarbrücken) 1. stellvertr. Vorsitzender, Direktor L. Kugener (Burbach) 2. stellvertr. Vorsitzender, Direktor A. Spannagel (Neunkirchen) Schatzmeister.

Der Leiter der Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Dr.-Ing. K. Rummel (Düsseldorf), sprach sodann über

Wärmewirtschaft auf Eisenwerken.

Der Vortragende gab in großen Umrissen ein Bild von den verschiedenen Arbeitsgebieten der Verbesserung der Wärmewirtschaft. Ausgehend von der Bedeutung einer richtigen Sortenzuweisung von Brennstoffen, die gerade für das Saargebiet besonders wichtig ist, und ohne die eine geordnete Wärmewirtschaft überhaupt unmöglich ist, behandelte er zunächst die Frage der Neu- und Umbauten. Die Wirtschaftlichkeit liegt hier in vielen Fällen, von denen eine ganze Reihe hervorgehoben wurde, so, daß die Kosten innerhalb kürzester Frist — ein Jahr oder weniger — abgeschrieben werden können. Wesentliche Ersparnisse können durch geeignete Betriebsüberwachung erzielt werden. Wieviel hier noch zu erreichen ist, und wo insbesondere der Hebel zur Verbesserung des Wirkungsgrades der Ofen und Kessel sowie sonstiger Feuerungen eingesetzt werden kann, wurde gleichfalls an zahlreichen Beispielen gezeigt, die der Vortragende aus der Fülle des der Wärmestelle Düsseldorf zur Verfügung stehenden Stoffes schöpfte. Er ging hierbei auf die verschiedenen Hauptgebiete, besonders die Abgasuntersuchung, ein und belegte einzelne Gebiete mit Meßzahlen, die bei praktischen Untersuchungen gefunden wurden. Hierbei wurde auch kurz die Betriebsorganisation der wärmewirtschaftlichen Überwachung der Anlagen berührt. Sodann besprach er die Notwendigkeit und die Vorteile einer ausgedehnten Statistik, die die Grundlage zur Führung einer geordneten Wärmewirtschaft bildet. Auch hier wurden für die einzelnen Grundpfeiler, auf denen sich die Wärmebuchführung aufbaut, kennzeichnende Beispiele aus der Praxis gegeben, aus denen ersichtlich war, welche Irrtümer sowohl in der Schätzung des Wärmebedarfs an sich als auch in der Selbstkostenberechnung entstehen, wenn man keine genaue Uebersicht über die einzelnen Verbräuche hat, und wie man aus der Statistik ersehen kann, an welchen Stellen am schnellsten und am wirksamsten gespart werden kann. Zum Schluß behandelte der Vortragende den Einfluß einer richtigen Arbeitszeiteinteilung auf den Kohlenverbrauch und wies auch hier auf Grund einer Reihe von praktischen Fällen nach, daß durch Verbesserung der Einteilung der Schichten, durch richtige Anord-

nung der Pausen und des Arbeitsbeginns Kohlenmengen gespart werden können, deren Größe weit über den Erwartungen liegt, und zu deren Ersparnis keinerlei Geldaufwendungen erforderlich sind.

Zusammenfassend wies er dann noch darauf hin, daß in den einzelnen Betrieben wohl durchgängig der Fehler gemacht würde, daß nur eines oder zwei der vorgenannten Gebiete gründlich bearbeitet würden, während es fast kein Werk gäbe, bei dem alle diese Gesichtspunkte in einer ihrer Bedeutung entsprechenden Weise gleichzeitig gewürdigt werden. Er schloß mit dem Wunsche, daß man die Arbeiten der Werkwärmestellen nicht als unproduktiv ansehen möge, und daß man das zur Ueberwachung notwendige Personal an Ingenieuren und Technikern sowie die Aufwendungen für die notwendigen Meßwerkzeuge bewilligen möge, selbst wenn erhebliche Summen hierfür in Betracht kämen. Es dürfte wohl heute kaum eine Geldaufwendung geben, die sich mit solchem Nutzen bezahlt machte wie die für diese Zwecke aufgewendeten Beträge.

An den Vortrag schloß sich eine angeregte Erörterung, in der insbesondere Direktor W. Esser, der Vorsitzende des Beirats der Wärmestelle, auf die größeren Ziele dieser Gemeinschaftsarbeit hinwies.

Direktor K. Neu (Neunkirchen) sprach an Hand von hervorragenden Lichtbildern über

metallographische Untersuchungen einiger in der Praxis häufiger vorkommender Materialfehler im schmiedbaren Eisen.

An Hand von 48 Lichtbildern und drei autochromen Aufnahmen behandelte der Vortragende aus dem Gebiete der Materialfehler die Lunkererscheinungen, Seigerungen und Schlackeneinschlüsse als sogenannte „Geburtsfehler“ im schmiedbaren Eisen. Aus der Gruppe der durch die Weiterverarbeitung in das Material hineingetragenen Fehler wurden in den Kreis der Betrachtungen die „Ueberhitzungs-“ und übermäßigen Kaltstreckungserscheinungen einbezogen. Die in der Literatur weit verzweigten neueren Untersuchungen wurden den betreffenden Kapiteln vorangestellt und an Hand kennzeichnender Einzelbilder aus der Praxis eingehend erläutert, wobei der Gang der metallographischen Untersuchung kurz geschildert wurde. Dem praktischen Metallographen gab der Vortragende manche brauchbaren Winke für die Untersuchung fehlerhaften Materials. Er wies aber auch ausdrücklich darauf hin, daß nicht nur die Untersuchung fehlerhaften Materials die Hauptaufgabe unserer metallographischen Hüttenlaboratorien sein sollte, sondern die tägliche Kontrolle der Erzeugnisse. Nur derjenige, der sich durch tägliche Beobachtung des Materials ein Durchschnittsbild über dessen Güte gemacht hat, ist in stande, ungewöhnliche Abweichungen mit Bestimmtheit festzustellen.

Die Vorträge fanden lebhaften Beifall.

An die Tagung schloß sich ein gemeinsames Essen aller Mitglieder, bei dem auch das starke Zusammengehörigkeitsgefühl dieses Kreises lebhaften Ausdruck fand. Dr.-Ing. O. Petersen (Düsseldorf), der Geschäftsführer des Hauptvereins, dankte den früheren Vorstandsmitgliedern für ihre aufopfernde Tätigkeit und betonte nochmals die Notwendigkeit der Gemeinschaftsarbeit, die allein einen Wiederaufbau unserer zusammengebrochenen Wirtschaft ermögliche. Direktor F. Saefel (Berlin) sprach den Vortragenden den Dank der „Eisenhütte Südwest“ aus, während Generalsekretär Dr. M. Schlenker (Saarbrücken) in launiger Weise die Damen feierte. Der anregende Gedankemustausch hielt die Teilnehmer noch lange zusammen.

Deutsche Gesellschaft für technische Physik.

Die Deutsche Gesellschaft für technische Physik hielt im Rahmen der Naturforscherversammlung ihre erste Jahrestagung in den Tagen vom 19. bis 25. September in Bad Nauheim ab. In der Geschäftssitzung berichtete der erste Vorsitzende, Dr. G. Gehlhoff, über die bisherige

erfreuliche Entwicklung. Die Ziele der Gesellschaft kamen weiter zur Sprache in einem Vortrag von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Hallwachs (Dresden) über den Unterricht in der technischen Physik an den Technischen Hochschulen. Hier besteht die Aufgabe, die Versorgung des steigenden Bedarfes der Industrie an technischen Physikern sicherzustellen und deren Ausbildung jenem Zwecke immer mehr anzupassen. An den Vortrag schloß sich eine Besprechung der einschlägigen Unterrichts- und Prüfungsfragen an. — Ueber die Entwicklung der literarischen Unternehmen der Gesellschaft, nämlich der Zeitschrift für technische Physik und der Physikalischen Berichte, berichtete der 2. Vorsitzende, Dr. K. Mey (Berlin). Beide Unternehmungen finden lebhaft Aufnahme in den technisch-wissenschaftlich gerichteten Kreisen der Industrie. Die wissenschaftlichen Sitzungen wurden ausgefüllt mit einer Reihe von Vorträgen über wichtige Einzelfragen und Gesamtgebiete der technischen Physik: Photometrie, elektrische Widerstände, Telegraphie und Telephonie mit besonderer Berücksichtigung der Unterwassersignalgebung, Beleuchtungstechnik (Leuchtschiffe), optische Glasindustrie. (Berichte über die Vorträge werden in den nächsten Nummern der Zeitschrift für technische Physik enthalten sein.)

Iron and Steel Institute.

(Fortsetzung von Seite 1421.)

A. L. Norbury sprach über den

Einfluß verschiedener Elemente auf den elektrischen Widerstand von Eisen.

Nach einem von Le Chatelier ausgesprochenen und von Benedicks an einer Reihe von Stahlsorten geprüften Gesetz sollen äquivalente Mengen im Eisen gelöster Stoffe dessen Leitungswiderstand um den gleichen Betrag erhöhen; so würde also ein Atom Silizium den Widerstand ebenso stark vergrößern wie ein Atom Härtungskohle. Die von Benedicks aufgestellte Formel lautet: $R \text{ (cm}^2) = 7,6 + 26,8 \sum C \text{ Mikromhm}$, wobei unter 7,6 der spezifische Widerstand des reinen Eisens zu verstehen ist, unter 26,8 der Widerstandszuwachs, den 1 % C in Lösung hervorbringt, und unter $\sum C$ die in Gewichtsprozenten ausgedrückte, nach dem angegebenen Prinzip berechnete Summe der Kohlenstoffwerte aller sonstigen Beimengungen bzw. Verunreinigungen; die Widerstandszunahme mit wachsendem Kohlenstoffgehalt oder wachsendem Gehalt an äquivalenten anderen Bestandteilen würde also gradlinig erfolgen. Gegen diese Formel sind schon mehrfach Einwendungen erhoben worden, beispielsweise auch vom Berichterstatter¹⁾, aber sie hat doch eine große Verbreitung gefunden und wird auch jetzt noch vielfach benutzt. Der Verfasser hat nun in der vorliegenden Arbeit die Ergebnisse der hauptsächlichsten Untersuchungen über den spezifischen Widerstand des reinen Eisens, für den er als wahrscheinlichsten Wert 9,9 Mikromhm annimmt, sowie über die Abhängigkeit des Widerstands vom Prozentgehalt an N, C, Al, Si, P, Va, Cr, Mn, Ni, Co, Cu, Mo, W, Au auf Grund der Messungen von Braunc, Campbell, Bardt, Brown, Hadfield, Jensen, Le Chatelier, Gumlich usw. übersichtlich zusammengestellt. Die Angaben sind, mit Ausnahme der für gelösten Kohlenstoff, für den Kurven nach Campbell wiedergegeben werden, auf je 1 % Zusatz reduziert, was natürlich nur dann einen Sinn hat, wenn die Widerstandszunahme einen wenigstens nahezu linearen Verlauf hat, was allerdings im allgemeinen keineswegs der Fall ist, so daß namentlich eine Extrapolation auf höhere Prozentgehalte vielfach zu erheblichen Fehlern führen würde.

Auch der Verfasser kommt zu dem Schluß, daß die Formel von Benedicks unrichtig ist, wie sich ja schon aus dem Widerstandswert von reinem Eisen und der außerordentlich stark gekrümmten Form der Widerstandskurve von Eisenlegierungen mit gelöstem Kohlen-

stoff ohne weiteres ergibt. Er vermutet, daß noch ein anderer, bis jetzt nicht beachteter Faktor in Betracht kommt, der mit der Zersetzungsspannung im Zusammenhang zu stehen scheint; nähere Mitteilungen darüber behält er sich vor.

E. Gumlich.

J. II. Whiteley (Stockton) berichtete über Die Verteilung des Phosphors im Stahl zwischen den Punkten Ae_1 und Ae_2 .

Stead hat durch seine Versuche¹⁾ über die Beziehungen zwischen Kohlenstoff und Phosphor im Stahl gezeigt, daß in einem Stahl von 0,50 % P in einem bestimmten höheren Temperaturgebiet zwei feste Lösungen bestehen, von denen die eine kohlenstoffreich und phosphorarm, die andere praktisch kohlenstofffrei und phosphorreich ist. In der vorliegenden Untersuchung wies Verfasser nach, daß bei Temperaturen zwischen den kritischen Punkten Ae_1 und Ae_2 eine ähnliche Verteilung bei allen untereutektoiden Kohlenstoffstählen stattfindet, wenn das Umwandlungsgebiet von niedriger Temperatur aus erreicht wird.

Zu den Versuchen wurde eine Reihe von sieben Stählen, deren Phosphorgehalt von 0,006 bis 0,12 % schwankte, benutzt. Zum Nachweis der Art der Phosphorverteilung dienten kupferhaltige Aetzmittel. Zunächst wurden die Proben stets mit Pikrinsäure geätzt; hierauf folgten zwei bis drei Ätzungen mittels eines Reagens, das durch Auflösen von 0,04 g CuO in 6 cm³ konz. Salpetersäure und Verdünnung auf 230 cm³ mit Methylalkohol erhalten worden war. Nach Entfernung des Kupferbelags wurde die Probe auf einer nassen Tuchscheibe ohne Zuhilfenahme eines Poliermittels mehrmals poliert, wonach die phosphorreichen Stellen im Relief und unter dem Mikroskop bei senkrechter Beleuchtung hell erscheinen. Durch Ätzung mit dem Rosenhain-Haugtönschen²⁾ sowie Scaudschon³⁾ Reagens wurde diese Wirkung noch verstärkt.

Wurde eine Stahlprobe mit z. B. 0,06 % C und 0,07 % P langsam auf eine zwischen Ae_1 und Ae_2 gelegene Temperatur (etwa 830°) erhitzt und dann rasch abgekühlt, so zeigte sich nach dem Ätzen, daß der Ferrit in Relief stand und weiß erschien, während die anderen Teile, in denen der Perlit auftrat, tiefer geätzt und mithin dunkel waren. Diese Erscheinung mußte durch die Wärmebehandlung hervorgerufen sein, denn sie trat nach dem Ätzen der ursprünglichen Probe nicht auf. Es lag die Annahme nahe, daß diese ungleichmäßige Ätzwirkung durch die Diffusion des Phosphors hervorgerufen war, der bei der Erhitzungstemperatur aus dem γ -Eisen (feste Lösung) in den Ferrit diffundierte, und daß die stark geätzten, dunkeln Teile der Schmelzfläche die γ -Eisenpartien darstellten.

Auf Grund zahlreicher Glüh- und Ätzversuche gelangte Verfasser zu folgenden Ergebnissen:

1. Bei der Erhitzung eines untereutektoiden Kohlenstoffstahls auf Temperaturen, die zwischen Ae_1 und Ae_2 gelegen sind, diffundiert ein Teil des im γ -Eisen enthaltenen Phosphors in den Ferrit, da unter diesen Bedingungen der Phosphor in letzterem löslicher ist als im ersteren. Die Löslichkeitsverringerung im γ -Eisen beruht höchstwahrscheinlich auf der Gegenwart des gelösten Karbids.

2. Bei Temperaturen unterhalb 650° ist die Diffusionsgeschwindigkeit des Phosphors im Ferrit äußerst gering; oberhalb dieser Temperatur nimmt die Geschwindigkeit allmählich zu und ist oberhalb 800° beträchtlich; die vollständige Diffusion erfordert z. B. bei 740° vier Stunden, bei 830° 15 Minuten. Bei Temperaturen in der Gegend von 770° (Ae_2) wurde keine unetstetige Änderung in der Diffusionsgeschwindigkeit beobachtet; viel-

1) Journal of the Iron and Steel Institute 1918, Nr. I, S. 396. Vgl. St. u. E. 1918, S. 831/2.

2) Journal of the Iron and Steel Institute 1914, Nr. I, S. 515.

3) Journal of the Iron and Steel Institute 1918, Nr. I, S. 408.

1) Wissenschaftl. Abh. der Phys.-Techn. Reichsanst. 1918, IV, II, 3, S. 290.

mehr war die Geschwindigkeitszunahme vollkommen regelmäßig.

3. Die Diffusionsgeschwindigkeit des Phosphors im γ -Eisen nimmt ebenfalls bei steigender Temperatur in einer ähnlichen Weise zu; sie ist jedoch kleiner als die Diffusionsgeschwindigkeit des Kohlenstoffs. Beim Punkte Ac_3 oder in unmittelbarer Nähe desselben nimmt die Diffusionsgeschwindigkeit plötzlich ab.

4. Durch sehr langsame Erhitzung der Stähle durch das Umwandlungsgebiet ($v = 2$ bis 4° in der min) wird eine „Netzstruktur“ hervorgerufen, die ebenfalls auf der Phosphorwanderung zu beruhen scheint. Die niedrigste Temperatur, bei der dieses Gefüge gebildet wird, hängt vom Kohlenstoffgehalt des Stahles ab; bei 0,18 % C betrug sie etwa 820° , bei 0,06 % C 870° .

5. Infolge der ziemlich großen Diffusionsgeschwindigkeit des Phosphors im γ -Eisen bei Temperaturen oberhalb 820° gelingt es, bei Stahlproben, die Zeilenstruktur aufweisen, einen Konzentrationsausgleich des Phosphors in den verschiedenen Streifen durch Erhitzung auf Temperaturen dicht unterhalb Ac_3 herbeizuführen. Trotzdem gelingt es durch diese Wärmebehandlung nicht, die Zeilen ganz zum Verschwinden zu bringen; selbst bei einem Phosphorgehalt von weniger als 0,02 % konnten sie noch durch Ätzen nachgewiesen werden. Mithin kann die Zeilenstruktur nicht allein auf der ungleichmäßigen Verteilung des Phosphors beruhen. Verfasser nimmt daher an, daß irgend ein anderer Stoff, welcher bei Temperaturen unterhalb 950° äußerst langsam diffundiert, für ihr Auftreten verantwortlich zu machen sein dürfte.

(Fortsetzung s. folgt.) Fr. Goerens.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

21. Oktober 1920.

Kl. 12 e, Gr. 4, G 49 511. Verfahren zum Mischen von Gasen in bestimmten Verhältnissen. Harold Cecil Greenwood, London.

Kl. 21 g, Gr. 20, R 47 421. Verfahren zur Feststellung von Erz-, Wasser- oder anderen Bodenschichten mit einer von der Umgebung abweichenden elektrischen Leitfähigkeit. Eduard Raven, Gelsenkirchen, Wildenbruchstraße 80.

Kl. 26 d, Gr. 1, A 31 005. Verfahren zur Gewinnung eines wasserarmen Teers aus Kohlen gasen. Allgemeine Vergasungs-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Wilmersdorf.

Kl. 46 d, Gr. 11, K 71 700. Verfahren zur Erhöhung der zum motorischen Betrieb dienenden Gichtgasmenge in Hochofenanlagen. Moritz Kroll, Pilsen (Böhmen).

Kl. 80 c, Gr. 13, C 28 650. Beschickungsvorrichtung für Schachtöfen. Charles Candlot, Paris.

Kl. 81 e, Gr. 36, Z 10 875. Bunkerauslaß. Ed. Züblin & Co., Straßburg (Els.).

25. Oktober 1920.

Kl. 4 g, Gr. 32, K 71 590. Dampfbrenner mit ringförmigem Vergaserkopf und gegabeltem Brennstoffzuführungsrohr. Kynoch Limited, Lion Works, Witton, u. Richard Henry Stephen, Moele, Birmingham (Engl.).

Kl. 4 g, Gr. 52, T 21 172. Gasbrenner mit innerem und äußerem Brennerrohr. Waller P. Tinsley u. John George Nash, Fort Worth, Bez. Tarrant, Staat Texas, V. St. A.

Kl. 18 a, Gr. 3, C 28 792. Verfahren zur Herstellung von Thomasroheisen für den basischen Konverter. Compagnie des Forges de Chatillon-Commentry et Neuves-Maisons, Paris.

Kl. 18 a, Gr. 6, P 34 705. Zubringerwagen. J. Pohlig Akt.-Ges., Köln-Zollstock, u. Hermann Schmarje, Köln, Lothringer Str. 25.

Kl. 24 c, Gr. 10, J 19 003. Gasfeuerungs Brenner. C. Lührig's Nachf. Fr. Gröppel, Bochum.

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

Kl. 26 d, Gr. 8, B 81 274. Verfahren zur Entfernung von Schwefelwasserstoff aus Gasen, Zus. z. Anm. B 81 121. Badische Anilin- und Soda-Fabrik, Ludwigshafen a. Rh.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

25. Oktober 1920.

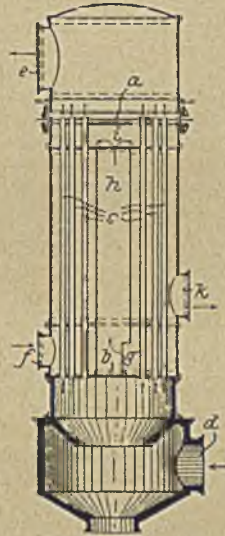
Kl. 31 c, Nr. 754 405. Handhebel mit Verlängerungsmöglichkeit für Formmaschinen. Vereinigte Seemirgel- und Maschinen Fabriken Akt.-Ges., vorm. S. Oppenheim & Co. und Schlesinger & Co., Hannover.

Kl. 31 c, Nr. 754 649. Schmiedeeiserner Formkasten. Façoneisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie., Akt.-Ges., Troisdorf.

Deutsche Reichspatente.

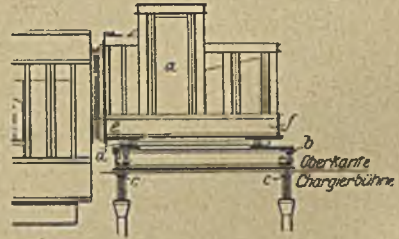
Kl. 24 e, Nr. 318 317, vom 18. Mai 1918. Eisenwerke Jagstfeld, G. m. b. H. in Jagstfeld, Württemberg. *Winderhitzer für Gaserzeuger mit gasführenden Röhren und an den Rohrwänden vorgesehenen Kühlkammern.*

Die im Gaserzeuger gewonnenen heißen Gase sollen zur Erhitzung des Windes für den Gaserzeuger dienen, wobei dieser wiederum zur Kühlung der Stirnwände a und b, worin die Röhren c eingewalzt sind, benutzt wird. Das heiße Gas tritt durch den Stutzen d ein, durchzieht die Rohre c und verläßt die Vorrichtung in abgekühltem Zustande durch den Stutzen e. Die Kühlluft strömt durch den Stutzen f in den unteren Zwischenboden g, gelangt durch das mittlere weite Rohr h in den oberen Zwischenboden i, den es gleichfalls noch kühlt, und fällt sodann an den Gasröhren c abwärts zu dem Austrittsstutzen k.



Kl. 18 b, Nr. 319 718, vom 30. April 1918. Poetter G. m. b. H. in Düsseldorf. *In Richtung der Ofenlängsachse und senkrecht hierzu beweglicher Brennerkopf für kippbare Martinöfen u. dgl.*

Der Brennerkopf a ruht in Richtung der Ofenlängsachse beweglich auf einem Fahrgestell b, das senkrecht

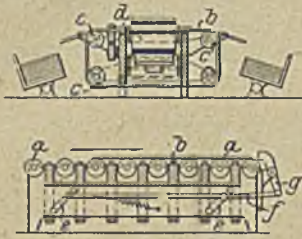


zur Ofenlängsachse auf die Bühne verfahren werden kann. Das Fahrgestell b läuft auf in Höhe der Chargierbühnenoberkante liegenden Schienen c und trägt senkrecht zur Ofenlängsachse gerichtete Abwälzrollen d, auf welcher der eigentliche Brennerkopf a mittels eines mit Abwälzflächen e versehenen Rahmens f ruht.

Kl. 18 a, Nr. 319 561, vom 10. März 1918. Industrie en Mijnbouw-Maatschappij „Titan“ im Haag, Holland. *Verfahren zum Erzeugen von metallischem Eisen, z. B. Roheisen, Gußeisen, aus titanhaltigem Material.*

Die zu reduzierenden titanhaltigen Erze werden in zwei verschiedenen Öfen verhüttet. Ein Teil der Erze wird mit Kohlenstoff und Zuschlägen in einem elektrischen Ofen niedriger geschmolzen und die hier erhaltenen unverdünnten Reduktionsgase werden zum Niederschmelzen eines andern Teiles der titanhaltigen Erze in einem Herd- oder Schachtöfen verwendet. Zur Reduktion der letzteren wird der Charge Koks zugesetzt.

Kl. 7 a, Nr. 319 654, vom 18. Juni 1918. Hirsch, Kupfer- und Messingwerke, A.-G. in Messingwerk b. Eberswalde. *Schleppvorrichtung an Walzwerksrollgängen.*



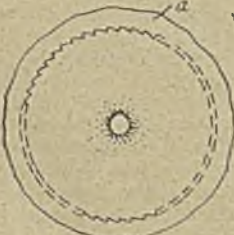
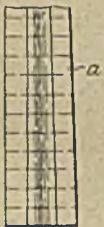
Zwischen den Rollgangswalzen a sind endlose Ketten b angeordnet, die in einem heb- und senkbaren Rahmen d über Rollen c geführt werden. Der Rahmen d wird durch Hebel e, in senkrechter Richtung bewegt, welche durch eine Stange f mit

einem zweiarmigen, in der Richtung des Walzgutes gelagerten Hebel g gelenkig verbunden sind. Wird der Hebel g seitlich umgelegt, so sind die Ketten b so weit gesenkt, daß das Walzgut ausschließlich durch die Walzen a vorwärts bewegt wird. Wird hingegen Hebel g in die gezeichnete Stellung gebracht, so stößt das Walzgut auf seinem Wege gegen diesen Hebel und schiebt ihn so weit zur Seite, daß die Ketten b angehoben werden und nun ihrerseits das Walzgut quärfördern.



Kl. 18 a, Nr. 319 716, vom 20. Juli 1918. Zusatz zu Nr. 310 283; vgl. St. u. E. 1919, S. 1051. Donnersmarckhütte, Oberschlesische Eisen- und Kohlenwerke, Akt.-Ges. in Hindenburg, O.-S. *Gasröstofen.*

Die Rutschplatten a sind in der für das Schießen des Röstgutes gefährlichen Temperaturzone weniger steil gestellt, so daß hier ein selbsttätiges Rutschen des Erzes nicht eintreten kann. Zur Vorwärtsbewegung dient ein mechanisches Schaufelwerk b.



Kl. 49 b, Nr. 319 824' vom 18. Februar 1919. Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik in Düsseldorf - Derendorf. *Verfahren zur Herstellung von Sägeblättern.*

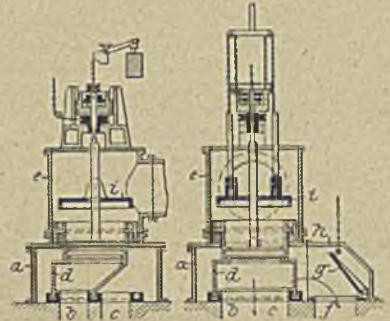
Die Sägeblätter werden aus Rohgußblöcken in der Weise hergestellt, daß der Block winkelnrecht zu seiner Längsachse in Scheiben a zerschnitten wird. Diese werden nur radial ausgeschmiedet oder gewalzt. Auf diese Weise werden Sägeblätter erhalten, deren mittlerer Teil aus dem am wenigsten dichten Teil des Blockes und deren Randteil aus seiner besten Zone gebildet ist.

Kl. 18 a, Nr. 319 849, vom 4. Januar 1912. Wilhelm Bochm in Berlin. *Verfahren zum Brikettieren von Eisenerzen u. dgl.*

Dem zu brikettierenden mit Kalkoxyd o. dgl. vermischten Erz werden Kalziumchlorid und Magnesiumchlorid gemeinsam, am besten in Lösung, bis etwa 5 % zugesetzt. Die fertigen Briketts werden auf 100 bis 200 ° erhitzt und sollen dadurch in einigen Stunden fest und verwendungsfähig werden.

Kl. 24 c, Nr. 318 485, vom 5. Januar 1918. Dinglersche Maschinenfabrik, Akt.-Ges. in Zweibrücken. *Gasumsteuervorrichtung für Regenerativöfen.*

In dem Gehäuse a sind die beiden zum Ofen führenden Gaskanäle b und c, die durch ein heb- und senkbares und außerdem drehbares Gaszuführungsrohr d mit dem Gaszuführungsraum e verbunden werden können, neben-



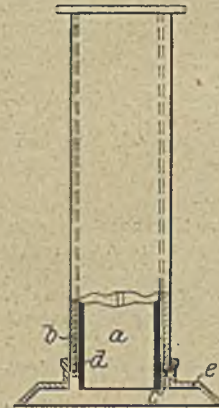
einander und außerhalb der Bahn des Rohres d der Essenkanal f angeordnet. Hierdurch wird es möglich, den Kanal f mit einem von außen einstellbaren Zugregelungsorgan g zu versehen und von einem leicht entfernbaren Gehäuseteil h zu überdecken. Ferner ist noch ein Deckel i vorgesehen, der mit dem Drehrohr d derartig gekuppelt sein kann, daß er beim Gaswechsel bereits auf das Rohr d herabgelassen worden ist, bevor dieses angehoben und geschwenkt wird. Hierdurch wird jeglicher Uebertritt von unverbranntem Gas in den Raum a verhütet.

Kl. 18 a, Nr. 319 717, vom 21. Oktober 1916. Arthur Ramén in Helsingborg, Schweden. *Verfahren zur Herstellung gebrannter Briketts aus Erz u. dgl.*

Das Trocknen der in Formen eingefüllten plastischen Brikettmasse erfolgt in demselben Ofen, in dem die Briketts auch gebrannt werden, zweckmäßig durch die Abhitze desselben. Sobald die Brikettmasse so weit getrocknet ist, daß die Briketts festgeworden sind, werden die Formen durch Drehen um 180 ° entleert und aus dem Ofen entfernt und die Briketts wandern weiter in die eigentliche Brennzonen des Ofens. Bei magnetischer Beschaffenheit der Brikettmasse können die Formen durch Magnete gewendet werden.

Kl. 10 a, Nr. 319 888, vom 26. November 1918. Oskar Adam in Hiddinghausen, Post Hablinghausen, Kreis Schwelm. *Steigrohr für Koksöfen mit leicht herausnehmbarem Futterrohr aus feuerfester Masse.*

Das feuerfeste Futter a wird so in das Steigrohr beigesetzt, daß zwischen beiden Zwischenräume verbleiben. Hierdurch wird einerseits die Bildung von Krusten vermindert und andererseits die Herausnahme der Futterrohre erleichtert. Zweckmäßig erhält das Futterrohr einen Bund d, mit dem es auf einem entsprechenden Bund e der Fußmuffe e aufruhet.



Kl. 18 a, Nr. 319 938, vom 31. Mai 1918. Gebrüder Schuß, Dampfkessel- und Apparatebauanstalt in Siegen i. W. *Verfahren zum Halbarmachen von Hochofeninjektorformen, insbesondere von eisernen.*

Die Formen werden zum Schutz gegen herabtropfendes flüssiges Eisen mit einem aus flußsauren Salzen, aus Metallen oder Mineralien bestehenden Ueberzuge versehen. Es kann hierfür auch ein feuerbeständiges Email verwendet werden. Desgleichen kann ein schützender Ueberzug durch Behandeln der Formen mit Sauerstoff erzeugt werden.

Statistisches.

Die französischen Hochöfen des östlichen Bezirks.

L'Usine¹⁾ veröffentlicht folgende Zusammenstellung über die gegenwärtige Zahl der Hochöfen und ihre Leistungsfähigkeit:

Werke	Hochöfen			Zahl und Leistungsfähigkeit der im Betrieb befindlichen Hochöfen in 24 Stunden					
	überhaupt	im Feuer	außer Betrieb	Puddelroh Eisen		Gießerei-Roh Eisen		Thomas-Roh Eisen	
				Zahl	Leistungs-fähig-keit t	Zahl	Leistungs-fähig-keit t	Zahl	Leistungs-fähig-keit t
Bezirk Longwy:									
Sté. Acières de Longwy	7	4	3 ²⁾	—	—	1	80—100	3	400—450
Sté. Acières de Micheville	6	1	5	—	—	1	150	—	—
Desgl. Div. des Forges de Champagne ³⁾	2	2	0	1	25	1	50	—	—
Sté. Métall. d'Aubry et Villerupt	2	1	1	—	—	1	90	—	—
Sté. Hauts Fourneaux de la Chiers	3	2	1	—	—	—	—	2	280—300
Sté. Métall. de Gorcy	2	0	2	—	—	—	—	—	—
Sté. Lorraine Industrielle	3	1	1	—	—	1	80	—	—
Cie. de la Marine d'Homécourt	7	0	7	—	—	—	—	—	—
Sté. de la Providence ⁴⁾	3	2	1	—	—	—	—	2	425
Sté. des Hts. F. de Saulnes	4	2	2	—	—	2	150	—	—
Sté. de Senelle Maubeuge:									
Usine de Longwy	1	3	1	—	—	—	—	3	650
Usine de Villerupt	2	0	2	—	—	—	—	—	—
De Wendel & Cie. (Jouff)	8	3	5	—	—	—	—	3	660
Zusammen	52	21	31	1	25	7	620	13	2485
Bezirk Nanzig:									
Sté. de Châtillon, Commentry et Neuves Maisons	7	4	3	—	—	—	—	4	650
Sté. des Hts. F. de Maxéville	3	1	2 ⁴⁾	—	—	1	70	—	—
Sté. des Forges de Montataire	4	2	2	—	—	—	—	2	170
Sté. des Forges et Acières du Nord et de l'Est	4	2	2	—	—	2	190	—	—
Sté. des Acier. de Pompey	4	3	1	—	—	—	—	8	865 ⁵⁾
Sté. des Hts. F. et Fond. de Pont-à-Mousson	8	4	4	—	—	4	373 ⁶⁾	—	—
Zusammen	30	16	14	—	—	7	633	9	1185
Bezirk Diedenhofen:									
Forges et Acières d'Hagondange (vorm. Stahlw. Thyssen A. G., Hagondingen)	6	3	3	—	—	1	250	2	600
Sté. Métall. de Knutange (vorm. Lothringer Hütten- u. Bergw.-Verein, Abt. Kneutingen)	10	5	5	—	—	—	—	5	850
Hts. F. d'Otange (vorm. Rümeling u. St. Ingberter Hochöfen u. Stahlw.-A. G., Oettingen)	3	1	2	—	—	—	—	1	150
Sté. des Usines de Redange (vorm. A. G. d. Dillinger Hüttenw., Abt. Eisenhütte Redingen)	3	1	2	—	—	—	—	1	130
Sté. Lorr. des Ac. de Rombas:									
Usine de Rombas (vorm. Rombacher Hüttenw.-A.-G., Rombach)	8	5	3	—	—	—	—	5	1100—1150
Usines de Malzières (vorm. Rombacher Hüttenw., Abt. Mosel-hütte, Macheren, Kr. Metz)	4	1	3	—	—	—	—	1	200
Sté. des Mines des Terres Rouges (vorm. Gelsenkirchener Bergw.-A.-G., Abt. Aachener Hüttenverein, Hochöfen, Deutschoth)	4	1	3	—	—	1	160	—	—
Sté. des Hts. F. de Thionville (vorm. Röchlingsche Eisen- u. Stahlw. G. m. b. H., Abt. Karlsruhle, Diedenhofen)	4	2	2	—	—	2	400	—	—
Sté. des Hts. F. d'Uckange (vorm. Gebr. Stumm, G. m. b. H., Abt. Eisenhütte Uckange)	6	2	4 ⁷⁾	—	—	—	—	2	370
De Wendel & Cie., Hayingen	18	9	9	—	—	—	—	9	1850
Zusammen	66	30	36	—	—	4	810	26	5100
Insgesamt in den drei Bezirken ⁸⁾	148	67	81	1	25	18	2063	48	8770

Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten.

Ueber die Leistungen der Koks- und Anthrazithochöfen der Vereinigten Staaten im September 1920, verglichen mit dem vorhergehenden Monate, gibt folgende Zusammenstellung⁹⁾ Aufschluß:

	September 1920	August 1920
1. Gesamterzeugung	3 174 994	3 195 865 ¹⁰⁾
Darunter Ferromangan und Spiegeleisen	40 179	37 567
Arbeitstäbliche Erzeugung	105 833	103 091 ¹⁰⁾
2. Anteil der Stahlwerksgesell- schaften	2 319 704	2 312 856 ¹⁰⁾
3. Zahl der Hochöfen	434	434
Davon im Feuer	317	306

In den Monaten Januar bis September wurden nach dieser Zusammenstellung insgesamt 27 917 611 t Roheisen erzeugt, gegen 24 064 032 t in der gleichen Zeit des Vorjahres und 28 623 908 t in den ersten neun Monaten des Jahres 1918.

⁸⁾ Das Werk ist im Begriff, einen während der Besetzung völlig zerstörten Ofen wiederherzustellen und einen vierten Ofen neu zu bauen.

⁹⁾ The Iron Trade Review 1920, 7. Okt., S. 978. — Vgl. St. u. E. 1920, 7. Okt., S. 1349.

¹⁰⁾ Berichtigte Zahlen.

¹⁾ 1920, 2. Okt., Beilage.

²⁾ Davon zwei zerstörte wieder aufzubauen.

³⁾ Von den ursprünglich vorhandenen vier Öfen sind zwei zerstört und die im Betrieb befindlichen zwei werden demnächst abgebrochen. Die ganze Anlage wird durch drei Hochöfen von je 100 bis 120 t ersetzt.

⁴⁾ Davon einer in Ausbesserung.

⁵⁾ Diese Zahl wird demnächst auf 400 t gebracht.

⁶⁾ Das Werk von Auboué hat in den ersten drei Monaten durchschnittlich 177 t geliefert, das Werk von Pont-à-Mousson im August durchschnittlich 196 t.

⁷⁾ Davon einer geladen, einer neu, einer im Bau und einer neu zu bauen.

Großbritanniens Außenhandel im ersten Halbjahre 1920.

Minerale bzw. Erzeugnisse	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar bis September			
	1920	1919	1920	1919
	tons zu 1016 kg			
Eisenerze, einschl. manganhaltiger	5 195 390	4 124 625	1 058	2 046
Steinkohlen	—	—	19 851 55	26 838 612
Steinkohlenkoks	—	—	1 438 355	1 012 564
Steinkohlenbriketts	—	—	1 746 734	1 253 844
Alteisen	290 313	60 841	40 680	18 780
Roheisen einschl. Ferromangan und Ferrosilizium . .	144 717	114 720	498 775	240 515
Eisenguß	3 189	29	882	410
Stallguß und Sonderstahl	4 567	259	11 620	167
Schmiedestücke	506	75	50	36
Stahlschmiedestücke	536	33	667	972
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	55 567	18 287	44 710	26 155
Stahlstäbe, Winkel und Profile	27 253	30 075	286 603	193 793
Gegenstände aus Gußeisen, nicht besond. benannt	—	—	19 085	14 848
Rohstahlblöcke	3 883	454	526	1 394
Vorgewalzte Blöcke, Knüppel und Platinen	188 765	27 748	7 880	22 200
Brammen und Weißblechbrammen	24 308	659	1 639	148
Träger	4 395	2	70 459	26 585
Schienen	8 371	7 650	99 412	83 642
Schienenstühle, Schwellen, Laschen usw.	—	—	41 640	18 555
Radsätze	4	—	18 960	12 623
Radreifen, Achsen	730	3	22 317	18 009
Sonstiges Eisenbahnmateriail, nicht besond. benannt	2 180	—	40 154	20 829
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	—	—	146 728	159 818
Desgl. unter 1/8 Zoll	—	—	111 762	106 615
Verzinkte usw. Bleche	96 939	7 785	343 996	169 089
Schwarzbleche zum Verzinnen	896	125	28 437	18 468
Weißbleche	—	—	266 206	209 428
Panzerplatten	—	—	15	83
Walzdraht (einschließl. Telegraphen- u. Telephondraht)	18 410	11 359	48 961	17 187
Drahterzeugnisse	41 634	39 599	46 267	22 551
Drahtstifte und andere Sorten	28 982	24 440	16 646	11 232
Nägeln, Holzschrauben, Niete	3 191	1 656	5 016	3 252
Schrauben und Muttern	3 429	3 796	17 513	8 913
Bandeisen und Köhrenstreifen	12 945	34 724	43 244	37 539
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen	10 021	8 489	90 568	70 500
Desgl. aus Gußeisen	3 116	1 455	75 159	41 501
Ketten, Anker, Kabel	—	—	23 409	19 757
Bettstellen und Teile davon	—	—	10 725	3 738
Küchengerät r. emailliert und nichtemailliert . . .	4 198	1 536	17 009	5 893
Erzeugnisse aus Eisen und Stahl, nicht bes. benannt	8 863	5 226	8 633	45 172
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	991 981	400 625	2 591 442	1 620 817
Im Werte von £	20 680 504	8 350 913	96 038 791	45 378 291

Indiens Manganerzausfuhr während des Rechnungsjahres 1919 20.

Nach einer Veröffentlichung des „Indian Department of Statistics“¹⁾ beliefen sich die Verschiffungen

¹⁾ Ir. Age 1920, 30. Sept., S. 836.

von Manganerz aus British-Indien während des am 31. März 1920 abgelaufenen Rechnungsjahres auf 388 230 t gegen 391 527 t im vorhergehenden Jahre. Von der Ausfuhr gingen nach Großbritannien 292 777 (i. V. 299 954) t, Belgien 106 506 (6665) t, Frankreich 48 768 (58 318) t und den Vereinigten Staaten 19 609 (9754) t.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des englischen Eisenmarktes im August und September 1920.

Während der Monat August für die Eisen- und Stahlindustrie infolge der vielen Feiertage an sich ein stiller Monat ist, trugen in diesem Jahre verschiedene Ursachen dazu bei, nicht nur die Geschäftslage im August, sondern auch im September außerordentlich ungünstig zu beeinflussen. Zunächst hielt die bereits seit Wochen bemerkbare unübersichtliche Lage und die Zurückhaltung auf dem Inlands- und Ueberseemarkt weiter an; und wenn auch vorübergehend im August eine geringe Belebung der Nachfrage festzustellen war, so wurde dies lediglich auf den Wunsch der Käufer zurückgeführt, sich vor Eintritt der Erhöhung der Eisenbahnfrachten am 1. September möglichst viel Ware zu verschaffen. Ganz besonders empfindlich wurde aber die Wirtschaftslage in den

beiden Berichtsmonaten durch die Möglichkeit eines Bergarbeiterstreiks betroffen. Die Unstimmigkeiten zwischen den Bergarbeitern einerseits und Regierung und Zechenbesitzern andererseits entstanden schon bald nach Kriegsende, als nämlich die Bergleute im Januar 1919 eine Lohnerhöhung von 30 %, die Einführung des sechsstündigen Arbeitstages und die Verstaatlichung der Bergwerke verlangten. Der Minister sagte damals wohlwollende Prüfung zu, und die Regierung erklärte sich mit der Annahme des Vorschlages der „Sankey Commission“ einverstanden, die vom 16. Juli 1919 bis 31. Juli 1921 die siebenstündige Schicht und von da an, falls die wirtschaftlichen Verhältnisse der Industrie es gestatteten, den sechsstündigen Arbeitstag, ferner eine Lohnerhöhung von 20 % oder

2 S für die Schicht vorsah. Wenn auch das Angebot der Lohnerhöhung um 2 S schließlich durch Abstimmung des Gewerkschaftskongresses angenommen wurde, so befriedigte diese Lösung der Angelegenheit die Bergarbeiter keineswegs. Die Lage spitzte sich immer mehr zu und führte im Juli d. J. zu der Forderung auf Herabsetzung der Preise für Hausbrandkohle um 14 S 2 d und Lohnerhöhung um 2 S die Schicht. Durch Abstimmung mit mehr als der erforderlichen Zweidrittelmehrheit wurde im Falle einer Ablehnung der Forderungen die Arbeitsniederlegung am 27. September beschlossen. Das Verlangen einer Preisermäßigung um 14 S 2 d die gr. t bedeutete die Aufhebung der im Mai 1919 vorgenommenen Kohlenpreiserhöhung um 14 S 2 d, die dazu dienen sollte, die während des Krieges gezahlte Unterstützung der Kohlenindustrie zu ersetzen, und gleichzeitig die Kosten der im vorigen Jahre den Bergarbeitern gemachten Zugeständnisse einschloß. Allerdings wurden im laufenden Jahre erhebliche Gewinne aus der Kohlenausfuhr gezogen (etwa 66 Mill. £), die aber die Regierung zum Abbau der Kriegsschäden verwenden wollte. Da die Forderungen der Bergarbeiter auf Herabsetzung der Kohlenpreise rd. 36 Mill. £, die der Lohnerhöhung etwa 27 Mill. £ beanspruchten, so würde ihre Bewilligung den Ausfuhrgewinn bis auf wenige Millionen £ aufgezehrt und den Arbeitern und heimischen Verbrauchern zugeführt haben. Der Bevölkerung als Kohlenverbraucher würde zwar auf der einen Seite etwas gegeben, auf der anderen aber ihr als Steuerzahler wieder genommen; außerdem müßte, wenn die jetzigen hohen Kohlenausfuhrpreise, wie zu befürchten, nicht aufrecht erhalten werden konnten, die Erhöhung der Bergarbeiterlöhne in gesteigerten Kohlenpreisen von den inländischen Verbrauchern getragen werden. Während die Bergarbeiter schließlich die Forderung der Kohlenpreisermäßigung fallen ließen, konnte über die zweite Frage, die der Lohnerhöhung, eine Einigung nicht erzielt werden. Das Angebot der Regierung, die Angelegenheit einem unparteiischen Schiedsgericht zu unterbreiten, lehnten die Bergleute ab. Jedoch traten sie hinsichtlich des Angebots einer sofortigen, aber von einer erhöhten Förderung abhängigen Lohnerhöhung mit den Unternehmern in Verhandlungen ein, die sich deshalb besonders schwierig gestalteten, als die Kohlenherzeugung ständig zurückgegangen, die Lohnausgaben für die Tonne geförderter Kohle jedoch erheblich gestiegen sind, und zwar von 6 S 2,92 d im Jahre 1914 auf 22 S 8 d im Mai 1920. Während die Förderung des ersten Vierteljahres eine Jahreserzeugung von 248 Mill. gr. t ergeben würde, fanden die Verhandlungen auf der Grundlage einer derzeitigen Jahresförderung von 239 Mill. gr. t statt. Schließlich boten Regierung und Zechenbesitzer folgende Regelung an:

Förderung in Mill. gr. t	Lohnerhöhung für			
	Männer		Jugendliche	
	S	d	S	d
240	1	—	—	6
244	1	6	—	9
248	2	—	1	—
252	2	6	1	3
256	3	—	1	6

Die Arbeitervertreter, die den Aufschub der Streikankündigung um eine Woche beschlossen hatten, willigten nach langen Verhandlungen durch Blockabstimmung mit 534 000 gegen 401 000 Stimmen ein, über die Frage der Lohnerhöhung eine nochmalige Abstimmung ihrer Verbände am 11. und 12. Oktober vornehmen zu lassen und die Streikankündigung bis 16. Oktober aufzuschieben¹⁾.

Diese während der ganzen Berichtszeit herrschende Ungewißheit über den Ausgang der Bergarbeiterbewegung lähmte die Unternehmungslust. Das inländische Geschäft bewegte sich deshalb mit Ausnahme von Roheisen in engen Grenzen, zumal da auch vorerst wenig Aussicht auf Erleichterung der immer noch angespannten geldlichen Lage vorhanden war. Auch die seit Wochen bemerkbare Zu-

nahme des fremden Wettbewerbs zu Preisen, die weit unter den britischen lagen, beeinträchtigte den Markt. Die Werke waren zwar noch vielfach mit Aufträgen gut versehen, ihre Lieferungen erfolgten aber allmählich mit mehr Regelmäßigkeit und Beschleunigung, so daß sich im Inlandsgeschäft die Vorräte der Großhändler häuften, während der Kleinhandel seine Käufe auf den dringenden Bedarf beschränkte. Im Auslande lähmten ebenfalls die schwierigen geldlichen Verhältnisse die Geschäftstätigkeit, und umfangreiche Streichungen von Aufträgen, besonders in Indien, wurden gemeldet. Neuaufträge gingen nur spärlich ein, die Händler mit überseeischen Verbindungen waren zu neuen Abschlüssen wenig geneigt. Von den ausländischen Abnehmern wurde zudem über die hohen britischen Preise geklagt gegenüber den billigeren Notierungen des festländischen, namentlich belgischen, Wettbewerbes. — Die Eisenausfuhr im August ist um nahezu 100 000 gr. t geringer gewesen als im Juli, dagegen rund 23 000 gr. t höher als im August 1919. Die Septemberausfuhr zeigte einen weiteren Rückgang um 23 000 gr. t gegenüber August. Die Eiseneinfuhr dagegen weist seit April d. J. ständig steigende Ziffern auf.

Auf die einzelnen Monate verteilt sich Einfuhr und Ausfuhr an Eisen und Stahl (ausschließlich Maschinen) folgendermaßen:

	(In 1000 groß tonne)					
	Einfuhr			Ausfuhr		
	1918	1919	1920	1918	1919	1920
Januar	258,0	52,6	79,0	443,2	171,2	261,2
Februar	193,4	46,4	72,0	303,5	110,4	231,1
März	195,8	35,1	72,5	398,0	160,1	236,7
April	105,5	14,0	71,2	470,0	174,2	274,4
Mai	174,2	35,3	83,4	463,2	208,8	362,9
Juni	188,9	40,9	131,5	427,1	190,1	287,7
Juli	176,2	48,1	142,4	435,6	192,5	373,0
August	164,8	61,2	160,2	395,7	215,5	279,3
September	181,2	76,4	173,9	304,8	192,0	256,3
Januar/September	17,8,2	40,6	992,0	3811,7	1620,8	2591,5

Der Kohlenmarkt wurde durch den drohenden Ausstand ganz besonders in Mitleidenschaft gezogen; die Verbraucher waren bemüht, sich Brennstoffe zu sichern, während die Zechen Lieferungen für September im allgemeinen ablehnten. Die Kohlenförderung betrug in den vier Wochen vom 1. bis 28. August 3,09 (Bankfeiertage) — 4,60 — 4,70 und 4,59 Mill. gr. t oder zusammen 16,98 Mill. gr. t gegen 18,19 in den vier vorhergehenden Wochen, und in den Wochen vom 29. August bis 25. September 4,75 — 4,61 — 4,69 und 4,83 oder insgesamt 18,88 Mill. gr. t, die Förderung in den drei ersten Vierteln des Jahres 63,10 — 58,17 und 59,47 oder zusammen 180,74 Mill. gr. t. — Koks wurde im August wieder knapper und war namentlich im September stark gefragt. Die zur Verfügung stehenden Mengen genügten nur für den täglichen Bedarf der Hochöfen, so daß eine Ansammlung von Vorräten ausgeschlossen war. Koks mittlerer Güte kostete im August S 66,3 frei Hochöfen, im September S 67.—

In Eisenerz lag das Geschäft ruhig. In Cumberland herrschte dauernd große Nachfrage, die durch die Förderung nicht befriedigt werden konnte, namentlich nicht in hochwertigen Sorten, die ausschließlich im Bezirke selbst verbraucht wurden. Am Markt in ausländischen Eisenerzen hielten die Werke, die über gute Vorräte verfügten, mit Rücksicht auf den drohenden Streik mit neuen Käufen zurück; sie wurden in ihrer Haltung durch die sinkenden Frachten unterstützt. Die Fracht Bilbao—Middlesbrough ging im September auf S 17,6 bis 17,3 zurück gegen S 20 bis 21 im Juli. Bestes Bilbao-Rubioerz stellte sich etwa S 47,6 bis 48 cif Tees-häfen bei S 17.— Frachtgrundlage, gegen S 49.— Ende Juni, S 58.— Ende Juli und S 72,3 Anfang März. — Manganeerz lag während der Berichtsmonate unverändert ruhig bei einem Preise von etwa S 4.— die Einheit sowohl für indische wie kaukasische Sorten.

Die Nachfrage nach Roheisen war unverändert stark; wenn auch die Erzeugung durch das Wieder-

¹⁾ Die Abstimmung ergab inzwischen eine große Mehrheit für die Ablehnung des Vermittlungsvorschlages, und seit 16. Oktober befinden sich die Bergarbeiter im Ausstand.

anblasen der zwei Hochöfen der Tees-Bridge-Werke, die infolge eines Unfalls etwa acht Wochen außer Betrieb waren, Ende August etwas zunahm, so machte sich doch Mangel, besonders an Gießereisorten, fühlbar. Auch in Hämatit wurde die gesamte Erzeugung vom Inlandsverbrauch aufgenommen. Infolge der Erhöhung der Bahnfrachten beschlossen die Cleveland-Hüttenbesitzer Ende August eine Preiserhöhung um S 7.6 für Lieferungen ab 1. September, während der Hämatitpreis unverändert blieb. Die Preise stellten sich demnach für Cleveland Nr. 3 auf S 225, für Nr. 1 auf S 237.6, Ostküsten-Hämatit wie bisher S 260. Mit Rücksicht auf die Möglichkeit eines Bergarbeiterstreiks wurden Ende September alle Vorbereitungen zur Dämpfung der Hochöfen getroffen. — Für die Ausfuhr war Roheisen kaum zu erhalten. Verschiffungen nach dem Auslande gingen nur nach verbündeten Ländern, hauptsächlich nach Belgien, und bestanden aus kleinen Posten weißem und halbiertem Roheisen — Preis S 247.6 — sowie siliziumhaltigem Eisen — Preis S 277.6 fob —, sonst aus Hämatitsorten, wofür der Ausfuhrpreis nach verbündeten Ländern S 265, nach neutralen S 280 betrug. Von Luxemburg und Belgien gingen Angebote auf Gießereisen und basisches Roheisen zu S 242 fob Antwerpen ein, fanden jedoch wegen des hohen Phosphorgehaltes wenig Beifall. — Die Verschiffungen von Roheisen aus dem Clevelandbezirk betragen im dritten Vierteljahr 44 181 gr. t; außer 5050 gr. t Ferrormangan, das nach Amerika ging, bestand das übrige Eisen fast nur aus Hämatit und Puddeleisen. Nach Deutschland gingen 448 gr. t. In Ferrormangan herrschte weiter Knappheit; der Preis hierfür betrug £ 37 im Inland und £ 45 für die Ausfuhr, für schnelle Lieferungen wurden hohe Aufpreise bezahlt. Vom Festlande kamen mehr Anfragen; für Verschiffungen im Januar wurden im September £ 50 verlangt. Von Amerika lag ebenfalls gute Nachfrage vor zum Preise von 170 \$ cif Newyork für 76/80prozentige Sorte. In den verfloßenen drei Vierteljahren wurden folgende Mengen Roheisen und Stahl gewonnen (in 1000 gr. t):

	Roheisen		Flußstahl	
	1919	1920	1919	1920
1. Vierteljahr	1978	2009	2210	2392
2. Vierteljahr	1976	2138	2054	2484
3. Vierteljahr	1743	2244	1810	2388
Januar/September	5694	6389	6074	7259

Der Schrottmrkt war weiter ruhig und das Geschäft verlief bei ziemlich starkem Angebot und nachgiebigen Preisen in engen Grenzen, zumal da auch erhebliche Mengen Schrott aus Amerika und dem Festlande zur Verfügung standen. — Schwerer Stahlschrott kostete in Südwales Anfang August £ 10.5 bis 11.—, Ende September £ 9.10 bis 10 je nach Art des Paketierens, Bohr-Stahlschrott Ende September zu £ 9.— verkauft, in Schottland zu £ 9.5 bis 10.—. Schwerer Gußschrott stand in Südwales Ende September auf £ 9.5 bis 10.—, in Schottland £ 11.— bis 11.5, während schottischer erstklassiger Maschinenschrott £ 12.— bis 12.5 kostete, gegen £ 12.10 bis 13.— Ende Juli; Blechabfälle Ende September £ 8.10 bis 9.— je nach Art des Paketierens, Bohrspäne £ 7.15 bis 8.—, Drehspäne £ 8.10 bis 9.—, in Schottland £ 8.2.6 bis 8.7.6.

Die ruhigere Lage des Halbzugmarktes hielt in der Berichtszeit an, da die Mehrzahl der Verbraucher ihren Bedarf gedeckt zu haben schienen. Der Umstand, daß neben dem amerikanischen Wettbewerb nun auch Belgien hervortrat, trug zur Abschwächung bei. Während im August britische Knüppel noch £ 23 kosteten, ging der Preis im September bis auf £ 21 zurück. Amerikanisches Erzeugnis dagegen wurde im August zu £ 21.10 und im September zu £ 20.10 angeboten, die belgischen Angebote in Knüppeln betragen im August etwa £ 19.10 cif und im September nur £ 18.10. In Platinen war die Nachfrage ebenfalls schwach und dürfte auch kaum vor

Besserung der Marktlage in Weißblechen eine Aenderung erfahren. Der britische Preis für Platinen ging von £ 23.10 im August bis auf £ 22 im September zurück; wenn auch die Walliser Platinenwalzwerke den offiziellen Preis von £ 23.10 zu halten suchten, machte es keine Schwierigkeit, Angebote zu einem um S 20 bis 30 niedrigeren Preise zu erhalten. Belgische Platinen wurden zu £ 20 cif angeboten.

Das Geschäft in Fertigeisen und -stahl war im August infolge der vielen Feiertage ruhig und wurde auch im September durch den drohenden Bergarbeiterstreik ungünstig beeinflusst. Obwohl die Walzwerke noch über gute Arbeitsbestände verfügten, trat der Wunsch, sich neue Aufträge zu sichern, allmählich mehr hervor. Die Verbräucher beobachteten jedoch unter den ungewissen Verhältnissen Zurückhaltung. Die Schiffswerften waren nach wie vor die Hauptverbraucher und schienen Anstrengungen zu machen, sich vor einem etwaigen Streikausbruch möglichst mit Vorräten zu versehen. In Schienen hatten die Werke im August gute Auftragsbestände in den Büchern, aber neue Aufträge gingen weniger ein. Im September machte sich eine Besserung bemerkbar, u. a. wurden einige gute Aufträge für die Kolonien und Indien gebucht. In den Preisen trat keine Aenderung ein. In Schwarzblechen herrschte geringe Nachfrage und die Preise gaben nach; die letzte Preisstellung bewegte sich zwischen £ 38.10 und 39 gegen £ 44.10 Anfang August. Verhältnismäßig am besten verlief das Geschäft in Platten, worin die Walzwerke für mehrere Monate voll besetzt sind. — Infolge der Erhöhung der Eisenbahnfrachten ab 1. September wurden die Preise für Stahl-Walzeisen allgemein um £ 1 erhöht. — Der Auslandsmarkt lag sehr darnieder, und das Geschäft nach einer Anzahl überseeischer Märkte, besonders im fernen Osten, stand infolge der schwierigen Geldverhältnisse und des ungünstigen Wechselkurses fast ganz still. — Ueber fremden Wettbewerb in Walzeisen wurde ebenfalls geklagt; belgische Angebote gingen in England zu Preisen ein, die einige £ unter den Forderungen der britischen Werke lagen. So wurde kleiner Rundstahl zu £ 23.10 fob Antwerpen angeboten gegen £ 28.— Inlandspreis. Eine Anzahl englischer Firmen benutzte die billigen belgischen Angebote, um sich Eisen auf Vorrat zu lagern, wobei die Lieferung z. T. schon drei Wochen nach Auftragserteilung erfolgte. Auch belgische Platten wurden zu Preisen angeboten, die noch unter den amerikanischen lagen. Die Preise fob Antwerpen betragen:

	Ende August		September		
	£ S	£ S	Anfang	Mitte	Ende
Träger	22.15	21.0	£ S	£ S	£ S
U-Eisen	23.5	22.6	21.0	21.0	19.10
Stabeisen	23.10	22.10	22.0	22.0	20.5
			21.10	21.10	18.10
			und weniger		
Bleche, 1/4—14 G	31.10	30.10	29.10	29.10	28.10
„ 16 G	32.10	31.10	30.10	30.10	29.10
„ 18 G	33.10	32.10	31.10	31.10	30.10

In Weißblechen war der Markt lustlos und die Preise gaben weiter nach. Die heimische Nachfrage war äußerst dürftig, und auch im überseeischen Geschäft konnte eine nachhaltigere Belebung nicht aufkommen; wenn auch hier Ende August eine kleine Besserung in den Anforderungen zu bemerken war, so war der Umfang der zustande gekommenen Geschäfte nur gering. Die Nachfrage für den Rest des Jahres im Inlande sowohl wie von auswärts blieb flau und die Streichungen von Aufträgen aus dem Festlande mehrten sich. Da sich auch immer noch erhebliche Mengen Stahl in zweiter Hand befanden, so war die Preisstellung unregelmäßig und der Preisunterschied betrug selbst in den Werksforderungen zuweilen einige Pfund Sterling. Weißbleche 20 × 14 vom Lager kosteten im August S 58, Oktoberlieferungen S 53 bis 54. Ende September wurden für Oktoberlieferungen S 53, November/Dezember S 52 und Januar/Februar S 50 notiert.

Die flauere Stimmung, die im Geschäft von verzinkten Blechen schon wochenlang herrschte, hielt

in der Berichtszeit an. Im allgemeinen machten sich auch hier die gleichen Erscheinungen wie auf dem übrigen Eisenmarkt bemerkbar. Streichungen von Aufträgen erfolgten in besonders starkem Umfange aus Indien. In London lagen Angebote von deutschen verzinkten Blechen vor. Die Preise erfuhren wiederholt Abschwüchungen und stellten sich Ende September etwa £ 40 für 24 G gewellte Bleche in Paketen gegen £ 47 bis 48 Anfang August.

Ueber die Preisentwicklung im dritten Vierteljahr gibt nachstehende Zahlentafel Aufschluß:

	5. Aug.	9. Sept.	7. Okt.
	1920	1920	1920
	S d	S d	S d
Roh Eisen:			
Cleveland-Gießereiseisen Nr. 1	230.0	237.6	237.6
" " " " " " " " 8	217.3	225.0	225.0
Cleveland-Puddelroh Eisen " 4	217.6	225.0	225.0
Ostküsten-Hämatit	260.0	260.0	260.0
Eisen:			
Stabeisen, gewöhnliche Qualität	600.0	600.0	600.0
" " markiert (Staff.)	670.0	670.0	670.0
Winkelseisen	605.0	605.0	605.0
T-Eisen bis 8 Zoll	615.0	615.0	615.0
Stahl: England und Wales:			
Knüppel, weich	460.0	460.0	420.0
Platinen	470.0	470.0	420.0
Schienen, 60 Pfund und mehr	500.0	500.0	500.0
Schwellen und Laschen	600.0	600.0	600.0
Träger	460.0	480.0	480.0
Winkel	480.0	500.0	500.0
Rund- und Vierkantstäbe, große	800.0	820.0	820.0
" " " " " " " " kleine	640.0	660.0	660.0
Flache Stäbe	650—610	600—630	600—630
Schiffs- und Behälterbleche	470.0	490.0	490.0
Kesselbleche	800.0	820.0	820.0
Schwarzbleche	890.0	810.0	760.0

Mitteilungen des Kommissars des Reichswirtschaftsministeriums beim Eisenwirtschaftsbund in Düsseldorf. — Zur Ausfuhrabgabe. — Der Reichswirtschaftsminister hat folgende Verfügung erlassen:

Eine Abänderung der Artikel VIII und IX der Bekanntmachung vom 27. Juli 1920, wonach die vor dem 10. Mai ausgestellten oder vor dem 21. April 1920 beantragten Ausfuhrbewilligungen nur bis zum 1. Oktober ohne Erhebung einer Ausfuhrabgabe verwertet werden können, ist nicht beabsichtigt. Um indessen den besonderen Verhältnissen einzelner Industriezweige Rechnung zu tragen, erteile ich gemäß § 12 der Ausführungsbestimmungen vom 8. April 1920 zu der Verordnung über die Außenhandelskontrolle vom 20. Dezember 1919 im Einvernehmen mit dem Reichsminister der Finanzen den Stellen, welche die Ausfuhrbewilligungen erteilen, die Ermächtigung, die Ausfuhrabgabe zu erlassen, wenn die nachstehenden Voraussetzungen erfüllt sind:

1. Die Ausfuhrbewilligung muß vor dem 10. Mai 1920 erteilt oder der Antrag auf Erteilung der Ausfuhrbewilligung vor dem 21. April 1920 an eine zur Erledigung der Ausfuhranträge zuständige Stelle abgesandt sein.
2. Daß der Ausfuhr der fraglichen Ware zugrunde liegende Geschäft muß vor dem 10. Mai 1920 zum Abschluß gekommen sein.
3. Der Antragsteller der Ausfuhrbewilligung muß Erzeuger der fraglichen Ware sein, und diese muß zu Bedingungen nach dem Ausland verkauft sein, welche die Bezahlung der Abgabe ohne Verlust nicht gestatten.
4. Es muß sich um eine Ware handeln, die nach ihrer Beschaffenheit in der Zeit zwischen Geschäftsabschluß und dem 1. Oktober 1920 unter gewöhnlichen Umständen nicht fertiggestellt werden kann.

Zur Sozialisierung des Kohlenbergbaues. — Die Sozialisierungskommission des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen und der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller hat in ihrer Sitzung am 26. Oktober 1920 einstimmig folgende Entscheidung angenommen, der sich auch die Vorstände der beiden Verbände angeschlossen haben:

Der Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen und die Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller sehen die Frage der Sozialisierung des Kohlenbergbaus nicht als eine politische, sondern als eine bergtechnische und wirtschaftliche an. Sie mußten infolgedessen zunächst die Stellungnahme der berufenen Kreise des Bergbaus zu den Vorschlägen der Sozialisierungskommission des Reichs abwarten. Bekanntlich hat der Bergbau mit überzeugenden Gründen die Vorschläge Lederer und Dr. Rathenau einmütig verworfen, weil durch deren Verwirklichung das Gegenteil bezüglich der notwendigen Vermehrung der Förderung und der Preisstellung der Kohle erreicht werden würde. Nunmehr haben auch wir die genannten Vorschläge eingehend vom Standpunkt des kohleverbrauchenden Eisengewerbes und der übrigen weiterverarbeitenden Industrien geprüft und sind gleichfalls zu dem Ergebnis gekommen, daß sie durchaus ungeeignet sind, eine Besserung unserer Kohlenwirtschaft herbeizuführen. Vielmehr ist davon nur eine Verschlechterung zu befürchten, die unsere ohnehin durch das Spa-Abkommen gefährdete vaterländische Wirtschaft auf keinen Fall ertragen kann. Wir geben daher der Hoffnung Ausdruck, daß in dem nunmehr auch aus Feindleuten bestehenden gemeinsamen Ausschuß des vorläufigen Reichswirtschaftsrates und des Reichskohlenrates ein Weg gefunden werde, der unsere gesamte Volkswirtschaft vor schweren Schädigungen bewahrt.

Zugleich stellen wir ausdrücklich fest, daß wir, wie bisher, auch in Zukunft bereit sind, an allen brauchbaren Vorschlägen mitzuarbeiten. Wir haben den Beweis dafür erbracht durch unsere eingehenden Untersuchungen über die Gewinnbeteiligung der Arbeiter, über die wir am 23. Juni 1919 der Reichsregierung eine Denkschrift unterbreiteten, die jedoch bis heute ohne irgendwelche Antwort geblieben ist.

Neuordnung der Gütertarife. — Die neuen Bestimmungen über Aenderung des Tarifschemas und der Normalbeförderungsgebühren, Neufassung der Tarifstelle Eisen und Stahl im Deutschen Eisenbahngütertarif, mit der für einen großen Teil der Eisenwaren Tarifierhöhungen verbunden sind, und über die Bindung der Fracht an das Ladegewicht der Güterwagen, die dazu führt, daß an Stelle des bisherigen 10-t-Tarifs ein 15-t-Tarif tritt, soll, wie nunmehr amtlich mitgeteilt wird, am 1. Dezember 1920 in Kraft treten. Ueber die zu erwartenden Aenderungen haben wir mehrfach berichtet und das Tatsächliche im Auszuge bereits wiedergegeben¹⁾.

Ermäßigung der luxemburgischen Ausfuhrabgaben. — Die luxemburgische Regierung hat die Ausfuhrabgaben erneut herabgesetzt, um dem ausländischen Wettbewerb wirksam zu begegnen. Es werden in Zukunft erhoben: für Gußeisen 10 (bisher 15) Fr., für Eisen- und Stahlhalbzeug in Blöcken, Stangen, Platinen, Form- und Stabeisen, Draht, Blech usw. 20 (bisher 30) Fr., für Gußeisen- und Stahlabfälle bzw. Schrott 10 (bisher 15) Fr. und für Eisenerze, Minette, Flammofenschlacke und Walschlacke 0,30 (bisher 0,40) Fr. je t.

Aufhebung des französischen Ausfuhrverbotes für Roh Eisen. — Durch eine Verordnung der französischen Regierung vom 23. Oktober ist das für Roh Eisen erlassene Ausfuhrverbot²⁾ aufgehoben worden, weil infolge der starken Erzeugungssteigerung die Eisenindustrie besonders auf die Ausfuhr angewiesen ist. Die Ausfuhr von Bauxit und Abfällen von Eisen und Stahl, die nur für das Wiedereinschmelzungsverfahren geeignet sind, bleibt verboten.

Aus der italienischen Eisenindustrie. — Die am Schlusse unseres letzten Berichtes³⁾ erwähnte Anfangs-

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1920, 29. Juli, S. 1026; 9. Sept., S. 1218/19; 30. Sept., S. 1320/21; 7. Okt., S. 1353/4.

²⁾ Vgl. St. u. E. 1920, 15. Juli, S. 957.

³⁾ Vgl. St. u. E. 1920, 14. Okt., S. 1388/90.

bewegung der Umwandlung der Werke in Genossenschaften zieht schon weitere Kreise. Allerdings hat sich die angebliche Sozialisierung der Erzgruben Elbas nicht bestätigt, es handelt sich vielmehr darum, den Betrieb und die Ausbeutung der Erzgruben einer Arbeitsgenossenschaft anzuvertrauen, einer neuen Einrichtung, über deren doppelten Vorteil sowohl zugunsten der Bergarbeiter als auch zugunsten der Konzessionsinhaber in sich der Vorsitzende des Aufsichtsrates der „Elba“ schon vor einigen Monaten überzeugend ausgesprochen hatte. Zu diesem Zwecke wurden Vertreter der Gesellschaft Elba und der Bergarbeiter nach Rom zusammengerufen, um eine grundsätzliche Einrichtung einer genossenschaftlichen Arbeit in den Gruben vorzubereiten.

Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation zu Bochum. — Im Geschäftsjahr 1919/20 ist die Erzeugung weiter zurückgegangen, während namentlich die Löhne und Gehälter wieder erheblich gestiegen sind. Die Erstarbung unserer Volkswirtschaft erlitt durch die beklagenswerten Märzunruhen einen empfindlichen Rückschlag. Eine wirkliche Gesundung der Verhältnisse kann erst dann einsetzen, wenn den Bestrebungen Einhalt getan wird, wirtschaftliche und politische Ziele durch Arbeitseinstellung zu erzwingen. Auch bei dem Unternehmen ist es im Berichtsjahr wiederholt zu Auseinandersetzungen mit der Arbeiterschaft über die Arbeitsbedingungen gekommen, die jedoch erfreulicherweise regelmäßig im Wege der Verständigung erledigt worden konnten. Die bereits im vorigen Jahre geplanten erheblichen Verbesserungen und Erweiterungen des Betriebes sind teilweise durchgeführt worden. Mit Wirkung vom 1. Juli 1920 ab ist das in Haslach im Kinzigtal gelegene Eisen- und Stahlwerk Haslach i. K. Wilhelm Haß, das hauptsächlich für die Lieferung von Automobilteilen in Betracht kommt, der Betriebsgesellschaft angegliedert worden. Diese erheblichen Aufwendungen einerseits und der für Löhne, Gehälter und Rohstoffe erforderliche

Mehrbedarf an Betriebskapital andererseits machten die Beschaffung neuer Geldmittel erforderlich. Es wurden deshalb 14 984 000 M Schuldschreibungen gegeben und außerdem von der am 22. April 1920 beschlossenen Kapitalerhöhung von 23 Mill. M 13 Mill. M ausgegeben. Der Betrieb der schwedischen Gruben hat durch fast neunmonatigen Streik und durch die Entwertung des deutschen Geldes im Auslande auch im Berichtsjahre hohe Verluste gebracht. Die in Lothringen belegene Minettegrube Fentsch ist endgültig in fremdes Eigentum übergegangen. — Die gesamte Belegschaft betrug im Berichtsjahr 22 043 gegen 21 207 Personen im Jahre 1918/19. An Löhnen wurden insgesamt 189 140 064,74 (i. V. 74 858 433,21) M, an öffentlichen Lasten 13 990 731,44 (9 599 164,47) M verausgabt. — Die wichtigsten Ziffern aus Abschluß, Gewinn- und Verlustrechnung sind aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich.

in M	1916/17	1917/18	1918/19	1919/20
Aktienkapital . . .	36 000 000	45 000 000	67 000 000	70 000 000
Anleihe	9 146 000	8 918 000	8 600 000	20 400 000
Vortrag	—	3 800 000	3 800 000	?
Betr. absgewinn . . .	28 492 486	25 494 721	17 880 919	52 592 715
Sonstige Einnahmen .	1 063 422	1 681 188	934 841	213 268
Rohgewinn	27 555 108	30 722 010	22 371 760	52 805 981
Allgem. Unk. usw.	4 668 402	7 781 442	10 585 484	17 805 483
Abschreibung, usw.	5 228 085	7 430 399	8 442 316	17 505 242
Rückstellung	2 000 000	—	—	—
Reingewinn	15 658 261	15 020 268	3 373 876	17 492 498
Gewinnanteil	9 000 000	9 112 603	2 850 000	10 500 000
„ %	25	23 1/2	5	15
Ruhegehaltkasse . .	—	bzw. 11 1/4	—	1 000 000
Baare - Gedächtnis-	—	—	—	1 000 000
stiftung	—	—	—	—
Belohn. Gewinnant.,	—	—	523 895	—
Unterstütz. usw.	2 258 261	2 249 568	—	500 000
Wohlfahrtsausgaben	700 000	600 000	—	—
Vortrag	3 800 000	3 800 000	—	2 402 498

1) Nach dem Ermessen des Direktoriums zu verteilen.

Amerikanische Bestrebungen in der Eisenindustrie.

Nachdem das ganze amerikanische Wirtschaftsleben und insbesondere auch die Eisen- und Stahlindustrie der Vereinigten Staaten durch den Krieg eine außerordentlich starke Anregung erfahren haben, zeigt sich seit kurzer Zeit zum ersten Male ein Nachlassen, um nicht zu sagen, eine Verschlechterung der Geschäftslage. Es wird allerdings gemeldet, daß im Absatz der meisten Fertigwaren bisher ein Rückgang noch nicht zu spüren sei, und namentlich die Ausfuhr zeigt in den Berichten über die Sommermonate die höchsten Ziffern, die bisher erreicht worden sind. So hat das bekannte amerikanische Fachblatt „Iron Age“ in seiner Ausgabe vom 9. September 1920 berichtet, daß nach den statistischen Angaben der amerikanischen Regierung die Maschinenausfuhr im Juli dieses Jahres sowie in den ersten sieben Monaten 1920 gegenüber dem Vorjahre eine weitere wesentliche Steigerung aufweist. Der Gesamtwert der nach dem Ausland verkauften Maschinen stellt sich danach für Juli auf 37,3 Millionen \$ gegenüber 24 Millionen \$ in demselben Monat des Vorjahres; die Zahlen für die Monate Januar/Juli sind 258,9 gegenüber 226,6 Millionen \$. Auch eine ganze Anzahl sonstiger Fertigwaren zeigt, wenigstens bis zum Ende des amerikanischen Rechnungsjahres Höchstziffern. So wurden in Textilwaren in dem genannten Jahre für 485 Millionen gegenüber 328 Millionen \$ im vorhergehenden Jahre und nur 81 Millionen \$ im Rechnungsjahre 1913/14 an das Ausland abgesetzt. Ähnliche Ausfuhrsteigerungen sind in Leder und Lederwaren festzustellen. Holzwaren und Gummierzeugnisse weisen gleichfalls eine sehr starke Zunahme in der Ausfuhr auf, ganz zu schweigen von Automobilen, von denen die Geschäftswagen allein einen Ausfuhrwert von 42 Millionen gegenüber 33 Millionen \$ im Jahre 1918/19 und nur 1 Million \$ im Jahre 1913/14 erbrachten. Bezeichnend sind auch die Ziffern für Lokomotiven, von denen in 1919/20 für 43 Millionen gegen-

über 25 Millionen \$ im Vorjahre und 3,5 Millionen \$ in 1913/14 in das Ausland gingen. Die Gesamtausfuhr von Fertigwaren hat sich gegenüber dem Jahre 1914 vervierfacht.

Diese Ausfuhrstätigkeit der Vereinigten Staaten, so glänzend sie sich auch in den letzten Jahren entwickelt hat, scheint nun aber gleichzeitig die Achillesferse des Landes zu sein. Sie ist eine Folge der Kriegsercheinungen. Vor dem Kriege beschäftigte sich die amerikanische Industrie fast nur mit der Deckung des Inlandsbedarfs. Der Ausfuhrhandel erleichterte das Land nur von Waren, die hier und da als überschüssig erschienen. Selbst im Jahre 1914 betrug der amerikanische Außenhandel nur 4 % des Gesamthandels. Der Krieg hat nun eine ungeheure Ausdehnung der industriellen Betätigung des Landes gebracht, und zwar einer Tätigkeit, die ihren Absatz zum großen Teil im Auslande fand. Dieser Zustand war für Amerika erfreulich, solange die übrigen Staaten auf den Warenbezug von dort her angewiesen waren. Nun aber hat sich das Bild geändert. Die Aufnahmefähigkeit der europäischen Länder ist, zum Teil infolge der äußerst stark gesunkenen Kaufkraft und der Währungsverschlechterungen, erheblich zurückgegangen, und die Vereinigten Staaten haben auf der anderen Seite ihre Industrie auf einen Beschäftigungsgrad eingestellt, der ihre Inlandsbedürfnisse weit übersteigt. Man ist also gezwungen, mit allen verfügbaren Mitteln vom Weltgeschäft das an sich zu ziehen, was überhaupt noch zu erreichen ist. Die Entwicklung geht zum Schaden der Vereinigten Staaten noch weiter. Es wurde oben schon angedeutet, daß die zuletzt erreichten Außenhandelszahlen wahrscheinlich Höchstziffern bleiben würden, und es zeigt sich schon auf einigen Gebieten ein bemerkenswertes Nachlassen des Geschäfts. So läßt die Ausfuhr von elektrischen Artikeln im April — neuere Angaben waren nicht zu erlangen — einen wesentlichen Rückgang des Ab-

satzes erkennen, denn sie ist um beinahe 2 Millionen \$ geringer als diejenige im März dieses Jahres und etwa 1 Million \$ als die Ausfuhr im April 1919; das Ergebnis der ersten vier Monate des Jahres 1920 stellt sich um 1,14 Millionen \$ ungünstiger als dasjenige desselben Zeitraums im Vorjahre. Besonders bezeichnend für die sich anbahnende Entwicklung sind aber sowohl die Feststellungen des amerikanischen Handelsamts über die im Rechnungsjahr 1919/20 ausgeführten Erzeugnisse aus Eisen und Stahl, deren Wert (vgl. St. u. E. 1920, 23. Sept., S. 1285/86) zum ersten Male seit 1916 wieder unter 1 Milliarde \$ geblieben ist. Die Ausfuhr in solchen Waren belief sich auf 932 Millionen \$, während die Zahlen der vorangegangenen Jahre waren:

1917	1133 Millionen \$,
1918	1124 Millionen \$,
1919	1065 Millionen \$.

Die Tonnenzahlen zeigen eine ähnliche Bewegung. Dieser Entwicklung entspricht es denn auch, wenn der Ausweis des Stahltrustes zum Ende August 1920 einen unerledigten Auftragsbestand von 19 977 919 t gegenüber 11 296 363 t zum Ende Juli zeigt, und damit zum ersten Male seit 14 Monaten in der Aufwärtsbewegung der Ziffer der noch nicht erledigten Aufträge ein Rückgang festzustellen ist¹⁾. Bemerkenswert ist auch, daß nach amtlichen Angaben die Zahl der in der Eisen- und Stahlindustrie beschäftigten Personen von 191 816 im Juni 1920 auf 189 241 im Juli zurückgegangen ist, was einer Abnahme um 1,3 % entspricht, während die Lohnzahlungen sogar um 7,7 % niedriger sind: 13 583 000 gegenüber 14 713 000 \$.

Unter den Mitteln, welche die Amerikaner anwenden wollen, um der rückläufigen Bewegung Einhalt zu tun, fehlen natürlich nicht die zur Ausbreitung des Außenhandels allenthalben gebräuchlichen: Gründung amerikanischer Handelskammern im Auslande, bessere Ausgestaltung des Außendienstes des auswärtigen Amtes in diplomatischen und Konsulardienst, Vermehrung der Zahl der Handelsattachés und Handelskommissare, also mit einem Wort der amtlichen oder halbamtlichen Einrichtungen. Sehr gute Beispiele aller dieser amerikanischen Bestrebungen geben auch die zahlreichen amerikanischen Handelsabordnungen ab, die nach Europa kommen, um überall die wirtschaftliche Lage zu untersuchen und dann über Abatzmöglichkeiten nach Hause zu berichten. Besonders regt sich daneben aber auch der private Unternehmungsgist. Auf dem Gebiete der Eisen- und Stahlindustrie hat hier der Stahltrust die Führung. Die von dieser Stelle aus geleiteten Bestrebungen gehen nicht nur darauf aus, den Anteil der amerikanischen Eisenindustrie am europäischen Geschäft immer mehr zu vergrößern, sondern man will, um selbst nirgadow ins Hintertreffen zu kommen, geradezu die Aufsicht über die industrielle Entwicklung Europas in die Hand bekommen. Den sichtbarsten Ausdruck finden diese Bestrebungen in der vor einiger Zeit erfolgten Gründung der „Amstea“ (American Steel, Engineering and Automotive Products Company) in Berlin. Diese Gründung erfolgte in Form einer Aktiengesellschaft, deren Kapital zurzeit 4 Millionen \$ beträgt. Als Aufgabe der Amstea ist zunächst bezeichnet worden, industrielle Rohstoffe aus den Ursprungsländern nach Deutschland einzuführen und andererseits den Absatz deutscher Erzeugnisse nach Uebersee und dem fernan Osten zu vermitteln. Diese Tätigkeit der genannten Gesellschaft ist allerdings insofern bedeutsam, als es für die erheblichen Geld und die weitreichenden Verkehrsmittel ermöglichen, die Rohstoffzufuhr in großzügiger Weise aufzubauen und uns vor allem den Zugang zu den Absatzplätzen zu eröffnen, zu denen uns der unmittelbare Zutritt immer noch erschwert ist. Es liegt in diesen Maßnahmen aber nichts Neues, denn in diesem Rahmen bewegen sich ja schon die vielfach auch von anderen Ländern, besonders England, ausgehenden Bestrebungen, die industriellen Einrichtungen Deutschlands durch Lieferung von Rohstoffen und Abnahme der Halb- oder Fertigwaren zu beschäftigen. Die

Bemühungen der Amstea auf dem deutschen Markt gewinnen aber dadurch eine tiefere Bedeutung, daß sie eine Tochtergesellschaft der „American Steel Export Company“ in Newyork ist. Diese letztere vertreibt nämlich die Erzeugnisse des Stahltrustes, und ihr Einfluß erstreckt sich über die ganze Erde. Stützt sie sich doch auf 30 weitere Tochtergesellschaften und eigene Niederlassungen überall in der Welt. Außerdem hat sie die Vertretung einer großen Zahl von Fabriken. Daß ihr dank ihrer Verbindung mit dem Stahltrust gewaltige Geldmittel zur Verfügung stehen, braucht nicht besonders betont zu werden. Von den Geschäften, welche dieses Unternehmen in Europa macht, wurde kürzlich ein Verkauf von 75 000 t Schiffstahlplatten an deutsche Werften gemeldet. Dieser Verkauf wurde durch die Amstea vermittelt, die also als die mitteleuropäische Vertretung der großen amerikanischen Industrie- und Finanzvereinigung erscheint.

Die durch die Presse verbreiteten Mitteilungen über eine wesentliche Erweiterung des Betätigungsbereiches der Amstea durch Gründung einer deutsch-französisch-amerikanischen Zweckgemeinschaft, welcher der Stahltrust, Schneider-Creuzot und die Stinnes- und Thyssen-Gruppe angehören sollten, bestätigen sich dagegen nicht. Auf solcher breiter Grundlage wäre der Amstea natürlich ein um so größeres Arbeitsfeld eröffnet worden. Daß ihr Wirkungsbereich in der Tat aber auch ohne diese Zweckgemeinschaft einen sehr großen Umfang hat, kann man an einem bemerkenswerten Vorgang aus der jüngsten Zeit ersehen. Als nämlich die estländische Regierung eine Anzahl von Stahlschiffen in Amerika bestellen wollte, machte die Amstea ihrem amerikanischen Stammhause den Vorschlag, die Schiffe nicht in Amerika, sondern in Reval zu bauen, indem man dort ein Werk ankaufe oder miete. Die Amstea konnte dabei darauf hinweisen, daß die estländischen Arbeitskräfte billiger als die amerikanischen seien. Das Material aber sollte aus Amerika geliefert werden. So wäre für die amerikanischen Belange der doppelte Vorteil erreicht, daß die eigene Industrie beschäftigt würde und sich die amerikanische Bankwelt weiter in Europa festsetze. Wenn man dann weiter hört, daß man beabsichtigt, eine solche in Reval zu erwerbende Schiffswerft auch als Vertriebsstelle für amerikanische Stahlwaren in der Ostsee zu benutzen, so sieht man, wie schnell solche Anfänge amerikanischen Eingreifens weitere Kreise ziehen. Es scheint aber, daß auch hier der Wunsch, dem englischen Wettbewerb zu begegnen, mitbestimmend gewesen ist. Die Engländer haben nämlich vor einigen Monaten die Beckersche Werft in Reval gekauft, und die Mehrzahl der Aktien der Baltischen Werft ist gleichfalls nach England abgestoßen worden. Eine dritte Werft in Reval soll gleichfalls vor dem Ankauf durch die Engländer stehen. Auch hat die „Times“ vom 1. Juni 1920 berichtet, daß Vertreter englischer Industriekreise und Banken mit der estländischen Regierung über Pachtung einer großen Revaler Werft verhandelt haben, um dort Schiffsinstandsetzungen, auch solche größter Dampfer, vornehmen zu können. Amerika hat sich bekanntlich in den letzten Jahren die größte Mühe gegeben, im Schiffbau an die erste Stelle zu kommen, und auch in den oben geschilderten Bestrebungen und ihrem Zusammentreffen mit den englischen Bemühungen ersieht man so recht deutlich einen Wettbewerb, der beide Länder zu Höchstleistungen anspornt.

Fritz Runkel.

Bücherschau.

Oberhoffer, Paul, Dr.-Ing., o. Professor der Eisenhüttenkunde, Vorsteher des Eisenhüttenmännischen Instituts an der Technischen Hochschule Breslau¹⁾: Das schmiedbare Eisen. Konstitution und Eigenschaften. Mit 345 Textfig. und einer Taf. Berlin: Julius Springer 1920.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1920, 7. Okt., S. 1355.

¹⁾ Jetzt in Aachen.

(X, 344 S.) 4° (8°). 40 *№*, geh. 45 *№*, und Teuerungszuschlag.

Der Verfasser hat sich mit der Herausgabe dieses Buches ein unbestreitbares Verdienst um die wissenschaftliche Durchdringung des praktischen hüttenmännischen Betriebes erworben. Das Bedürfnis, jeden Betriebsvorgang auf Grund wissenschaftlicher Erkenntnis möglichst vollkommen zu gestalten, ist ja in letzter Zeit besonders stark geworden, und der Betriebsmann, der nicht die Zeit hat, Quellenstudien zu machen, braucht ein Buch, das ihm diese Grundlagen auf eine bequeme Weise zugänglich macht. Wünschenswert wären in diesem Sinne Monographien, wie etwa „Die Schiene“, „Grobblech“, „Stabeisen“ o. dgl. die, mit einer grundlegenden Einleitung verbunden, das Ideal eines modernen Handbuches des Eisenhüttenwesens ergäben. Soweit führt Oberhoffers Buch noch nicht; es bringt uns aber dem genannten Ziele beträchtlich näher. Nach dem Vorwort des Verfassers ist sein Werk „dem schmiedbaren Eisen in der allgemeinen Bedeutung dieser Bezeichnung gewidmet, und zwar ebensowohl dem Massenprodukt wie dem durch besondere Zusätze veredelten Spezialstahl, dem durch Walzen, Schmieden, Pressen verarbeiteten schmiedbaren Eisen, wie dem in unverarbeitetem Zustande verwendeten Stahlformguß“.

Das Buch ist in vier Abschnitte geteilt, von denen die ersten drei theoretische Ausführungen bringen, während der vierte Teil der praktischen Anwendung der Konstitutionslehre gewidmet ist. Die Behandlung der Stahlherstellungsverfahren scheidet aus; das Buch beschäftigt sich nur mit dem fertigen Erzeugnis.

Der theoretische Teil enthält nach einer kurzen, die Begriffsfestsetzungen enthaltenden Einleitung ein zweites Kapitel, das in wissenschaftlicher Form die Zusammenhänge zwischen chemischer Zusammensetzung und Konstitution des schmiedbaren Eisens behandelt, danach einen dritten Teil, der in mehr lexikographischer Anordnung der Abhängigkeit der technischen Eigenschaften von der chemischen Zusammensetzung gewidmet ist. Vielleicht hätte die Uebersichtlichkeit des Buches durch Zusammenfassung dieser beiden, eine kritische Sammlung der wichtigsten wissenschaftlichen und technischen Arbeiten über die Eigenschaften des schmiedbaren Eisens enthaltenden Teile gewonnen. Andererseits ist auch verständlich, daß der Verfasser den mehr wissenschaftlichen Teil von dem fast nur berichtenden trennen wollte.

Die Grundlagen der Metallographie und auch der Materialprüfung sind in dem Buche nicht behandelt, da beide Wissenschaften im Sinne des Werkes Hilfszweige darstellen, deren Kenntnis vorausgesetzt werden muß. Trotzdem sei aber auch der Metallograph auf den reichen Bilderstoff des Buches hingewiesen.

Der vierte Teil, der die praktische Anwendung der durch die vorhergehenden Abschnitte vermittelten Grundlagen enthält, ist der beste und wohl auch der wichtigste. Hier konnte Oberhoffer aus seinen reichen, besonders bei der Oberschlesischen Eisenbahn-Bedarfs-Aktien-Gesellschaft gesammelten Erfahrungen sehr viel Wertvolles bringen. Die einzelnen Abschnitte sind planmäßig entwickelt. Wir finden nach der Besprechung der Kristallisationserscheinungen, wobei zugleich die Frage nach den Lunkern, Gasblasen und Seigerungen behandelt ist, Ausführungen über das Umkristallisieren (Glühen) des nicht verarbeiteten schmiedbaren Eisens (Stahlformguß); danach wird die Kaltverarbeitung mit zugehöriger Wärmebehandlung und ebenso die Wärmebehandlung mit nachfolgender Wärmebehandlung besprochen. Es werden behandelt: Weicheisen, Eisensorten mit 0,2 bis 0,75 % Kohlenstoff, dann Stähle bis zu 1 % und über 1 % Kohlenstoff, endlich Sonderstähle. Beachtenswert sind die darauffolgenden Ausführungen über Zeilegefüge und über das Verbrennen des schmiedbaren Eisens. Für den Praktiker von außerordentlichem Wert ist endlich der folgende Abschnitt über Härten, Anlassen und Einsatzhärten des schmiedbaren Eisens. Sachlich steht das Buch auf dem neuesten Stand der Wissenschaft und berücksichtigt die

Literatur bis Mitte 1919. Dabei ist alles Unwesentliche ausgeschaltet und das Wesentliche durch weitestgehende Verwendung zeichnerischer Darstellung leicht übersehbar gestaltet. Ringe Druckfehler sind bei einer Neuauflage leicht zu verbessern. Gleichzeitig könnten einige Ergänzungen erfolgen, wie z. B. Angaben über Korrosionserscheinungen.

Im ganzen betrachtet, stellt das Buch eine hervorragende kritische Zusammenfassung der heutigen Forschung über die Eigenschaften des schmiedbaren Eisens dar. Das beigefügte ausgezeichnete Sachverzeichnis erhöht noch die Brauchbarkeit des Werkes, das in den Kreisen der Wissenschaft wie der Praxis in gleicher Weise weiteste Verbreitung verdient.

Dr.-Ing. F. Springorum.
Dr. Fr. Heinrich.

Schilling, A., ord. Professor an der Technischen Hochschule in Breslau: Theorie der Lohnmethoden. Mit 30 Textabb. Berlin: Julius Springer 1919. (VIII, 128 S.) 8°. 9 *№*.

Die wirtschaftliche Bedeutung einer guten Entlohnungsweise, die für den Unternehmer in einer Erhöhung der Erzeugung, für den Arbeiter in einer Verdienststeigerung liegt, ist schon von Taylor betont worden; der in ihr liegende Ansporn bildet einen wesentlichen Bestandteil seines auf die Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Arbeiters gerichteten Lehrgebäudes. Zweck der vorliegenden Untersuchung ist, die Theorie der Entlohnung, das heißt die inneren Zusammenhänge und die Wirkung der Lohnweisen, soweit dies möglich ist, streng wissenschaftlich und mathematisch zu erfassen, da bei solcher Behandlung des Stoffes alle wesentlichen Einflüsse scharf in Rechnung gestellt werden und ungleich klarere und bessere Schlüsse gezogen werden können als bei bloßen Beschreibungen. Eine restlose Lösung aller Lohnfragen soll die Untersuchung nicht darstellen; auf die vorhandenen Lücken und damit auf den Weg zur weiteren Forschung wird aufmerksam gemacht.

Innerhalb des Gesamtbegriffs der Lohnweisen (Lohnmethoden) oder Lohnverfahren unterscheidet der Verfasser scharf und grundsätzlich zwischen den Lohnformen und ihrer Zusammenfassung zu Lohnordnungen (Lohnsystemen).

Das erste Hauptstück behandelt die Theorie der Lohnformen, wobei der Arbeiter als Arbeitseinheit aufgefaßt wird und die Wirkungen der verschiedenen Lohnformen sowie die damit im Zusammenhang stehenden Einflüsse auf seine Tätigkeit untersucht werden. Es bringt die Ableitung mathematischer Formen für Zeitlohn, Prämien-Zeitlohn, Stücklohn und Prämien-Stücklohn. Kennzeichnend für diese Lohnformen ist, daß die Lohnkosten eines Arbeitsstückes linear von der benötigten Herstellungszeit abhängen, daher die Bezeichnung lineare Lohnformen. Unter bestimmten Verhältnissen gibt es für jeden Arbeiter nur eine wirtschaftlich günstigste Lohnform, bei der die Gestehungskosten eines Arbeitsstückes zu einem Mindestmaß werden. Dieser Nachweis ist auch bei nicht linearen gesetzmäßigen Lohnformen möglich. Von diesen lassen sich die Lohnverfahren mit Gewinnzuschlag und Mindestlohn auf lineare Lohnformen zurückführen. Sie sind daher keine grundsätzlich neuen Lohnformen. Die Untersuchung des Einflusses des Stundenverdienstes auf die Nachhaltigkeit der Arbeit führt zu weiteren nicht linearen gesetzmäßigen Lohnformen, von denen diejenige des Amerikaners James Rowan und die des Professors A. Rother, Lemberg, bereits seit längerer Zeit im Gebrauch sind. Als günstig für Unternehmer und Arbeiter erweist sich eine Lohnform, die beim Arbeiter den Zustand der gleichbleibenden Anspannung hervorruft. Diese Wirkung können aber auch die linearen Lohnformen haben. Im allgemeinen bietet die Anwendung nicht linearer Lohnformen nur selten Vorteile, die durch die mit ihnen verbundenen Nachteile in der Regel mehr als aufgehoben werden. Der Einfluß von Fehlern im Voranschlag auf die Herstellungskosten läßt sich

bei den gesetzmäßigen Lohnformen theoretisch nachweisen. Er bedingt in allen Fällen eine beträchtliche Verminderung der Ergiebigkeit. Das bisher auch in bedeutenden Werken noch vielfach übliche Verfahren, die Stücklöhne durch die Meister festsetzen zu lassen, ist daher auch dann als veraltet zu verurteilen, wenn die Meister genügend praktische Erfahrung besitzen. Ein Beispiel einer nicht linearen unregelmäßigen Lohnform, die einem einheitlichen mathematischen Gesetze nicht folgt, sondern willkürlich zusammengesetzt ist, ist die Lohnform der Santa-Fé-Bahn; sie bietet keine besonderen Vorteile.

In Erweiterung des ersten Hauptstückes behandelt das zweite die Beziehung, durch welche die Lohnformen der einzelnen Arbeiter eines Betriebes verbunden sind, also die Theorie der Lohnordnungen. Theoretisch gibt es nur vier grundsätzlich verschiedene Arten von Lohnordnungen, von denen die Praxis innerhalb ein und derselben Arbeitergruppe bisher nur zwei, nämlich die Ordnung mit gleichen Lohnformen und gleichen Stundenlohnsätzen (z. B. Stücklohn für Einzelarbeit) und die mit gleicher Lohnform und ungleichen Stundenlohnsätzen (z. B. Zeitlohn, Stücklohn für Gruppenarbeit) anwendet. Die einzelnen Lohnordnungen wirken bei Einzel- und Gruppenarbeit verschieden; in den meisten industriellen Unternehmungen werden gleichzeitig mehrere Ordnungen angewendet, die gestaffelt sind, um verschiedene Durchschnittslohnsätze, also unterschiedliche Bewertung der einzelnen Berufsarten, zu ermöglichen. Die Privatindustrie verwendet die angegebenen Lohnverfahren fast durchweg in folgender Zusammenstellung: 1. Zeitlohn in gleicher Lohnform und mit ungleichen Stundenlohnsätzen; 2. Stücklohn für Einzelarbeit in gleicher Lohnform und mit gleichen Stundenlohnsätzen; 3. Stücklohn für Gruppenarbeit in gleicher Lohnform und mit ungleichen Stundenlohnsätzen. Demgegenüber hat die Preussisch-Hessische Staatsbahngemeinschaft bereits seit einer Reihe von Jahren für Einzel- und Gruppenarbeit den Stücklohn gleicher Lohnform und mit ungleichen Stundenlohnsätzen eingeführt. Daneben kommt die Zeitlohnordnung, wie sie auch die Privatindustrie verwendet, zur Anwendung.

Die Hauptmängel dieser Lohnordnungen beruhen allgemein auf ihrer geringen Anpassungsfähigkeit und damit verbunden auf ihrer nicht günstigen wirtschaftlichen Wirkung. Im besonderen liegt der Nachteil der Lohnordnungen mit gleichen Stundenlohnsätzen in der Unmöglichkeit, andere Einflüsse als die Menge der Arbeit zu bewerten, obgleich es an sich angebracht erscheint, auch ihre Güte sowie die Zuverlässigkeit, Ordnungsliebe, gute Führung und langjährige Zugehörigkeit des Arbeiters zum Werk durch erhöhten Stundenlohn zu belohnen. Der besondere Nachteil der Lohnordnungen mit ungleichen Stundenlohnsätzen liegt in der Benachteiligung des Arbeiters mit geringerem Stundenlohn, der, an sich schon weniger leistungsfähig als der Arbeiter mit höherem Stundenlohn, auch bei gesteigerter Leistung mit seinem Stundenverdienst erheblich hinter dem besseren Arbeiter zurückbleibt. Auf die Beseitigung dieses zuletztgenannten Nachteiles zielen die Lohnordnungen des Engländers Isaak Ross und des Wiener B. Schiller hin, die jedoch den zu starken Unterschied im Stundenverdienst nur unerheblich mildern. Auch der Nachteil der zu geringen Anpassungsfähigkeit bleibt bei diesen Lohnordnungen bestehen.

Demgegenüber erscheint es theoretisch wahrscheinlich, daß die bisher noch nicht angewendete Lohnordnung mit ungleichen linearen Lohnformen bei ungleichen Stundenlohnsätzen diese Mängel vermeidet und gestattet, jeden Arbeiter der geeignetsten und jeweils günstigsten Lohnform in umfassender Weise persönlich anzupassen. Dieses Verfahren ermöglicht auch die Berücksichtigung sozialer Forderungen ohne Schädigung des Unternehmens. Die praktische Seite, ob dieses Verfahren ohne weiteres für alle Unternehmungen zweckmäßig und möglich ist, wird dabei ebenso wie die Frage, welche Stellung der Arbeiter selbst und die Gewerkschaften zu ihm einnehmen würden, absichtlich außer acht gelassen,

da sie den Rahmen einer theoretischen Abhandlung überschreiten würde.

Die trotz der Vorherrschaft des Stücklohnes auf Weiterentwicklung der Lohnweisen zielenden Bestrebungen, außer der Menge auch die Art der Leistung, wie Güte der Arbeit und Vermeidung von Fehlarbeit, ferner unwägbarere Einflüsse, wie Arbeitstroue, Fleiß, Ordnung und Dienstatte zu bewerten, scheint ebenso wie die Entwicklung des die Lohnfragen umfassenden Arbeitsverfahrens die Richtung einzuschlagen, die bisherige mehr schablonenhafte Behandlung des Arbeiters allmählich durch eine persönliche zu ersetzen. Voraussetzung dafür ist ein höherer technischer und organisatorischer Entwicklungsstand. Die Einführung solcher Verfahren im Arbeits- und Lohnaufbau muß letzten Endes auch auf den Arbeiter die Wirkung ausüben, daß er aus der Beachtung seiner Leistung Befriedigung und Arbeitslust schöpft.

Die vorliegende Untersuchung ist in ihrer rein theoretischen Betrachtungsweise für den Praktiker nicht ohne weiteres brauchbar. Sie mußte notgedrungen mit einer Reihe angenommener Werte rechnen, die zahlenmäßig in der Praxis noch nicht festliegen. Sie ist aber zweifellos, was die wissenschaftliche Aufdeckung der inneren Zusammenhänge und Wirkungen der Lohnweisen anlangt, eine Arbeit von bahnbrechender Bedeutung, die bestimmt ist, auf die Praxis anregend und befruchtend zu wirken. Sie kann daher auch dem Praktiker nur aufs wärmste empfohlen werden.

Dipl.-Ing. H. Hüttenhain.

Gehler, W., Dr.-Ing., o. Professor an der Technischen Hochschule und Direktor des Versuchs- und Materialprüfungsamtes Dresden: Der Rahmen. Einfaches Verfahren zur Berechnung von Rahmen aus Eisen und Eisenbeton mit ausgeführten Beispielen. 2., neubearb. und erw. Aufl. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1919. (VIII, 235 S.) 8°. 18 M., geb. 20 M.

Die Berechnung von Rahmengebilden, die im Eisenbetonbau und seit einiger Zeit auch im Eisenbau vielfach verwendet werden, ist stets mit langwierigen Rechenarbeiten verbunden. Unter die mannigfachen Verfahren, die ersonnen sind, die Rechnungen möglichst einfach und übersichtlich zu gestalten, gehört auch der Vorschlag von Gehler, als statisch unbestimmbar Größen die Einspannungsgrade der Stabenden einzuführen. Dieser schon in der ersten Auflage niedergelegte Gedanke ist in der vorliegenden zweiten Auflage ausgebaut worden. An mehreren Beispielen aus dem Eisenbau und Eisenbetonbau wird die praktische Anwendung der neuen Vorschläge gezeigt.

Das Bestreben des Verfassers, durch sein Verfahren die Wirkungsweise der Rahmengebilde dem Gefühl des Lesers näher zu bringen, wird durch die klare, verständliche Sprache und durch gute Abbildungen wesentlich unterstützt. Das Buch muß zu den besten Büchern auf diesem Sondergebiete gerechnet werden.

Dr.-Ing. H. Bösenberg.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Kloevekorn, Regierungs- und Baurat: Tarif-erhöhung oder Selbstkostenminderung? Zur Frage der Reichseisenbahnen. Hannover: Gebrüder Jänecke, Druck- und Verlagsbuchh. [1919]. (52 S.) 8°.

Koppe, Fritz, Dr., Rechtsanwalt, Berlin, Hauptschriftleiter der Deutschen Steuerzeitung: Der Lohnabzug beim Reichs Einkommensteuergesetz. Die Steuerkarte. Verordnungen vom 21. Mai 1920. Für die Praxis dargestellt mit den gesetzlichen Bestimmungen, Erläuterungen, Mustern, Lohnliste, Beispielen und Tarifen. Berlin (C. 2): Industrieverlag, Spaeth & Linde, 1920. (52 S.) 8°. 4,20 M.

Kosmann, Hans Bernhard, Dr., Kgl. Bergmeister und Bergassessor a. D.: Die technische Verwendung

des Kalks. Eine technisch-wirtschaftliche Studie zur Belehrung für Fachgenossen und Laien. Mit einer statistischen Taf. der jährlichen Kalkerzeugung. Berlin: Verlag der Tonindustrie-Zeitung, Prof. Dr. H. Seger & E. Cramer, G. m. b. H., 1919. (XVI, 141 S.) 8°. 12 M.

M a n g, Joh.: Wo holen wir unsere Milliarden her? Umwälzung unserer Technik und Industrie! Lösung der brennendsten Fragen der Gegenwart. Deutschland voran! Unser Aufstieg zu nie geahnter Größe.

Eine technisch-volkswirtschaftliche Studie. Naumburg a. S.: Carl August Tancré, Verlag (1919). (VII, 68 S.) 8°. 2,75 M.

M a s c h i n e n b a u e r K a l e n d e r, Allgemeiner (Amakal) 1920. Ein Hand- und Hilfsbuch für Maschinenbauer, sowie Schüler gewerblicher Lehr-Anstalten, hrsg. von Gustav Wolf, Dresden, bearb. von Norbert Götz, Ingenieur und Oberlehrer. (Mit über 200 Abb.) Dresden-A.: Gustav Wolf 1920. (263 S.) 8°. Geb. 3 85 M.

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am 6. und 7. November 1920
in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

Sonnabend, den 6. November, abends 6 Uhr, im Rittersaale der Städt. Tonhalle:

1. Abrechnung für das Jahr 1919; Entlastung der Kassenführung.
2. Aenderung der §§ 10 und 15 der Vereinssatzungen.
3. Wahlen zum Vorstände.
4. Betrachtungen über die direkte Eisenerzeugung. Vortrag von Geheimrat Professor Dr. F. Wüst, Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung, Düsseldorf.
5. Die bilanzmäßige Verteilung der Gichtgase als Grundlage der Wärmewirtschaft gemischter Werke. Vortrag von Oberingenieur Dipl.-Ing. G. Schulz, Dortmund.
6. Anschließend an diese Vorträge werden einige Films aus dem Gebiete des Eisenhüttenwesens (u. a. Lehrfilms) vorgeführt.

Nach diesem ersten Teil der Hauptversammlung zwangloses Beisammensein in den oberen Räumen der Tonhalle, wo auch Gelegenheit zum Abendessen gegeben sein wird.

Sonntag, den 7. November, mittags 12 Uhr, im Rittersaale der Städt. Tonhalle:

(Fortsetzung.)

7. a) Geschäftliche Mitteilungen aus der Tätigkeit des Vereins im Jahre 1919/20.
b) Wirtschaftliche Tagesfragen. } Berichte, erstattet vom Vorsitzenden des Vereins.
8. Ehrungen.
9. Die geistigen Kräfte in der deutschen Arbeiterbewegung. Vortrag von Geheimrat Dr. H. Schumacher, Professor an der Universität Berlin.

Nach der Versammlung, um 3 Uhr etwa, findet ein gemeinsames Mittagessen (Preis für das trockene Gedeck 25 M.) im Kaisersaale der Städtischen Tonhalle statt. Mit Rücksicht auf die Zeitverhältnisse muß die Zahl der Teilnehmer an dem Essen auf 500 beschränkt und vorherige Anmeldung bei der Geschäftsstelle, spätestens bis zum 4. November 1920, erbeten werden. Die Anmeldungen werden bis zur Erreichung der Höchstzahl in der Reihenfolge ihres Eingangs berücksichtigt und die Tischkarten den Teilnehmern durch die Post zugestellt werden. Der Preis von 25 M. für das trockene Gedeck ist alsdann auf das Postcheckkonto des Vereins, Köln 4393, zu entrichten.

Die Unterkunftsverhältnisse in den Düsseldorfer Gasthöfen lassen es geraten erscheinen, Zimmer möglichst frühzeitig zu bestellen. Geeignete Gasthöfe sind in der vorigen Anzeihe (vgl. St. u. E. 1920, 21. Okt., S. 1432) unter Nennung der Zimmerpreise aufgeführt.

Zur Beachtung!

Nach einem Beschlusse des Vorstandes ist der Zutritt zu den Veranstaltungen des Vereins in der Städtischen Tonhalle

nur gegen Vorweis der Mitgliedskarte

gestattet.

Die Mitglieder werden gebeten,

von der Einführung von Gästen Abstand zu nehmen.

Das Auslegen von Geschäftsanzeigen und das Aufstellen von Reklamegegenständen in den Versammlungsräumen und Vorhallen wird nicht erlaubt.

Während der Vorträge bleiben die Türen des Vortragssaales geschlossen. Die Versammlungsteilnehmer werden gebeten, diese mit Rücksicht auf die Vortragenden und die Zuhörer getroffene Maßnahme zu beachten und zu unterstützen. Der Beginn der Vorträge wird durch Klingelzeichen bekanntgegeben.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Düsseldorf, im Oktober 1920.

Der Vorsitzende:
Dr.-Ing. e. h. A. Vögler,
Generaldirektor.

Der Geschäftsführer:
Dr.-Ing. O. Petersen.

Unsere durch den Krieg in Not geratenen Fachgenossen brauchen neue Stellen!

Beachten Sie bitte die 76. Liste der Stellung Suchenden am Schlusse des Anzeigenteiles.