Leiter des wirtschaftlichen Teiles Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. O. Petersen, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Nr. 1. 1. Januar 1920. 40. Jahrgang.

Die Abkühlung hocherhitzter Eisenkörper und die Temperaturverteilung in deren Innerem.

Von Dr.-Ing. Fried. Riedel in Essen.

Daß „man das Eisen schmieden soll, so lange es warm ist", ist ein uralter Erfahrungssatz. Um so merkwürdiger erscheint es daher, daß in der Literatur nichts über die Frage zu finden ist, wie lange es warm bleibt, und gerade das ist doch bei den ungeheuren Mengen von Stahl und Eisen, welche tagtäglich im glühenden Zustand, sei es im Walzwerk oder in der Schmiede oder an andern Stellen, verarbeitet werden, von großer Bedeutung; denn die gesamten Arbeitsvorgänge hängen von der Dauer des Warmseins ab. Bei dem Fehlen jedweder rechnerischer Unterlagen ist es also bisher nicht möglich gewesen, vorauszubestimmen, ob beispielsweise ein großes Schmiedestück „in einer Wärme" verarbeitet werden kann, oder ob es statt dessen vorteilhafter wäre, nach Erreichung einer gewissen Temperatur wegen des inzwischen stark gestiegenen Arbeitsdruckes die Arbeit abzubrechen und das Stück neu vorzuwärmen.

In diesem Zusammenhange darf ich wohl nochmals auf die Ergebnisse meiner Druckversuche hinweisen, wonach die Druckfestigkeiten von Flußeisen bei den Temperaturen von 1200, 950 und 790° im Verhältnis von 1 : 2,2 : 4,3 stehen, also fast im quadratischen Verhältnis wachsen[1]). Der Arbeitsverbrauch bei den niedrigen Temperaturgraden ist danach also ein wesentlich höherer — gleiche Arbeitsgeschwindigkeit vorausgesetzt —, und man erkennt deutlich, wie sehr das eingangs angeführte Sprichwort recht hat. Der gegen genauere Untersuchungen etwa vorgebrachte Einwand, daß sowohl im Walzwerk wie in der Schmiede fast stets die gleichen Arbeiten vorkommen, über die man im Laufe der Zeiten ausreichende Erfahrungen gesammelt hat, kann natürlich nicht gelten. Denn diese Erfahrungen sind nicht immer das Ergebnis eines abwägenden Ausprobierens, sondern sind meist nur die Summe der Möglichkeiten, die sich am leichtesten darboten. Ob diese bisherigen Erfahrungen aber die zweckmäßigsten und wirtschaftlichsten sind, ist damit noch lange nicht gesagt, denn eine rechnerische Nachprüfung aller Einflüsse, die hier außerdem nicht immer in gleicher Richtung wirken, war mangels der nötigen wissenschaftlichen Unterlagen nicht möglich. So ist es kein Zufall, daß z. B. die Schmiede zu den teuersten Bearbeitungswerkstätten gehört. Wenn man auch wohl annehmen darf, daß die Schmiedemaschinen mit ihrem hohen Kraftverbrauch noch verbesserungsfähig sind, so muß dies aber noch mehr dem Umstande zugeschrieben werden, daß die Wärmewirtschaft hier, wie auch bei andern Wärmebetrieben, hoch sehr im argen liegt. Wie man aber bei den mechanischen Triebwerken sich um jedes Meterkilogramm Rechenschaft gibt und die Größe des Wirkungsgrades geradezu ein Gradmesser für die Güte einer Maschine ist, so muß auch bei den Betrieben, die erhitztes Eisen verarbeiten, Ziel sein, den „Wärmewirkungsgrad" möglichst hochzubringen, was um so leichter ist, als man mehr zur Verschwendung von Wärme als von mechanischer Arbeit neigt. Demzufolge müssen auch die Vorteile, die sich aus der rechnerischen Verfolgung des thermischen Verhaltens hocherhitzter Eisenkörper ergeben und die sich in der Ersparnis an Kohlen, an Kosten für die Instandhaltung von Oefen und Maschinen, an Zeit und Löhnen, manchmal auch an ersparten Anlagekapitalien usw. äußern, entsprechend hoch sein. Da jedes Stückchen Eisen nach dem Schmelzen mindestens noch einmal warm behandelt wird, so kann man sich, selbst wenn je Tonne nur geringe Beträge eingespart würden, beim Umfange der deutschen Eisenverarbeitung leicht ein Bild davon machen, um welche gesamten Beträge es sich schließlich hier handelt. So sei nur daran erinnert, daß der jährliche Kohlenverbrauch für die Eisenerzeugung und -verarbeitung im Jahre 1913 20 % des gesamten rd. 200 Millionen Tonnen betragenden deutschen Verbrauches betrug

[1]) Vgl. St. u. E. 1914, 1. Jan., S. 22.

und damit den Hausbrand mit Kleingewerbe um 5 % übertraf. Des weiteren kommt hinzu, daß die Aufschließung eines unbekannten Gebietes in der Regel selbst wieder Veranlassung zu Fortschritten auf andern Gebieten gibt. Als ich im Winter 1911/12 aus der Praxis heraus die Frage des Arbeitsbedarfes beim Schmieden unter der Presse durch Versuche zu klären suchte, habe ich auch Untersuchungen über die Abkühlung hocherhitzter Eisenkörper angestellt, deren Ergebnisse daher hier wiedergegeben werden sollen[1]).

Die Abkühlung eines Körpers, der wärmer ist als seine Umgebung, kann auf eine oder mehrere oder sämtliche der folgenden Arten geschehen, und zwar durch Strahlung, Leitung und Strömung (Konvektion). Die Abkühlung durch Wärmeumsetzung, wie bei der Expansion von Gasen, kommt hier nicht in Betracht.

Der erhitzte Eisenkörper, sei es nun ein Schmiedestück oder Walzstab, wird sich hauptsächlich durch Strahlung der Wärme an seine Umgebung, durch Leitung an die mit ihm in Berührung stehenden Arbeits- und Unterlagsflächen und durch Erwärmung und dadurch hervorgerufene Strömung der Luft an den freien Flächen abkühlen. Der Wärmeverlust infolge der Leitfähigkeit der Luft ist geringfügig und kann deshalb unberücksichtigt bleiben.

1. Die Abkühlung durch Wärmestrahlung.

Da nur feste und flüssige Körper, im Gegensatz zu Gasen, Wärmestrahlen aussenden und aufnehmen können, so hängt die Stärke der Wärmestrahlung nur von der Temperatur des strahlenden Körpers und der festen oder flüssigen Umgebung, nicht aber vom Zustand (ruhig oder bewegt) und der Temperatur der umgebenden Luft ab. Freilich wird es meist so sein, daß die Temperatur der festen Umgebung gleich jener der Luft ist. Strahlungsgesetze gibt es mehrere. Da man schon in verschiedenen Fällen bei Zugrundelegung des von Stefan empirisch gefundenen Gesetzes eine brauchbare Uebereinstimmung mit Versuchen bei höheren Temperaturen erzielt hat, und da außerdem durch Boltzmann auch rein theoretisch nachgewiesen ist, daß die Strahlung im Dauerzustand tatsächlich von der vierten Potenz der Temperatur des strahlenden Körpers abhängt, so soll das Stefan-Boltzmannsche Gesetz als Grundlage dienen. Es lautet in allgemeiner Fassung: Wenn Q die in z Stunden durch Strahlung der Fläche F in m² übergehende Wärme in WE, C_2 eine von der Oberflächenbeschaffenheit des strahlenden Körpers abhängende Ziffer, T die absolute Temperatur des strahlenden Körpers im Dauerzustand und t die Temperatur des Raumes ist, in welchem die Strahlung vor sich geht, so ist

$$Q = C_2 \cdot F \cdot z \cdot \left[\left(\frac{T}{100}\right)^4 - \left(\frac{t+273}{100}\right)^4\right] \quad \ldots\ldots \quad (1)$$

Wie erwähnt, gilt dieses Gesetz nur für den Fall, daß der Körper mit der Temperatur T zwar Wärme ausstrahlt, diese aber wieder ersetzt erhält. Für die durch Strahlung bei stetig fortschreitender Abkühlung verloren gehende Wärme muß infolgedessen aus diesem Gesetz erst eine Beziehung abgeleitet werden. Selbst wenn man die Temperatur t des Raumes als unveränderlich annimmt, was natürlich ohne weiteres zulässig ist, so wird die mathematische Lösung der Aufgabe durch das zweite Glied des Stefan-Boltzmannschen Gesetzes sehr erschwert. Eine Rechnung zeigt aber, daß dieses zweite Glied bei den hier in Frage kommenden hohen Temperaturen des strahlenden Körpers ohne weiteres vernachlässigt werden kann, da es das Ergebnis weniger als 0,5 % beeinflussen würde.

Es soll zunächst als einfachster Fall die Wärmestrahlung einer ebenen Platte von unbegrenzter Länge und Breite aber einer endlichen Stärke bei sinkender Temperatur festgestellt werden. Von der Platte sei ein Stück von dem Gewicht G und den Außenflächen $\frac{F}{2}$ abgegrenzt. Der Stoff besitze, der einfachen Behandlung der Aufgabe wegen, eine Wärmeleitzahl $\lambda = \infty$, d. h. es werde angenommen, daß im Innern der Platte stets dieselbe Temperatur T_z herrsche wie an der Oberfläche; es soll also der Wärmeausgleich im Innern mit großer Geschwindigkeit vor sich gehen. Die Platte werde nun auf die Anfangstemperatur $T_0 = t_0 + 273^0$ gebracht. Nach dem Stefan-Boltzmannschen Gesetz ist dann die durch Strahlung an die Umgebung abgegebene Wärme in z Stunden

$$Q = C_2 \cdot F \cdot z \left(\frac{T_0}{100}\right)^4 \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1a),$$

jedoch unter der Voraussetzung, daß der Körper unter Zuführung von Wärme dauernd die Temperatur T_0 beibehalte. Da jedoch der Platte nach dem Erwärmen keine Wärme mehr zugeführt werden soll, so sinkt infolge der Ausstrahlung die Temperatur. Sie sei nach der Zeit $z = T_z$; für ein Zeitteilchen kann die Temperatur als unveränderlich angesehen werden, und die in diesem Augenblick ausgestrahlte Wärme ist dann

$$d\,Q = C_2 \cdot F \cdot dz \left(\frac{T_z}{100}\right)^4$$

Um hieraus den Abfall der Temperatur mit der Zeit berechnen zu können, ist es erforderlich, eine zweite Beziehung aufzustellen, die darin gefunden wird, daß die gesamte in der Zeit z ausgestrahlte Wärme

$$Q = c\,G\,(T_0 - T_z) \quad \ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

sein muß, wenn c die zunächst als unveränderlich angesehene spezifische Wärme des strahlen-

[1]) Die Versuche selbst wurden in dem Professor Dr.-Ing. Rötscher unterstehenden Laboratorium für mechanische Technologie an der Technischen Hochschule Aachen angestellt.

den Körpers ist. Durch Differentiation der letzten Gleichung und deren Einführung in die vorausgehende, sowie durch Integration der hieraus sich ergebenden Differentialgleichung erhält man schließlich die Abkühlungszeit[1]) zu

$$z = \frac{100^4 \cdot c\ G}{8\ C_2 \cdot F} \left(\frac{1}{T_z^3} - \frac{1}{T_o^3} \right) \quad . \quad . \quad . \quad (3.)$$

Der Gleichung ist, wie oben angegeben, die Voraussetzung zugrunde gelegt, daß im Innern des Körpers kein Wärmegefälle eintritt, daß also die Wärmezahl $\lambda = \infty$ ist. Wenn es auch derartige Stoffe nicht gibt, so kann die Formel mit genügender Genauigkeit, falls alle anderen Bedingungen zutreffen, doch auch für Körper mit großer Wärmeleitzahl (wie z. B. Eisen mit $\lambda = 50$; Kupfer $\lambda = 330$) besonders dann Verwendung finden, wenn die Wandstärke verhältnismäßig klein ist, wie bei Platten, Blechen, Flacheisen usw. Mit Hilfe dieser Gleichung kann also entweder berechnet werden, wie lange es dauert, bis ein auf die Temperatur T_o erhitzter Körper sich auf die Temperatur T_z abgekühlt hat oder aber, auf welche Temperatur der Körper sich nach einer bestimmten Zeit abkühlt.

Weiterhin soll die Abkühlungszeit eines genügend langen Zylinders berechnet werden unter der Annahme, daß nur dessen Mantelfläche strahle. Dies kann ohne weiteres geschehen, wenn in Gl. 3 für G das Gewicht des Zylinders und für F dessen Mantelfläche eingesetzt wird. Bezeichnet s das spezifische Gewicht des verwendeten Stoffes in kg/m³, h die Höhe des Zylinders und R dessen Halbmesser in m, so kann auch geschrieben werden

$$z = \frac{100^4 \cdot c \cdot s\ R}{6\ C_2} \left(\frac{1}{T_z^3} - \frac{1}{T_o^3} \right) \quad . \quad . \quad (4).$$

Wie man sieht, ist die Abkühlung, wie zu erwarten war, nur von dem Halbmesser, nicht aber von der Länge des Zylinders abhängig.

Bis jetzt wurde angenommen, daß die spezifische Wärme c unveränderlich sei. Dies ist jedoch für die meisten Stoffe nur angenähert richtig. Für ein bestimmtes Flußeisen von folgender Zusammensetzung: 0,06 % C, 0,005 % Si, 0,005 % P, 0,019 % S, 0,05 % Mn wurde die spezifische Wärme von Oberhoffer[2]) innerhalb der Temperaturen von 250 bis 1500° C festgestellt. Sie hat die in Abb. 1 dargestellte Veränderlichkeit. Für die folgenden Rechnungen kann genau genug der wirkliche Linienzug durch den strichpunktierten ersetzt werden, was den Vorteil hat, daß er mathematisch sehr ' cht wiedergegeben werden kann. Innerhalb der Temperaturen von 700 bis 1500° kann demnach c als unveränderlich angesehen werden, weshalb die vorausgehenden Entwicklungen für diesen Temperaturbereich Geltung besitzen. Für den unteren Temperaturbereich zwischen 0 und 700° ist somit unter Einführung der absoluten Temperatur T zu setzen:

$$c = 0{,}093 + 0{,}055 \frac{T}{700 + 273} = 0{,}093 \left(\frac{1 + 0{,}591\ T}{973} \right)$$
$$= c_o\ (1 + \alpha T) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5).$$

Unter Einführung dieser Gleichung in die anfänglich aufgestellten Differentialgleichungen, Ausführung der Integration und Bestimmung der Integrationskonstanten aus der Bedingung, daß für z = o in diesem Falle $T_z = T_o$ (= 700°) sein muß, erhält man schließlich

$$z = \frac{100^4 \cdot c_o \cdot G}{C_2 \cdot F} \left[0{,}136 \left(\frac{1}{T_z^3} - \frac{1}{973^3} \right) + 0{,}000\,608 \left(\frac{1}{T_z^2} - \frac{1}{973^2} \right) \right] \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6).$$

Diese Gleichung gilt also für einen Körper mit der angegebenen spezifischen Wärme c, dem Gewicht G kg und der strahlenden Oberfläche F m²

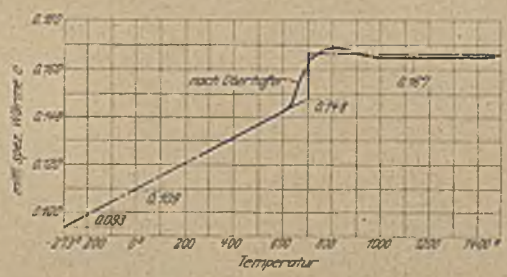


Abbildung 1. Abhängigkeit der spezifischen Wärme von Flußeisen von der Temperatur.

innerhalb des Temperaturbereiches von 700 bis 0° C. Die Abkühlungskurve eines Körpers, der höher als 700° erhitzt war, setzt sich demnach aus zwei Aesten zusammen, wovon der erste Ast nach Gl. 3, der zweite nach der zuletzt gefundenen Gl. 6 zu berechnen ist. Es ist jedoch zu beachten, daß infolge des Sprunges der spezifischen Wärme bei 700° von 0,167 auf 0,148 der hierdurch freiwerdende Wärmevorrat bei gleichbleibender Temperatur ausstrahlt. Dieser berechnet sich zu

$$Q = (0{,}167 - 0{,}148)\ G\ (700 + 273) = 18{,}48\ G.$$

Die Zeit, während welcher die Ausstrahlung bei gleichbleibender Temperatur geschieht, ergibt sich nach Gl. 1a zu

$$z = \frac{18{,}48}{C_2} \cdot \left(\frac{100}{973} \right)^4 \cdot \frac{G}{F}.$$

Der zweite Hauptast, für welchen $T_o = 700 + 273$ ist, schließt sich dann hieran an, wobei der Koordinatenanfangspunkt am Ende dieser letzteren Zeit liegt.

Die gleichen Formeln gelten auch für Vierkantkörper (Blöcke, Knüppel usw.), wenn für die strahlende Fläche F der entsprechende Wert eingesetzt wird.

[1]) Der ausführliche Rechnungsgang ist in Heft 141 der Mitteilungen über Forschungsarbeiten d. V. D. I. enthalten.

[2]) Oberhoffer: Die spezifische Wärme des Eisens, Z. d. V. D. I. 1908, 25. Juli, S. 1196.

2. Strahlungsversuche.

Zwecks Prüfung dieser errechneten Beziehungen stellte ich Strahlungsversuche mit hocherhitzten Eisenkörpern an. Die Versuchsanordnung war derart, daß der zu untersuchende Eisenkörper (Zylinder, Vierkant) nur an der Mantelfläche Wärme ausstrahlen konnte. Dies erreichte ich in einfacher Weise dadurch, daß ich drei Körper gleicher Form und Größe aufeinanderstellte und die Abkühlung des mittleren beobachtete. Da die beiden andern Körper jedoch auch an den freien Endflächen strahlten und dadurch etwas rascher abkühlten, so wurde zwischen den Körpern ein rd. 0,4 mm großer Spalt gelassen, so daß Temperaturunterschiede sich keinesfalls durch Leitung bemerklich machen konnten.

Abbildung 2. Anordnung für Strahlungsversuche.

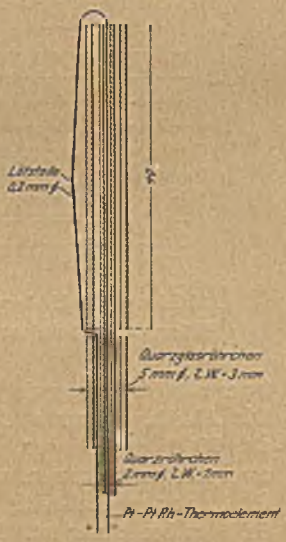


Abbildung 3. Ausbildung der Thermoelemente für die Strahlungsversuche.

Die Erhitzung erfolgte durch einen elektrischen Ofen. Dieser wurde zunächst für sich erhitzt und dann über die Körper geschoben. Nach Erreichung einer gewünschten Temperatur wurde der Ofen, der an einem Drahtseil aufgehängt war, möglichst rasch hochgezogen und zwischen ihn und die nunmehr strahlenden Körper eine Platte gelegt, so daß den Körpern vom Ofen keine Wärme mehr zugestrahlt werden konnte (Abb. 2). Die Temperaturen stellte ich mit Hilfe eines Platin-Platinrhodium-Thermoelementes in Verbindung mit einem Thermographen fest, welch letzterer ohne weiteres die Abkühlungskurve lieferte. Die Thermoelemente (Abb. 3) waren so ausgestaltet, daß die Drähte von der Lötstelle aus je um rd. 20 mm ohne Umhüllung an dem strahlenden Körper entlang liefen und deshalb auf diese Länge ebenfalls dessen Temperatur annahmen. Es konnte also an der Lötstelle mangels eines Wärmegefälles keine Wärme fortgeleitet werden, wodurch sonst falsche Angaben verursacht worden wären. Die Lötstelle selbst wurde gegen die Mantelfläche des mittleren Körpers angedrückt und zur Sicherheit um letzteren und das Element ein dünner Asbestfaden geschlungen. Das in Abb. 4 wiedergegebene Strahlungsschaubild Nr. 37 stellt die Abkühlungskurve eines Zylinders von 29,8 mm Durchmesser und 118,3 mm Länge dar. Der Versuch wurde mehrere Male mit denselben Körpern wiederholt. Die sich ergebenden Diagramme ließen sich mit dem von Nr. 37 zur Deckung bringen. Letzteres wurde in Abb. 5 in ein rechtwinkliges Koordinatensystem übertragen, wobei die Abszissen die Abkühlungszeiten z in Minuten und die Ordinaten die Temperaturen der Zylindermantelfläche in ° C bedeuten. Der durch diese Kurve A dargestellte Abkühlungsvorgang des mittleren Eisenzylinders wurde also durch Strahlung der Wärme an die Umgebung, durch Wärmeströmung der Luft und zum geringsten Teil durch Wärmeleitung der letzteren veranlaßt. Man kann hier im rechtwinkligen Koordinatensystem deutlicher als auf dem Schaubild

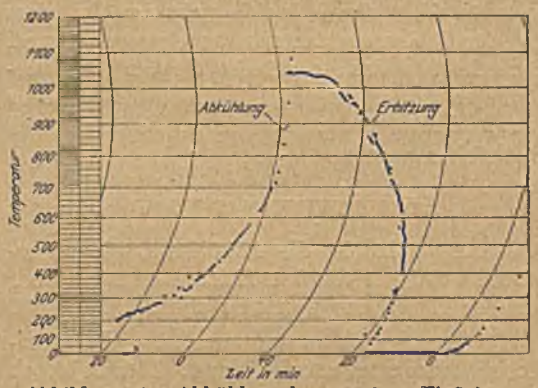


Abbildung 4. Abkühlungskurve eines Flußeisenzylinders von 29,8 mm Φ und 118,3 mm Länge.

des Thermographen einen Knick der Kurve bei 700° erkennen, der auf die Aenderung der spezifischen Wärme, letzten Endes auf eine Gefügeänderung zurückzuführen ist (Haltepunkt).

Im folgenden seien nun zum Vergleich die Abkühlungszeiten für die Abkühlung desselben Körpers, durch Strahlung nach Gl. 3 für Temperaturen von 1000 bis 200° C. zunächst unter Voraussetzung einer unveränderlichen spezifischen Wärme von 0,167 berechnet.

Es ist also zu setzen in Gl. 3 $G = 0{,}65$ kg, $c = 0{,}167$, $F = 0{,}0111$ m², die Ausgangstemperatur nach Schaubild Nr. 37 $T_0 = 273 + 1045 = 1318°$.

Die zu verschiedenen Temperaturen errechneten Abkühlungszeiten sind in Abb. 5 zur Auf-

zeichnung einer Abkühlungskurve benützt worden und ergeben die Linie B, welche oberhalb der durch Versuch gefundenen Kurve A liegt und entsprechend der gemachten Annahme, daß c unveränderlich sei, bei 700° keinen Knick aufweist. Die Kurve B kommt der Kurve A in dem Temperaturbereich von 700 bis etwa 400° ziemlich nahe, entfernt sich aber bei weiter abnehmender Temperatur wieder von ihr.

Berücksichtigt man aber die Veränderlichkeit der spezifischen Wärme von 700° ab, so erhält man die Kurve C, welche anfänglich über der Kurve B, später aber zwischen dieser und der Versuchskurve A verläuft und sich in den unteren Temperaturen der letzteren ziemlich gut anschmiegt. Eine Deckung der Kurve C mit A ist natürlich nicht zu erwarten, da die Wärmeleitfähigkeit des Eisens $= \infty$ angenommen und der Einfluß der Abkühlung durch Strömung und Leitung der Luft nicht berücksichtigt ist. Diese graphische Darstellung zeigt aber ohne weiteres, daß namentlich durch die aufgestellten Gl. 3 und 6 der Charakter der Abkühlungskurve sehr genau wiedergegeben wird. Im nachfolgenden bietet sich noch Gelegenheit, die Uebereinstimmung von tatsächlichen und errechneten Abkühlungskurven von Eisenkörpern wesentlich stärkeren Umfangs nachzuprüfen.

3. Versuche über die Temperaturverteilung im Innern eines hocherhitzten Eisenkörpers.

Bei der Aufstellung der Gl. 3 und 6 ging ich der Einfachheit halber von der Voraussetzung aus, daß die Wärmeleitzahl $\lambda = \infty$ ist, daß also an allen Stellen des strahlenden Körpers gleiche Temperatur herrsche. Dies trifft natürlich in Wirklichkeit nicht zu. Der Vorgang bei der Abkühlung durch Strahlung wird etwa der folgende sein: Wird der erhitzte Körper aus der bisherigen gleichwarmen Umgebung in eine kühlere gebracht, so wird zunächst an den äußeren Schichten infolge Strahlung der Oberfläche eine Temperaturerniedrigung stattfinden. Für die rechnerische Verfolgung würde hieraus die Gleichung I aufzustellen sein. Das hieraus gegenüber den inneren Schichten entstehende Temperaturgefälle bewirkt, daß vom Innern nach dem Aeußern Wärme geleitet wird. Für unendlich kleine Zeiten können die ausgestrahlten und die der Oberflächenschicht zugeleiteten Wärmemengen gleichgesetzt werden (Gl. II). Letztere sind durch das Fouriersche Wärmeleitungsgesetz gegeben. Es ist dann noch eine dritte Gleichung, welche über den jeweiligen Wärmeinhalt des Körpers Aufschluß gibt, zu Hilfe zu nehmen. Die Lösung dieser in diesem Falle partiellen Differentialgleichungen gestaltet sich nicht einfach und erfordert umfangreiche Rechnungen, weshalb hier von einer mathematischen Behandlung dieser Frage abgesehen werden soll.

Ich erstrebte jedoch durch den Versuch, ein Bild von der Temperaturverteilung im Innern zu gewinnen. Zu diesem Zwecke wurde an größeren Stücken aus Flußeisen, die mir von der Firma Fried. Krupp, A.-G., Essen, in dankenswerter Weise s. Zt. zur Verfügung gestellt wurden, an verschiedenen Stellen im Innern der Temperaturverlauf mittels Thermoelemente festgestellt, und zwar an einem runden Stück von 145,2 mm Durchmesser und 424 mm Länge und einem Vierkantstück von 146 mm Dicke und 418 mm Länge. Diese wurden mit bis über die Mitte reichenden Längsbohrungen versehen, in welchen die Thermoelemente eingeschoben wurden. Der Gang der

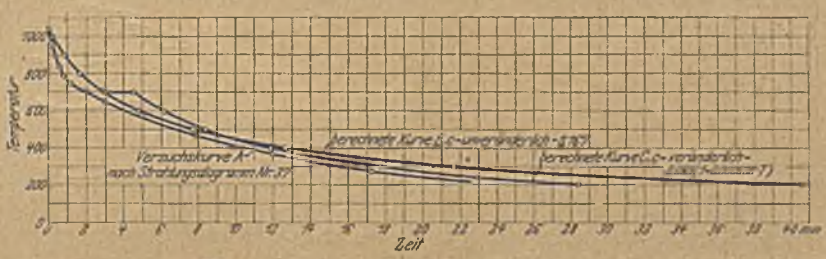


Abbildung 5. Abkühlung eines erhitzten Eisenzylinders von 29,8 mm ⌀ und 118,3 mm Länge durch Strahlung an der Mantelfläche.

Versuche war folgender: Nachdem das Schmiedestück in einem größeren Muffelofen auf eine Temperatur von rd. 850° gebracht und längere Zeit, rund zehn Minuten, derselben ausgesetzt war, wurde in die eine Endfläche rasch eine kräftige Oese eingeschraubt und damit das Stück an ein an der Decke des Laboratoriums festgemachtes Seil unter Zwischenschaltung einer Kette gehängt. Hierauf wurden die Thermoelemente soweit in die Bohrungen eingeschoben, daß alle Lötstellen sich möglichst in gleicher Höhe befanden, eine Arbeit, welche wegen der großen strahlenden Hitze der glühenden Körper und der leicht zerbrechlichen Thermoelemente mit erheblichen Schwierigkeiten verknüpft war. Ebenso wurde an die Oberfläche ein Thermoelement dauernd angelegt. Die auf Grund besonderer Eichungen berichtigten Angaben der Thermoelemente ergeben die in Abb. 6 und 7 dargestellten Abkühlungskurven für das zylindrische und das Vierkantstück. Trägt man, wie in Abb. 8 und 9 geschehen, die zu gewissen Zeiten an den betreffenden Meßstellen festgestellten Temperaturen auf, so ergeben sich die augenblicklichen Temperaturverteilungen im Innern. Um diese durch die Bohrungen möglichst wenig

zu beeinflussen, waren letztere versetzt angeordnet, d. h. nicht längs eines Halbmessers. Für die Aufzeichnung der Temperaturverteilungskurven ist es aber zulässig, sie sich in eine Ebene gedreht zu denken.

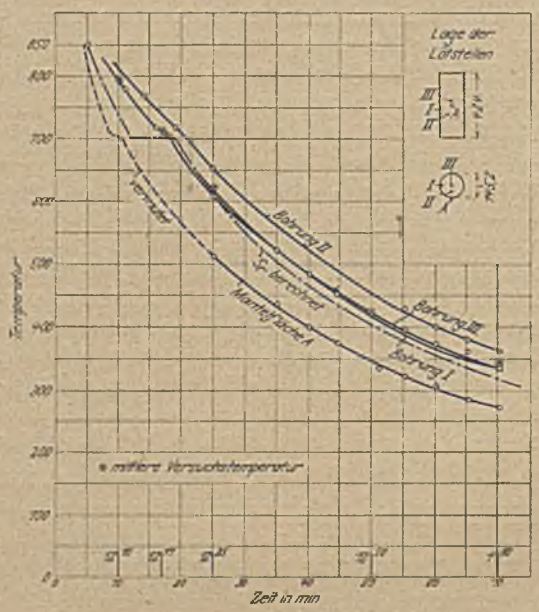


Abbildung 6. Abkühlung eines runden Blockes im Innern bei strahlender Oberfläche.

Die Kurven der Abb. 8 und 9 haben überraschenderweise in der Mitte eine Mulde, die sehr wahrscheinlich auf die Wärmeentziehung durch die Oese mit Kettenstück, welche im

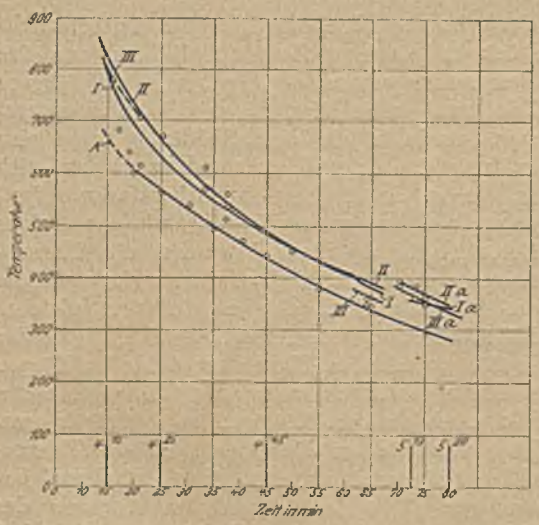


Abbildung 7. Abkühlung eines quadratischen Blockes im Innern bei strahlender Oberfläche.

Verhältnis zum Anschraubquerschnitt eine verhältnismäßig große strahlende Oberfläche besitzen, zurückzuführen ist. Bei einem sehr langen Stück wird die Temperaturverteilung im Innern nach einer Kurve erfolgen, wie sie in Abb. 8 als „vermutlich" eingetragen ist. Jedenfalls zeigen die Kurven aber, daß die Temperatur im Innern des Schmiedestückes wesentlich höher ist, bis zu 150°, unter Zugrundelegung der vermutlichen Kurve sogar bis 200°, als an der Oberfläche, daß also die Temperatur der letzteren keineswegs den wirklichen Wärmezustand des Stückes wiedergibt. Die Oberflächentemperatur kann nur als Vergleichsmaßstab bei gleichstarken Stücken gelten, da ihr Verhältnis zur Kerntemperatur mit wechselnder Stärke des Stückes sich ändert.

Das zu diesen beiden Versuchen verwendete Flußeisen ist in seiner Zusammensetzung eigens

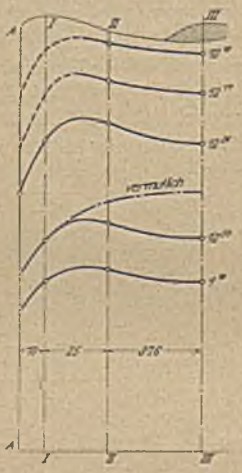


Abbildung 8. Temperaturverteilung im Innern eines runden Blockes.

Abbildung 9. Temperaturverteilung im Innern eines quadratischen Blockes.

dafür ausgesucht worden, um möglichst das gleiche Eisen wie das von Oberhoffer verwendete zu haben, so daß derselbe Verlauf der Kurve für die spezifische Wärme wenigstens angenähert angenommen werden darf. Das Eisen hat eine Zusammensetzung von 0,07 % C, Spuren Si, 0,27 % Mn, 0,014 % P und 0,032 % S.

Berechnet man auf Grund der festgestellten Temperaturverteilungskurven beispielsweise für das zylindrische Stück die jeweiligen Wärmeinhalte zu einigen angenommenen Zeitpunkten nach der Simpsonschen Regel und trägt die daraus sich ergebenden mittleren Temperaturen graphisch auf, so erhält man die in Abb. 6 besonders bezeichneten Punkte, deren (der Deutlichkeit wegen nicht gezogene) Ausgleichlinie ungefähr mit der erhaltenen Abkühlungskurve der mittleren Bohrung zusammenfällt. Die Kurve würde also entstehen, wenn die Wärmeleitfähigkeit $\lambda = \infty$ wäre, wie es bei Aufstellung der Gl. 3 und 6 angenommen wurde. Rechnet man nun anderseits die Abkühlung nach diesen Gleichungen unter Einrechnung der beiden Endflächen, so gewinnt man

die strichpunktiert eingetragene Kurve S, welche mit den Punkten mittlerer Körpertemperatur unmittelbar vergleichbar ist. Wie man sieht, ist die Uebereinstimmung eine recht befriedigende. Sie könnte noch verbessert werden, wenn man die Strahlungskonstante entgegen den Gl. 3 und 6 mit der Temperatur als veränderlich annimmt, was auch nach den Versuchen von Nusselt[1]) der Fall ist. Da mir aber für glühende Körper genauere Untersuchungen hierüber nicht zur Verfügung stehen, so sehe ich hiervon ab. Ferner wäre noch zur Kontrolle die Größe des Wärmeverlustes durch Strömung der Luft durch besondere Versuche zu ermitteln.

Jedenfalls kann festgestellt werden, daß die gefundenen Gleichungen und die mittlere Abkühlung durch Strahlung unter Einschluß der Strömung für die vorliegenden Zwecke sich mit genügender Genauigkeit berechnen lassen, und daß das ihnen zugrunde liegende Stefan-Boltzmannsche Gesetz den Strahlungsvorgang auch bei hohen Temperaturen sehr gut wiedergibt.

4. Die Abkühlung durch Wärmeleitung.

Erheblich stärker als die Abkühlung durch Strahlung wirkt die durch Wärmeleitung an in unmittelbarer Berührung mit dem erhitzten Eisenstück stehenden kalten Eisenmassen, wie es z. B. Amboß und Hammer für das Schmiedestück und die Walzen für den Walzstab sind. Bei einer Temperatur von 1000° C wird einem Eisenkörper im Dauerzustande durch Leitung an eine ausgedehnte Eisenplatte von 1 cm Stärke und einer Temperatur von 100° etwa 35 mal mehr Wärme entzogen, als wenn das Stück mit der gleichen Fläche die Wärme nur durch Strahlung abgeben würde. Bei der Berechnung der an den Endflächen eines erhitzten Eisenkörpers durch Leitung entzogenen Wärme ist vom Fourierschen Gesetz auszugehen:

„Die durch eine ebene Platte von der Dicke δ und der Fläche F hindurchgehende Wärmemenge Q ist im dauernden Temperaturzustand proportional der Zeit z, der Fläche F, dem Temperaturunterschied $t_1 - t_2$ zu beiden Seiten der Platte, umgekehrt proportional der Dicke der Platte δ und abhängig von einer Stoffziffer λ, der Wärmeleitzahl des Stoffes der Platte.“ Es besteht also die Beziehung

$$Q = z\,F \cdot \frac{t_1 - t_2}{\delta} \cdot \lambda \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (7).$$

Dieses Gesetz läßt sich unter gewissen Voraussetzungen auf die von uns zu betrachtenden Verhältnisse übertragen. Als „ebene Platten“ seien die dem Eisenstück zunächst gelegenen Schichten der Unterlage von der Dicke δ betrachtet. Auf der einen, dem Stück zugelegenen Seite herrscht dann dessen Temperatur, auf der andern die der anliegenden Platte. Es muß jedoch bei der Aufstellung einer für diesen Fall gültigen Gleichung ebenfalls darauf Bedacht genommen werden, daß hier die Temperaturzustände keine dauernden sind, wobei aber vorläufig zwecks Vereinfachung der Rechnung von der gleichzeitig stattfindenden Ausstrahlung abgesehen werden soll. Ebenso soll zur Vereinfachung die Annahme getroffen werden, daß die wärmeaufnehmenden Eisenkörper (Hammer und Amboß, Walzen usw.) eine gleichbleibende, mittlere Temperatur t_2 besitzen. In Wirklichkeit wird diese mit der Dauer des Abkühlungsvorganges steigen, und zwar hängt die Erhöhung dieser Temperatur u. a. von der Größe der wärmeaufnehmenden Eisenmassen ab, dann natürlich auch von der Größe der Wärmemenge, welche das erhitzte Stück abgibt.

Als einfachster Fall sei zunächst die Abkühlung eines erhitzten und auf eine kalte Eisenplatte gestellten Eisenkörpers durch Wärmeleitung berechnet. Für ein Zeitteilchen dz kann das Temperaturgefälle wieder als unveränderlich angesehen werden; es gilt also $dQ = dz \cdot F\,(t_z - t_2)$. Die im ganzen durch Leitung verloren gegangene Wärme beträgt $Q = c \cdot G\,(t_1 - t_z)$. Durch Verbinden dieser beiden Beziehungen und Integration der sich ergebenden Differentialgleichung erhält man schließlich

$$z = \frac{1}{n} \ln \frac{t_z - t_2}{t_1 - t_2} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (8)$$

und

$$t_z = (t_1 - t_2)\, e^{nz} + t_2 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (9),$$

hierin ist

$$n = \frac{\lambda \cdot F}{\delta \cdot c \cdot G}.$$

Die weiteren Betrachtungen sollen nur für den Fall durchgeführt werden, daß die Abkühlung eines Schmiedestückes durch Leitung während des Zusammendrückens durch eine Presse festzustellen sei. Wie in meiner mehrfach erwähnten Arbeit dargelegt worden ist, kann für den mittleren Querschnitt des zu pressenden Körpers angenähert gesetzt werden $f_{mx} = \frac{J}{h - x}$, wenn J der Rauminhalt des zu pressenden Körpers, h dessen Höhe und x der Preßweg ist. Die Preßbahnflächen seien nun derart bemessen, daß als mittlere Wärmeübergangsflächen die aus dieser Beziehung sich ergebende mittlere Querschnittsfläche des Schmiedestückes gesetzt werden kann. Die Preßgeschwindigkeit werde als gleichbleibend angenommen.

Der Rechnungsgang ist der gleiche wie vorhin. Man erhält schließlich folgende Beziehung

$$Q = c\,G\,(t_1 - t_2)\left[1 - \left(\frac{h - x}{h}\right)^n\right] \quad . \; . \quad (10).$$

Hieraus berechnet sich die Temperatur des Schmiedestückes am Ende der Preßperiode zu

$$t_z = (t_1 - t_2)\left(\frac{h - x}{h}\right)^n + t_2 \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (11)$$

hierin ist der Exponent

$$n = \frac{2\,J\,\lambda}{\delta\,v\,c\,G}.$$

[1]) Nusselt: Forschungshefte, V. D. I., Nr. 63 u. 64.

Dieser Wert läßt sich vereinfachen, wenn man beachtet, daß $G = J$ cbm $\cdot$ s $\cdot$ 1000 ist, worin s das spezifische Gewicht von Eisen, im Mittel $= 7{,}85$ ist. Wird die Temperatur der Preßbahnen an der Stelle $d = 0{,}01$ m gemessen, und für λ, welcher Wert bei Eisen zwischen 40 und 50 schwankt, 45,8, ferner für $c = 0{,}167$ gesetzt, so wird schließlich $n = \frac{7}{v}$. Der Exponent u ist also von den Ausmaßen oder Gewichten einzelner Schmiedestücke vollständig unabhängig, wohl aber von der Preßgeschwindigkeit v, mit Ausnahme deren er nur Wertziffern enthält, die als unveränderlich angesehen werden können. Die Gl. 11 wird dadurch sehr vereinfacht und kann zu praktischen Zwecken leicht herangezogen werden.

Im folgenden soll nun an Hand eines Beispiels der Einfluß der Abkühlung durch Leitung auf Erhöhung des Arbeitsbedarfs beim Zusammenpressen eines Zylinders von 16,0 mm Durchmesser und 50 mm Höhe auf Grund der voraus entwickelten Gleichungen berechnet werden. Ein derart bemessener Zylinder wurde im elektrischen Ofen bei einer gleichbleibenden Temperatur von 1070° zusammengedrückt und lieferte hierbei das in Abb. 10 eingetragene Schaubild. Die Geschwindigkeit v war hierbei ziemlich gleichbleibend $= 7{,}43$ m/st. Es berechnet sich dann n zu 0,96 bei $\lambda = 45{,}8$. Wird letzterer Wert dagegen zu 48,7 angenommen, so sei $n =$ rd. $1 \cdot t_2$ im Mittel zu 100° angenommen. Für größere Abmessungen des Schmiedestückes dürfte dieser Wert ebenfalls zunehmen. Unter Einführung dieser Größen in Gl. 11 geht diese über in $t_z = (1070 - 100) \cdot \frac{(h-x)^2}{h} + 100$, gestaltet sich also gerade in diesem Falle infolge des Exponenten 1, der durch die niedrige Geschwindigkeit veranlaßt ist, außerordentlich einfach. Die Temperaturabnahme erfolgt hier also geradlinig. Es genügt daher, neben der Ausgangstemperatur noch einen weiteren Wert von t_z zu berechnen. Die Ermittlung der spez. Drücke σ für den sich abkühlenden Körper wird nun so vorgenommen, daß die Werte von σ_m, wie sie sich aus der P-Kurve bei gleichbleibender Temperatur (s. Abb. 11) durch Division von P mit dem jeweiligen Querschnitt f_m ergeben, in das Kurvenbild 12 zur Temperatur 1070 eingetragen werden. Durch diese Punkte legt man gleichlaufende Linien zur Temperaturfestigkeitskurve, wie ich sie durch meine Versuche im elektrischen Ofen bei verschiedenen gleichbleibenden Temperaturen ermittelte. Dort, wo diese Linien die Ordinaten der verschiedenen, den jeweiligen Umformungsstufen zugehörigen Temperaturen T_z schneiden, sind die Werte der zu ermittelnden σ_{mt}. Diese mit den zugehörigen Querschnitten f_m multipliziert, ergeben die gesuchten Druckkräfte p_t, die in das Diagramm (Abb. 10) eingetragen, die P-Kurve des bei Abkühlung durch Wärmeleitung zusammengepreßten Zylinders darstellen. Der Unterschied zwischen den beiden P-Kurven stellt den zu ermittelnden Mehraufwand an Arbeit infolge Abkühlung des Schmiedestückes durch Wärmeleitung an die Preßbahnen dar.

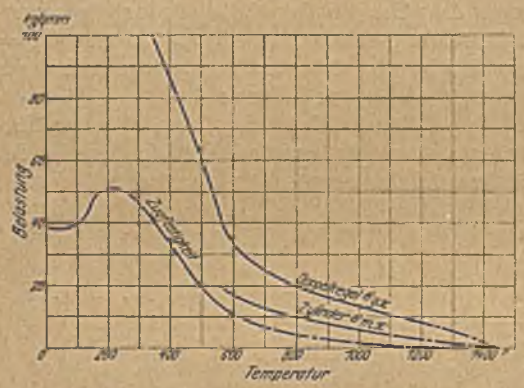


Abbildung 11. Temperatur-Festigkeits [t,σ] -Schaubild für Zylinder und Doppelkegel. Erhitztes Flußeisen.

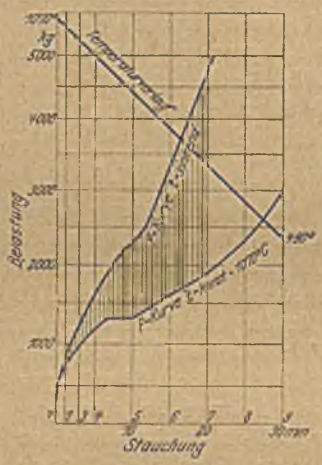


Abbildung 10. Erhöhung des Widerstandes infolge Abkühlung durch Wärmeleitung an den Endflächen.

Abbildung 12. Ermittlung des spezifischen Druckes bei verschiedenen Umformungsgraden.

Durch Versuch wäre insbesondere der Wert t_z nachzuprüfen, was zweckmäßigerweise an den zu benützenden Pressen selbst zu geschehen hätte.

Mittels der Gl. 11 und des hier angegebenen Verfahrens kann auch untersucht werden, inwieweit eine Erhöhung der Preßgeschwindigkeit, welche, wie oben ausgeführt, gleichzeitig eine Erhöhung des Arbeitsbedarfes bedingt, anderseits wieder durch Verminderung der Arbeitszeit

eine Herabsetzung des Arbeitsbedarfs zur Folge hat. Wie man sieht, ergeben sich hier Aufgaben, die nur durch solche und ähnliche Rechnungen zu lösen sind.

Bei den vorausgehenden Betrachtungen wurde die Umwandlung der Preßarbeit in Wärme und die dadurch herbeigeführte Erhöhung der Temperatur nicht berücksichtigt. Unter normalen Verhältnissen ist diese Temperaturerhöhung beim Pressen nicht groß. So rechnet sich bei dem vorausgehenden Versuch die Temperaturerhöhung, wenn die Umformung bei gleichbleibender Temperatur von 1070° erfolgt, nur zu rd. 9,8°. Größere Beträge, als bei der Presse nehmen diese Temperaturerhöhungen bei Schmiedemaschinen an, die mit Hammerwirkung, also mit sehr großer Geschwindigkeit arbeiten, denn, wie ich den Nachweis geführt habe, wächst der Arbeitsaufwand und damit die umgewandelte Wärme mit der Geschwindigkeit.

Die hier angegebenen Grundlagen, welche, wie ich an verschiedenen Stellen andeutete, erweiterungsfähig sind, werden einem schon oft gefühlten Bedürfnis abhelfen, das sich überall dort bemerkbar macht, wo es darauf ankommt zu wissen, wie lange es dauert, bis die Temperatur eines glühenden Eisenkörpers auf ein gewisses Maß herabgesunken ist. Solche Fragen treten häufig auf, sowohl bei der Neukonstruktion von Hütten- und Walzwerksmaschinen, als auch bei der Neuanlage von Schwellenadjustagen, Kühlbetten, Walzwerken usw., wie überall dort, wo in Schmieden und Werkstätten für die Erzeugung gepreßter Massenartikel auch außergewöhnliche Fälle vorkommen.

Auch für den entgegengesetzten Zweck, nämlich für die Feststellung des theoretischen Wärmebedarfes von eisernen Körpern bei ihrer Ueberführung in den glühenden Zustand, lassen sich die aufgestellten Formeln verwenden. Vergleiche mit dem tatsächlichen Wärmeaufwand in Wärme- und Glühöfen werden dann wertvolle Fingerzeige für den Wirkungsgrad dieser Einrichtungen wie für etwaige Verbesserungen geben.

Zusammenfassung.

Es wird gezeigt, wie aussichtsvoll sowohl für die zweckmäßige Ausgestaltung der Arbeitsvorgänge bei der Verarbeitung warmen Eisens, wie namentlich im Hinblick auf den hohen Kohlenverbrauch für die Eisenerzeugung und -verarbeitung eine rechnerische Verfolgung der von den Eisen- und Stahlmengen aufgenommenen und abgegebenen Wärmemengen sein muß. Es werden dann die Abkühlungsverhältnisse hocherhitzter Eisenkörper durch Strahlung und Leitung eingehend behandelt und Formeln zur Berechnung der Abkühlungszeiten usw. abgeleitet. Zum Vergleich angestellte Strahlungsversuche bestätigen die Rechnungsgrundlagen und die aufgestellten Formeln. Schließlich werden noch Versuchsergebnisse über die Temperaturverteilung im Innern von hocherhitzten Eisenkörpern mitgeteilt. —

Die Beheizung von Martinöfen mit kaltem Koksofengas.

Von Dr.-Ing. F. Springorum in Dortmund.

(Mitteilung aus dem Stahlwerksausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

Die Versuche, im Martinofen mit kaltem Koksofengas zu schmelzen, sind auf dem Eisen- und Stahlwerk Hoesch im Mai 1913 begonnen worden. Zu diesem Zwecke wurde ein mit Generatorgas betriebener und mit gewöhnlichen Köpfen versehener 30-t-Ofen nach der Bauart März zugestellt und mit Koksofengas beheizt. Die Hauptabmessungen und die Verhältnisse des Ober- und Unterofens sind aus Abb. 1 und 2 zu entnehmen.

Nachdem die ersten Versuche nicht ungünstig ausgefallen waren, wurde der Unterofen in der Weise umgebaut, daß man auf jeder Seite nur eine Luftkammer mit zugehöriger Schlackenvorkammer anordnete (vgl. Abb. 3). Da die Versuchsergebnisse sich weiterhin günstig gestalteten, wurde Ende 1913 ein zweiter 30-t-Ofen für Beheizung mit Koksofengas geändert (vgl. Abb. 6), dem im Jahre 1914 die drei 100-t-Oefen des neuen Martinwerkes folgten (vgl. Abb. 7, 8, 9 und 10).

Das Koksofengas kommt von der Kokerei in einer Leitung von 700 mm Durchmesser, die, da das Gas nur Tagestemperatur besitzt und infolgedessen mit Feuchtigkeit gesättigt ist, in Gefälle und mit Siphons verlegt ist. Die Zuführung des Gases in den Ofen erfolgte zunächst durch eine gemauerte viereckige Düse in der Mitte der Kopfwände über dem Pfeiler und zwischen den beiden senkrechten Luftzügen (vgl. Abb. 1). Das Gas hatte jedoch nicht genügend Führung, flatterte im Ofen und griff das Gewölbe an, ohne genügend auf das Bad zu wirken. Die gemauerte Düse wurde daher nach vorübergehender Benutzung einer wassergekühlten kupfernen Düse durch eine wassergekühlte schmiedeiserne Düse von 120 mm Durchmesser ersetzt.

Diese Düsen haben sich sehr gut bewährt und sind in derselben Ausführung noch heute im Betrieb. Ihre Haltbarkeit beträgt mehrere Ofenreisen. Die Düsen sind mit der Gasleitung durch einen Düsenstock beweglich verbunden und können somit nach allen Richtungen hin verstellt werden, je nachdem die Gasführung beeinflußt werden soll. Ein Auswechseln der Düsen kann während des Betriebes ohne Mühe in einer halben Stunde erfolgen.

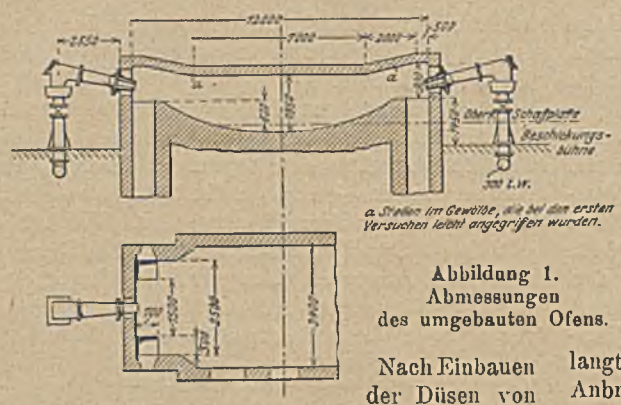


Abbildung 1.
Abmessungen des umgebauten Ofens.

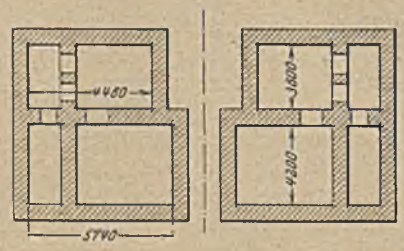


Abbildung 2. Kammern beim 1. Versuch; Zwischenwand zwischen ehemaliger Gas- und Luftkammer noch vorhanden.

Nach Einbauen der Düsen von 120 mm l. W. war die Führung des Gases befriedigend. Versuche, durch flache Ausbildung der Düsen eine innigere Mischung mit der Verbrennungsluft und durch Einblasen von Preßluft eine bessere Führung zu erreichen, haben kein Ergebnis von Bedeutung gehabt.

Während das Gas-Umsteuerungsventil bei den 30-t-Oefen (vgl. Abb. 4 und 5) auf der Ofenbühne mitten vor dem Ofen angeordnet ist, wurde das

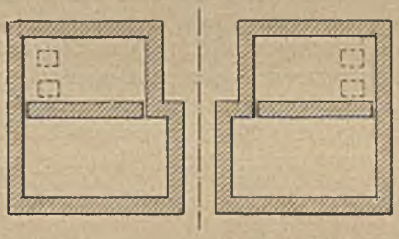


Abbildung 3.
Auf jeder Seite nur noch eine Luftkammer mit vorliegender Schlackenkammer.

Ventil für die 100-t-Oefen unter der Ofenbühne aufgestellt (vgl. Abb. 8 und 9). Die Bedienung erfolgt in beiden Fällen durch Hand. Vor dem Ventil befindet sich ein Druckregler; dieser hat sich aber im allgemeinen als überflüssig erwiesen, denn bei normalem Betrieb liefert die Kokerei mit Hilfe des Gasometers oder Ventilators das Gas unter gleichmäßigem Druck, der in der Hauptleitung zweckmäßig auf 250 bis 300 mm WS gehalten wird. Vor dem Düsenstock beträgt der Druck ungefähr 60 bis 80 mm WS.

Bei der Ventilanordnung nach Abb. 8 kamen im Anfang häufiger Explosionen in der Zuleitung zum nichtarbeitenden Kopfe vor. Diese waren darauf zurückzuführen, daß sich in der nicht unter Druck stehenden Leitung im hinteren Ende noch Gas befand, während in das vordere Ende Ofenatmosphäre eintrat; hierdurch bot sich die Möglichkeit zur Bildung eines explosiblen Gemisches, das dann leicht vom Ofen her zur Entzündung gebracht wurde. Die gleiche Erscheinung zeigte sich bei Stillständen, wenn infolge undichter Schieber Gas in die abgesperrten Zuleitungen gelangte. Diesem Uebelstande versuchte man durch Anbringen zweier Schieber mit dazwischenliegender Entlüftungspfeife abzuhelfen. Um durch Vermeidung der langen Zuleitungen zum Ofen ganz sicher zu gehen, von denen eine immer tot und ohne Druck lag, bauten wir Anfang 1917 die bis-

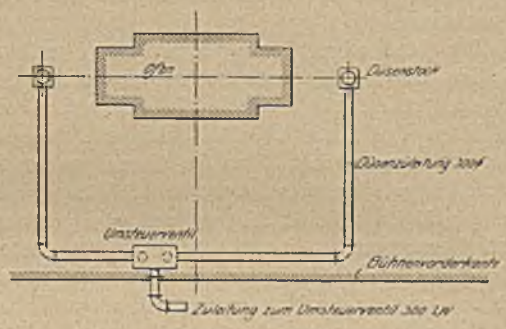


Abbildung 4.
Anordnung der Gaszuleitung bei den 30-t-Oefen.

herigen Umsteuerventile aus und brachten an jedem Ofenkopf ein neues Ventil mit Wasserabschluß an, das hydraulisch betätigt wird (s. Abb. 10). Die Leitungen stehen jetzt auf jeder Ofenseite bis zum Ventil hin unter Druck. Explosionen sind seither nicht mehr aufgetreten.

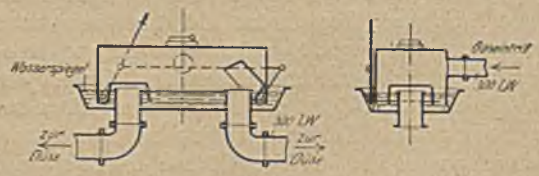


Abbildung 5.
Gasumsteuerventil.

Es sei noch bemerkt, daß die starken Naphthalinabscheidungen eine zwei- bis dreimalige Ausdampfung der Gasleitungen im Jahre sehr wünschenswert machen.

Bei Betrieb mit kaltem Koksofengas ist der Heizwert des Gases ein Punkt, der in erster Linie bestimmend ist für die wirtschaftliche Durchführung des Betriebes. Zu Anfang hielt sich der Heizwert auf 4300 bis 4500 WE. Bei einem solchen Gase stellte sich der Gasverbrauch f. d. t Stahl auf rd. 300 cbm, und zwar schneiden die

großen Oefen hierbei etwas besser ab als die kleinen. Die Dauer der 30-t-Schmelzungen betrug 5 bis 6 st und die der 100-t-Oefen rd 9 st. Als sich später der Heizwert durch Entziehung des Benzols und infolge anderer widriger Umstände (schwierige Arbeiterverhältnisse und Kohlenmangel auf der Kokerei, lange Garungszeit der Oefen, zu starkes Saugen, dadurch Verdünnung des Gases mit Luft infolge undichter Türen usw.) wesentlich verschlechterte, so daß das Gas im Mittel höchstens 4000 WE hatte, stieg die Schmelzendauer erheblich. Bei den 30-t-Oefen wurde das Schmelzen bei einem Heizwert von 3800 WE unwirtschaftlich, während die großen Oefen etwas weniger empfindlich sind. Aber auch ihre Leistungen lassen bei einem Gas von 3800 WE und weniger so unverhältnismäßig stark nach, daß Versuche angestellt wurden, um durch Vorwärmung oder Anreicherung des Koksofengases nachzuhelfen. Diese Versuche sind noch nicht abgeschlossen.

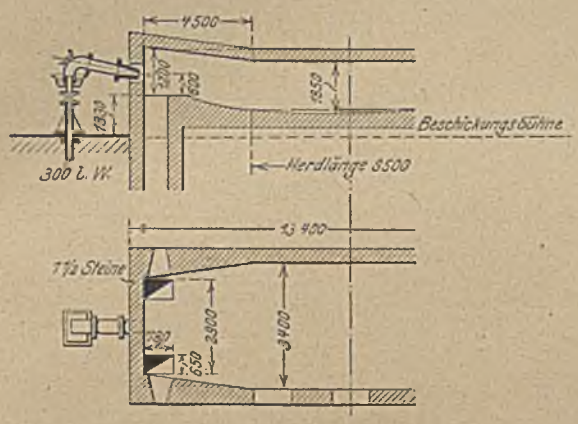


Abbildung 6.
Auf Koksofengas-Betrieb umgebauter 30-t-Ofen.

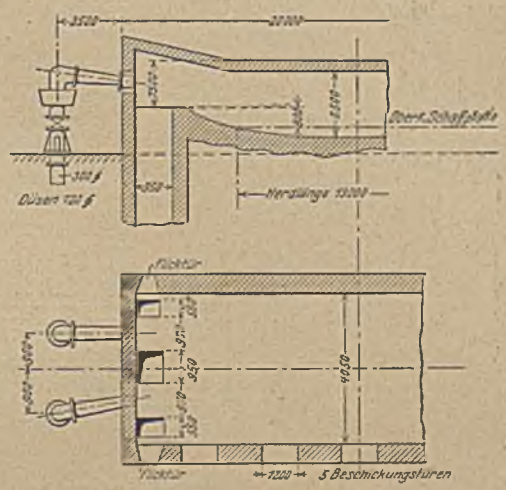


Abbildung 7.
Auf Koksofengas-Betrieb umgebauter 100-t-Ofen.

Die Haltbarkeit und Leistung der Oefen wurde in der ersten Zeit der Koksofengasbeheizung dadurch ungünstig beeinflußt, daß die Schmelzer sich erst an die veränderte Arbeitsweise gewöhnen mußten. Das Gas verbrennt mit kaum leuchtender Flamme, und es wurde dem Ofen meist zu viel Gas zugeführt. Die natürliche Folge war, daß die Gewölbe litten und die Kammern zu heiß gingen. Kürzere Stillstände infolge Gewölbeausbesserungen, namentlich in den Knicken über den Feuerbrücken, traten ein. Durch Höherlegung des Gewölbes, bei einer möglichst geraden Führung, wurden die Schwierigkeiten aber bald beseitigt.

Das Koksofengas bedarf zur vollen Entwicklung der freien und restlosen Verbrennung des Gases im Oberofen eines langen Herdraumes, da die Austrittsgeschwindigkeit recht hoch ist und der dünne Strahl des kalten Koksofengases erst durch Erwärmung auf eine größere Ausdehnung gebracht werden muß, um sich mit der Luft gründlich zu vermischen. Die zuerst umgebauten 30-t-Oefen genügten dieser Anforderung nicht, so daß bei reichlicher Gaszufuhr ein Teil erst im abziehenden Kopfe verbrannte, wodurch dann häufig eine Ueberhitzung der Kammern eintrat. Daran war aber nichts zu ändern, da wir durch die alten Oefen und Säulenentfernungen in den Hauptabmessungen bezüglich der Ofenlänge und Kammergröße festgelegt waren.

Die Luftzüge mußten, namentlich an der Innenseite, sonntäglich ausgebessert werden; die Gitterkammern waren zu klein, vor allen Dingen zu niedrig und zu breit. Infolge des zu kurzen Oberofens gingen die Kammern derartig warm, daß sie nach einer Ofenreise fast immer mit ausgepackt werden mußten.

Die genannten Schwierigkeiten waren bei sehr sorgfältiger Wartung der Oefen immerhin so weit zu verringern, daß sich eine ganz gute Leistung der Oefen ergab, die jedenfalls in der Zeiteinheit der der mit Generatorgas betriebenen Oefen vollkommen gleichwertig, in der Gesamt-Ofenleistung jedoch überlegen war. Bei den 100-t-Oefen lagen die Verhältnisse von vornherein insofern günstiger, als der Herdraum lang genug war und die Temperatur der Kammern infolgedessen normal blieb. Gewölbeausbesserungen in ungewöhnlichem Maße kamen an diesen Oefen überhaupt nicht vor.

Ueber die Betriebsergebnisse mögen einige Angaben dienen:

1. Für die 30-t-Generatorgas-Oefen hatten sich in der Zeit vom Januar 1911 bis zum Umbau 1913 folgende Werte ergeben:

Durchschnittliche Betriebsdauer: $2^1/_2$ Monate. Es wurden erzeugt: je Ofenreise 257,3 Schmelzungen zu je 31,2 t = 8016 t in 125,5 Schichten. Auf 24 Stunden kamen also reichlich 4 Schmelzungen.

2. Für die 30-t-Koksofengas-Oefen ergaben sich im Mittel vom Sommer 1914 bis 1917 bei einer Betriebsdauer von $3^1/_2$ Monaten 350 Schmelzungen zu 30,6 t = 10 725 t je Ofenreise, das sind wiederum 4 Schmelzungen in 24 Stunden. Es wurden also mit dem durch Koksofengas beheizten Ofen bei einer Ofenzustellung 100 Schmelzungen = 2700 t Stahl mehr erzeugt als mit dem durch Generatorgas betriebenen Ofen.

3. Bei dem 100-t-Ofen hatten sich bis zum Umbau beim Betrieb mit Generatorgas folgende Werte ergeben:

Betriebsdauer: 2 Monate.

Es wurden erzeugt: in 100 Schichten 154,5 Schmelzungen zu 96,5 t = 13 895 t; das bedeutet eine Tagesleistung von 2,88 Schmelzungen.

4. Nach dem Umbau dieser Oefen wurde bei ausgezeichnetem Gase, wie schon angegeben, eine Schmelzungsdauer von rd. 9 Stunden erzielt. Leider konnte auf diese Weise nur kurze Zeit geschmolzen werden, da 14 Tage nach Inbetriebnahme der Krieg ausbrach und dadurch das neue Martinwerk zum Stilliegen kam. Nach der Wiederinbetriebnahme im Februar 1916 war das Gas wesentlich schlechter, die Schrottverhältnisse hatten sich erheblich ungünstiger gestaltet, es kamen Kranstörungen usw. hinzu, so daß die Leistung der Oefen in 24 Stunden von 2,69 auf 2 Schmelzungen in 24 Stunden sank. Es ergaben sich aus fünf aufeinanderfolgenden Ofenreisen von Ende 1916 bis Herbst 1918 folgende Werte:

Durchschnittliche Betriebsdauer: $6^1/_2$ Monate. Je Ofenreise 318 Schmelzungen zu 97,3 t = 30 939 t.

Danach mußte der Oberofen, abgesehen vom Herd, vollständig erneuert werden, ebenso die Luftzüge. Die Kammern wurden meist mit ausgepackt, waren aber nicht immer ganz ausgenutzt und haben häufiger zwei Ofenreisen gehalten. Die bisher erzielte Höchstleistung für eine Ofenzustellung ohne jegliche Zwischeninstandsetzung beträgt 348 Schmelzungen mit 33 288 t Stahl.

Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß fast ausschließlich nach dem Hoesch-Verfahren mit flüssigem Roheiseneinsatz gearbeitet wurde, wobei durch mitgerissene Schlackenteilchen infolge heftiger Reaktionen im Bade die Züge des Oberofens und der Unterofen wesentlich mehr beansprucht werden als bei gewöhnlichen Schrottschmelzungen mit kaltem Einsatz. Bei diesem Verfahren würde sich die Haltbarkeit ohne Schwierigkeiten erheblich steigern lassen. Unter normalen Betriebsverhältnissen, bei richtiger Ofen- und Kammergröße werden Zahlen von 45 000 bis 50 000 t für eine Ofenzustellung nicht unerreichbar sein.

Für die metallurgischen Vorgänge bietet die Koksofengas-Beheizung gegenüber der Generatorgas-Beheizung mehrere Vorteile: Das Koksofengas ist wasserfrei und schwefelarm; dabei gewährt der hohe Wasserstoffgehalt eine gute Möglichkeit, über dem Bade eine reduzierende Atmosphäre zu schaffen, eine Tatsache, die namentlich bei der Herstellung von Qualitätsstahl zur Verhinderung zu starker Oxydation und Ent-

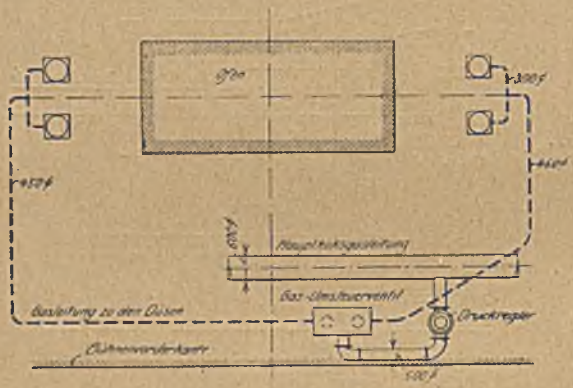


Abb. 8.
Gaszuleitung bei den 100-t-Oefen.

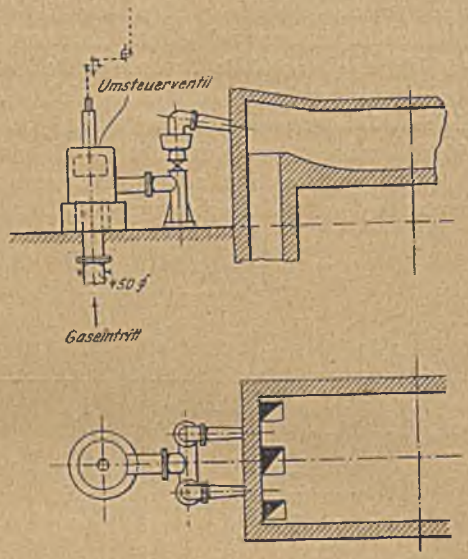


Abb. 10.
Auf jeder Seite des Ofens vor Kopf ein Absperrventil mit Wasserabschluß.

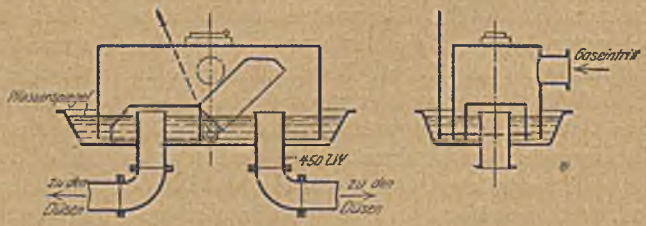


Abb. 9. Umsteuerungsvorrichtung bei den 100-t-Oefen.

kohlung eine große Rolle spielt. Der Manganverbrauch ist durchweg niedriger als bei dem Betriebe mit Generatorgas. Das Koksofengas verbrennt mit beinahe unsichtbarer Flamme, so daß man das ganze Bad gut übersehen kann. Nachdem die Schmelzer sich an das nichtleuchtende Gas gewöhnt haben, arbeiten sie lieber an einem Koksofengas-Ofen als an einem Generatorgas-Ofen. Wenn man außer den genannten Vorteilen des Koksofengas-Betriebes weiter berücksichtigt, daß an feuerfesten Steinen, Löhnen und Dampf gespart und der Gaserzeugerbetrieb ganz ausgeschaltet werden kann, so ist der Wunsch berechtigt, daß überall da, wo auf Hüttenwerken hochwertiges Koksofengas zur Verfügung steht, dieses auch zu Schmelzzwecken benutzt werden sollte.

Wiedergutmachungspflicht Deutschlands nach dem Versailler Friedensvertrage.

Von Rechtsanwalt Dr. Fröchtling in Düsseldorf.

Deutschlands Verantwortung und Ersatzpflicht.

Die Entente hat nach ihrer Auffassung einen Verteidigungskrieg gegen Deutschland geführt, besonders das zuerst unterl g ne Belgien, wie schon während des Krieges bekundet und im Friedensvertrag ausdrücklich festgelegt ist. Die Geschichte mag über den wirklichen oder vermeintlichen Verteidigungskrieg urteilen. Vorläufig jedenfalls muß Deutschland zahlen, so verlangt es das Gebot der Sieger. Die Vergeltung der durch den Angriff Deutschlands auf die Ententemächte und durch die Vertragsverletzung gegenüber Belgien entstandenen Schäden bildet daher die Grundlage des ganzen Friedensvertrages. Bei der räumlichen Ausdehnung des Krieges und seiner zeitlichen Dauer regelt der Versailler Frieden vom 28. Juni 1919 die gewaltigste, jemals einem Volke auferlegte Ersatzpflicht, die sogenannte Wiedergutmachung.

Die alliierten und assoziierten Regierungen erklären, und Deutschland erkennt an, daß Deutschland und seine Verbündeten als Urheber für alle Verluste und Schäden verantwortlich sind, so beginnt der über die Wiedergutmachung handelnde Teil des Friedensvertrages (Artikel 231). Die Entente hat sich jedoch im Verlaufe der Friedensverhandlungen davon überzeugt — das ist vielleicht einer der geringen Erfolge, wie wir allerdings sehen werden, nur ein vermeintlicher Erfolg, den Präsident Wilson durch seine persönliche Teilnahme an den Friedensverhandlungen zum Zwecke eines gerechten Friedens zu erreichen suchte — daß dennoch Deutschland nicht die Wiedergutmachung der sämtlichen von ihm zu verantwortenden Verluste und Schäden, also nicht die volle Kriegsentschädigung auferlegt worden ist. Deutschland hat vielmehr nach Artikel 232 des Friedensvertrages im Gegensatz zu der vorher festgestellten unbeschränkten Verantwortung für alle Schäden nur die Schäden tatsächlich zu ersetzen,

> die der Zivilbevölkerung der alliierten und assoziierten Mächte während der Zeit, in der sich die beteiligte Macht mit Deutschland in Kriegszustand befand, durch den deutschen Angriff zu Lande, zur See und in der Luft zugefügt worden, sowie allerdings ferner alle die Schäden, die in einem nachfolgenden Verzeichnis im einzelnen aufgeführt worden sind.

Während also hiernach grundsätzlich nur der über den rein militärischen hinausgehende, den Zivilpersonen zugefügte Schaden ersetzt werden soll, vielleicht mit der Unterstellung, daß die Verursachung dieser nicht rein militärischen Schäden noch zu allem Ueberfluß einen Verstoß gegen völkerrechtliche Bestimmungen enthalte, gehen die in einer Anlage zu den eigentlichen Bestimmungen des Friedensvertrages aufgeführten, Deutschland zur Erstattung aufgegebenen Schäden, wie wir noch sehen werden, darüber hinaus. Sie sind auch solche rein militärischer Art, so daß in Abweichung von dem eingangs ausgesprochenen Grundsatz der erfolgten Anerkennung der Verantwortlichkeit für alle, aber der Ersatzpflicht nur der der Zivilbevölkerung zugefügten Schäden Deutschland in Wirklichkeit unter Einbeziehung auch eines wesentlichen Teils der rein militärischen Schäden den fast vollkommenen Ersatz für Kriegsschäden aller Art leisten muß. Dies festzustellen erscheint um so mehr geboten, als die Antwort der Entente auf die deutschen Gegenvorschläge, die sogenannte Clemenceausche Mantelnote, unter Ziffer V gegenüber dem deutschen Vorhalt, daß es ausgeschlossen sei, die ungeheuerlichen Wiedergutmachungsverpflichtungen im ersten Friedensvorschlag zu erfüllen, über die Wiedergutmachung im Widerspruch mit dem vorstehenden erörterten wirklichen Inhalte des endgültigen Friedensvertrages folgendes ausführt:

> Die deutsche Delegation befindet sich in großem Irrtum über den die Wiedergutmachungen betreffenden Vorschlag des Friedensvertrages. Dieser Vorschlag begrenzt die von Deutschland zahlbare Summe auf den Betrag, der sich klar und deutlich rechtfertigt aus den Bestimmungen des Waffenstillstandsvertrages, soweit er den der Zivilbevölkerung der Alliierten durch den Angriff (Agression) Deutschlands zugefügten Schaden betrifft.

Die wieder gutzumachenden Schäden.

In einer Anlage zu den Wiedergutmachungsbestimmungen des Friedensvertrages sind als von

Deutschland zu ersetzende Schäden einmal allerdings nur die der Zivilbevölkerung zugefügten genannt, nämlich:

1. Schäden der Zivilpersonen an Leib oder Leben durch irgendwelche Kriegshandlungen,
2. Schäden der Zivilpersonen durch Grausamkeiten, Gewalttätigkeiten oder Mißhandlung, Gefangensetzung, Deportationen, Internierung, Abschiebung, Aussetzung auf See und Zwangsarbeit,
3. Schäden der Zivilpersonen durch Verletzung von Gesundheit, Arbeitsfähigkeit und Ehre,
8. Schäden der Zivilpersonen durch Heranziehung zur Arbeit ohne angemessene Vergütung,
9. Schäden an allem nicht militärischen Eigentum der Ententemächte oder ihrer Staatsangehörigen durch widerrechtliche Entfernung, Beschlagnahme, Beschädigung oder Zerstörung,
10. Schäden der Zivilpersonen durch Auflagen, Geldstrafen oder Beitreibungen (Ersatz dieses Schadens ist auch für Maßnahmen gegenüber Einwohnern, französischen und deutschen Einwohnern Elsaß-Lothringens zu leisten).

Zu diesen tatsächlich der Zivilbevölkerung entstandenen Schäden kommen aber folgende, die ebenfalls ausdrücklich in dem Verzeichnis der von Deutschland übernommenen Wiedergutmachungen aufgenommen sind, nämlich:

4. Schäden aus jeder Art schlechter Behandlung von Kriegsgefangenen,
5. Erstattung der Pensionen und gleichartigen Vergütungen an die militärischen Opfer des Krieges der Ententestaaten,
6. Ersatz der Unterstützungen an die Kriegsgefangenen,
7. Ersatz der Zuwendungen an die Familien der mobilisierten, überhaupt an alle im Heere gedienten und deren Unterhaltberechtigte in den Ententestaaten.

Darüber hinaus soll Deutschland, was Belgien angeht, unter Betonung der Verletzung des die Neutralität Belgiens gewährleistenden Vertrages von 1839 noch alle Summen erstatten, die Belgien von den alliierten Regierungen bis zum Tage des Waffenstillstandes geliehen hat, einschließlich 5 % Zinsen bis zum Tage der Erstattung. Weil ferner von der Entente anscheinend angenommen wird, daß das nach ihrer Auffassung 1871 widerrechtlich annektierte und deshalb zu Unrecht bislang im Deutschen Reiche einverleibte Elsaß-Lothringen seine Kriegsleistungen für die deutsche Kriegführung, die bei ihm von der deutschen Armee vorgenommenen Requisitionen, die Einquartierungslasten seiner Kriegsteilnehmer vom Deutschen Reich noch nicht erstattet erhalten habe, so wird auch die Zahlung dieser Beträge, wenn auch nicht in den Bestimmungen über die Wiedergutmachung, sondern in dem über Elsaß-Lothringen handelnden Abschnitt des Friedensvertrages ausdrücklich festgesetzt. Jedoch soll von diesen Beträgen der Teil in Abzug kommen, den Elsaß-Lothringen zu diesen Lasten anteilmäßig nach seinen Einnahmen im Verhältnis zu den Gesamteinnahmen des Deutschen Reichs im Jahre 1913 würde zu zahlen gehabt haben.[1]

Die hinausgeschobene Feststellung der Gesamtentschädigung bis spätestens 1. Mai 1921.

Dies ist die Gesamtheit der von Deutschland zu erstattenden Schäden, die allerdings bei der schwindelhaften Höhe im Betrage von sicherlich mehreren hundert Milliarden unserer jetzigen Mark zahlenmäßig schwer festzustellen sein mag. Aus diesem Grunde hat auch die Entente im Friedensvertrag die Schadenersatzsumme noch nicht endgültig festgesetzt, sondern darüber eine im folgenden noch näher wiederzugebende Regelung getroffen, nach der die Festsetzung spätestens am 1. Mai 1921 zu erfolgen hat. Den eindringlichen Vorstellungen gegenüber dieser für das gesamte deutsche Finanzwesen auf Jahre hinaus nachteiligen Ungewißheit, worauf die deutschen Gegenvorschläge auf das erste Friedensangebot hingewiesen haben, hat die Entente in ihrer Antwort das folgende ausgeführt:

> Die alliierten und assoziierten Mächte gestatten Deutschland, sich ein Gesamtbild von den Verwüstungen und Schäden zu machen und innerhalb vier Monaten nach dem Tage der Zeichnung des Vertrages (also dem 28. Juni 1919) Vorschläge für die Regelung der Ansprüche zu unterbreiten, die jeder der Kategorien von Schäden entsprechen, für die es verantwortlich ist. Wenn man innerhalb von zwei Monaten nach Inkrafttreten des Vertrages zu einem Uebereinkommen gelangen kann, so wird die genaue pekuniäre Verantwortlichkeit Deutschlands auf diese Weise festgestellt werden. Wenn eine Vereinbarung in dieser Zeit nicht zustande kommt, so wird die durch den Friedensvertrag vorgesehene, unten näher erörterte Regelung in Kraft treten.

Die vier Monate seit der Zeichnung des Vertrages, innerhalb deren Deutschland hätte Vorschläge über die Schadenregulierung gegenüber der Entente machen können, sind am 28. Oktober verstrichen, ohne daß jedenfalls in der Oeffentlichkeit über derartige bestimmte Vorschläge etwas verlautet ist. Mag daher eine Nachfrist für die Aufstellung solcher Vorschläge noch bewilligt bzw. überhaupt beantragt werden oder nicht, so erscheint es unwahrscheinlich, daß Deutschland innerhalb von zwei Monaten nach dem allerdings immer noch nicht erfolgten Inkrafttreten des Friedensvertrages zu einem Uebereinkommen mit der Entente über seine pekuniäre Verantwortlichkeit in vorstehendem Sinne kommt. Also tritt die nach dem Friedensvertrage vorgesehene, noch näher zu erörternde Regelung der finanziellen und wirtschaftlichen Wiedergutmachung in Kraft.

Endgültig festgesetzt ist nur die Herausgabe der Trophäen, Archive, geschichtlichen Erinnerungen und Kunstwerke usw., die Frankreich 1871 verloren

hat, der Bücher, Handschriften, Karten usw., die bei dem Brande der Bibliothek Löwen 1914 vernichtet sein sollen, nicht zu vergessen schließlich der Originalkoran Seiner Majestät des Königs des Hedschas und der Schädel des Sultans Makaua. Sie sollen hier nicht als finanzielle oder wirtschaftlich irgendwie in Betracht kommend, sondern nur der Vollständigkeit halber Erwähnung finden, ohne daß diese für sich selbst sprechenden Bestimmungen irgendeiner Erläuterung bedürfen.

Die Sicherungen für die Wiedergutmachung.

Der Betrag der oben aufgezählten Schäden wird spätestens am 1. Mai 1921 aufgesetzt und der deutschen Regierung als Gesamtbetrag ihrer Verpflichtungen bekanntgegeben. Vorgesehen sind vorläufig auf den noch nicht feststehenden Betrag dieser Schäden dreimal hintereinander Ausgaben von Inhaberanweisungen im Gesamtbetrage von 100 Milliarden Mark und zwar in Goldmark, d. h. dem Goldwerte der Friedensmark, deren Wert im Verhältnis zum augenblicklichen Werte der deutschen Mark vielleicht aus den für die Verzollung allwöchentlich festgesetzten Zuschlägen von augenblicklich etwa 800 % und im übrigen aus einem Vergleich gegenüber dem ungefähr festgebliebenen Kursstande des Dollars und des englischen Pfunds ersehen werden kann. Der Zuschlag von fast dem achtfachen des augenblicklichen Wertes ergibt, daß die Goldmark etwa den neunfachen Weltmarktwert der augenblicklichen Papiermark hat. Dies entspricht auch dem Wert der Friedensmark zum Pfund und Dollar im Vergleich zu dem Wert der augenblicklichen Mark zum Pfund und Dollar. Ein Dollar war gleich 4,20 ℳ im Frieden, jetzt ungefähr gleich 40 ℳ, ein Pfund gleich 20 ℳ im Frieden, jetzt gleich 180 ℳ. Die 100 Milliarden Goldmark sind also augenblicklich annähernd 900 Milliarden unserer jetzigen Mark.

Die drei Serien von Inhaberanweisungen auf Goldmark sind nun im Friedensvertrage, allerdings nur vorläufig, da die Gesamtschuld erst spätestens am 1. Mai 1921 festgesetzt wird, wie folgt geordnet. Deutschland hat nach Inkrafttreten des Friedensvertrages

1. sofort auszugeben 20 Milliarden Goldmark in Inhaberanweisungen, zahlbar ohne Zinsen, d. h. einzulösen oder zu tilgen bis spätestens 1. Mai 1921,
2. sofort auszugeben ferner 40 Milliarden Goldmark in Inhaberanweisungen, zu verzinsen mit 2½ % für die Jahre 1921 bis 1926 und mit 5 % für die Zeit nach 1926, dazu für diesen letzten Zeitraum 1 % zur Tilgung der Anleihe,
3. sofort auszuhändigen schließlich eine schriftliche Verpflichtung zur Ausgabe weiterer 40 Milliarden Goldmark in Inhaberanweisungen mit 5 % Zinsen von der demnächst erfolgenden Ausgabe dieser letzteren Anweisungen an. Die Zahlung dieser letzten 40 Milliarden, also die weitere Zahlung von 60 auf 100 Milliarden erfolgt nur, wenn der Wiedergutmachungsausschuß die Ueberzeugung gewinnt, daß Deutschland die Zinsen und die Tilgungsarten auch dieser Anweisungen überhaupt noch aufbringen kann.

Zusammensetzung und Befugnisse des Wiedergutmachungsausschusses.

Ueber den vorerwähnten für die Wiedergutmachung außerordentlich wichtigen Wiedergutmachungsausschuß sei hier folgendes eingeflochten: Er hat als alleinige Vertretung der alliierten und assoziierten Mächte nach Inkrafttreten des Friedens zum Zwecke der Vertragserfüllung gegenüber Deutschland umfassende Rechte. Ueber seine Zusammensetzung und seine Obliegenheiten ist in der Hauptsache folgendes bestimmt. In den Wiedergutmachungsausschuß (Commission des Reparations, The Reparation Commission) entsenden folgende sieben Mächte, nämlich die Vereinigten Staaten von Nordamerika, die allerdings ihre Teilnahme mindestens von der Zustimmung des Kongresses noch scheinen abhängig machen zu wollen, Großbritannien, Frankreich, Italien, Japan, Belgien und der serbisch-kroatisch-slowenische Staat je einen Delegierten. Der Ausschuß berät und stimmt ab mit immer nur fünf Delegierten. Die vier alliierten Hauptmächte außer Japan, also Amerika, England, Frankreich und Italien, haben stets Sitz und Stimme, als fünfte Macht nimmt Japan bei Seeschäden und Behandlung deutscher Beteiligungen in China oder sonstigen ostasiatischen Staaten teil, der serbisch-kroatisch-slowenische Staat, wenn Fragen Oesterreich-Ungarns oder Bulgariens zur Erörterung stehen, in allen anderen Fällen, also bei weitem der Mehrzahl, Belgien. Andere alliierte Staaten können Delegierte ohne Stimmrecht absenden, wenn ihre Interessen in Frage stehen. Der Ausschuß tritt erstmalig in kürzester Frist nach Inkrafttreten des Friedensvertrages in Paris zusammen, wo er seine ständige Hauptgeschäftsstelle hat. Er tagt jeweilig an dem Orte (also gegebenenfalls auch in einer deutschen Stadt) und zu der Zeit, die er für geeignet erachtet und die zur schnellsten Durchführung seiner jeweiligen Aufgabe notwendig sind. Seine Beratungen sind geheim. Er hat Ausführungen und Beweise Deutschlands hinsichtlich aller die deutsche Zahlungsfähigkeit betreffenden Fragen allerdings anzuhören, sowie der deutschen Regierung überhaupt Gehör nach Billigkeit zu gewähren. Diese Rücksichtnahme auf die deutschen Belange liegt jedoch nur im freien Belieben dieses allmächtigen Ausschusses, über dessen Zuständigkeiten der Friedensvertrag folgende grundlegende und einzigartige Bestimmungen enthält:

Der Wiedergutmachungsausschuß ist an keine Gesetzgebung, keine bestimmten Gesetzbücher, auch nicht an besondere Vorschriften über die Untersuchung (im englischen Text an besondere Beweisregeln) und das Verfahren gebunden. Er läßt sich von der Gerechtigkeit, Billigkeit und von

Treu und Glauben leiten. Er hat bei seinen Entscheidungen für gleichliegende Fälle einheitliche Gesichtspunkte und Regeln zugrunde zu legen. Er regelt das Beweisverfahren für die Schadenersatzansprüche. Er kann jede ordnungsmäßige Berechnungsart anwenden.

Jede Erläuterung zu diesen Machtvollkommenheiten des Wiedergutmachungsausschusses, dem Deutschland danach also auf Gedeih und Verderb anvertraut ist, erübrigt sich. Den Wunsch der deutschen Friedensdelegation auf Einschränkung dieser Befugnisse hat die Antwortnote der Entente seinerzeit abschlägig beschieden. Im einzelnen werden dem Ausschuß u. a. noch folgende Befugnisse zugewiesen:

Artikel 244, Anlage II, § 12b. Er (der Wiedergutmachungsausschuß) schätzt in regelmäßiger Wiederkehr die Zahlungsfähigkeit Deutschlands ab und prüft das deutsche Steuersystem und zwar:

1. damit alle Einkünfte Deutschlands einschließlich der für den Zinsendienst und die Tilgung seiner inneren Anleihen bestimmten vorzugsweise zur Abtragung der Wiedergutmachungsschuld Verwendung finden,
2. um die Gewißheit zu erlangen, daß das deutsche Steuersystem im allgemeinen im Verhältnis vollkommen ebenso schwer ist als das irgendeiner der im Ausschuß vertretenen oben aufgezählten sieben alliierten Mächte.

Der Wiedergutmachungsausschuß und die deutsche Finanzgebarung.

Die aus den letzten beiden Bestimmungen sich ergebenden Befugnisse des Wiedergutmachungsausschusses haben im öffentlichen Leben Deutschlands, in der Beratung der Nationalversammlung und der ihrer Steuerausschüsse eine große Bedeutung gespielt. Die letztere Bestimmung erschöpft sich zweifellos nicht in einem bloßen Vergleich der verschiedenen Steuersysteme, sondern gewährt dem Ausschuß, der nach der vorerwähnten grundsätzlichen Bestimmung über seine Machtvollkommenheiten keine Schranken hat, naturgemäß auch die Berechtigung, von Deutschland eine der höchst besteuerten Ententemacht entsprechende Gestaltung des deutschen Steuersystems bei Vermeidung von Zwangsmaßnahmen wegen vorsätzlicher Nichterfüllung zu verlangen. Noch schwerwiegender, wenn auch nicht so klar, ist das unter 1 obenerwähnte Prüfungsrecht des Wiedergutmachungsausschusses dahin, daß alle Einkünfte (revenus) Deutschlands vorzugsweise zur Abtragung der Wiedergutmachungsschuld verwendet werden. In den finanziellen Bestimmungen des Friedensvertrages erklärt Artikel 248 den gesamten Besitz und alle Einnahmequellen (ressources) des Deutschen Reichs und der deutschen Staaten an erster Stelle für die Wiedergutmachung und alle anderen Verpflichtungen aus dem Friedensvertrage und den ihn ergänzenden Verträgen für haftbar. Damit ist allerdings nur eine Art Pfandrecht statuiert, ohne daß schon auf Grund dieser Haftbarkeitserklärung der Betrag der betreffenden Einnahmequellen Deutschlands ohne weiteres zum Zwecke der Tilgung der Wiedergutmachungsschuld verwendet werden dürfte. Solange daher die Entente die im Friedensvertrag Deutschland auferlegten Zahlungen erhält, mag nicht damit zu rechnen sein, daß der Wiedergutmachungsausschuß in Ausführung des ihm obliegenden Prüfungsrechts die tatsächliche Verwendung aller Einkünfte Deutschlands für die Ententemächte verlangt und vermittels der bei vorsätzlicher Nichterfüllung ausdrücklich vorgesehenen Zwangsmaßnahmen auch durchsetzt (§ 18 der Anlage 2 zu Artikel 244). Aber auch nur solange und soweit wird der Ausschuß von diesen seinen Rechten keinen Gebrauch machen, wie die im Friedensvertrage uns auferlegten Verpflichtungen in der verlangten Zeit und Form ohne Druckmittel richtig erfüllt werden. Die Nichterfüllung, ja die vollständige Unmöglichkeit der Erfüllung ist aber, wenn auch nicht in den nächsten Jahren, wie wir noch sehen werden, wohl aber bei der gesamten vorläufig uns auferlegten und bei der endgültigen Regelung sicherlich nicht kleiner werdenden Ersatzpflicht im Betrage von 100 Milliarden Goldmark, also im Betrage von jetzt annähernd 900 Milliarden Papiermark, früher oder später unvermeidlich, wenn der Friedensvertrag nicht eine grundlegende Aenderung erfährt, wofür aber bis jetzt jegliche Unterlagen fehlen.

Vorausbezahlung der Besatzungskosten und notwendigsten Rohstoffe und Lebensmittel aus den ersten 20 Milliarden Goldmark.

Was nun die uns zunächst obliegende Abschlagszahlung auf die sofort nach Inkrafttreten des Friedens auszugebenden Inhaberanweisungen im Betrage von 20 Milliarden Goldmark bis spätestens 1. Mai 1921 betrifft, so ist selbstverständlich der Entente mit der Hingabe dieser deutschen Papierwerte zum Zwecke des Wiederaufbaues der durch den Krieg zerstörten und von Deutschland vertragsgemäß zu ersetzenden Werte nicht gedient. Aus diesem Grunde bestimmt der Friedensvertrag über die ersten 20 Milliarden Goldmark das Folgende: Deutschland zahlt in Anrechnung auf seine vorläufige auf 100 Milliarden Goldmark geschätzte Schuld während der Jahre 1919, 1920 und der ersten vier Monate 1921 in so viel Raten und in solcher Form (Gold, Waren, Schiffen, Wertpapieren oder anderswie), wie es der Wiedergutmachungsausschuß festsetzt, den Gegenwert der durch die sofortige Ausgabe von Inhaberanweisungen gesicherten ersten 20 Milliarden Goldmark. Aus dieser Summe sind zunächst die Kosten für die Besatzungsarmee entsprechend dem Waffenstillstandsvertrag vom 11. November 1918 zu bestreiten. Unter der Annahme, daß sich diese Kosten vorläufig auf etwa 3,2 Milliarden Mark = 400 Millionen Goldmark jährlich belaufen, so würde diese Summe für die Jahre 1918 zwei Monate, 1919,

1920 und ein Drittel 1921, also im ganzen etwa zweieinhalbmal zu nehmen sein, d. h. die Kosten der Besatzung würden sich bis 1. Mai 1921 auf insgesamt etwa 1 Milliarde Goldmark stellen. Diese Milliarde rechnet in die 20 bis zu diesem Tage zu zahlenden Milliarden Goldmark hinein, so daß infolgedessen nicht etwa mehr zu zahlen ist bis zu diesem Tage, sondern diese 20 Milliarden werden nur abzüglich der Besatzungskosten auf die Wiedergutmachungsschuld, also nur mit einem Betrage von etwa 19 Milliarden Goldmark auf die Wiedergutmachung zur Anrechnung kommen. Weiter können diejenigen Mengen von Nahrungsmitteln und Rohstoffen, die von den Regierungen der alliierten und assoziierten Hauptmächte für nötig gehalten werden, um Deutschland die Möglichkeit zur Erfüllung seiner Verpflichtung zur Wiedergutmachung zu gewähren, gleichfalls mit Genehmigung der genannten Regierungen aus der bezeichneten Summe bezahlt werden. Auch die Aufwendungen hierfür würden den 20 Milliardenbetrag nicht vermehren, wohl aber von dem auf die Wiedergutmachungsschuld anzurechnenden Betrage weiter in Abzug zu bringen sein. Ueber die Höhe der Kosten der Rohstoffversorgung und Nahrungsmittelbeschaffung zu dem gedachten Zweck läßt sich vorläufig noch nichts sagen. Folgerichtig und zutreffend ist aber die Antwort Clemenceaus, die er nach Preßnotizen auf die Frage erteilt haben soll, ob Deutschland Staatseigentum verkaufen dürfe, um sich so die Einnahmen zum Lebensunterhalt zu verschaffen. Clemenceau soll sich dahin ausgesprochen haben, daß der Friedensvertrag solche Verkäufe oder Veräußerungen verbiete, weil der gesamte Besitz des Deutschen Reiches an erster Stelle für die Bezahlung der Kosten der Wiedergutmachung und aller anderen vertragsmäßig übernommenen Lasten an erster Stelle haftet (Art. 248 des Friedensvertrages). Abgesehen von dieser Haftung ist aber auch eine solche Beschaffung auf eigene Rechnung nicht nötig, weil, wie oben erwähnt, der Friedensvertrag eine solche, d. h. eine den Interessen der Entente genügende Mindestversorgung, aus Wiedergutmachungszahlungen bereits vorsieht.

Auf die Wiedergutmachung nicht angerechnete und nicht anzurechnende Lieferungen.

Auf die danach zu liefernden Waren, Schiffe, Wertpapiere usw. im Betrage von 20 Milliarden Goldmark kommen alle die Lieferungen, Beschlagnahmungen, Abgaben usw., in Anrechnung, die der Friedensvertrag und schon der Waffenstillstand Deutschland auferlegen oder auferlegt haben, allerdings mit Ausnahme militärischer Lieferungen. Also der Sachwert der 5000 Geschütze, der 30 000 Maschinengewehre, der 3000 Minenwerfer, der 2000 Flugzeuge, fast der gesamten deutschen Kriegsflotte, nicht gerechnet das endlose darüber hinaus auf dem erst erzwungenen und dann freiwilligen Rückzuge liegengebliebene Gerät, sei es auch nur der Altmaterialwert aller dieser freiwilligen und unfreiwilligen Lieferungen, wird nicht gerechnet. Dem wäre die Berechtigung vielleicht nicht abzusprechen gewesen, wenn die Wiedergutmachung sich tatsächlich nur auf die der Zivilbevölkerung der alliierten Staaten entstandenen Schäden beschränkte, ein wie eingangs näher erörtert wohl grundsätzlich bestandener, aber durch die Aufzählung der zu ersetzenden Schäden in wesentlichen Punkten durchbrochener Plan, der mindestens in Anbetracht der nunmehr Deutschland auferlegten Versorgung der Kriegshinterbliebenen und Verletzten die Anrechnung aller militärischen Lieferungen hätte berechtigt erscheinen lassen. Auch das weggeführte, beschlagnahmte oder sequestrierte Bargeld sowie die weggeführten, beschlagnahmten oder sequestrierten Tiere, Gegenstände aller Art und Wertpapiere, die, soweit noch in Deutschland vorhanden, in natura zurückzugeben sind, werden ausdrücklich von der Anrechnung auf die Wiedergutmachungsschuld ausgeschlossen. Dieser Ausschluß der Anrechnung ist, soweit weggeführtes industrielles Material in Frage kommt, von großer Bedeutung. Die beteiligten Kreise haben sich im Einvernehmen mit den dieserhalb von den Franzosen eingesetzten Kommissionen die denkbarste Mühe gegeben, das tatsächlich noch vorhandene Material dieser Art ausfindig zu machen und seine Rückführung auch schon vor Inkrafttreten des Friedensvertrages auf Grund der im Waffenstillstand übernommenen Verpflichtungen durchzuführen. Das in Deutschland noch vorhandene Material ist daher bereits ausfindig gemacht und gegebenenfalls auch bereits zurückgeführt, so daß die nach Auffassung der früheren Besitzer noch fehlenden und deshalb zu liefernden gleichwertigen Ersatzteile oder Gegenstände allerdings in Ausführung der vertraglichen Verpflichtungen geliefert, aber ihrem augenblicklichen Werte nach auf die Wiedergutmachungsschuld gutgeschrieben werden müssen.

Die auf die Wiedergutmachung anzurechnenden Abgaben, Lieferungen usw.

Zum Zwecke der vorerwähnten Zahlung des Gegenwerts in Gold, Waren, Schiffen, Wertpapieren u. dgl. werden Deutschland aber die ihm nach den Waffenstillstandsverträgen und dem Friedensvertrag obliegenden Leistungen, wie sie in den nachfolgenden Ziffern 1 bis 12 aufgeführt sind, angerechnet:

1. Abgabe von 5000 Lokomotiven, 150 000 Waggons und 10 000 (nachher ermäßigt auf 5000) Kraftwagen, die Deutschland nach dem Waffenstillstandsvertrage vom 11. November 1918 Ziffer 7 bereits abzugeben hatte und größtenteils auch abgegeben hat, ferner die Zusatzlieferungen für die nach der Berechnung der Entente nicht gelieferten 500 Lokomotiven und 19 000 Waggons, die im Waffenstillstandsvertrage vom 16. Januar 1919 in einer größeren Anzahl landwirtschaftlicher Maschinen des näheren festgesetzt worden sind. Das Eisenbahnmaterial und die landwirtschaftlichen Maschinen

dürften auf mehrere Milliarden Goldmark zu veranschlagen sein.

2. Abgabe sämtlicher Handelsschiffe (auch der privaten und privaten Gesellschaften gehörenden) von 1600 Bruttotonnen und darüber, ferner der Hälfte des vollen Gehaltes der Schiffe, deren Bruttotonnengehalt zwischen 100 und 1600 t liegt, und je ein Viertel des Tonnengehaltes sowohl der Fischdampfer, wie anderer Fischereifahrzeuge, einschließlich der im Bau befindlichen Schiffe. Bezüglich des Rückerhalts der während des ganzen Krieges schon an Neutrale abgegebenen Fahrzeuge hat Deutschland alle ihm vom Wiedergutmachungsausschuß aufgegebenen Maßregeln zu ergreifen. Zur Ergänzung hat Deutschland für die Entente Schiffe bauen zu lassen, nach jedesmaliger Bestimmung des Wiedergutmachungsausschusses für die Dauer von zwei bis drei Jahren einen bestimmten Tonnengehalt, der 200 000 Bruttotonnen für das Jahr nicht übersteigen darf. Der Wert dieser Schiffe ist in Anbetracht des unsicheren Faktors der noch zu bauenden Tonnage nur ganz roh, auf alle Fälle ebenfalls auf mehrere Milliarden Goldmark, zu schätzen.

3. Ersatz der Tiere, Maschinen, Montierungsteile, Werkzeuge und aller ähnlichen im Handel erhältlichen Gegenstände, die von Deutschland beschlagnahmt, verbraucht oder zerstört worden sind, und die die betroffenen Mächte durch gleichartige auf deutschem Boden vorhandene Gegenstände ersetzt verlangen. Ferner Lieferungen der Stoffe zum Wiederaufbau, der Steine, der Backsteine, der Dachziegel, des Bauholzes, des Fensterglases, des Stahles, des Kalkes, des Zements, dazu der Maschinen aus Vorratsbeständen, soweit im Betriebe, bis zu 30 % der im Gebrauch befindlichen Anlagen, der Heizeinrichtungen, Möbel und aller im Handel erhältlichen Gegenstände, deren Lieferung die betroffenen Mächte zur Wiederherstellung der mit Krieg überzogenen Gebietsteile von Deutschland fordern. Als Ersatzlieferung an Tieren ist vorläufig binnen drei Monaten nach Inkrafttreten des Friedensvertrages eine unmittelbare Abschlagsleistung verschiedener Tiere festgesetzt, wovon hier nur die abschlägige, allerdings in einem Nachtragsabkommen ermäßigte Lieferung von 140 000 Milchkühen innerhalb drei Monaten nach Inkrafttreten des Friedensvertrages genannt sei, so daß bei der endgültigen Festsetzung der Gesamtlieferungen auch über diese Zahl noch hinausgegangen werden könnte. Auch der Gesamtbetrag dieser abschlägigen Lieferungen von Gegenständen, Tieren usw. beträgt sicherlich mehrere Milliarden Goldmark.

4. Lieferungen in Kohlen und Kohlennebenerzeugnissen. Deutschland hat an Frankreich zehn Jahre lang 7 Millionen t Kohlen jährlich zu liefern, außerdem an Frankreich eine Kohlenmenge gleich dem Unterschied zwischen der Jahresförderung der zerstörten Gebiete vor dem Kriege und der Förderung in dem jeweils in Betracht kommenden Jahre, eine Menge, die in den ersten fünf Jahren je 20 Millionen t, in den nächsten fünf Jahren je 8 Millionen t nicht übersteigen darf. Dazu sind an Belgien zehn Jahre lang jährlich 8 Millionen t zu liefern, an Italien eine von Jahr zu Jahr steigende Menge von 4½ bis 8½ Millionen t jährlich auf die Dauer von zehn Jahren, ferner auf etwaiges Verlangen des Wiedergutmachungsausschusses an Luxemburg eine jährliche Kohlenmenge, die dieses Land vor dem Kriege an deutscher Kohle jährlich verbraucht hat, also zunächst insgesamt rd. 40 Millionen t jährlich. Als Preis wird der deutsche Inlandspreis frei Grube unter Hinzurechnung der Fracht bis zur Grenze des Bestimmungslandes in Anrechnung gebracht. Bei der Lieferung auf dem Seewege der deutsche Ausfuhrpreis frei an Bord in den deutschen Häfen, oder der englische Ausfuhrpreis frei an Bord in den englischen Häfen, und zwar jeweilig der niedrigere von beiden. Drei Tonnen Koks können auf Wunsch der Alliierten an Stelle von vier Tonnen Kohlen verlangt werden. Ferner liefert Deutschland drei Jahre lang je 35 000 t Benzol, 50 000 t Steinkohlenteer und 30 000 t schwefelsaures Ammoniak. Da insbesondere wegen der viel höheren Auslandspreise für Kohlen und Nebenprodukte auch die deutsche Kohlenpreisentwicklung noch nicht vorauszusehen ist, im übrigen nicht feststeht, ob die Entente tatsächlich die gesamten Kohlenmengen verlangt, und ob und zu welchem Betrage die verlangten Mengen überhaupt von Deutschland geliefert werden können, so ist eine Schätzung und damit eine Berechnung des auf Grund dieser Lieferungen auch nur bis zum 1. Mai 1921 vom Wiedergutmachungsausschuß in Abzug zu bringenden Betrages sehr schwer möglich. Auf alle Fälle wird in der Deutschland auf eine Reihe von Jahren hinaus jährlich obliegenden Lieferung von etwa 40 Millionen t Kohle zu Inlandspreisen ein starker Anreiz liegen, diese allmählich immer mehr den Weltmarktpreisen anzupassen, eine Entwicklung, die, von der Kohle ausgehend und damit zwangsläufig sich auf andere Erzeugnisse und schließlich alle Preise fort. für unsere gesamte Geldbewertung, die bislang den Inlandswert der deutschen Mark noch erheblich über ihren Auslandswert zu halten versucht, von nicht abzusehender Bedeutung sein kann.

5. Lieferung von Farbstoffen und chemisch-pharmazeutischen Erzeugnissen. Das Bezugsrecht der Entente reicht bis zu 50 % der Gesamtmenge, die sich bei Inkrafttreten des Friedensvertrages in Deutschland befindet, oder über die Deutschland verfügen kann. Es ermäßigt sich für die folgenden Halbjahre bis 1. Januar 1925 auf 25 % der deutschen Erzeugung des jedesmal vorausgehenden Halbjahres. Der Preis wird vom Wiedergutmachungsausschuß auf Grund der Nettoausfuhrpreise vor dem Kriege unter Berücksichtigung der inzwischen eingetretenen Veränderung festgesetzt. Der hierdurch auf die Wiedergutmachungsschuld zur Anrechnung kommende Geldwert dürfte in Anbetracht der uns auferlegten Milliardenbeträge nicht nennenswert ins Gewicht fallen. Von einer Schätzung sei daher Abstand genommen.

6. Der Verzicht Deutschlands auf eine größere Anzahl Kabel und Kabelteile, die der Friedensvertrag im einzelnen aufführt, wohl sämtliche Seekabel, die Deutschland überhaupt besitzt, wie z. B. Emden—Vigo, Emden—Brest, Emden—Azoren, Azoren—New York usw. Auch der Wert dieser Kabel, so vernichtend deren Wegnahme für die deutsche Stellung im Welthandel und Weltwirtschaft sein mag, ist zahlenmäßig nicht so hoch, um bei der auch für diesen Verzicht vorgeschriebenen Anrechnung auf die Wiedergutmachungsschuld wesentlich ins Gewicht zu fallen.

7. Der Anteil der deutschen Reichs- und einzelstaatlichen Staatsschulden nach dem Stande von 1914, der in den abzutretenden Gebieten anteilig von den erwerbenden Ententestaaten zu übernehmen ist (nicht für Elsaß-Lothringen, mit gewissen Beschränkungen für die an Polen abzutretenden Gebiete), und durch Zahlungen an die deutsche Regierung in der Form der Anrechnung auf die Wiedergutmachungsschuld abgestoßen werden kann.

8. Das Reichs- und Staatseigentum in den abzutretenden Gebieten, einschließlich des daselbst befindlichen Eigentums der Krone, des vormaligen Deutschen Kaisers und anderer königlicher Personen (persones royales), womit offenbar trotz der vielleicht irreführenden deutschen Uebersetzung auch das Eigentum sonstiger Fürsten, Prinzen und Prinzessinnen gemeint ist. In Elsaß-Lothringen wird auch derartiges Eigentum unter Berufung auf das gleiche Verhalten Deutschlands 1871 nicht angerechnet, fällt also entschädigungslos an Frankreich. Ebenso wird Belgien nichts für das Reichs- oder Staatseigentum in den ihm abzutretenden Gebieten angerechnet, was zahlenmäßig natürlich bei den verhältnismäßig kleinen an Belgien abzutretenden Gebieten nicht besonders ins Gewicht fällt, aber immerhin bezeichnend ist, da sich die Entente dieserhalb nicht wie bei Elsaß-Lothringen auf ein entsprechendes Verhalten Deutschlands unter anderen Umständen berufen kann. So gehen in Elsaß-Lothringen also ohne Bezahlung oder Gutschrift in französischen Besitz über: alle Eisenbahnen und, was der Friedensvertrag allerdings besonders hervorheben muß, alle Eisenbahn- und andere Brücken, welche gegenwärtig im Bereich von Elsaß-Lothringen über den Rhein führen in allen ihren Teilen und in ihrer ganzen Länge, wodurch also die etwaigen entgegenstehenden Rechte des auf dem andern Rheinufer angrenzenden Freistaates Baden mit Nichtachtung gestraft werden. Der Wert der von Frankreich in Ausübung des ihm zugestandenen Anlege- und Wegerechts in allen rechtsrheinischen Geländestreifen zum Zwecke der Einrichtung und des Betriebs der Wehre erforderte Gelände, das Frankreich zu diesem Zwecke zur Verfügung zu stellen ist, mag es sich bis dahin in öffentlichem oder privatem Eigentum befunden haben. Nicht ersichtlich ist, ob die in den Häfen von Hamburg und Stettin der Tschecho-Slowakei für einen Zeitraum von 99 Jahren zu verpachtenden Geländestücke überhaupt bezahlt werden sollen, so daß dieser Pachtpreis dann wenigstens, denn wirklich bezahlt wird er wahrscheinlich nicht, auf die Wiedergutmachungsschuld zur Anrechnung käme. Das Nähere hierüber bestimmt ein Ausschuß, in dem ein Vertreter Deutschlands, der Tschecho Slowakei und Großbritanniens sitzt. Der entschädigungslose Uebergang gewisser Vermögensbestände oder Reserven, soweit sie anteilig für Versicherungszwecke elsaß-lothringischer Anstalten gesammelt sind, mag berechtigt erscheinen. In den Kolonien aber geht auch das öffentliche Eigentum ohne jede Entschädigung oder Anrechnung auf die uns im Besitze ablösenden Ententestaaten über, wofür der Schein des Rechts vielleicht dadurch gewahrt wird, daß in den Kolonien kein Entente-Staat sondern ein Mandatar des Völkerbundes an Stelle Deutschlands tritt.

9. Das volle und unbeschränkte, völlig schulden- und lastenfreie Eigentum an den Kohlengruben im Saarbecken mit dem ausschließlichen Ausbeutungsrecht für Frankreich. Dieses Recht Frankreichs erstreckt sich auf die freien und noch nicht verliehenen, sowie auf die bereits verliehenen Kohlenfelder ohne Unterschied, ob sie ausgebeutet werden oder nicht, auf alle Nebenanlagen, auf Einrichtungen und Gerät, auf Koks und Nebenprodukte, auf Werkstätten, Verkehrswege, elektrische Leitungen, Wasser-Gewinnungs- und -Verteilungsanlagen, Plätze und Gebäude, Wohnungen von Direktoren, Angestellten und Arbeitern, Schulen und Krankenhäuser, Lager und Vorräte jeder Art, ausstehende Forderungen auch wegen Lieferungsverträgen vor Inkrafttreten des Friedensvertrages. Der Wert dieser auf die Wiedergutmachungsschuld in Anrechnung kommenden Anlagen ist sehr erheblich. Es fragt sich nur, welche Schätzung hier der an keine Regeln gebundene Wiedergutmachungsausschuß an dem Bergwerkseigentum vornimmt.

10. Außer dem bereits abzugebenden Teil der Binnenschiffe (vgl. oben 2, S. 15) ein weiterer Teil der Schlepper und Boote in den Häfen der für international erklärten Flußläufe, wie z. B. der Elbe, die von der Mündung der Moldau, der Oder, die von der Mündung der Oppa, der Donau, die sogar von Ulm ab für international erklärt werden. Ferner ein Teil der Schlepper und Schiffe, die nach den sonstigen Abgaben noch in den deutschen Rheinhäfen verblieben oder weiter eingetragen sind. Ferner die weiteren durch Nachtragsnote auferlegten 400 000 t Schlepper, Docks, Kräne für die ins Scapa-Flow versenkten deutschen Kriegsschiffe. Deren Anrechnung auf die Wiedergutmachungsschuld ist allerdings noch nicht erwähnt, geschweige denn zugesichert, wird jedoch in Auslegung der sonstigen Bestimmungen des Friedensvertrages wohl zugestanden werden, wenngleich die nachgeforderten Hilfsmittel an die Stelle nicht anzurechnender militärischer Werte treten. Ferner Einrichtungen, Anlageplätze, Docks, Lagerhäuser, Lade- und Lösch-

vorrichtungen usw., welche deutsche Reichsangehörige oder deutsche Gesellschaften im Hafen von Rotterdam am 1. August 1914, also in neutralen Landen zu Friedenszeiten besessen haben einschließlich der Teilhaberrechte und Interessen, die Deutschland oder deutsche Staatsangehörige an derartigen nicht in deutschem Allein- oder Einzelbesitz befindlichen Einrichtungen haben.

11. Der Milliardenwert der deutschen Auslandsforderungen gegen die Staatsangehörigen der alliierten Mächte, die im Gebiete der Alliierten wohnen, sowie der genommenen, beschlagnahmten, enteigneten usw. privaten „Güter, Rechte und Interessen", wie der Friedensvertrag sagt, also in der Hauptsache des liquidierten deutschen Eigentums im bisher feindlichen Auslande, aber einschließlich der Werte in dem abzutretenden, zum Teil sogar neutralen und verbleibenden deutschen Reichsgebiet. Wenn eine Ententemacht das im Friedensvertrage im einzelnen geregelte Ausgleichsverfahren zur Regelung von Forderungen und Schulden gegenüber Deutschland stattfinden läßt, was von einer binnen eines Monats nach Inkrafttreten des Friedensvertrages abzugebenden Erklärung jeder alliierten Macht abhängt, so werden die Salden zu Lasten dieser alliierten Macht, also etwaigen Ueberschüsse aus Guthaben oder Erlösen zugunsten Deutschlands bis zur völligen Bezahlung der sämtlichen Alliierten aus Anlaß des Krieges geschuldeten Summen einbehalten, d. h. vorläufig auf die Wiedergutmachungsschuld gutgeschrieben (Artikel 296. Anlage § 11 und Artikel 297, h, 1 des Friedensvertrages). Wenn und soweit einzelne alliierte Mächte das amtliche Ausgleichsverfahren nicht wünschen, das wird vielleicht bei den Vereinigten Staaten von Nordamerika der Fall sein, sind die Erlöse der von Deutschland zurückbehaltenen Güter, Rechte und Interessen sowie die Barguthaben der Staatsangehörigen der alliierten Mächte unverzüglich an den Berechtigten oder seine Regierung auszuzahlen. Jede alliierte Macht kann (bei dem amtlichen Ausgleichsverfahren tut sie es regelmäßig) über den Erlös der von ihr beschlagnahmten deutschen Güter, Rechte und Interessen sowie über die Barguthaben der deutschen Staatsangehörigen verfügen, d. h. sie zur Begleichung von Ansprüchen der betreffenden alliierten Macht oder ihrer Angehörigen gegen Deutschland und seine Staatsangehörigen verwenden. Sofern eine derartige Verwendung nicht in Betracht kommt oder nicht stattfindet, werden auch diese Guthaben und Liquidationserlöse zugunsten Deutschlands auf die Wiedergutmachungsschuld verrechnet. Sämtliche Zahlungen, Verwendungen und Verrechnungen finden auch bei Forderungen und Schulden in Mark unter Umrechnung in die Valuta der jeweilig beteiligten alliierten Macht zu dem vor dem Kriege mit der betreffenden Macht geltend gewesenen Umrechnungskurse statt.

Durch die Verwendung dieser Forderungen und der Liquidationserlöse aus privaten Gütern, Rechten und Interessen zum Zwecke der Abtragung der Wiedergutmachungsschuld setzt sich die Entente über den völkerrechtlichen Grundsatz der Unverletzlichkeit des Privateigentums hinweg, was sie jedoch formell dadurch wieder gutzumachen sucht, daß sie an allen den Stellen, wo sie deutschen Privatbesitz für Wiedergutmachungszwecke, nicht nur in den bisher feindlichen Ländern, sondern wie wir unter Ziffer 10 gesehen haben, im Einzelfalle auch in den neutralen Ländern, in den abzutretenden Gebieten und in Deutschland selbst ergreift, einfach bestimmt, daß das Reich die also Benachteiligten zu entschädigen habe. Oder aber der Friedensvertrag bestimmt einfach, das Gläubigeramt zahlt den einzelnen Gläubigern die ihm gutgeschriebenen Summen aus den durch die Regierung seines Landes ihm zur Verfügung gestellten Mitteln, wodurch formell, wenn auch nur scheinbar, dieser Art Regelung der Charakter einer Entschädigung für widerrechtlich entzogenes Privateigentum genommen wird.

12. Rechte und Beteiligungen deutscher Reichsangehöriger an öffentlichen Unternehmungen und Konzessionen in Rußland, China, den ehemals Deutschland verbündeten Staaten, den bisherigen deutschen Kolonien sowie den abzutretenden Gebieten, welche Deutschland auf Verlangen der Entente von den betreffenden Reichsangehörigen unter voller Bezahlung natürlich zu erwerben und auf ein ferneres Verlangen der Entente binnen sechs Wochen nach diesem Erwerb dem Wiedergutmachungsausschuß unter Anrechnung auf die Wiedergutmachungsschuld zu übertragen hat.

Finanzielle und wirtschaftliche Wirkungen des Wiedergutmachungsausschusses für Deutschland.

Die Verkehrsmittel, die landwirtschaftlichen Maschinen, die Handelsschiffe, Schlepper, Boote, Anlageplätze, Docks, die gewerblichen Einrichtungsgegenstände, die Hunderttausende von Tieren, die Kohlen, die Farbstoffe und chemischen Erzeugnisse, die Kabel, die zu übernehmenden und abzustoßenden Staatsschulden, das übergehende Staatseigentum, das Bergwerkseigentum im Saargebiet, die deutschen Auslandsforderungen und Erlöse für liquidierte Werte bzw. ihr die deutschen Schulden überwiegender Betrag, die Beteiligungen Deutscher in den bisher verbündeten Ländern und abzutretenden Gebieten bilden den gewaltigen Betrag, der vorläufig zur Deckung der Wiedergutmachungsschuld dient. Die Gesamtheit dieser Werte ist auch ohne zahlenmäßigen Nachweis ganz offenbar so groß, daß der von Deutschland bis 1. Mai 1921 zu zahlende Betrag von etwa 20 Milliarden Goldmark oder jetzt etwa 1 0 Milliarden Mark jedenfalls dann dadurch gedeckt wird, wenn der an „keine Gesetzgebung gebundene Wiedergutmachungsausschuß" da, wo er zu schätzen hat, wirklich nach „Gerechtigkeit und Billigkeit" die gewaltigen ihm obliegenden Schätzungen vornimmt. Mit wenigen Ausnahmen sind nun alle in Anrechnung auf die

Wiedergutmachungsschuld abgegebenen und abzugebenden Werte im Inland wiederherzustellen oder wieder zu beschaffen; soweit sie Privaten gehören, müssen sie den betroffenen Staatsangehörigen, wie die Entente es auch selbst wiederholt vorschreibt, vom Deutschen Reich erstattet werden.

Der Erfolg der also wenigstens für die nächsten Jahre uns obliegenden oder schon geleisteten Wiedergutmachungen besteht darin, daß an die Stelle des genommenen öffentlichen Eigentums zum Zwecke des Neuerwerbs (z. B. der Verkehrsmittel) an die Lieferanten zu bezahlende Papierwerte bereitgestellt, daß ferner an die Stelle des im Auslande schaffend tätig gewesenen Eigentums der zu entschädigenden deutschen Staatsangehörigen ebenfalls, da ihnen eine andere Entschädigung nicht gegeben werden kann, entsprechende Milliardenwerte an deutschem, wegen der nicht vorhandenen Mengen auch teilweise erst neuauszugebenden Papiergeld treten. Jedenfalls erscheint eine Entschädigung der durch die Wiedergutmachung pflichten betroffenen Staatsangehörigen mit vorhandenen Geldmitteln ausgeschlossen, da die bis zur Grenze der Leistungsfähigkeit geplante Besteuerung anerkanntermaßen selbst dann nur zur Befriedigung der innerstaatlichen Bedürfnisse reicht. Das ohnehin durch den unglücklichen Krieg an Rohstoffen und Vorräten entblößte, sich jetzt auch aus anderen Gründen immer mehr auskaufende Deutschland erleidet also durch die Art der von der Entente verlangten Wiedergutmachung, solange es überhaupt noch seinen Verpflichtungen nachkommen kann, einen weiteren ungeheuren Verlust an Sachwerten, den die entsprechende Vermehrung des Papiergeldes bzw. Ersatzleistung damit mit der Folge einer sich noch fortsetzenden Entwertung der deutschen Valuta natürlich nicht auszugleichen vermag. Mögen daher auch alle diese öffentlichen und privaten, vorläufig von der Entente zu Wiedergutmachungszwecken genommenen und zu nehmenden Sachwerte die erste 20-Milliarden-Rate decken, ja wahrscheinlich überschreiten, so reichen sie nie und nimmer aus, den auch nur vorläufig gegen uns festgesetzten 100-Milliarden-Betrag in Goldmark bzw. 900-Milliarden-Betrag in Papiermark zu decken, der sich bei etwaiger weiterer Entwertung der deutschen Mark rein zahlenmäßig in immer höheren Milliardenbeträgen ausdrücken muß. Unter diesen Umständen wird die allerdings nicht in den ersten Jahren wegen der vorläufig noch verfügbaren deutschen Sachwerte, wohl aber später, wenn diese verbraucht sind, eintretende Unmöglichkeit der weiteren Erfüllung des Friedensvertrages zu irgendeinem Zeitpunkt zur unumstößlichen Gewißheit, der das deutsche Volk mit allen im Friedensvertrage angedrohten Folgerungen nicht entgehen wird. Millionen der deutschen Bevölkerung werden dann das mit der weiteren Erfüllung des Friedensvertrages mehr und mehr verarmende, verkleinerte Deutschland übervölkern und seinem grimmigsten Gegner Clemenceau rechtgeben, der in richtiger Einschätzung der Wirkungen des von ihm herrührenden Versailler Friedensvertrages die unselige Zukunft Deutschlands und seiner Bevölkerung in die grausame, aber seit der Unterzeichnung des Friedens unvermeidlichge wordene Drohung faßt: „20 Millionen zu viel".

Und doch! Wenn der kategorische Imperativ der Pflicht alle Teile des Volkes beseelt, der noch lange nicht erreichten, aber schonungslos zu erstrebenden Pflicht jedes Einzelnen, bis zur letzten Grenze der Leistungsfähigkeit Arbeitskraft und Gewinn dem zusammengebrochenen Vaterlande zu widmen, dann wird das deutsche Volk durch schwerste Prüfungen hindurch allerdings nicht vor parlamentarischen Untersuchungsausschüssen und Kriegsgerichten der Entente, aber vor dem Richterstuhl der Geschichte seiner Väter würdig dereinst in Ehren bestehen

Untersuchung eines gebrochenen nahtlos gezogenen Rohres.

Von Dr.-Ing. E. H. Schulz und Dipl.-Ing. R. Fiedler.

Ein nahtlos gezogenes Rohr, das an einer Stelle abgesetzt war, wie dies Abb. 1 erkennen läßt, war bei einer nicht näher angegebenen Beanspruchung (wahrscheinlich starke Stauchung) zu Bruch gegangen und zwar in der Weise, daß der Teil größeren Durchmessers nach einer kräftigen Aufbauchung der Länge nach aufplatzte. Das Material des Rohres sollte dahin untersucht werden, ob irgendwelche Minderwertigkeit oder Fehler das Zubruchgehen verschuldet oder begünstigt hatten.

Abb. 2 zeigt den zu Bruch gegangenen Teil. Bereits aus diesem Bild und noch deutlicher aus Abb. 3, ein Stück des Bruches in zweifacher Vergrößerung darstellend, ist zu erkennen, daß der Bruch eine schieferige Struktur besaß, daß jedoch die Fasern nicht in der sonst häufig zu beobachtenden Weise in der Längsrichtung des Stückes verliefen, sondern abgesetzte Spaltflächen zu erkennen waren. Ferner waren auf der Ober-

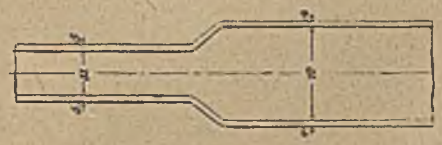


Abbildung 1. Abmessungen des Rohrstücks.

fläche des Rohres parallel zu dem Riß eine ziemlich große Anzahl von Rissen bzw. Porenzeilen in gröberer und feinerer Ausbildung bereits mit bloßem Auge zu erkennen; sie waren besonders stark ausgebildet auch in dem Teil kleineren

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung des Materials.

Späne-Entnahme	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni
Stück größeren Durchmessers . .	0,39	0,20	0,73	0,025	0,04	0,02	0,18
Stück kleineren Durchmessers . .	0,39	0,21	0,75	0,026	0,04	0,02	0,17

Durchmessers (Abb. 4), der jedoch sonst keine Verletzungen aufwies.

Die chemische Zusammensetzung des Materials zeigt Zahlentafel 1; die Entnahme der Späne erfolgte über den ganzen Querschnitt der Rohrteile.

Das Material war also durchaus gleichmäßig in seiner Zusammensetzung. Es handelt sich um einen verhältnismäßig weichen Stahl, in dem die schädlichen Beimengungen (Phosphor, Schwefel und Kupfer) nur eine geringe Höhe erreichen.

Zur Ermittlung der Festigkeit des Materials wurden aus den Teilen je zwei Zerreißstäbe entnommen; bei dem geplatzten Stück (größeren Durchmessers) erfolgte die Entnahme der Probestäbe an der Stelle diametral gegenüber

Abb. 3. × 2
Teil der Bruchfläche.

Abb. 4. nat. Gr.
Risse in der Oberfläche.

Abb. 2. × 2/3
Zu Bruch gegangener Teil des Rohres.

Abbildung 6. × 1
Geätzte Ringfläche.

Zahlentafel 2. Festigkeitseigenschaften des Materials.

Entnahmestelle	Stab	Streckgrenze kg/qmm²	Festigkeit kg/qmm²	Dehnung %
Teil größeren Durchmessers	1	33,6	56,5	24,4
	2	33,0	57,8	27,2
Teil kleineren Durchmessers	1	36,2	58,6	23,7
	2	37,3	56,5	22,0

dem Riß, so daß irgendein Einfluß der Kaltreckung infolge des Aufplatzens ausgeschaltet war. Das Ergebnis des Zerreißversuchs zeigt Zahlentafel 2.

Setzt man die ermittelten Festigkeitswerte in Beziehung zu der chemischen Zusammensetzung, so ist zu schließen, daß es sich um ein geglühtes bzw. langsam abgekühltes Material handelt. — Zur Gefügeuntersuchung wurden aus den Teilen je ein Ring sowie Längsschliffe entnommen Es ließen sich bereits im ungeätzten Zustand — insbesondere in den Längsschliffen — mit bloßem Auge, bzw. mit Lupenvergrößerung erhebliche Schlacken- und Porenzeilen feststellen (Abb. 5), die deut-

Abbildung 5. Längsschnitt mit Schlacken.

Abbildung 8. Geätzter Längsschliff.

Abbildung 9. Längsschliff, geätzt mit alkoholischer Salpetersäure.

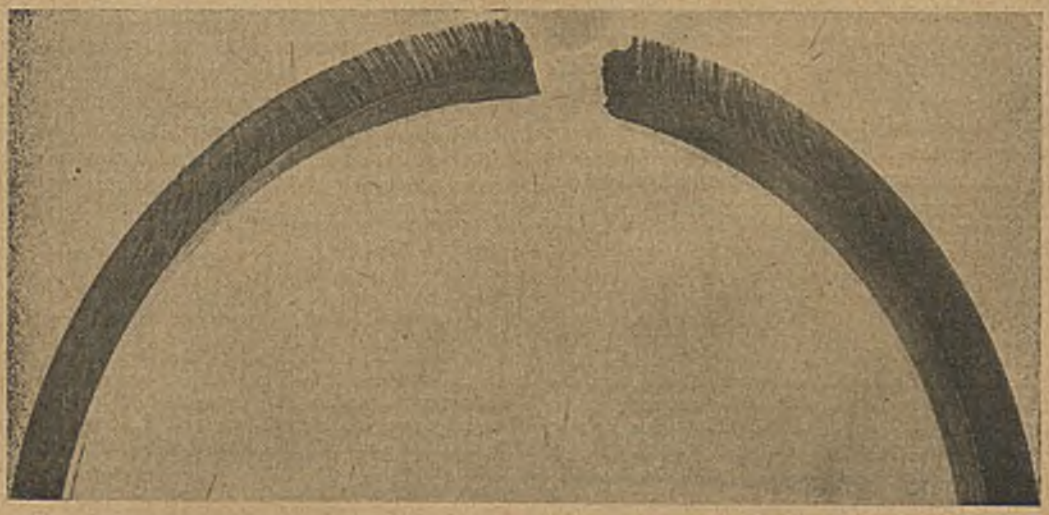


Abbildung 7. Geätzter Querschliff der Bruchstelle.

lich schlierenförmig angeordnet waren. Die Verunreinigung des Materials durch Schlacken muß als zu stark angesprochen werden. Besonders bemerkenswert war aber folgender Umstand: In den Querschliffen war — wenn auch nur in schwächerer Ausbildung — eine eigentümliche Anordnung der Schlacken zu erkennen. An zwei einander gegenüberliegenden Stellen, von denen bei dem gerissenen Stück die eine die Bruchstelle war, verliefen Schlackenzeilen in radialer Richtung, in den anschließenden Teilen des Umfanges änderte sich diese Richtung, um allmählich mit dem Umfang gleichlaufend zu werden. Dieser Umstand läßt darauf schließen, daß an der Bruchstelle infolge der mit der Bruchrichtung parallel laufenden Schlackenzeilen ein geringerer Widerstand in der Umfangsrichtung (also gegen ein Aufreißen in der Längsrichtung) vorlag.

Die Schliffe wurden sodann mit dem Oberhofferschen Aetzmittel[1]) auf Gefügeausbildung (Seigerungen und Zeilenstruktur) geprüft. Abb. 6 stellt die geätzte Ringfläche des kleinen Stückes (zweifach vergrößert) dar und läßt erkennen, daß eigentliche Seigerungen im Material nicht vorhanden waren, daß aber die Faser des Materials (Phosphorzeilen) in der gleichen Richtung verläuft wie die oben erwähnten Schlackenzeilen. Bei dem geplatzten Stück war der Riß erfolgt an einer der beiden Stellen, wo die Fasern in radialer Richtung verlaufen, wie dies bereits weiter oben bei Besprechung der Schlackenzeilen erwähnt wurde (Abb. 7). Die Aetzung von Längsschliffen ließ, wie zu erwarten, eine Längsfaserung im Material deutlich erkennen (Abb. 8).

Das mikroskopische Gefüge des Materials bestand aus einer Ferrit-Grundmasse mit Perlitinseln. (Abb. 9); an den Schlackeneinschlüssen hatten sich — wie dies normal ist — Ferritzeilen ausgebildet.

Der eigentümliche Verlauf der Schlackenzeilen und Fasern ist daraus zu erklären, daß das Ausgangsblöckchen, aus dem das Rohr gepreßt und gezogen wurde, so in die Presse gebracht wurde, daß die Fasern nicht, wie normal, in der Preßrichtung verliefen, sondern senkrecht dazu. Abb. 10 zeigt in schematischer Darstellung, wie die Fasern des Blöckchens beim Preßvorgang sich dann umlagern mußten. Aus dieser Darstellung läßt sich unzweideutig die Uebereinstimmung mit der durch Aetzen ermittelten Struktur erkennen; nur sind bei der letzteren die Fasern jedenfalls durch das anschließende Ziehen stellenweise noch mehr durcheinandergewirbelt.

Das Zubruchgehen des Rohres ist demnach darauf zurückzuführen oder zum mindesten dadurch sehr begünstigt worden, daß das Ausgangsblöckchen bei Durchsetzung mit starken Schlackenzeilen in anormaler Lage verpreßt wurde. An zwei im Umfang einander gegenüber liegenden Stellen lief die Faserung und mit ihr die übernormal starken Schlackeneinschlüsse in radialer Richtung; hier war daher der Widerstand gegen ein Aufplatzen stark herabgemindert

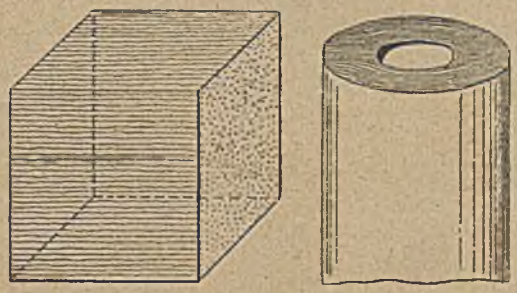


Abbildung 10. Verlauf der Fasern im Ausgangs-Blöckchen und im vorgepreßten Rohr.

Die Untersuchung ist ein bemerkenswerter Beitrag für die Möglichkeit, durch ein besonders geeignetes Gefügeuntersuchungsverfahren — hier mittels des neuen Aetzmittels von Oberhoffer — Erscheinungen (beispielsweise Brüche) zu erklären bei Werkstücken, die nicht nur nach Zusammensetzung und Festigkeitseigenschaften durchaus als normal anzusprechen sind, sondern bei denen auch durch die üblichen Verfahren der Gefügeuntersuchung verhältnismäßig einwandfreie Bilder erhalten werden, bzw. Bilder, aus denen jedenfalls die Gründe für das Zubruchgehen usw. nicht zu erkennen sind.

Zusammenfassung.

Die Untersuchung eines gebrochenen nahtlos gezogenen Stahlrohres wird beschrieben, die beobachtete eigentümliche Ausbildung des Bruches wird durch die Gefügeuntersuchung erklärt, nach der das Material durch starke Schlackeneinschlüsse und vor allem durch eine von der normalen abweichende Preßverarbeitung eine stellenweise sehr ungünstig auf den Widerstand einwirkende Gefügeausbildung erhalten hatte.

[1]) Stahl und Eisen 1916, 17. August, S. 798.

Umschau.

Die Abnutzung der Metalle.

Ein Verfahren zum Härten von Stahlschienen und Radreifen, das neben einer idealen Verbesserung genannter Erzeugnisse das Ausbringen und die Herstellungskosten nicht bzw. kaum beeinträchtigt und weiterhin keine hohen Anschaffungskosten erfordert, wurde unlängst von em englischen Ingenieur C. P. Sandberg ausgearbeitet,

Es ist eine bekannte Tatsache, daß der Verschleiß der Metalle von der Höhe ihrer Zugfestigkeit abhängt und daß von zwei Metallen mit gleicher Festigkeit und Dehnung dasjenige am langsamsten verschleißt, das das feinere Gefüge aufweist. Als idealstes Gefüge dieser Art ist das sorbitische anzusehen, wie es beispielsweise beim Vergüten erzielt wird. Zu letzterer Arbeitsweise greift man in

Amerika und England aber nicht gerne, weil dieses Verfahren einerseits zu langwierig und teuer ist und es anderseits wegen der schwierigen Kontrolle angeblich nur unsichere Ergebnisse zeitigt. Letzterem dürfte allerdings kaum zugestimmt werden. Bei sorgfältiger Auswahl und sachgemäßer Anbringung der erforderlichen Meßinstrumente und richtiger Handhabung der Wärmebehandlung, wozu natürlich eine ganze Menge praktischer Erfahrung gehört, sind durch Vergüten die allerbesten und gleichmäßigsten Ergebnisse für die Qualitätshebung des Materiales zu erzielen, wie dies ja auch allerwärts aus der einschlägigen Fachliteratur hervorgeht. Der Genauigkeitsgrad der Instrumente selbst ist heutzutage derartig, daß wohl kaum weitere Vervollkommnungen zu erwarten sind. Die Kontrolle bei der Vergütung ist an und für sich gar nicht so schwierig, die Instrumente müssen nur richtig angebracht werden.

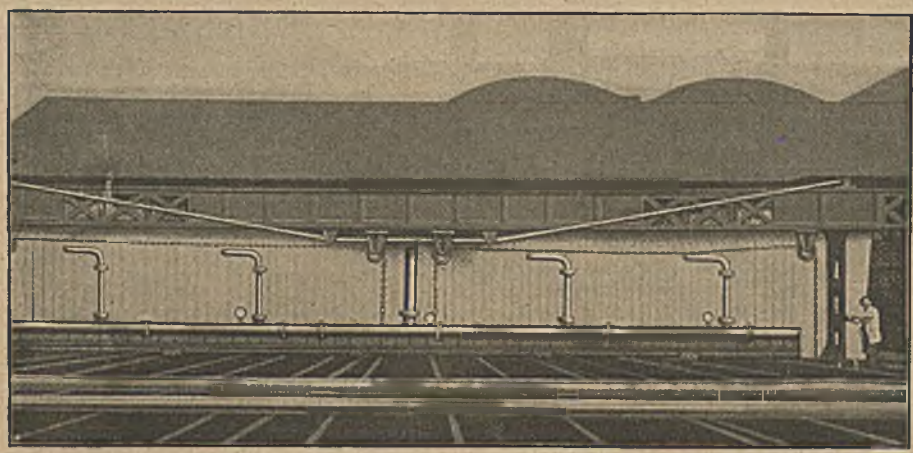


Abbildung 1. Schienenhärteanlagen auf den Dorlais-Werken.

Sandberg führt sein neues Verfahren[1]) in der Weise aus, daß er den Schienenstahl auf ungefähr seine kritische Temperatur erhitzt und ihn dann durch einen Wasserstrahl abschreckt. Diese Abschreckung darf jedoch nicht allzu schnell sein; der Stahl darf kein martensitisches, sondern muß ein mehr oder weniger tiefgehendes hartes und zugleich zähes, d. i. sorbitisches Gefüge erhalten. Auf diese Weise behandelte Schienen nutzen sich viel weniger leicht ab als unbehandelte Schienen mit entsprechend härterer Analyse und nichtsorbitischem Gefüge. Nach vielen Versuchen fand Sandberg heraus, daß die Ablöschung in der Schiene in einem einzigen Arbeitsvorgang erreicht werden kann, wenn die genaue Abkühlungsgeschwindigkeit durch den kritischen Punkt sichergestellt ist. Die Versuche, bei denen zur Abkühlung der Schiene komprimierte Luft benutzt wurde, zeitigten so brauchbare Ergebnisse, daß ganze Schienen schwersten Querschnittes so behandelt wurden; auch ließen die Ergebnisse es als vollständig klar erscheinen, daß das Verfahren ohne jegliche Produktionsverminderung und mit verhältnismäßig geringen Kosten vorgenommen werden kann.

Die Bethlehem Steel Company[1]) baute auf ihren Sparrow's Point Werken die erste derartige Anlage für die Behandlung von Schienen nach dem Sandbergschen Verfahren und erzielte damit ganz vorzügliche Ergebnisse. Eine in Abb. 1 wiedergegebene ähnliche Anlage wie auf diesem Werke baute die Firma Guest, Keen und Nettlefolds auf ihren Dowlaiswerken; hier liegt die Anlage längsseits des Schienenwalzwerkes und besteht aus einem Rohrleitungssystem, das mit einem Behälter mit Preßluft in Verbindung steht. Die von der Heißsäge mit einer Temperatur von ungefähr 900° kommende Schiene wird unter die in der Abbildung ersichtliche Horizontalleitung gebracht; letztere ist mit einer Anzahl Stutzen versehen, aus denen die Preßluft auf den Schienenkopf strömt. Der Ausströmdruck der Luft beträgt ungefähr 1 kg/qcm.

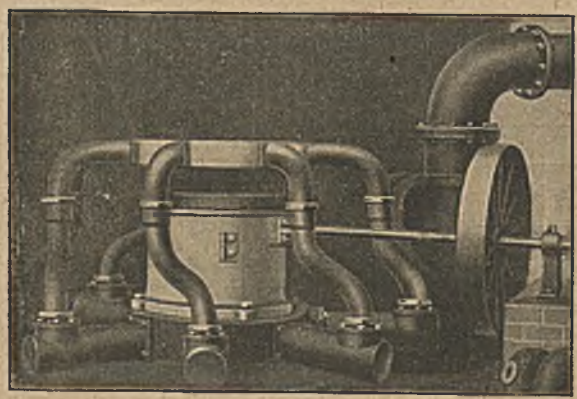


Abbildung 2. Anlage zur Behandlung von Radreifen nach dem Sandbergschen Verfahren.

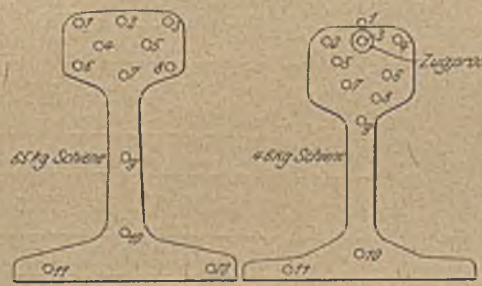


Abbildung 3. Abbildung 4.
Lage der Brinellproben.

Eine Anlage für die Behandlung von Radreifen ist in Abb. 2 wiedergegeben; sie arbeitet nach demselben Grundgedanken wie die für Schienen. Der Radreifen wird während der Behandlung gedreht, die Luftausströmrohre sind so verbunden, daß Radreifen jeder Größe behandelt werden können.

Abbildung 5.
Lage der Brinellproben.

Nachstehend soll noch über eine Reihe von Vergleichsuntersuchungen berichtet werden, die an einerseits

[1]) Vgl. Le Génie Civil 1919, 4. Jan., S. 15.

[1]) Vgl. Engineering 1918, 29. Nov., S. 625/9.

Zahlentafel 1. Versuche an 65 kg-Schienen.

Schiene Nr.	Analysen							Schlagversuche (Fallgewicht 1000 kg, Fallhöhe 5,4 m, Auflagerentfernung 1,2 m) Durchbiegung					Eindruckversuche (56000 kg auf 19 mm-Kugel)		Zugversuche		Brinellsche Härtezahlen (Druck 3000 kg, Kugeldurchmesser 10 mm)											
	C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	1. Schlag	2. Schlag	3. Schlag	4. Schlag	Gesamtdehnung auf 150 mm	Eindrucktiefe		Bruchfestigkeit	Dehnung auf 50 mm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	%	%	%	%	%	%	%	mm	mm	mm	mm	mm	mm		kg/qmm	%												
1 behandelt .	0,600	0,63	0,022	0,039	0,094	0,33	0,76	18	33	46	59	12	2,5	2,5														
1 unbehandelt	0,600	0,63	0,022	0,039	0,094	0,33	0,76	20	33	49	64	12	3,2	3,2														
2 behandelt .	0,623	0,62	0,024	0,056	0,103	0,27	0,78	18	31	41	51	15	2,2	2,1														
2 unbehandelt	0,623	0,62	0,024	0,056	0,103	0,27	0,78	18	36	gebroch.			2,9	2,9														
3 behandelt .	0,667	0,59	0,023	0,049	0,073	0,21	0,71	15	28	39	51	10	2,1	2,2	109,4	9,5	321	340	321	321	321	302	280	293	269	277	286	286
3 unbehandelt	0,667	0,59	0,023	0,049	0,073	0,21	0,71	20	39				2,9	2,9	94,4	11,0	269	277	277	286	286	269	269	269	269	269	277	286
4 behandelt .	0,644	0,72	0,020	0,050	0,101	0,21	0,69	15	28	39	49	9	2,0	2,0	115,3	9,0	332	351	340	332	332	302	302	321	286	286	302	302
4 unbehandelt	0,644	0,72	0,020	0,050	0,101	0,21	0,69	15	31				2,7	2,7	99,9	10,5	286	286	286	286	293	286	286	286	293	293	302	302
5 behandelt .	0,680	0,65	0,024	0,056	0,110	0,25	0,34	18	33	46	59	12	2,3	2,3														
5 unbehandelt	0,680	0,65	0,024	0,056	0,110	0,25	0,34	20	41	57	72	15	3,0	3,0														
6 behandelt .	0,622	0,55	0,020	0,052	0,103	0,31	0,71	18	33	46	59	10	2,3	2,3	103,3	8,5	311	332	302	321	302	286	277	277	255	262	262	262
6 unbehandelt	0,622	0,55	0,020	0,052	0,103	0,31	0,71	23	39	51	67	13	3,0	3,0	88,6	10,5	262	255	255	262	269	262	255	255	255	262	262	262
7 behandelt .	0,560	0,62	0,025	0,053	0,113	0,35	0,76	20	33	49	62	14	2,4	2,4														
7 unbehandelt	0,560	0,62	0,025	0,053	0,113	0,35	0,76	20	33	46	56	12	3,1	3,1														
8 behandelt .	0,780	0,69	0,021	0,072	0,129	0,29	0,51	15	25	33	44		1,8	1,8	125,4		375	387	375	375	375	351	332	351	321	332	340	340
8 unbehandelt	0,780	0,69	0,021	0,072	0,129	0,29	0,51	15	28	39	51		2,5	2,5	102,6		321	293	321	311	321	321	311	321	321	302	332	352

Zahlentafel 2. Versuche an 46 kg-Schienen.

Probe Nr.	Analysen							Schlagversuche (Fallgewicht 1000 kg, Fallhöhe 4,5 m, Auflagerentfernung 0,9 m) Durchbiegung					Zugversuche			Eindruckversuche (56000 kg auf 19 mm-Kugel)	Brinellsche Härtezahlen (Druck 3000 kg auf 10 mm-Kugel)											Bemerkungen
	C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	1. Schlag	2. Schlag	3. Schlag	4. Schlag	5. Schlag	Bruchfestigkeit	Dehnung auf 50 mm	Querschnittsverminderung	Eindrucktiefe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	%	%	%	%	%	%	%	mm	mm	mm	mm	mm	kg/qmm	%	%	mm												
1	0,500	0,75	0,017	0,084	0,119	0,35	0,61	33	64	89	eingekerbt u. gebroch.		87,6	11,5	12,0	2,9	248	255	255	248	255	262	262	255	262	228	217	5 min lang behandelte Schiene
2	0,500	0,75	0,017	0,084	0,119	0,35	0,61	38	69	99	eingekerbt u. gebroch		74,8	12,5	17,0	4,0	217	202	212	212	223	223	228	228	228	223	202	unbehandelte Schiene
3	0,500	0,75	0,017	0,084	0,119	0,35	0,61	34	64	84	94	eingekerbt u. gebroch	90,1	9,5	11,9	2,9	255	255	269	255	269	269	255	241	217	228	212	5 min lang behandelte Schiene
4	0,500	0,75	0,017	0,084	0,119	0,35	0,61	38	69	94	eingekerbt u. gebroch.		75,3	13,0	16,3	3,9	207	207	207	207	217	217	212	217	202	223	202	unbehandelte Schiene

Zahlentafel 3. Schlag- und Zugversuche an Radreifen.

Radreifen Nr.	Temperatur im Ofen °C	Temperatur zu Beginn der Behandlung °C	Temperatur zu Schluß der Behandlung °C	Dauer der Behandlung min	Schlagversuche (Fallgewicht 1 t) Durchbiegung nach einer Fallhöhe von 3 m mm	4,5 m mm	6 m mm	7,5 m mm	9 m mm	9 m mm	9 m mm	9 m mm	9 m mm	9 m mm	9 m mm	9 m mm	9 m mm	Zugversuche Elastizitätsgrenze kg/qmm	Bruchfestigkeit kg/qmm	Dehnung auf 50 mm %
1	790	770	610	5	3	11	20	30	40	52	67	79	91	Bruch oben 110	119	124	138	Bruch unten	63,5	97,7	15,0
2	790	770	595	5	3	12	23	33	49	65	76	88	100						57,7	97,5	16,0
3	nach der gewöhnl. Werkspraxis gefertigt				3	14	30	51	76	95	124	Bruch							44,2	89,3	22,0

Zahlentafel 4. Brinellversuche an Radreifen.

Radreifen Nr.	Härtezahl an den in Abb. 5 eingezeichneten Stellen 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1	293	293	302	286	286	302	293	311	311	277	286	286	286	286	286	262	269	269	269	269	269	262	262	255	262	262	262
2	286	283	293	286	293	293	302	302	311	277	286	286	293	302	293	277	269	262	269	269	277	262	262	262	255	262	262
3	248	248	248	235	241	241	241	235	235	235	228	235	235	228	241	228	228	228	228	228	235	235	228	228	223	228	223

behandeltem und anderseits unbehandeltem, aber gleichem Material ausgeführt wurden. Von dem National Physical Laboratory an 46 kg-Schienen der Dowlaiswerke angestellte Verschleiß- und Schlagversuche ergaben, daß die nach dem Sandbergschen Verfahren behandelte sorbitische Schiene bei gleitenden Verschleißversuchen, welche Versuche eigentlich am besten die wirkliche Abnutzung der Schiene im Dienst wiedergeben, eine Widerstandsfähigkeit von 300 gegenüber von 100 der unbehandelten Schiene besitzt. Bei einfacher rollender Abnutzung ist das Verhältnis 290 zu 200 und bei den Schlagversuchen 48 zu 42. Die benutzten Versuchsproben waren dem Schienenkopf entnommen. Die Zahlen zeigen, daß das Sandbergsche Verfahren die Widerstandsfähigkeit der Schiene sowohl gegenüber Verschleiß als auch Bruch erhöht.

In Zahlentafel 1 sind die Versuchszahlen wiedergegeben, die an 65 kg-Schienen der Bethlehem Steel Company, Sparrow's Point, Maryland, erhalten wurden. Die Lage der Brinellschen Härteproben erhellt aus Abb. 3.

Eine andere interessante Versuchsreihe, die an 46 kg-Schienen angestellt wurde, ist in Zahlentafel 2 festgehalten. Die Probenentnahme wurde nach Abb. 4 vorgenommen. Die metallographische Untersuchung ergab bei der unbehandelten Schiene im Kopf ein lamellar perlitisches, bei dem behandelten Stahl ein sorbitisches Gefüge. In den Zahlentafeln 1 und 2 sind besonders zwei Punkte charakteristisch. Erstens ist zu beobachten, daß das Sandbergsche Verfahren in hohem Grade die Zugfestigkeit des Stahles steigert, während die Dehnung merklich fällt. In diesem Zusammenhang ist die in Zahlentafel 1 festzustellende Tatsache auffallend, daß die Dehnung bei den Schlagversuchen häufig bei der behandelten Schiene größer ist als bei der unbehandelten. Zweitens ist die Brinellsche Härtezahl im oberen Kopfteil der behandelten Schiene viel höher; es ist gerade dieser Teil der Teil der Schiene, der am meisten der Abnutzung ausgesetzt ist.

Der Einfluß des Verfahrens auf Radreifen erhellt aus den Zahlentafeln 3 und 4, die eine Zusammenstellung der an drei Proben erhaltenen Ergebnisse von Schlag-, Zug- und Härteversuchen geben. Die Reifen Nr. 1 und 2 hatten die Sandbergsche Behandlung erfahren und zeigten ein gutes sorbitisches Gefüge. Der Reifen Nr. 3 hatte die auf dem Fertigungswerk übliche Behandlung erhalten und zeigte ein normales perlitisches Gefüge. Die Stellen auf dem Reifenquerschnitt, an welchen Kugeldruckproben vorgenommen wurden, sind in Abb. 5 verzeichnet. Die Werte in den beiden Zahlentafeln sprechen für sich selbst. Das Sandbergsche Verfahren steigert in hohem Maße die Elastizitätsgrenze, während die Brinellschen Härtezahlen viel höher liegen. Bei den Brinellproben wurde ein Druck von 3000 kg 15 sek lang auf eine 10 mm-Kugel ausgeübt. Die Versuchsreifen hatten folgende Zusammensetzung: 0,60 % C, 0,356 % Si, 0,041 % S, 0,033 % P und 0,82 % Mn.

Beiläufig und zum Schluß wird noch darauf hingewiesen, daß auch die sehr wichtige Frage der Schienenriefenbildung durch das Sandbergsche Verfahren berührt wird. Was auch die Ursache der Riefenbildung sein mag, zweifellos tritt sie nur ein, wenn die im Schienenkopf einsetzende Beanspruchung jenseits der Elastizitätsgrenze des Stahles liegt, und da diese, wie oben gezeigt, durch das Verfahren gesteigert wird, wird die Riefenbildung, wenn auch nicht vollständig verhindert, so doch jedenfalls beträchtlich gehemmt. *A. Stadeler.*

Seigerungen und Spannungen im Stahl.

Bei den neueren Forschungen über die Seigerungen tritt immer klarer in Erscheinung ihre Unterteilung in verschiedene Arten bzw. die Erweiterung des Begriffs der Seigerungen. Während früher darunter im wesentlichen nur die Ansammlung der zuletzt erstarrenden stärker verunreinigten Mengen einer Legierung an mehr oder weniger zentraler Stelle verstanden wurde, unterscheidet man heute zwei verschiedene beim Erstarren

einer Legierung sich bildende Ungleichmäßigkeiten. Es dürfte genügen, an dieser Stelle nur kurz darauf hinzuweisen, daß zuerst Kristallkerne sich bilden, die einen höheren Gehalt an dem bei höherer Temperatur schmelzenden Bestandteil haben, während die um diese Kerne beim Wachsen sich herumlegenden weiteren Schichten, also im gänzlich erstarrten Material die nach außen gelegenen Zonen und vor allem die Korngrenzen, stärker mit dem leichter schmelzbaren Bestandteil bzw. bei Stahl mit den sogenannten Verunreinigungen durchsetzt sind. Davon zu unterscheiden ist die Ungleichmäßigkeit in Gußstücken, die dadurch entsteht, daß bei der Erstarrung sich zunächst an den Wänden der Form bei der hier schneller erfolgenden Erstarrung größere Mengen von Material abscheiden, die — parallel zu der Bildung der Kristallkerne — höher legiert sind mit der bei höherer Temperatur schmelzenden Komponenten. Es sei in diesem Zusammenhang verwiesen auf die Ausführungen von J. C. W. Humfrey vor dem Iron and Steel Institut über die in dieser Zeitschrift berichtet wurde[1]. Humfrey bezeichnet die beiden Arten von Seigerungen als „Feinseigerungen" und „Grobseigerungen". H. Hansen, der letzthin einen Bericht veröffentlichte über „Verunreinigungen in Stahl und ihre Bedeutung für die Spannungen darin"[2]), spricht von „Kristallseigerungen" und „Blockseigerungen"; er weist darauf hin, daß diese Ungleichmäßigkeiten erzeugt werden im Stahl durch ungleichmäßige Verteilung insbesondere von Kohlenstoff, Phosphor und Schwefel; während aber bei der Wärmebehandlung die Ungleichmäßigkeiten in der Verteilung des Kohlenstoffs sich durch Diffusion ausgleichen können, sind die Ungleichmäßigkeiten, die auf Phosphor und Schwefel zurückzuführen sind, nicht zu beheben, sie gefährden also, wenn sie im Block einmal vorhanden sind, auf jeden Fall auch das Fertigmaterial (Walz- oder Schmiedestücke). Auf diese Verhältnisse ist bekanntlich auch in deutschen Veröffentlichungen mehrfach hingewiesen worden. Von den weiteren Mitteilungen Hansens, die er teilweise durch Photographien allgemein bekannter Seigerungserscheinungen belegt, ist zu erwähnen sein Hinweis darauf, daß ein Chromgehalt auf eine Verstärkung der Seigerung hinwirken soll. Hat der zu vergießende Stahl eine hohe Gießtemperatur und — infolge nicht vollständiger Durchführung der Reaktionen im Ofen — einen hohen Gasgehalt, so tritt ferner die durch die Seigerungen erzeugte Struktur infolge der Gasentwicklung bei der Erstarrung noch kräftiger hervor.

Als ein neuer Gesichtspunkt in den Ausführungen von Hansen müssen bezeichnet werden die Ueberlegungen, die er anstellt hinsichtlich eines von ihm vermuteten Zusammenhanges zwischen Seigerungen und Spannungen im Material. Er weist darauf hin, daß bei der Reckverarbeitung eines mit Ungleichmäßigkeiten in der Verteilung von Phosphor und Schwefel behafteten Materials die Seigerungsstellen nur in der Form geändert, in die Länge gezogen werden. In einem Walzstab aus einem weniger reinen Stahl liegen daher — wie dies ja hinlänglich bekannt ist — reinere und verunreinigte Zonen schichtenweise nebeneinander, insbesondere sind auch Schlackenzüge zwischengelagert. Hansen betont nun, daß die Wärmeausdehnung des Stahls bei verschiedenem Gehalt an Kohlenstoff und Verunreinigungen recht verschieden ist und daß vor allem große Unterschiede bestehen in der Wärmeausdehnung zwischen Stahl und Schlacken. Da die letzte Umwandlung im Stahl bei der Abkühlung bei einer Temperatur von etwa 700° vor sich geht, so müßten nach Hansen bei der weiteren Abkühlung des Materials bis auf die gewöhnliche Temperatur zwischen den nicht homogenen Schichten des Materials starke Spannungen auftreten, und zwar einmal zwischen den einzelnen Schichten, die zurückzuführen sind auf die Kristallseigerungen, zum andern zwischen den reineren Außenzonen und den stärker verunreinigten Zentralzonen (den Folgen der Blockseigerung). Hansen gibt an, daß in einem von ihm untersuchten Rundeisenstab die Verschiedenheit in der Zusammensetzung der Rand- und Kernzonen so stark war, daß die Wärmedehnungszahl zwischen + 16 und + 100° betrug:

für die Randzone: $12{,}21 \times 10^{-6}$
„ „ „ $12{,}295 \times 10^{-6}$

Es würde sich aus diesem Unterschiede bei einer Temperatur von — 50° in dem Stab infolge der Blockseigerung eine Spannung von rd. 1,40 kg/mm² ergeben.

Hansen ist der Ansicht, daß Brüche — insbesondere explosionsartig verlaufende — häufig zurückzuführen sind auf die Wirkung dieser von ihm angenommenen Spannungen unter Umständen im Zusammenwirken mit anderen äußeren Einwirkungen oder anderen Spannungen, z. B. infolge ungleichmäßiger Abkühlung. Er betont, daß die besondere Gefährlichkeit dieser Spannungen darin liegt, daß ihr Grund — die Seigerung — durch keine Wärmebehandlung behoben werden kann, daß daher irgendwelche Verarbeitung des Materials die Gefahr nicht mindern kann. Er stellt die Forderung auf, daß besonders bei allen Konstruktionen, die starken Beanspruchungen in der Winterkälte ausgesetzt sind, auf weitgehende Freiheit von Seigerungen zu achten ist.

Zweifellos ist die Begründung, die Hansen für seine Theorie der Seigerungsspannungen bringt, noch etwas dürftig und nicht unangreifbar, anderseits sollte an dem nicht unwichtigen Kern der Darlegungen nicht vorübergegangen werden. In einem Aufsatz über den Holzfaserbruch im Stahl weisen E. H. Schulz und Goebel[1]) darauf hin, daß ein Teil der Holzfaserbrucherscheinungen sehr schwer zu erklären und nach ihrer Ansicht auf Spannungen zurückzuführen ist. Die Vermutung liegt nahe, daß zwischen den Grundzügen der Theorie von Hansen und den Annahmen von E. H. Schulz und Goebel sich eine Brücke schlagen lassen wird.

Dr.-Ing. *E. H. Schulz.*

[1]) Iron and Coal Trades Review 1919, 9. Mai, S. 607.
[2]) Tidskrift for Bergvaesen 1919, Nr. 1, S. 1/6.

[1]) St. u. E. 1919,

Eine neuartige Werktransportanlage.

Eine neuartige Transportanlage wird von der Mercury Mfg. Co. in Chicago gebaut[2]). Es handelt sich um eine Werksbahn ohne Schienen, die sich besonders in der Massen- und Serienfertigung zum Transport von Werkstücken eignet, welche für die Beförderung von Hand zu schwer sind, deren Transport auf Einzel-Hunden sich aber wegen zu geringen Gewichtes nicht lohnt. Bis zu 15 Wagen werden zu Zügen zusammengestellt, welche von einem elektrisch getriebenen Triebwagen gezogen werden; Bedingung ist natürlich, daß der Boden genügend glatt und fest ist. Die Hauptschwierigkeit dieser schienenlosen Bahn ist zweifellos, die Wagen beim Durchfahren von Kurven genau auf dem Wege folgen zu lassen, den der Triebwagen genommen hat, da nur auf diese Weise das Anstoßen an Säulen, Stapel und dergleichen Hindernisse vermieden wird. Nach dem Bericht soll dieses durch die Anbringung der Räder und die Art der Kupplung erreicht werden. Die Wagen haben ein festes Räderpaar und eine oder zwei Lenkrollen; sie werden auf der Mitte der Entfernung zwischen den festen Räderpaaren gekuppelt. Durch diese Anordnung soll erzielt werden, daß die Wagen genau in der Bahn des Triebwagens folgen, eine Behauptung, für die der Bericht den Beweis schuldig bleibt, und deren Richtigkeit wir bezweifeln. Wir glauben jedoch, daß trotz dieser Schwierigkeiten beim Durchfahren von Kurven die Bahn in vielen Fällen, wo genügend Raum zur Verfügung steht oder nur schwache Kurven zu nehmen sind, recht gute Dienste leisten wird. Der Triebwagen ist ein dreirädriger Kraftwagen von 1,75 m Länge und 1 m Breite; er wird

[2]) Iron Trade Review 1919, 20. März, S. 760/3.

durch einen Elektromotor angetrieben, welcher seinen Strom von einer im hinteren Teile des Wagens untergebrachten Batterie erhält. Der Antrieb erfolgt durch Schneckengetriebe unmittelbar auf die beiden Hinterräder. Der Triebwagen ist mit drei Geschwindigkeiten für Vorwärts- und Rückwärtsfahren ausgerüstet; seine größte Geschwindigkeit beträgt ohne Ladung 12 km/st. Die voll aufgeladene Batterie genügt unter gewöhnlichen Verhältnissen für eine zehnstündige Schicht. Einschließlich der Batterie wiegt der Triebwagen rund 1000 kg. Die im Gebrauch befindlichen Transportwagen sind von verschiedener Bauart; die Kupplung ist teils eine feste Stangen- und Hakenverbindung, teils erfolgt sie durch Ketten. Der Bezirk Chikago der Militärbehörde der Vereinigten Staaten benutzte eine Anlage wie die beschriebene zur Beförderung von 200 Wagenladungen gemischter Bedarfsartikel über eine Strecke von 500 m. Die Teile wurden 200 m durch ein Lagerhaus und 300 m auf einer Fahrstraße nach einem anderen Lagerhaus gefahren. Die Straße bot Raum für zwei derartige Güterzüge. Der Zugang zu den beiden Lagerhäusern hatte 2 % Steigung. Trotz dieser Steigung und schlüpfriger Wege infolge Schneefalls wurden die geforderten Leistungen erreicht.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen[1])

13. November 1919.

Kl. 80 c, Gr. 13, St 30 046. Entleerungsvorrichtung für Schachtöfen, bestehend aus einem unter der Abzugsöffnung angebrachten, um die senkrechte Ofenachse sich drehenden rippenbesetzten trichterförmigen Abschlußkörper mit Oeffnung in der Mitte. Harry Stehmann, Berlin-Hohenschönhausen.

20. November 1919.

Kl. 7 a, Gr. 15, F 40 407. Antriebsgetriebe für Trioschnellwalzwerke. Percy C. Farwell u. Charles J. Gibbons, New Milford, Grafschaft Lichtfield, Connecticut, V. St. A.

Kl. 10 a, Gr. 17, K 65 960. Kammerofenanlage zur Erzeugung von Gas und Koks mit schräger Koksrampe bzw. Lösch- und Verladewagen mit schrägem Boden. Heinrich Koppers, Essen-Ruhr, Moltkestr. 29.

Kl. 18 c, Gr. 1, A 31 482. Verfahren und Vorrichtung zum Härten von Umdrehungskörpern; Zus. z. Anm. A 29 367. Aktiebolaget Svenska Kullagerfabriken, Gothenburg, Schweden.

1. Dezember 1919.

Kl. 18 b, Gr. 16, D 35 598. Konverteranlage. Deutsche Maschinenfabrik A.-G., Duisburg.

Kl. 21 h, Gr. 11, O 11 012. Fassung für Ofenelektrode mit Schutzumkleidung; Zus. z. Pat. 313 202. Alexander Ordon, Beuthen O. S., Tarnowitzer Chaussee 11.

Kl. 21 h, Gr. 11, W 52 372. Einrichtung zur Abführung und Ausnutzung der im Reaktionsraum abgedeckter elektrischer Oefen entwickelten Gase. Arthur Walter, Wittenberg, Bez. Halle.

Kl. 40 a, Gr. 17, H 75 586. Verfahren zur Entkupferung von kupferüberzogenen Eisen und anderen Metallen. Hirsch, Kupfer- und Messingwerke A.-G. Eberswalde, und Freiherr Ludwig von Grotthus, Eberswalde, Messingwerk.

Kl. 42 e, Gr. 23, H 77 161. Verfahren zur Mengenmessung von Dampf oder heißen Gasen in Rohrleitungen. Dr.-Ing. Dr. Bruno Hilliger, Berlin, Turmstr. 33.

15. Dezember 1919.

Kl. 7 b, Gr. 15, A 31 139. Verfahren zur Herstellung schmiedeiserner Rippenrohre mit auf den Umfang aufgepreßter schraubenförmiger Rippe aus Bandeisen. Carl A. Achterfeldt, Offenbach a. M., Ludwigstr. 5.

Kl. 10 a, Gr. 17, K 70 325. Vorrichtung zum Löschen und Verladen von Koks mit einem in zwei sich kreuzenden Richtungen kippbaren Gestell, das den aus dem Ofen hochstehend ausgestoßenen Kokskuchen aufnimmt. Julius Kratz, Dortmund, Knappenbergerstr. 96.

18. Dezember 1919.

Kl. 7 b, Gr. 3, P 37 044. Mehrfachdrahtziehmaschine, bei welcher der Draht durch Walzenkaliber gezogen wird. Wilhelm Peters, Stolberg, Rhld., Eichsfeldstr. 10.

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

Kl. 10 a, Gr. 14, S 50 893. Kohlenstampfmaschine, bei der der Stampfer durch einen Hebel gehoben und bei dem Anheben mittels eines Elektromagneten an dem Mitnehmer festgehalten wird. Sächsische Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann, Akt.-Ges., Chemnitz.

Kl. 18 a, Gr. 6, P 37 784. Beschickungsvorrichtung für Schachtöfen u. dgl. mit zentraler Gasabführung. Fa. Gebr. Pfeiffer, Barbarossawerke, Kaiserslautern.

Kl. 18 b, Gr. 14, O 11 010. Verfahren und Einrichtung zur Entschlackung von Stahlgießpfannen. Oberschlesische Eisen-Industrie Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Gleiwitz, O. Schl.

Kl. 18 b, Gr. 20, M 63 909. Verfahren zur Verhinderung der Garschaumgraphitbildung bei der Herstellung von hochsäurebeständigen siliziumhaltigen Eisengußlegierungen. Zus. z. Pat. 306 001. Maschinenfabrik Eßlingen, Eßlingen, Württ.

Kl. 18 c, Gr. 2, L 44 602. Vorrichtung zum Krümmen und Härten von zu Blattfedern zu verarbeitenden Metallstreifen. Zenas B. Leonard, Cleveland, Ohio, V. St. A.

Kl. 35 a, Gr. 1, K 68 994. Schrägaufzug zum Begichten von Hochöfen. Adolf Küppers, Cöln-Klettenberg, Petersbergstr. 62.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

1. Dezember 1919.

Kl. 10 a, Nr. 724 364. Hubwerk für Koksofentüren. Kellner & Flothmann, Düsseldorf.

Kl. 18 c, Nr. 723 874. Härteofen. Gebrüder Velte, Baugeschäft, Remscheid-Hasten.

Kl. 24 e, Nr. 724 474. Generatorkamin. Berlin-Anhaltische-Maschinenbau-Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 24 g, Nr. 724 188. Kaminschieber. Gustav Klingenberger, Mülheim, Ruhr, Kalkstr. 8.

Kl. 31 b, Nr. 723 743. Kegelsteuerung für Rüttelformmaschinen, Dampfmaschinen u. dgl. Jakob Stöckli, Waiblingen.

Kl. 31 b, Nr. 724 189. Abhebeformmaschine mit durchbrochener Tischplatte. Maschinen- und Werkzeugfabrik Kabel i. W. Vogel & Schemmann, Kabel i. W.

Kl. 31 c, Nr. 724 094. Schutzvorrichtung für die Gehängeteile von Gießpfannen gegen die strahlende Wärme des Metallbades. Dipl.-Ing. A. Mirbach, Düsseldorf, Goethestr. 20.

Kl. 31 c, Nr. 724 414. Transport- und Kippvorrichtung an Schmelzgefäßen u. dgl. Karl Dörfer, Loh b. Lüdenscheid.

Kl. 31 c, Nr. 724 487. Löffel für Metallguß. C. Senßenbrenner G. m. b. H., Düsseldorf-Oberkassel.

Kl. 31 c, Nr. 724 488. Gießlöffel. C. Senßenbrenner G. m. b. H., Düsseldorf-Oberkassel.

Kl. 85 c, Nr. 723 557. Einrichtung zur Neutralisation von Abwässern. Deutsche Abwasser-Reinigungs-Ges. m. b. H., Städtereinigung Wiesbaden.

15. Dezember 1919.

Kl. 7 b, Nr. 726 315. Einspannvorrichtung für Zieheisen. Karl Höhl, Cöln-Mülheim, Wipperfürther Str. 10.

Kl. 10 a, Nr. 726 047. Koksofentür. Rudolf Wilhelm, Essen-Altenessen.

Kl. 10 a, Nr. 726 386, 726 387, 726 393, 726 394. Verriegelung für Koksofentüren. Hermann Joseph Limberg, Essen-Ruhr, Olgastr. 3.

Kl. 18 c, Nr. 725 614. Wärmofen für Koksfeuerung zum Anwärmen von Gabelzinken und ähnlichen Gegenständen. Oberhagener Maschinenfabrik Daniel Heuser, Hagen i. W.

Kl. 19 a, Nr. 726 424. Schienenrichtpresse. W. Dohmen, Eschweiler, Kr. Aachen.

Kl. 19 a, Nr. 726 441. Schienenbefestigung für Feld- und Grubenbahnen. Eduard Voßloh Komm.-Ges., Werdohl i. W.

Kl. 24 a, Nr. 725 825. Rostanlage für Dampfkesselfeuerungen. Paul Meyer, Hannover, Allmersstr. 10.

Kl. 24 a, Nr. 726 469. Unterwind-Regeneratorkammer-Vorfeuerung für Dampfkessel, um minderwertige Brennstoffe und Koks zu verfeuern. Franz Zürn, Gelsenkirchen, Kesselkolonie V 2, und Heinrich Bruns, Rauxel.

Kl. 24 c, Nr. 725 643. Gasschieber mit zwei Schieberplatten. Dingler'sche Maschinenfabrik A.-G., Zweibrücken.

Kl. 24 e, Nr. 725 803. Füllvorrichtung für Generatoren u. dgl. Regnier Eickworth, Dortmund, Kaiser-Wilhelm-Allee 49.

Kl. 24 f, Nr. 726 203. Wanderrostfeuerung mit Schlackenstauer. Niels Frederik Nissen, Mannheim D. 1, 7.

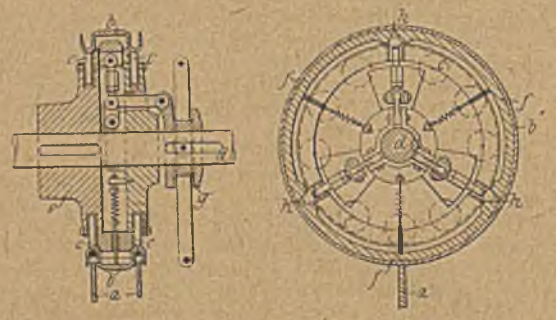
Kl. 24 f, Nr. 726 250. Verstellbarer Rost zur besseren Ausnutzung des Brennmaterials. Wilhelm Large, Grube, Holstein.

Kl. 31 b, Nr. 725 831. Klapptisch für Formmaschinen. Bruno Heymann, Dresden, Pfotenhauerstr. 71.

Kl 31 b, Nr. 725 832. Hebevorrichtung für Wendeplattenformmaschinen in Scherenform. Bruno Heymann, Dresden, Pfotenhauerstr. 71.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 49 e, Nr. 312 696, vom 18. Januar 1918. Siegen-Lothringer Werke vorm. H. Fölzer Söhne in Siegen. *Fallhammeraufzug, bei welchem das Zugglied des Bärs an einer losen Trommel befestigt ist, die mit einem umlaufenden Triebteil durch Reibung gekuppelt werden kann.*

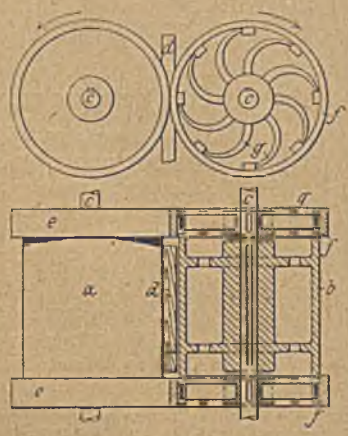


Die Hubseile a sind an einer Trommel b befestigt, die lediglich aus einem leichten Ring besteht, der auf einem einfachen oder mehrfachen Kranz von Rollen c läuft, die in dem mit der Triebwelle d verbundenen Gehäuseteil e gelagert sind. In letzterem ist der aus mehreren Teilen f bestehende Reibungsring in radialer Richtung verschiebbar gelagert, der durch die von der Muffe g aus bewegbaren Keile h gegen den Ring b gepreßt werden kann.

Kl. 18 a, Nr. 312 935, vom 2. November 1917. Oskar Baumann in Amberg. *Verfahren zum Verhütten von feinkörnigen Erzen durch Einführen mittels des Gebläsewindes in den Hochofen.*

Das feinkörnige Erz wird, zweckmäßig mit fein gemahlenem Kohlenstoff gemischt, nicht im oxydischen, sondern möglichst metallischen Zustande durch die Düsen in den Hochofen eingeführt. Außerdem wird der größere Teil der Abgase von den Düsen nach abwärts durch den Ofen geleitet und durch den offenen Herd abgeführt. Hierdurch sollen Verschlackungen und Düsenverlegungen unmöglich gemacht werden. Zur Erzeugung von kohlenstoffarmem Eisen (Stahl oder Flußeisen) wird das erschmolzene Eisen in einem Vorherd gesammelt und dadurch der Berührung mit dem Koks möglichst sofort nach seiner Erschmelzung entzogen.

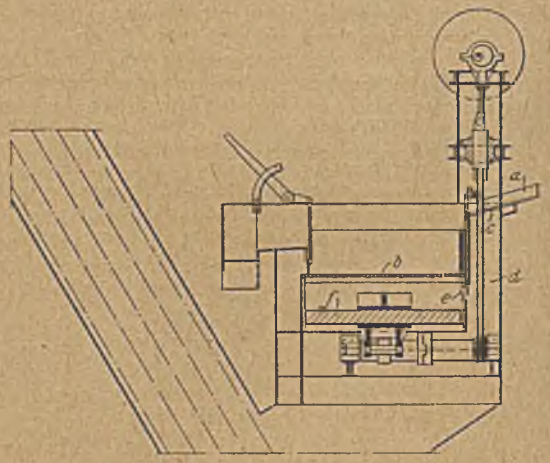
Kl. 49 e, Nr. 312 413, vom 26. März 1918. Firma Gottlieb Hammesfahr in Solingen, Foche. *Reibungsübertragung für Hubvorrichtungen von Fallhämmern u. dgl. mit gegeneinander verschiebbaren Hubscheibenwellen.*



Das Hubbrett d wird in bekannter Weise von zwei Hubwalzen a b, welche auf gegeneinander verschiebbaren Wellen c befestigt sind, angehoben. Um auch bei ungleicher Abnutzung des Hubbrettes d eine gleichmäßige Reibungsübertragung zu erzielen, besitzt die eine (b) der beiden Hubwalzen gegenüber ihrer Achse federnd verschiebbare Felgen f, die gegen entsprechende feste Felgen e der andern Hubwalze (a) angepreßt werden. Diese Federung wird durch biegsame Speichen g bewirkt.

Kl. 1 a, Nr. 312 820, vom 17. September 1918. Maschinenfabrik Pilgrim in Lüdinghausen i. W. *Ein- oder mehrabteilige hydraulische Setzmaschine für Kohlen und Erze.*

Das zur Zuführung des Setzgutes dienende Wasser gelangt nicht mit diesem auf das Setzsieb b, sondern



wird vorher durch in den Zuführungsrinnen a angeordnete Siebe c in einen Raum d geleitet. Aus diesem gelangt es unter Vermittlung von selbsttätigen, regelbaren Ventilen e über den Kolben f und wird von hier der Setzmaschine als Unterwasser zugeführt.

Kl. 18 b, Nr. 310 041, vom 24. Januar 1918. Zusatz zu Nr. 307 764. Dr. Gotthold Fuchs und Alois Kopietz in Berlin. *Metallegierung.*

Der Wolframgehalt der Legierung des Hauptpatentes ist bis auf 60 % erhöht, was für das Ziehen von sehr hartem Metalldraht vorteilhaft ist.

Wirtschaftliche Rundschau.

Der Gesetzentwurf über die Beschäftigung Schwerbeschädigter. — Der Reichsarbeitsminister hat nach Zustimmung des Reichsrates der Nationalversammlung den bereits vor längerer Zeit angekündigten Gesetzentwurf über die Beschäftigung Schwerbeschädigter vorgelegt. Der Grundgedanke des Gesetzes ist nach § 1: „Jeder Arbeitgeber, der einen Arbeitsplatz besetzen will, ist verpflichtet, einen Schwerbeschädigten, der für diesen Arbeitsplatz in gleichem Maße geeignet ist, anderen Bewerbern vorzuziehen.“ Der Entwurf sucht die beiden vorgeschlagenen Formen des Einstellungszwanges — den Einstellungszwang auf bestimmte Bruchteile aller Arbeitsplätze zu beschränken oder den Schwerbeschädigten die für sie vorzugsweise geeigneten Arbeitsplätze vorzubehalten — miteinander zu vereinigen. In den Vorschriften über die Durchführung des Gesetzes wird bestimmt, daß die Hauptfürsorgestellen der Kriegsbeschädigtenfürsorge für die Schwerkriegsbeschädigten und die Berufsgenossenschaften für die Schwerunfallverletzten im Einvernehmen mit den berufenen Vertretungen der Arbeitgeber und Arbeitnehmer, mit den Organen der Gewerbeaufsicht und den Arbeitsnachweisen zusammenwirken sollen. Die Schwerbeschädigten sollen tunlichst ihrem alten Beruf erhalten, eine unverhältnismäßig starke Belastung einzelner Berufsgruppen oder einzelner Arbeitgeber soll vermieden werden.

Das Arbeitsverhältnis der Schwerbeschädigten beruht auf dem freien Arbeitsvertrage. Schwerbeschädigte dürfen nur mit einer Kündigungsfrist von vier Wochen entlassen werden, sofern nicht durch Gesetz oder Vertrag eine längere Frist vorgeschrieben ist. Jede Kündigung, die gegen einen Schwerkriegsbeschädigten ausgesprochen wird, ist der Hauptfürsorgestelle, jede Kündigung, die gegen einen Schwerunfallverletzten sich richtet, der Berufsgenossenschaft anzuzeigen. Die Bestimmungen des Einstellungszwanges sollen nur den Personengruppen zugute kommen, die des gesetzlichen Schutzes unbedingt bedürfen.

Eine Strafvorschrift, um ausnahmsweise einen Arbeitgeber zu der Erfüllung der Verpflichtungen aus dem Gesetze zu zwingen, besagt im wesentlichen, daß ein privater Arbeitgeber, der vorsätzlich oder in grober Fahrlässigkeit gegen die Vorschriften dieses Gesetzes verstößt, von dem Schlichtungsausschuß auf Antrag der Hauptfürsorgestelle oder der Berufsgenossenschaft für jeden einzelnen Fall des Verstoßes mit einer Buße bis zu 10 000 ℳ belegt werden kann. Er muß vor der Entscheidung gehört werden.

Die Pflichten und Rechte der Schwerbeschädigten sind wie folgt umschrieben: Wenn ein Schwerbeschädigter ohne berechtigten Grund einen Arbeitsplatz zurückweist oder verläßt, oder wenn er sonst durch sein Verhalten die Durchführung des Gesetzes schuldhaft vereitelt, kann der Beirat der Hauptfürsorgestelle, in deren Bezirk er seinen Wohnsitz hat, beschließen, daß ihm die Vorteile dieses Gesetzes zeitweilig nicht zugute kommen. Der Schwerbeschädigte muß vor der Entscheidung gehört werden. Der Beschluß kommt nur zustande, wenn ihm zwei Drittel des Beirates der Hauptfürsorgestelle, in dem die Zahl der Kriegsbeschädigten, Kriegshinterbliebenen und Arbeitnehmer wenigstens die Hälfte ausmachen muß, zustimmen.

Das Kündigungsverbot für Schwerbeschädigte wird durch den Entwurf nicht sofort beseitigt; während sechs Monaten nach dem Inkrafttreten des Gesetzes ist eine Kündigung erst wirksam, wenn die Hauptfürsorgestelle bzw. die Berufsgenossenschaft ihr zugestimmt hat. Die Zustimmung ist zu erteilen, wenn dem Schwerbeschädigten ein anderer angemessener Arbeitsplatz gesichert ist. In den Fällen, wo ein Arbeitgeber bei dem Inkrafttreten des Gesetzes mehr als vier Schwerbeschädigte auf 100 insgesamt vorhandene Arbeitnehmer beschäftigt, sind Kündigungen auch ohne die Zustimmung der Fürsorgestelle unter bestimmten Voraussetzungen wirksam.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat, Essen a. d. Ruhr. — In der Zechenbesitzerversammlung vom 22. Dezember 1919 wurde beschlossen, beim Reichskohlenverband und beim Reichswirtschaftsminister eine Erhöhung der Kohlenpreise um 35 ℳ f. d. t zu beantragen. In dieser, auch im Verhältnis zu den bisherigen Kohlenpreisen sehr erheblichen Erhöhung befinden sich 12 ℳ, die von der Regierung selbst beantragt werden, und zwar sollen 10 ℳ auf die Tonne zum Bau von Bergarbeiterwohnungen und 2 ℳ zur Beschaffung von Lebensmitteln für die Bergarbeiter dienen. Die übrigen 23 ℳ sollen als Ausgleich für die Erhöhung der Selbstkosten bei den Zechen verwandt werden, die, wie dies von einer ganzen Reihe von Zechen nachgewiesen worden ist, dieses Ausmaß erreicht haben. Damit sollen vor allem die bisher zurückgebliebenen Ausrichtungsarbeiten

Sorte	Oktober 1919	Dezember 1919
Fettkohlen		
Förderkohle . . .	77,90— 79,70	86,90— 88,70
Bestmelierte Kohle	79,40— 82,20	88,40— 90,20
Stückkohle . . .	80,60— 82,40	89,60— 91,40
Nußkohle I und II	83,80— 85,60	95,20— 97,00
„ III . . .	83,50— 85,30	94,90— 96,70
„ IV . . .	82,90— 84.70	94,30— 96,10
Kokskohle . . .	79,10— 80,90	88,10— 89,90
Gas- und Gasflammkohlen		
Gasförderkohle .	79,70— 81,80	88,70— 90,80
Gasflammförderkohle	78,20— 80,30	87.20— 89,30
Flammförderkohle	77,60— 79.40	86,60— 88,40
Stückkohle . . .	80,60— 82,40	89,60— 91,40
Halbgesiebte . .	80,00— 81,80	89,00— 92,80
Nußkohle I und II	83,80— 85,60	95,20— 97,00
„ III . . .	83,50— 85,30	94,90— 96,70
„ IV . . .	82,90— 84,30	94,30— 96,10
Nußgruskohle		
0—20/30 mm .	74,60— 76.40	83,60— 85,40
0—50/60 „ .	75,80— 77,60	84,80— 86,40
Gruskohle	72,80— 79,10	81,80— 88,10
Magerkohlen		
Förderkohle . . .	77,00— 79,70	86,10— 88,70
„ melierte . .	78,50— 80,30	87,50— 89,30
„ aufgebessert	79,70— 81,80	88,70— 90,80
Stückkohle . . .	80,60— 83,00	89,60— 92,00
Nußkohle I und II	88,00— 91,00	99,40—102,40
„ III . . .	85,00— 91,00	96,40—102,40
„ IV . . .	80,80— 84.70	92,20— 96,10
Anthrazit Nuß I.	91,60— 93,40	103,00—104.80
„ „ II.	93,40— 98,80	104,80—110,20
Fördergrus . . .	75,20— 78,20	84,20— 87,70
Gruskohle unter 10 mm	71,00— 76,10	80,00— 85,10
Koks		
Hochofenkoks . .	113,15—114,35	126,65—127,85
Gießereikoks . .	113,75—115,55	127,25—129,05
Brechkoks I und II	123,85—126,85	142,35—145,35
Briketts		
Briketts	93,95— 98,75	104,95—109,75

ermöglicht und die Verteuerung in der Beschaffung der Betriebsstoffe des Bergbaus, vor allem des Grubenholzes, ausgeglichen werden. Die Erhöhung der Kohlenpreise soll nur für den Monat Januar gelten. Für den Monat Februar kommt jedenfalls eine weitere Erhöhung hinzu. Bei der nächsten Kohlenpreiserhöhung sollen auch wieder die früher zwischen den verschiedenen Kohlensorten bestehenden Preisunterschiede eingeführt werden, nachdem in den letzten Jahren immer für alle Sorten einheitliche Preiserhöhungen erfolgten, höchstens die ganz geringen Kohlensorten mit einer geringern Preiserhöhung davon ausgenommen waren. Außerdem wurde mitgeteilt, daß auf Grund der Ausführungsbestimmungen zum Kohlenwirtschaftsgesetz Herr Heinrich Rürup vom Gewerkverein christlicher Bergarbeiter in den Vorstand des Syndikats eingetreten sei. In der außerordentlichen Hauptversammlung des Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikats wurden, ebenfalls entsprechend den Ausführungsbestimmungen zum Kohlenwirtschaftsgesetz, neu in den Aufsichtsrat gewählt die Herren Otto Hué, Heinrich Imbusch, Gerhard Schmidt und Steiger Halbfeld.

Nachdem die in den letzten Verhandlungen des Reichskohlenverbandes und des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats neu festgesetzten Ruhrkohlenpreise mit einer ziemlich erheblichen Herabsetzung vom Reichswirtschaftsministerium genehmigt wurden, galten ab 1. Dezember 1919, verglichen mit dem Vormonate, die in der vorstehenden Zusammenstellung für die wichtigsten Ruhrkohlensorten verzeichneten Preise[1]) einschließlich Kohlen- und Umsatzsteuer. Auch mit der Bewilligung der vom Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat beantragten neuen Preiserhöhung dürfte das Ansteigen der Ruhrkohlenpreise noch keineswegs am Ende angelangt sein, zumal da die Bergarbeiter mit neuen Lohnforderungen hervortreten. Die vier Bergarbeiterverbände haben den am 25. Oktober 1919 abgeschlossenen Lohntarif gekündigt und den Zechenverband ersucht, bis zum 31. Januar 1920 einen neuen Tarif auf der Grundlage höherer Löhne mit ihnen abzuschließen.

Die Festsetzung von Eisenhöchstpreisen. — Der Ausschuß für Volkswirtschaft beriet am 16. Dezember 1919 über die Festsetzung von Eisenhöchstpreisen, die Schaffung einer Ausgleichkasse zum Ausgleich der Unterschiede beim Einkauf von Auslandsroheisen und der Erzeugungskosten der örtlich verschiedenen Werke untereinander. Die Notwendigkeit der amtlichen Preisfestsetzung wurde von der Regierung mit dem Hinweis darauf begründet, daß nach Aufhebung der Höchstpreisverordnung für Eisen und Stahl am 5. Januar 1919 die Preissteigerung unerträglich geworden sei. Während Ende 1914 die Tonne Stabeisen 98 ℳ, Ende 1917 225 ℳ kostete, ist der Preis bis 1. September 1919 auf 995 ℳ f. d. t und bis zum 1. Dezember 1919 auf 1750 ℳ gestiegen. Die Preisbildung und Versorgung auf dem Boden der industriellen Selbstverwaltung zu regeln ist nicht gelungen, so daß hierfür eine neue gesetzliche Grundlage notwendig geworden sei. In der Verwaltung wurde die Frage aufgeworfen, ob die beantragten Selbstverwaltungskörper geeignet seien, die vorgesehenen Maßnahmen unter Aufsicht des Reiches durchzuführen. Unterstaatssekretär Hirsch stimmte im Namen der Regierung der Forderung auf Bildung von tragfähigen Selbstverwaltungskörpern zu, in denen Vertreter der Industrie, von Gewerbe und Handel, Angestellte und Arbeiter beteiligt werden sollten. Er bezeichnete die Besorgnis als hinfällig, daß durch eine ungeeignete amtliche Preisfestsetzung für Eisen und Stahl die Erzeugung der Werke geschädigt werden könnte. Die Ausgleichskasse werde mit der Durchführung von Einheitspreisen namentlich auch den Belangen Süddeutschlands dienen. In der Aussprache wurde betont, ohne die Mittel der Metallbeschlagnahme sei mit Höchstpreisfestsetzungen nichts zu erreichen. Die Preisfestsetzung werde besser durch die zu bildenden Selbstverwaltungskörper erfolgen. Eine von demokratischer Seite eingebrachte Entschließung, die diese Forderung ausspricht, wurde angenommen. Nach dem Wiederzusammentritt der Nationalversammlung soll die Regierung über das Ergebnis der weiteren Verhandlungen mit den beteiligten Kreisen berichten. Falls die Verhandlungen scheitern, wird die Nationalversammlung die notwendigen Maßnahmen für die Eisenversorgung und die Festsetzung der Eisenpreise treffen.

Ein Jahr Arbeitsgemeinschaft. — Am 12. Dezember 1919 fanden in Berlin die Sitzungen des Hauptausschusses der Zentralarbeitsgemeinschaften statt. Sie beanspruchen besondere Beachtung, weil sie gewissermaßen die erste Jahresbilanz ziehen für eine Unternehmung, die, teils wärmstens begrüßt, teils erbittert bekämpft, geeignet erscheint, das Verhältnis zwischen Unternehmern und Arbeitern auf wirtschaftsfriedliche Grundlage zu stellen und die bisher zur Austragung der Interessengegensätze aufgewandte Kraft der dringend gebotenen Hebung unsrer Güterversorgung zuzuführen. In seinem einleitenden Bericht schilderte der erste Vorsitzende des Gewerkschaftsbundes, Legien, die Ursachen, die zur Gründung der Zentralarbeitsgemeinschaften führten. Die Arbeitsgemeinschaft sei die folgerichtige Durchführung des Tarifgedankens, der Verständigung über Lohn- und sozialpolitische Fragen. Leider sei diese Organisation, die sich zu einem festen Ring zusammenschließe und in Fragen der Ein- und Ausfuhr kräftig mitzuarbeiten bestimmt sei, bereits durch die Gründung der Zentralarbeitsgemeinschaft für das Transport- und Verkehrsgewerbe durchbrochen worden. Die größte Aufmerksamkeit fanden sodann die Ausführungen des Direktors H. Krämer über die Kohlennot und die damit zusammenhängenden sozialpolitischen und wirtschaftlichen Aufgaben. In eindrucksvoller Form schilderte er den verhängnisvollen Kreislauf, der, von dem tatsächlich bestehenden Kohlenmangel ausgehend, über den hierdurch hervorgerufenen Mangel an Baumaterial und die Wohnungsnot zu dem Ergebnis führt, daß die Ansiedlung weiterer Bergarbeiter, und damit die Steigerung der Kohlenförderung so überaus schwer wird. Würde es uns gelingen, etwa 150 000 Bergarbeiter mehr unterzubringen, so könnten wir eine Mehrförderung von 80 Mill. t Kohlen jährlich erwarten. Nach einer scharfen Kritik der Eisenbahnverwaltung wandte er sich der Frage der Kohlenverteilung zu. Sei eine Steigerung der Erzeugung erreicht, so müsse man auch dafür sorgen, daß ihre Ergebnisse nicht verschleudert würden, was nur durch Ueberwachung und irgendwelche Schließung der Grenzen erreicht werden könne. Er forderte schließlich schärfsten Kampf gegen das Schiebertum und geschlossenes Zusammenhalten bei unserem Bestreben, wieder hochzukommen. „Vor fünf Jahren wohnten wir in einem stolzen Palast, heute wohnen wir in einer alten, baufälligen Hütte mit klaffenden, zerstörten Fenstern, mit schiefen, rissigen Wänden und mit kaltem Kamin. Wir wollen den Schornstein wieder rauchen machen, wir wollen Hand in Hand, in gemeinsamer Arbeit uns ein neues Haus bauen, keinen Palast, aber ein stolzes, starkes Haus der Arbeit, das Wind und Wetter trotzt. Wir wollen es bauen Hand in Hand, die deutschen Arbeiter und ihre Arbeitgeber, die Schaffenden der deutschen Wirtschaft."

Reichswirtschaftsminister Schmidt bekannte sich zu einer wesentlich hoffnungsvolleren Beurteilung unserer wirtschaftlichen Lage und Aussichten. Was den drohenden „Ausverkauf" Deutschlands betrafe, so sei er als Minister vor die große Aufgabe der Wiederherstellung und der Ausdehnung unseres Außenhandels gestellt, nicht vor die Aufgabe, ihn einzuschränken. Es werde Sache der Industrie und des Handels sein, hier Kontrolle zu üben und Preise festzusetzen, die wettbewerbsfähig mit dem Auslande seien, ohne Schleuderpreise zu sein. Der Minister für Wiederaufbau Geßler warnte davor, von der Zeit und den Gelegenheiten des Wiederaufbaues eine Wiederkehr

[1]) Vgl. auch St. u. E. 1919, 18. Sept., S. 1118/9.

der Kriegskonjunktur zu erwarten. Minister Stegerwald befaßte sich mit der angekündigten Siedlungsverordnung. Dr.-Ing. e. h. K. Sorge und Generaldirektor A. Vögler wandten sich gegen den ihnen zu weit gehenden Optimismus des Reichswirtschaftsministers, der namentlich auch durch den erneuten im November verzeichneten Rückgang der Kohlenförderung als unbegründet dargetan werde. Weiter übte Generaldirektor Vögler Kritik an der geplanten Zusammensetzung des Reichswirtschaftsrats mit seiner unzureichenden Vertretung der Industrie. Im übrigen legte er, wie auch die andern Redner der Unternehmer und der Arbeiter, ein warmes Bekenntnis zum Gedanken der Arbeitsgemeinschaft ab. Von allgemeiner Bedeutung ist schließlich noch die einmütig gebilligte Entschließung, daß Arbeitnehmern aus ihrer Reise nach Schleswig oder Schlesien zur Abstimmung keinerlei Lohnausfall oder sonstige wirtschaftliche Nachteile entstehen sollen.

Die Lage der Kohlenversorgung Deutschlands. — Die Belegschaftsstärke im Steinkohlenbergbau hat heute den Friedensstand erheblich überschritten und nach dem durch die Entlassung der Kriegsgefangenen entstandenen starken Rückgang bei Beendigung des Krieges die Zahl vom Sommer 1918 wieder erreicht. Nach einer Zusammenstellung des Reichskommissars für die Kohlenverteilung[1]), aus der wir nachstehend das Wichtigste wiedergeben, zeigt die Belegschaftsstärke in den einzelnen Monaten der letzten Jahre folgende Entwicklung:

		Insgesamt	Davon: Ruhrbezirk	Oberschlesien
Juli	1914	653 200	427 400	132 500
Januar. . .	1915	475 100	305 700	102 900
Juli	1916	585 200	374 300	132 400
Juli	1918	710 300	452 700	160 400
November .	1918	635 600	395 000	146 400
September .	1919	687 700	434 000	148 900
Oktober . .	1919	710 600	452 400	152 300

Da die Arbeiterfrage zu einem wesentlichen Teil eine Unterkunftsfrage ist, und da bei der eigentlichen Kohlengewinnung unter Tage nur gelernte Bergarbeiter verwendbar sind, kann eine weitere Erhöhung der Belegschaft, die bei der verkürzten Arbeitszeit notwendig ist, um die Friedensförderung wieder zu erreichen bzw. zu übertreffen, nur allmählich eintreten.

Die arbeitstägliche Steinkohlenförderung, die von Januar bis September 1918 an der Ruhr 332 000 t, in Oberschlesien 141 000 t, von Januar bis September 1919 an der Ruhr 222 800 t und in Oberschlesien 179 800 t betrug, ist heute im Durchschnitt an der Ruhr wieder auf 250 000 t und in Oberschlesien auf 110 000 t gestiegen. Die Haldenbestände, die in der zweiten Hälfte des Oktober an der Ruhr den Höchstbestand nach dem Kriege von 786 700 t, in Oberschlesien von 700 400 t erreicht hatten und nach der Verkehrssperre an der Ruhr auf 740 000 t, in Oberschlesien auf 583 000 t zurückgegangen waren, sind bis zum 6. Dezember im Ruhrbezirk auf 618 700 t, in Oberschlesien auf 502 900 t zurückgegangen. Die entsprechenden Zahlen, die in den Tageszeitungen vielfach unrichtig bewertet werden, waren Ende Februar 1918 an der Ruhr 3 877 000 t, in Oberschlesien 1 245 000 t.

Die Braunkohlenförderung hat im allgemeinen die Höhe des Sommers 1918 wieder erreicht, die Brikettherzeugung noch nicht. Nach Beendigung des Streiks im Bitterfelder Braunkohlenbezirk und in der Niederlausitz hat Förderung und Briketterzeugung wieder in gewöhnlichem Umfang eingesetzt.

Die leichte Besserung der Eisenbahnbetriebslage hat angehalten. Die Wagengestellung entspricht jetzt andauernd den Anforderungen der Gruben.

[1]) Nachr. für Handel, Ind. und Ldw. 1919, 20. Dez., S. 1/2.

Der Wasserstand des Rheines ließ volle Schiffahrt zu. Aus dem Ruhrgebiet wurden nach dem Mittel- und Oberrhein abgeschleppt:

	t		t
am 27. 11. . . .	20 990	am 4. 12. . . .	34 638
„ 28. 11. . . .	24 805	„ 5. 12. . . .	24 233
„ 29. 11. . . .	31 066	„ 6. 12. . . .	33 459
„ 30. 11. . . .	31 455	„ 7. 12. . . .	60 991
„ 1. 12. . . .	10 157	„ 8. 12. . . .	14 600
„ 2. 12. . . .	17 711	„ 9. 12. . . .	29 273
„ 3. 12. . . .	31 281	„ 10. 12. . . .	54 813

Die allgemeine Versorgungslage ist in allen Teilen Deutschlands dauernd äußerst ungünstig geblieben. Wegen des Kohlenmangels kommen immer mehr Werke zum Erliegen.

Die Bestände der Eisenbahn heben sich trotz der starken Belieferung nur langsam, in Bayern und Baden sind sie unter dem Stand von Anfang November.

Die Bunkerkohlenversorgung ist in Hamburg noch immer sehr ungünstig. Zum Teil waren die Eingänge so gering, daß die Lebensmittel- und Kohlenkähne für Berlin nicht abgeschleppt werden konnten.

Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerke, Gelsenkirchen. — Die ersten Monate des am 31. Juli 1919 abgelaufenen Geschäftsjahres erbrachten ein befriedigendes Ergebnis. Mit dem November-Umsturz trat ein völliger Umschwung ein. Der Betriebsverlust der darauf folgenden Monate verzehrte nicht allein den bis dahin erzielten Gewinn, sondern auch einen erheblichen Teil der Sonderrücklage. An Löhnen und Gehältern verausgabte die Gesellschaft 15 013 121,23 ℳ. Die Ausgaben für soziale Fürsorge betrugen im Berichtsjahre rd. 2 275 000 ℳ, also über 50 % des Aktienkapitals. Zur Verstärkung der Betriebsmittel wird der Hauptversammlung vom 8. Januar 1920 vorgeschlagen, das Aktienkapital um 4½ auf 9 Mill. ℳ zu erhöhen. Die Gewinn- und Verlustrechnung weist neben 592 919,03 ℳ Vortrag aus dem Jahre 1917/18 und 351 362,69 ℳ Zinseinnahmen einen Betriebsgewinn von 1 342 114,39 ℳ, sowie 5 932 392,34 ℳ Entnahme aus der Sonderrücklage auf. Nach Abzug von 967 668,48 ℳ allgemeinen Unkosten, 4 169 107,42 ℳ Steuern, 1 174 300,47 ℳ Kursverlusten und 1 314 793,05 ℳ Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 592 919,03 ℳ, der wie folgt verwendet werden soll: 40 500 ℳ Vergütung an den Aufsichtsrat, 450 000 ℳ (10 % gegen 20 % im Vorjahre) zur Verteilung an die Aktienbesitzer und den somit verbleibenden Betrag von 102 419,03 ℳ zum Vortrag auf neue Rechnung.

Fried. Krupp, Aktiengesellschaft, Essen-Ruhr. — Wie der Bericht des Direktoriums über das am 30. Juni 1919 abgelaufene 16. Geschäftsjahr des Unternehmens ausführt, schließt die Gesellschaft zum ersten Male seit ihrem Bestehen als Aktiengesellschaft mit einem Verlust ab. Während in den ersten vier Monaten des Geschäftsjahres die gesamten Werke noch mit äußerster Anspannung aller Kräfte für die Herstellung von Kriegsgerät tätig waren, mußten seit November 1918 infolge der politischen und wirtschaftlichen Ereignisse zahlreiche Betriebsstätten auf andere Arbeit umgestellt werden. Die Bestimmungen des Friedensvertrages nahmen der Gesellschaft außerdem noch besonders ihren hauptsächlichsten Herstellungszweig. Durch die Wiederaufnahme alter Friedensarbeiten sowie durch Hinzunahme neuer Erzeugungszweige wurde tatkräftig an der Umstellung der Betriebe gearbeitet. Unter anderem nahm das Unternehmen den Bau von Verbrennungsmotoren, Lastkraftwagen, verschiedener Kleinmaschinen auf, für deren Vertrieb eine besondere Gesellschaft errichtet wurde. In Vereinbarung mit dem Preußischen Staat wurde ferner mit dem Bau von Lokomotiven und Güterwagen begonnen, und durch Abkommen mit anderen Werken die Herstellung landwirtschaftlicher Maschinen sowie der Bau von kinematographischen Vorführungsapparaten aufgenommen. Bei den ganzen Um-

stellungsarbeiten wurden trotz mannigfacher Schwierigkeiten die Werksangehörigen nach Möglichkeit nicht entlassen, sondern unter erheblichen Verlusten mit teilweise wenig geeigneten Arbeiten weiter beschäftigt. Verzinsung und Tilgung der ausländischen Verpflichtungen, namentlich der Erzbezüge, erforderten zudem große Beträge, so daß die Rücklagen mit einem Betrage von 133 Mill. ℳ herangezogen werden mußten. Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt neben 16 047 652,26 ℳ Gewinnvortrag aus 1917/18 und 4 069 026,32 ℳ Zins- und 2 335 452,36 ℳ verschiedenen Einnahmen einen Betriebsüberschuß von 11 725 793,47 ℳ. Nach Abzug von 17 443 007,68 ℳ Steuern, 12 505 363,21 ℳ Angestellten- und Arbeiterversicherung und 24 322 742,59 ℳ Wohlfahrtsausgaben verbleibt ein Verlust von 20 092 449,07 ℳ, zu dessen Deckung 20 000 000 ℳ der Sonderrücklage entnommen und 92 449,07 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Peipers & Cie., Aktiengesellschaft für Walzenguß, Siegen. — Während der ersten drei Monate des Geschäftsjahres 1918/19 konnte der Betrieb in der durch die Kriegsverhältnisse gegebenen Weise voll aufrecht erhalten werden, und auch die Abteilung „Lothringer Walzengießerei, Busendorf", war in der Lage, sich an der Deckung des so dringenden Walzenbedarfs im rechtsrheinischen Gebiet in erheblichem Maße zu beteiligen. Mit Eintritt der Revolution und der Besetzung Elsaß-Lothringens trat ein völliger Umschwung ein. Die Verbindung der Gesellschaft mit der vorgenannten Abteilung ging vorerst ganz verloren. Mangel an Brennstoffen, Einführung des Achtstundentages, Rückgang der Arbeitsleistung und anderes mehr zwangen zu wesentlichen Betriebseinschränkungen. Die sprunghaft steigenden Selbstkosten konnten in den wiederholt vorgenommenen Preiserhöhungen keinen Ausgleich finden. Erst nach mehrmonatiger Unterbrechung gelang es dem Unternehmen, die Verbindung mit der Lothringer Abteilung wieder aufzunehmen und die dort noch für das rechtsrheinische Gebiet versandbereit lagernden Walzen freizubekommen. Seit dem 14. März 1919 steht die Abteilung jedoch unter Zwangsverwaltung der französischen Regierung und ist seit dieser Zeit für deren Rechnung in Betrieb. Die Ertragsrechnung des Berichtsjahres zeigt neben 212 096,23 ℳ Vortrag aus dem Vorjahre einen Rohgewinn von 1 126 352,33 ℳ. Nach Abzug von 260 074,57 ℳ allgemeinen Unkosten und 489 372,75 ℳ Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 589 001,24 ℳ. Hiervon werden 6000 ℳ für Gewinnanteil-chein-Steuer zurückgestellt, 44 546,17 ℳ zu Gewinnanteilen verwendet, 360 000 ℳ Gewinn (12 % gegen 20 % i. V.) ausgeteilt und 178 455,07 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen.

Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk, Aktiengesellschaft, Essen. — Im Geschäftsjahr 1918/19 betrug der Stromabsatz der Elektrizitätswerke in dem Versorgungsgebiete der Gesellschaft 687 989 372 KWst. Während die Stromabgabe bis zum Oktober vorigen Jahres noch anstieg und vor Ausbruch der Revolution das Höchstmaß mit rd. 80 000 000 KWst im Monat erreichte, fiel sie darauf auf fast die Hälfte, sie hat auch zur Zeit der Abfassung des Berichtes noch nicht die vorjährige Abgabe erreicht. Der Stromrückgang ist, abgesehen von Erzeugungseinschränkungen infolge Kohlenmangels, auf den geringeren Kraftverbrauch der Industrie zurückzuführen. Trotzdem ist die Stromabgabe noch immer gewaltig größer als im letzten Friedensjahr. Der allgemeinen Entwicklung wurde durch den Ausbau der beiden größten Werke, des Goldenberg-Werkes in Knapsack bei Cöln und des Kraftwerkes Reisholz bei Düsseldorf, Rechnung getragen. Die geplanten Erweiterungen des 100 000-Voltnetzes wurden in Anbetracht der Zeitverhältnisse und der lähmenden Wirkung des Gesetzentwurfes betreffend die Sozialisierung der Elektrizitätswirtschaft zurückgestellt.

Die betriebsfähige Gesamtleistung beträgt augenblicklich 282 600 KW Maschinenleistung und 84 639 m² Kesselheizfläche gegen 150 870 KW Maschinenleistung und 33 415 m² Kesselheizfläche im letzten Friedensjahre.

Die seinerzeit stark angefeindete Gasfernversorgung hat während und nach dem Kriege außerordentlich segensreich gewirkt, weil durch sie eine Entlastung der Eisenbahnen eintrat und eine dauernde Gasversorgung vorgenommen werden konnte, wenn auch bei dem bestehenden Gashunger der Verbraucher, der sich infolge der Kohlennot immer mehr verschärfte, der Verbrauch nicht immer in allen Teilen gedeckt werden konnte. Die Gasabgabe unterlag nach wie vor der Verteilung und der Einschränkung durch die Behörde. Es wurden im ganzen 54 757 197 m³ Gas gegen 53 907 676 m³ im Vorjahre abgegeben.

Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits 16 072 465,12 ℳ Betriebsgewinne und Zinsen, 976 348,68 ℳ verschiedene Einnahmen einschließlich Vortrag, während auf der anderen Seite 5 564 397,66 ℳ an Verwaltungskosten, verschiedenen Ausgaben und Zinsen und 6 814 000 ℳ für Abschreibungen in Abzug gebracht werden, so daß ein Reingewinn von 4 670 416,14 ℳ verbleibt. Davon werden 4 200 000 ℳ Gewinn (8 % wie im Vorjahre) ausgeteilt, 233 690 ℳ Gewinnanteile an den Aufsichtsrat gezahlt, 233 520,14 ℳ der Rücklage überwiesen und 3206 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen.

Stahlwerke Brüninghaus, A.-G., Werdohl i. Westf. — Das Geschäftsjahr 1918/19 litt unter den Folgen des Waffenstillstandes und der Revolution. Infolge der Besetzung Lothringens wurde die Gesellschaft von den Rombacher Hüttenwerken abgeschnitten und verlor dadurch die Rohstoffgrundlage für ihre Erzeugnisse. Die Herstellung von Kriegsbedarf mußte eingestellt und diejenige von Friedenserzeugnissen neu aufgenommen werden. Die Stahlformgießerei wurde auf andere Erzeugnisse umgestellt, weil zu erwarten war, daß bei der großen Erzeugungsvermehrung auf dem Gebiete des Formgusses empfindlicher Arbeitsmangel eintreten würde und ferner infolge der widrigen Verhältnisse genügende Brennstoffmengen für deren Inbetriebhaltung nicht beschafft werden könnten. Zur Deckung des Bedarfes an Eisenbahnmaterial nahm die Gesellschaft die Herstellung von Wagen- und Lokomotiv-Beschlagteilen und -Federn auf. Ein regelmäßiges, gewinnbringendes Arbeiten war infolge der geschilderten Verhältnisse im wesentlichen nur in den ersten vier Monaten des Berichtsjahres möglich. Später brachten die fortgesetzten Störungen der Betriebe durch Kohlen-, Strom-, Rohstoff- und Wagenmangel usw., die außerordentlichen Erhöhungen der Löhne und Abkürzung der Arbeitszeiten, die mehrfachen gewaltigen Steigerungen der Brenn-, Roh- und Betriebsstoffpreise erhebliche Verluste. Auf Grund der Verfügungen des Reichskohlen-Kommissars über die Beschlagnahme der eigenen Wagen der Industrie, über die Einschränkung der Belieferung von Kohlen und Koks an die Industrie usw., ist das Werk zurzeit fast gänzlich ohne Brennstoffe, ein Teil der Betriebe liegt sogar still. Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt neben 71 629,52 ℳ Vortrag einen Betriebsüberschuß von 1 575 460,07 ℳ. Nach Abzug von 905 829,12 ℳ allgemeinen Unkosten, Steuern, Kriegslasten usw., 461 818,45 ℳ Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 279 442,02 ℳ; hiervon werden 190 000 ℳ Gewinn (8 % gegen 16 % im Vorjahre) ausgeteilt, 2871 ℳ Gewinnanteile an den Aufsichtsrat gezahlt und der Rest von 86 571,02 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen.

Friedrich Thomée, Aktien-Gesellschaft, Werdohl i. W. — Das Geschäftsjahr 1918/19 ist nicht ohne große Störungen für den Betrieb verlaufen. Am 9. August 1918 ging die Drahtwalzzugmaschine durch Explosion des Schwungrades gänzlich zu Bruch und konnte erst im Juni 1919, also nach zehnmonatigem Stillstand, in Betrieb genommen werden. Die übrigen Betriebe arbeiteten ziemlich regelmäßig, da die Gesellschaft während des Krieges ihr altes Friedensprogramm im wesentlichen beibehalten hatte und deshalb eine Umstellung der Be-

triebe kaum in Frage kam; der Uebergang zur Friedenswirtschaft vollzog sich daher glatt. Die Gesamterzeugung ging infolge des langen Stillstandes der Drahtstraße sowie auch infolge vieler Feierschichten, die aus Mangel an Kohlen und Halbzeug eingelegt werden mußten, gewaltig zurück. Die Beschaffung von Halbzeug bereitete ganz besonders in letzter Zeit die allergrößten Schwierigkeiten; durch Hereinnahme von Lohnwalzgeschäften in Flußeisen, Stahl und anderen Metallen versuchte die Gesellschaft einen Ausgleich zu schaffen. Die Ertragsrechnung schließt zuzüglich 59 458,66 ℳ Vortrag aus dem Vorjahre mit einem Rohgewinn von 985 148,65 ℳ ab. Nach Abzug von 390 982,03 ℳ allgemeinen Unkosten und 73 571,29 ℳ Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 520 594,73 ℳ. Hiervon werden 40 000 ℳ der Sonderrücklage, 25 000 ℳ dem Bürgschaftsbestande, 5290,75 ℳ dem Bestande für Wohlfahrtseinrichtungen, 8063,75 ℳ dem Arbeiterunterstützungsbestande und 250 000 ℳ dem Kriegslastenbestande zugeführt, 25 165,60 ℳ zu Gewinnanteilen und Belohnungen verwendet, 120 000 ℳ Gewinn (10 % gegen 20 % i. V.) ausgeteilt und 47 074,63 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen.

Bücherschau.

Guttmann, A., Dr.: Die Verwendung der Hochofenschlacke im Baugewerbe. Hrsg. im Auftrag des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. (Mit 73 Abb., z. T. auf Taf., u. 1 Vierfarbentaf.) Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1 19. (VII, 208 S.) 8°. 10 ℳ (zuzüglich 10 % Teuerungszuschlag).

Hochofenschlacke war fast bis in die neueste Zeit, selbst in engeren Baukreisen, ein in ihren Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten noch wenig bekannter Stoff, und mancher Baufachmann hält noch jetzt die Hochofenschlacke und die aus ihr hergestellten Erzeugnisse für etwas Neues, das vor der Verwendung erst erprobt werden müsse. In den Kreisen der Verbraucher ist vielfach das Vertrauen zur Verwertbarkeit der Hochofenschlacke nicht sehr groß, was vorwiegend wohl auf Mangel an ausreichenden Erfahrungen oder auf einzelne Mißerfolge zurückzuführen ist, die jedoch entweder aus ungenügender Kenntnis der Besonderheiten der Hochofenschlacke entstanden sind oder (irrtümlicherweise) zu Unrecht der Hochofenschlacke zugeschrieben wurden, während sie tatsächlich durch Verwendung von aus Rückständen der Kohle- bzw. Koksverbrennung gewonnenen Schlacken verschuldet waren. Dazu kam noch, daß die Verwendung der Hochofenschlacke an manchen Orten behördlicherseits verboten wurde.

Wenn auch in diesen Verhältnissen, dank den zähen und ausdauernden Bestrebungen des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, die Kenntnis des in Rede stehenden Stoffes zu erweitern und in weitere Kreise zu bringen, Wandel geschaffen worden ist, so herrschen doch noch vielfach unklare Vorstellungen von den stofflichen Eigenschaften der Hochofenschlacke und von deren Anwendungsmöglichkeiten. Man konnte sich bisher von den Eigenschaften der Hochofenschlacke und der daraus erzeugten Baustoffe um so weniger ein klares Bild machen, als ein Ueberblick über die auf den verschiedenen Anwendungsgebieten der Hochofenschlacke gemachten Erfahrungen und Fortschritte sowie tatsächliche Unterlagen schwer zu erlangen waren, da diese in der Literatur oder in Einzeldarstellungen, Berichten, Niederschriften und Akten verstreut waren.

Es ist daher mit besonderer Freude zu begrüßen, daß der Verfasser der vorliegenden Schrift sich der mühevollen, gleichzeitig aber auch dankenswerten Aufgabe unterzogen hat, den vorhandenen Stoff an praktischen Erfahrungen und Ergebnissen wissenschaftlicher Untersuchungen zu sammeln, zu sichten, im Zusammenhange zu veröffentlichen und so der Allgemeinheit zugänglich zu machen. Diese Aufgabe hat der Verfasser mit Geschick gelöst.

Allgemein geht aus dem Guttmannschen Werkchen hervor, daß es kaum Bauteile oder Baukonstruktionen gibt, die nicht schon mittel- oder unmittelbar aus Hochofenschlacke hergestellt werden oder aus ihr hergestellt werden könnten. Im besonderen werden wir in den einzelnen Abschnitten des Buches mit der Art der Gewinnung der Hochofenschlacke, ihren stofflichen Eigenschaften und den aus ihr hergestellten bzw. herstellbaren Baustoffen sowie deren Verwendungsarten bekanntgemacht.

Die Abschnitte 1 und 2 behandeln die Entstehung, chemische Zusammensetzung, Formzustände und Begriffsbestimmungen der Hochofenschlacke, sowie die wirtschaftliche Bedeutung der Hochofenschlacken-Verwertung. Wir lernen daraus, daß die Hochofenschlacke, die früher ein wertloser Abfallstoff war, in verhältnismäßig kurzer Zeit, man kann sagen, im Laufe eines Jahrzehntes, einer der bedeutsamsten und weitestverwendeten Stoffe geworden ist. Im Zustande der Gewinnung oder, wenn nötig, erst nach zweckentsprechender Zerkleinerung wird er zum Straßen-, Eisenbahn- und Wasserbau sowie zur Herstellung von Mörtel und Beton, nach vorheriger Granulierung durch Wasser, Luft oder Dampf in Form von Sand, Wolle usw., zur Erzeugung von Zement und Steinen, zur Mörtelbereitung und zur Herstellung von Isolier- (Wärmeschutz-) Stoffen benutzt. Neuerdings wird Schlacke noch bei der Reinigung von Abwässern, als Versatzgut (Spülversatz) im Bergbau, im feuerflüssigen Zustande als Wärmeaustauscher und schließlich zur Gewinnung von Schwefel verwendet.

Der Abschnitt 3 ist der Mörtelbereitung aus Schlackensand gewidmet. Verfasser behandelt darin ziemlich ausführlich die Eigenschaften (Gewicht, Festigkeit, Dichtigkeit, Abnutzbarkeit, Luftdurchlässigkeit) von Kalk-, Zement- und verlängertem Zementmörtel, die unter Verwendung von Schlackensand hergestellt sind. So verschieden nach den Guttmannschen Angaben die Schlackensande verschiedener Herkunft in ihren chemischen und physikalischen Eigenschaften sind, und so sehr die Mischungsverhältnisse der Mörtel schwanken, ebenso groß sind naturgemäß auch die Unterschiede in den Festigkeiten der Schlackensandmörtel, die an den verschiedenen Versuchsstellen geprüft worden sind. Besonders hervorzuheben ist, daß das Kollern[1]) der Schlackensandmörtel, weil hierbei eine Zerkleinerung der Sandkörner stattfindet, von günstigem Einfluß auf die Mörtelfestigkeit ist, und daß der Zusatz von Schlackenfein, d. i. das beim Brechen der Stückschlacke gewonnene feinste Korn (etwa 0 bis 7 mm), ebenfalls die Festigkeit der genannten Mörtel günstig beeinflußt. Was man in dem sonst so sorgfältig bearbeiteten Abschnitt vermißt, ist die Angabe derjenigen Merkmale, die Schlackensand als zur Mörtelbereitung geeignet kennzeichnen; denn es gibt bekanntlich auch Schlackensande, die für den genannten Zweck mehr oder weniger ungeeignet sind. Der Verbraucher möchte aber gern in der Lage sein, bei der Auswahl von Schlackensand für Mörtelzwecke brauchbaren Schlackensand von ungeeignetem zu unterscheiden.

Abschnitt 4 handelt von Mauersteinen (in Normalgröße) und von Zementwaren aus Schlackensand. Wir erfahren hier, daß die Steine aus Kalk oder Zement und Schlackensand nach verschiedenen Verfahren (Luft-, Dampf- und Kohlensäurehärtung) hergestellt werden. Be-

[1]) Diese Art der Bearbeitung des Mörtels wird sich namentlich dann empfehlen, wenn der zur Verwendung gelangende Schlackensand, was häufig der Fall ist, durchweg zu grobkörnig ist oder zu viel grobe Teile enthält.

sonders die wie die Kalksandsteine mittels Dampfspannung gehärteten Steine erreichen große Druckfestigkeiten. Sie besitzen auch erhebliche Widerstandsfähigkeit gegen Salzlösung, so daß sie namentlich zum Schachtbau Verwendung finden können und daher im Bergbau eine bedeutende Rolle zu spielen berechtigt sind. Der Abschnitt enthält noch Angaben über die Erzeugung und die Eigenschaften von Zementwaren, in besondere von Rohren aus Schlackenbeton, welch letztere nach den mitgeteilten Versuchsergebnissen den „Vorschriften für die Lieferung und Prüfung von Zementrohren" hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit vollauf genügen, sowie von sogenannten „Leichtsteinen", die aus besonders granulierter Schlacke (Schaumschlacke) hergestellt werden und sich durch hervorragende Leichtigkeit, Porosität, Wärmehaltung und Nagelbarkeit auszeichnen. Letztgenannte Steine können daher für alle die Zwecke Anwendung finden, für die bisher allgemein der natürliche (rheinische) Schwemmstein in Betracht kam. Da der Hochofenschwemmstein nicht an ein bestimmtes Vorkommen (wie der rheinische Schwemmstein an das Bimskiesvorkommen) gebunden ist, so könnte er sich voraussichtlich auch einen größeren Wirkungskreis als diesen erobern.

Abschnitt 5 befaßt sich mit den Eigenschaften von Beton aus Hochofenstückschlacke, deren Gewinnung und Eigenschaften in Abschnitt 1 des Guttmann'schen Buches ausführlich geschildert werden. Der Verfasser legt seiner Besprechung des genannten Stoffes hauptsächlich die Versuche zugrunde, die im Auftrage der Kommission zur Untersuchung der Verwendbarkeit von Hochofenschlacke zu Betonzwecken im Materialprüfungsamt zu Lichterfelde ausgeführt worden sind. Aus den in dem Guttmannschen Buche teilweise mitgeteilten Ergebnisse dieser Versuche geht ohne weiteres die Eignung von Hochofenschlacke, selbst von zum Zerfall neigender, zu Betonzwecken hervor. Unter sonst gleichen Bedingungen liefert Beton aus Hochofenstückschlacke höhere Festigkeiten als solcher aus Rheinkies und ist auch in Seewasser ebenso widerstandsfähig wie dieser. Bei Innehaltung der von der genannten Kommission aufgestellten „Richtlinien für die Lieferung von Hochofenschlacke zur Verwendung bei der Betonbereitung" sind Mißerfolge bei Verwendung von Hochofenschlacke zu Beton so gut wie ausgeschlossen.

In Abschnitt 6 soll nach der zugehörigen Ueberschrift die Bedeutung der Hochofenschlacke für die Zementherstellung gewürdigt werden. Tatsächlich enthält dieser Abschnitt jedoch im wesentlichen nur die Begriffserklärung für die bekannten drei Zementarten, Portlandzement, Eisenportlandzement und Hochofenzement, sowie die Abbildungen einiger Ausführungen von Bauten, zu deren Herstellung Eisenportlandzement und Hochofenzement verwendet worden ist. Wert und Zweck des Abschnittes 6 ist nicht besonders ersichtlich, da die Verwendung der Hochofenschlacke zur Erzeugung von Eisenportland- und Hochofenzement und deren wirtschaftliche Bedeutung bereits in Abschnitt 1 genügend geschildert und gewürdigt wird. Vielleicht hätte der Inhalt des Abschnittes dessen Ueberschrift besser entsprochen, wenn z. B. die Erzeugung an Portlandzement, Eisenportland- und Hochofenzement etwa in den letzten Friedensjahren oder der Verbrauch an Kohle bei der Erzeugung dieser verschiedenen Zementarten zahlenmäßig angegeben worden wäre.

Abschnitt 7 befaßt sich mit der Aufbereitung von Hochofenschlacke zu Pflastersteinen und Kleinpflaster. Aus den Angaben hierüber geht hervor, daß sich für die Hochofenschlacke ein weiteres Verwendungsgebiet eröffnen kann, wenn die Herstellung der Pflastersteine aus Hochofenschlacke, die jetzt in Deutschland nur noch vereinzelt und in kleinem Maßstabe betrieben wird, auf breiterer Grundlage und in zweckentsprechender Weise erfolgt. Wenn auch die Verwendung von Pflastersteinen aus Hochofenschlacke (gegossen oder aus den Rohblöcken herausgearbeitet) eine beschränkte bleiben wird, da solche nur für Straßen mit mittlerem Verkehr in Betracht kommen, so haben die aus solchen Steinen hergestellten Straßen vor solchen aus Natursteinen doch so große Vorzüge, daß ihre weiteste Verwendung nur empfohlen werden kann. Besonders aussichtsvoll und zweckmäßig erscheint die Herstellung von Kleinpflastersteinen aus Hochofenschlacke, da aus solchen gebaute Straßen gegen Schotterstraßen wesentliche Vorzüge aufweisen (größere Haltbarkeit, geringere Kosten bei Reparaturen, Elastizität der Fahrbahn, Zuverlässigkeit der Straße auch bei größeren Steigungen und bei nassem Wetter, geringere Zugwiderstände, gefälligeres Aussehen).

Daß sich Hochofenschlacke hiernach auch zur Herstellung von Steinschlag- (Makadam-) und Teerstraßen eignet, wie in Abschnitt 8 dargetan wird, ist selbstverständlich. Besonders gute Erfahrungen hat man mit Hochofenschlacke bei Teerstraßen gemacht, die wegen ihrer großen Vorzüge namentlich in England außerordentliche Verbreitung gefunden haben, während sie in Deutschland bis jetzt nur wenig in Aufnahme gekommen sind. So wurden auf dem Internationalen Straßenbaukongreß 1913 in London 20 verschiedene Arten der Straßenbefestigungen vorgeführt. Dabei wurde anerkannt, daß sich die beiden Versuchsstrecken aus geteerter Hochofenschlacke am besten bewährt hatten. Man bezeichnete damals sogar die Schlackenteerstraße als die Straße der Zukunft.

Erwähnt wird in Abschnitt 8 zum Schlusse noch kurz die Anwendung der Hochofenstückschlacke im Wasserbau, für den sie zur Herstellung von Uferdeckwerken mit Erfolg benutzt werden ist.

Abschnitt 9 behandelt die Verwendung der Hochofenschlacke als Geleisbettungsstoff. Für diesen Zweck hat Hochofenschlacke bis jetzt verhältnismäßig wenig Anwendung gefunden, wahrscheinlich in der Besorgnis, daß der in der Schlacke enthaltene Sulfidschwefel (durch Oxydation zu Schwefelsäure) die eisernen Schwellen besonders stark angreife. Demgegenüber verweist Dr. Guttmann auf die guten Erfahrungen, die zahlreiche Hochofenwerke, die ihre Geleise seit Jahrzehnten auf Schlackenbettungen liegen haben, mit Hochofenschlacke gemacht haben. Hiernach beträgt die Lebensdauer der eisernen Schwellen durchschnittlich 15 Jahre, die wohl bei Staatsbahnen wesentlich überschritten werden dürfte, da die Geleisanlagen der staatlichen Eisenbahnen jedenfalls peinlicher und sorgfältiger instand gehalten werden, als dies bei Hochofenwerken möglich ist, und dort vor allem eine bessere Entwässerung des Unterbaues erfolgt. Um über das Verhalten von Hochofenschlacke als Stopfmittel näheren Aufschluß zu gewinnen und gleichzeitig ein brauchbares Laboratoriumsverfahren ausfindig zu machen, mit Hilfe dessen die Brauchbarkeit von Hochofenschlacke als Geleisbettungsstoff leicht und einwandfrei ermittelt werden kann, werden auf Veranlassung der „Kommission zur Untersuchung von Hochofenschlacke" mit Schlacken verschiedener Herkunft sowohl Laboratoriumsversuche nach verschiedenen Verfahren (im staatlichen Materialprüfungsamt zu Berlin-Lichterfelde) als auch Versuche im Betrieb ausgeführt. Durch Vergleich des Verhaltens der Schlacke in der Geleisbettung mit den Ergebnissen der Laboratoriumsversuche soll später festgestellt werden, welches Verfahren sich für den beabsichtigten Zweck am besten eignet. Die Ergebnisse der inzwischen bereits ausgeführten Laboratoriumsversuche werden in dem Guttmannschen Buche wiedergegeben. Bündige Schlüsse lassen sich jedoch aus ihnen nicht ziehen. Hierzu muß erst der Befund der Versuche auf der Strecke abgewartet werden. Immerhin lassen die Werte der Versuche mit stoßweise wirkender und ruhender Druckbelastung der Schotterproben schon jetzt erkennen, daß die Hochofenschlacken bei diesen Beanspruchungen den geprüften Naturgesteinen teils ebenbürtig, teils sogar überlegen sind.

In Abschnitt 10 schildert der Verfasser die Verwendung von zu Schlackenwolle[1]) und sogenanntem „Kunstbims"

[1]) Schlackenwolle ist ein weiches, woll- oder watteartiges, außerordentlich leichtes Erzeugnis, das durch Zerblasen der Schlacke gewonnen wird. Das Raumgewicht einer von Dr. Guttmann geprüften Schlackenwolle wurde zu 0,224 kg für das Liter gefunden. Wahrscheinlich bezieht sich diese Gewichtsangabe auf die eingefüllte Wolle. Ein entsprechender Hinweis fehlt in dem Guttmannschen Buche.

aufbereiteter Hochofenschlacke als wärme- und schallschützender Isolierstoff. Seitdem man die Ursachen früherer Mißerfolge mit Schlackenwolle erkannt hat und durch Verwendung geeigneter Schlacken bzw. geeigneter Aufbereitung derselben behoben hat, hat die Schlackenwolle als feuersicherer, schalldämpfender, bakterienfreier und billiger Wärmedämmungsstoff wieder Eingang gefunden. Für dieselben Zwecke wie die Schlackenwolle wird neuerdings auch der Kunstbims oder Thermosit, ein durch besondere Granulation der feuerflüssigen Schlacke gewonnener, sehr stark poröser und leichter Stoff, benutzt. Derselbe wird zu Steinen, Platten und Schalen verarbeitet. Er besitzt geringe Wärmeleitfähigkeit und hat Kork gegenüber den Vorzug, daß es gegen hohe Temperaturen und Witterungseinflüsse beständig und ferner im Inlande verhältnismäßig billig zu haben ist.

Ebenso wie Schlackensand allgemein zu Mörtelzwecken verwendbar ist, so eignet er sich auch selbstverständlich zur Herstellung von Trockenmörtel für Edelputz, wie in Abschnitt 11 des näheren dargetan wird.

Schließlich findet Hochofenschlacke in Form von Sand auch im Bergbau als Versatzgut (Abschnitt 12) Verwendung. Wenngleich sich solcher Sand auch nach angestellten Versuchen als wesentlich zusammendrückbarer erwiesen hat als Kies, hat man in der Praxis doch gute Erfahrungen damit gemacht; vorteilhaft erscheint es, wenn dem Sand noch Kalk zugesetzt wird, der die Selbstverfestigung des Versatzes beschleunigt.

Im 13. und letzten Abschnitt des Guttmannschen Buches wird die Verwendung von Hochofenschlacke und der daraus hergestellten Baustoffe für den Wohnungsbau, insbesondere den Kleinwohnungsbau, behandelt, eine Frage, die zurzeit von größter Wichtigkeit nicht nur für das Bauwesen, sondern auch für die Allgemeinheit ist. An Hand von bereits ausgeführten Bauten und von Entwürfen für solche schildert Verfasser die Eignung von Hochofenschlacke, der Schlackensteine und des Schlackenbetons für die verschiedenen Bauarten. Nach den Guttmannschen Mitteilungen sowohl als auch nach den bereits vorliegenden Erfahrungen, die man in der Praxis mit Hochofenschlacke und den verschiedenen daraus gewinnbaren Erzeugnissen gemacht hat, lassen sich tatsächlich mit Hilfe der Hochofenschlacke bzw. der daraus erzeugten Baustoffe Bauten ausführen, die allen technischen und gesundheitlichen Anforderungen gerecht werden, die man billigerweise an tragfähige, feuersichere und gesunde Bauwerke stellen kann.

Geht schon aus der vorstehenden Schilderung des Inhaltes des Guttmannschen Buches dessen Wert für jeden Baufachmann hervor, so wird diesem das Studium des Buches selbst von um so größerem Nutzen sein, als damit der Zweck erreicht wird, den das Buch vornehmlich erfüllen soll, nämlich in den Baukreisen und den diesen nahestehenden Kreisen aufklärend zu wirken und die Kenntnis von den Eigenschaften der Hochofenschlacke und der daraus hergestellten Baustoffe sowie deren Verwendbarkeit für Bauzwecke zu verbreiten und zu erweitern. Heute gerade, wo es gilt, das Wohnbedürfnis von Hunderttausenden mit größter Beschleunigung und mit den einfachsten und billigsten Mitteln zu befriedigen, erscheint dies besonders wichtig.

Groß-Lichterfelde. Professor H. Burchartz.

25 Jahre Siegerländer Eisensteinverein, 14. November 1894 bis 14. November 1919. (Mit 2 farb. Taf.) (Siegen i. W. 1919: C. Buchholz) (19 S.) 8°.

Zum 14. November 1919, dem fünfundzwanzigsten Geburtstage des „Vereins für den Verkauf von Siegerländer Eisenstein", hat diese in unserer Eisenindustrie wohlbekannte Organisation die vorliegende kleine Erinnerungsschrift herausgegeben. „Die gemeinsame Not", so heißt es auf der ersten Seite der Schrift, „brachte die Grubengewerkschaften (des org. Siegerlandes) dazu, unter Hintansetzung ihrer Sonderinteressen, sich zusammenzuschließen." Denn „im Jahre 1894 befand sich der Siegerländer Bergbau in einer außerordentlich ungünstigen Lage. Trotz eingeschränkter Förderung war es den Gruben nicht möglich, den Eisenstein gewinnbringend abzusetzen. Die Verkaufspreise für 10 t waren auf 62 ℳ für rohen und 95 ℳ für gerösteten Spateisenstein gesunken. Fast alle Gruben arbeiteten infolgedessen mit großen Verlusten, die Einstellung einer Anzahl Betriebe stand bevor". In dieser Lage vereinigten sich 30 Siegerländer Gruben zur Bildung des Verkaufsvereins, als dessen Zweck in den Satzungen „insbesondere die Beseitigung ungesunden Wettbewerbs, der Verkauf der gesamten Eisensteinförderung zu angemessenen Preisen sowie Anpassung der Förderung an die Absatzmöglichkeit" bezeichnet wurde. Den Zielen entsprachen und entsprechen noch die von den Vereinsmitgliedern übernommenen Verpflichtungen, über die sich die Gedenkschrift des näheren äußert, wie sie denn überhaupt die ganze Organisation des Vereins darlegt und im Anschluß daran über die Ergebnisse seiner Tätigkeit kurz berichtet. Beigegeben sind Zahlentafeln über die Förderung der Vereinsgruben in den letzten 25 Jahren, über die Eisenerzförderung des Deutschen Reiches (einschl. Luxemburgs) von 1901 bis 1913, über die Eisenerz-Ein- und Ausfuhr sowie die Manganerz-Einfuhr des Deutschen Zollgebietes von 1895 (1901) bis 1913 unter Berücksichtigung der Herkunfts- oder Absatzländer, und endlich über die Eisenerzvorräte Europas nach dem bekannten Werke „The Iron Ore Resources of the World". Zwei farbige Beilagen geben dann noch ein anschauliches Bild der Eisenstein-Förderung und des Eisenstein-Versandes der Vereinsgruben und der von ihnen für Roheisenstein, Rostspat und Brauneisenstein durchschnittlich erzielten Verkaufsgrundpreise, alles für die Zeit von 1895 bis 1919 (1. Halbjahr). Wenn die Schrift zum Schlusse bemerkt, daß der Verein, wie er bisher segensreich gewirkt habe, auch das Seine beim Wiederaufbau der deutschen Industrie tun werde, und gleichzeitig die Hoffnung ausspricht, daß die weitere Vereinstätigkeit sowohl den Mitgliedern als auch dem gesamten Siegerlande zum Segen gereichen möge, so machen wir uns diesen Wunsch gern zu eigen. Kommt er gleich an dieser Stelle zur Jubelfeier des Vereins etwas verspätet, so ist er darum doch nicht weniger herzlich gemeint; er klinge aus in ein kräftiges „Glückauf" für eine gute Zukunft des Siegerländer Erzbergbaues!

Die Schriftleitung

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Demokratien, Die, des Auslandes. (Eine Vortragsreihe veranstaltet vom Verein „Auslandkunde", Verein zur Verbreitung von Kenntnissen über das Ausland und seine Beziehungen zu Deutschland. [1.—5.] Oldenburg i. O.: Gerhard Stalling. 8°. Je 1,70 ℳ zuzüglich 10 % Teuerungszuschlag.

[1.] Lensch, Paul, Prof. Dr.: Die Demokratie in England. Vortrag, gehalten auf Veranlassung des Vereins „Auslandskunde" am 2. Mai 1919 zu Berlin. 1919. (20 S.)

[2.] Bergsträßer, Ludwig. Prof. Dr.: Die Demokratie in Frankreich. Vortrag, gehalten auf Veranlassung des Vereins „Auslandskunde" am 9. Mai 1919 zu Berlin. 1919. (24 S.)

[3.] Schultze, Ernst, Dr., Privatdozent an der Universität Leipzig: Der demokratische Gedanke in Amerika. Vortrag, gehalten auf Veranlassung des Vereins „Auslandskunde" am 6. Mai 1919 zu Berlin. 1919 (30 S.)

[Umschlagt.:] Schultze: Die Demokratie in den Vereinigten Staaten von Amerika.

[4.] Rühlmann, Paul, Prof. Dr.: Die demokratischen Rechte und Pflichten in der Schweiz. Vortrag, gehalten auf Veranlassung des Vereins „Auslandskunde" am 13. Mai 1919 zu Berlin. 1919. (26 S.)

[5.] Hoetzsch, Otto, Prof. Dr.: Die Versuche der Demokratisierung im alten Rußland. Vortrag, gehalten auf Veranlassung des Vereins „Auslandskunde" am 16. Mai 1919 zu Berlin. 1919. (16 S.)

Dennstedt, M., Prof. Dr.: Anleitung zur vereinfachten Elementaranalyse für wissenschaftliche und technische Zwecke. (Mit 25 Fig.) 4. Aufl. Hamburg: Otto Meißners Verlag 1919. (138 S.) 8°. 6,50 ℳ.

Deutsch, Felix, Geh. Kommerzienrat: Was haben die Angestellten von der Sozialisierung zu erwarten? Vortrag vor den Angestellten der AEG, gehalten am 7. Mai 1919. Berlin: Carl Heymanns Verlag 1919. (39 S.) 8°. 1 ℳ.

Druckschrift[en des] Ausschuss[es] für wirtschaftliche Fertigung, gegründet vom Verein deutscher Ingenieure in Verbindung mit dem Reichswirtschaftsministerium. (Berlin NW 7, Sommerstraße 4a, Ingenieurhaus.) Berlin (NW 7): Verlag des Vereins deutscher Ingenieure. 8°.

Nr. 1. April 1919. Schulz-Mehrin, Otto, Ingenieur: Sozialisierung, Planwirtschaft oder sozialorganische Ausgestaltung der Produktion? Ein Beitrag. 2. Aufl. 1919. (36 S.) 1,75 ℳ. (11—25 Stück je 1,65 ℳ, 25 Stück und mehr je 1,40 ℳ.)

Nr. 3. Hellmich, Waldemar: Was will Taylor? Die arbeitsparende Betriebsführung, von W. H., und Kritische Bemerkungen über das „Taylorsystem" von Ernst Huhn. 2. Aufl. 1919. (31 S.) 2 ℳ.

Erdöl, Das, seine Physik, Chemie, Geologie, Technologie und sein Wirtschaftsbetrieb. In fünf Bänden. Unter Mitw. von Dr. S. Aisimnan-Bukarest [u. a.] hrsg. von C. Engler, o. ö. Professor an der Technischen Hochschule zu Karlsruhe, und H. v. Höfer, em. o. ö. Professor an der Montanistischen Hochschule zu Leoben. Leipzig: S. Hirzel. 8°.

Bd. 5 Die Erdölwirtschaft. Red. von Hans Höfer Edler von Heimhalt, Ingenieur, Dr. mont. h. c. Hofrat, em. o. ö. Professor der montan. Hochschule Leoben. Bearb. von Dr. rer. pol. Hellmuth Wolff, Universitätsprofessor in Halle a. S., unter Mitw. von Dr. Gerhard Albrecht in Berlin-Lichterfelde [u. a.] Mit 9 Abb. 1919. (IX, 517 S.) 47,50 ℳ.

Flanders, W. T., Malleable Iron Fittings Co.: Galvanizing and tinning. A practical treatise on the coating of metal with zinc and tin by the hot dipping, electro galvanizing, sherardizing and metal spraying processes, with information on design, installation and equipment of plants. With the assistance of (7) specialists. (With 134 fig.) New York: David Williams Company 1916. (350 p.) 8°. Geb. 3 $.

Flugschriften, Handelspolitische. Hrsg. vom Handelsvertragsverein, Verband zur Förderung des deutschen Außenhandels. Berlin W 9, Köthener Straße 28/29. Berlin (Niederwallstraße 15): Liebheit & Thiesen. 8°.

H. 20. Lusensky, F., Wirklicher Geheimer Rat, Vorsitzender des Handelsvertragsvereins: Der deutsche Außenhandel auf der Grundlage des Friedensvertrages. 1919. (39 S.) 4 ℳ.

H. 21. Lusensky, F., Wirklicher Geheimer Rat, Vorsitzender des Handelsvertragsvereins: Die Einwirkung des Friedensvertrags auf Privatrechte. 1919. (60 S.) 6 ℳ.

Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Hrsg. vom Verein deutscher Ingenieure. Schriftleitung: D. Meyer und M. Seyffert. Berlin: Selbstverlag des Vereines deutscher Ingenieure — Julius Springer i. Komm. 4°.

H. 215. Rudeloff, M., Geh. Reg.-Rat Professor Dr.-Ing. e. h.: Einfluß der Stablänge auf die Dehnung. (Das Verhältnis zwischen den Dehnungen von Zugproben mit den Meßlängen l = 5 d und l = 10 d bei sonst gleichen Abmessungen und aus demselben Stoff.) (Mit 27 Abb.) 1919. (80 S.) 8 ℳ, für Mitglieder des Vereines sowie Lehrer und Schüler technischer Schulen 6 ℳ.

Vgl. St. u. E. 1919, 11. Dez., S. 1552/4.

H. 216. Zwerger, Ludwig, Dr.-Ing.: Das Wärmediagramm als Grundlage für die Untersuchung einer Oelmaschine. (Mit 36 Abb.) 1919. (48 S.) 6,50 ℳ bzw. 5 ℳ.

H. 217. Flügel, Gustav, Dr.-Ing., AEG-Turbinenfabrik, Berlin: Die Düsencharakteristik. (Mit 16 Abb.) 1919. (35 S.) 7 ℳ bzw. 5 ℳ.

Frey, John, Herausgeber der Internationalen Former-Zeitschrift: „Die wissenschaftliche Betriebsführung" und die Arbeiterschaft. Eine öffentliche Untersuchung der Betriebe mit Taylor-System in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Uebers. von Ed Breslauer, Leipzig, mit Genehmigung des Verfassers. Leipzig: P. E. Lindner's Verlag (F. Zahn) 1919. (71 S.) 4°. 3 ℳ.

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. Mit 512 Textabb. 2., neubearb. und erw. Aufl. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1919. (VIII, 235 S.) 8°. 18 ℳ, geb. 20 ℳ.

Großmann, Fritz: Selbstkosten- und Gewinn-Berechnung des ehrbaren Handels, mit einem Anh.: Die Selbstkosten der Konsumvereine. Unter Berücksichtigung der Notzeitverhältnisse zum Gebrauch für Behörden und Kaufleute erl. von F. G. 3., erw. Aufl. (der Schrift: „Die Selbstkostenberechnung des Lebensmittelhandels".) Hannover: Verlags-Gesellschaft m. b. H. 1919. (192 S.) 8°. 5,50 ℳ, kart. 6,60 ℳ.

Gruner, E., Dr. jur. h. c., Präsident des Aufsichtsamts für Privatversicherung a. D., Wirklicher Geheimer Rat: Die Arbeiter-Gewinnbeteiligung. Berlin: Karl Siegismund 1919. (173 S.) 8°. 7,50 ℳ.

Günther, Ernst, Dr., Privatdozent an der Universität Gießen: Progressivsteuer oder Konfiskation? Versuch einer Tarifkonstruktion auf wissenschaftlicher Grundlage. (Mit 9 graph. Darstellungen.) Berlin (W 56, Französische Straße 28): Puttkammer & Mühlbrecht 1919. (2 Bl., 68 S.) 8°. 3 ℳ.

Habicht, Bruno, Dr.: Beitrag zur Frage der Sozialisierung der Montanindustrie (unter spezieller Berücksichtigung kriegswirtschaftlicher Erfahrungen). Berlin (W 35): Hermann Sack, Verlag, 1919. (82 S.) 8°. 4,40 ℳ.

Haefner-Hainen, Waldemar: Die Selbsthilfe der Reichsanleihe-Besitzer. Ein Dauer-Kursstand von 100 % im Reichsanleihe-Giroverkehr. Eine Antwort auf die beabsichtigte Gründung der Reichsanleihe-Aktiengesellschaft mit ihrem Stammkapital von 400000000 ℳ. Leipzig-Möckern: Wotan-Verlag, H. Völckers & Co., 1919. (31 S.) 8°. 1,65 ℳ.

Hamburger, Ernst, Dr., und Ernst Mosich: Die Eröffnungsbilanz der deutschen Friedenswirtschaft. Statistische Materialien mit Erläuterungen in allgemeinverständlicher Darstellung. Oldenburg i. O. u. Berlin: Gerhard Stalling 1919. (34 S.) 4°. 1,80 ℳ (nebst 10 % Teuerungszuschlag).

Handbuch der Deutschen Aktien-Gesellschaften. Jahrbuch der deutschen Börsen. Ausg. 1919/20. 24., umgearb. u. verm. Aufl. Nebst einem Anh., enthaltend: Deutsche und ausländische Staatspapiere, Provinzial-, Stadt- und Prämien-Anleihen, Pfand- und Rentenbriefe, ausländische Banken, Eisenbahn- und Industrie-Gesellschaften. Ein Hand- und Nachschlagebuch für Bankiers, Industrielle, Kapitalisten, Behörden usw. 23., vollst. umgearb. Aufl. Berlin und Leipzig: Verlag für Börsen- und Finanzliteratur, A.-G., 1920. 8°.

Bd. 1. (CXXI, 2464 S.) — Anh. (XV, 702 S.) Geb. zus. 80 ℳ.

Hausen, Otto, Dipl.-Ing.: Ausgeführte Eisenbetonkonstruktionen. Neunundzwanzig Beispiele aus der Praxis. Mit 125 Textfig. Berlin: Julius Springer 1919. (VI, 121 S.) 8°. 8 ℳ, geb. 9,60 ℳ (zuzüglich 10 % Teuerungszuschlag).

Kollmar, A., Dr.-Ing.: Auflager und Gelenke. Die Spannungsverteilung und Wirkungsweise von Flächenlagern, Bleigelenken, Kipplagern und Wälzgelenken. Mit 57 Textabb. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1919. (VII, 116 S.) 8°. 12 ℳ.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

(Die Einsender von Geschenken sind mit einem * bezeichnet.)

Bodenreform, Die. Ihre Ziele und ihre Wirkungen. Eine Sammlung von Aufsätzen. Hrsg. von Dr. R[ichard] van der Borght, Kaiserl. Präsident a. D. Berlin: Carl Heymanns Verlag 1919. (VIII, 507 S.) 8°. [Schutzverband* für Deutschen Grundbesitz, E. V.]

Dickmann, Herbert: Bibliographie über die Darstellung des Eisens im elektrischen Ofen. Düsseldorf: Verein deutscher Eisenhüttenleute 1919. (18 S.) 4°. [Umdruck.]

Eulenberg, Franz: Neue Wege der Wirtschaft. Leipzig: Der Neue Geist, Verlag, [1919]. (40 S.) 8°.

Festschrift zur Feier des 25jährigen Bestehens des Hauses Otto vom Lehn*, Düsseldorf, zum 23. Oktober 1918 gewidmet von der Geschäftsleitung. (Mit zahlr. Textabb. und, z. T. farb., Taf.) (O. O. u. J.) (40 S.) 8°.

[Umschlagt.:] 1893—1918. Otto vom Lehn, Hagen i. W.

Gebbert*, N. J., Consulting Metallurgical Engineer, New York: A systematic Investigation of the correlation of the magnetic and mechanical properties of steel. With 10 fig.) (O. O.) 1919. (12 S.) 8°.

Aus: Journal of American Steel Treaters Society. 1919, June.

Handbuch der allgemeinen Chemie. Unter Mitw. vieler Fachleute hrsg. von Wilhelm Ostwald, em. Prof. der Universität Leipzig, und Carl Drucker, a. o. Prof. an der Universität Leipzig. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 8°.

Bd. 3. Kuenen, J. P., Professor an der Universität Leiden: Die Eigenschaften der Gase. Kinetische Theorie, Zustandsgleichung. (Mit 12 Fig.) 1919. (VIII, 548 S.) Geb. 56 ℳ.

Herzog, S., Beratender Ingenieur: Vergesellschaftung industrieller Betriebe. Zürich: Rascher & Co. 1919. (98 S.) 8°. 5,40 ℳ.

Aus Technik und Wirtschaft. Hrsg. von Dr.-Ing. R. Durrer [u. a.] Bd. 3.

Mertens*, W., Dr.-Ing.: Ueber technische Baupolizeibestimmungen und die Möglichkeit und Notwendigkeit ihrer Vereinheitlichung. (Mit 18 Tab.-Beil.) Würzburg 1919: Universitätsdruckerei, H. Stürtz, A.-G. (VIII, 210 S.) 8°.

Müller, August, Dr., Staatssekretär a. D.: Sozialisierung oder Sozialismus? Eine kritische Betrachtung über Revolutionsideale. Berlin: Ullstein & Co. 1919. (169 S.) 8°. 3 ℳ.

Neumann, Paul, Gewerberat: Welche gesetzlichen Bestimmungen und Richtlinien sind bei der Herstellung von Bauprojekten gewerblicher Anlagen zu beachten? Wegweiser für Industrielle, Betriebsleiter, Bauunternehmer u. dgl. 1. Aufl. Magdeburg: Carl E. Klotz 1919. (205 S.) 8°. Geb. 8 ℳ.

Report, Annual statistical, of the American Iron and Steel Institute* for 1917. New York: American Iron and Steel Institute 1919. (VI, 96 S.) 8°.

Riedler, A.: Wirklichkeitsblinde in Wissenschaft und Technik. Berlin: Julius Springer 1919. (VIII, 198 S.) 8°. 5,20 ℳ.

Schuchardt, G., Ing.-Chemiker, Berlin: Die technische Gewinnung von Stickstoff, Ammoniak und schwefelsaurem Ammonium nebst einer Uebersicht der deutschen Patente. Mit 13 Abb. Stuttgart: Ferdinand Enke 1919. (1 Bl., 48 S.) 8°. 2,50 ℳ.

Sonderausg. aus: Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge. Hrsg. von Prof. Dr. W. Herz, Breslau.

Seidel, Alfred, Chemnitz: Kalkulations-Grundsätze und Mindestpreise. Nach den bisherigen Erfahrungen und Beratungen zsgest. unter Benutzung des Materials der Mitteldeutsch-Sächsischen Gruppe und der Rheinisch-Westfälischen Gruppe, Abteilung für Bau- und Maschinenguß, durch A. S. Den Teilnehmern der 49. Hauptversammlung [des] Verein[s]* deutscher Eisengießereien gewidmet. Als Ms. gedr. O. O. 1919. (27 S.) 4°.

Veröffentlichungen des Reichsverbandes* der Deutschen Industrie. Berlin: Selbstverlag des Reichsverbandes der Deutschen Industrie — Karl Siegismund i. Komm. 4°.

H. 3. Juli 1919. Beratungen über die Frage der Selbstverwaltungskörper. 12. Juni 1919. 1919. (44 S.)

H. 4. August 1919. I. Bindung, Die, der Fracht an das Ladegewicht der gestellten Güterwagen. — Bedingungen, Die neuen, für die Zulassung von Privatanschlüssen. 1919. (50 S.)

H. 5. September 1919. Was muß der deutsche Industrielle vom Friedensvertrag wissen? Zusammenstellung der Bestimmungen des Friedensvertrages, soweit sie die Industrie betreffen, nebst Ausführungsgesetzen und Rheinlandabkommen. 1919. (36 S.)

H. 6. September 1919. Reichssteuern 1919: Kriegsabgabe für 1919 — Kriegsabgabe vom Vermögenszuwachs — Erbschaftssteuer — Grunderwerbssteuer — Die neuen Verbrauchsabgaben — Die neuen Post-, Telegramm- und Fernsprechgebühren — Gesetz über die Reichsfinanzverwaltung. 1919.

Verordnung über die Einstellung und Entlassung von Arbeitern und Angestellten während der Zeit der wirtschaftlichen Demobilmachung. Vom 3. September 1919. Erl. von Dr. Frh. v. Ascheraden, Syndikus der Handelskammer* zu Bielefeld. [Bielefeld: Selbstverlag der Handelskammer 1919.] (30 S.) 8°. 1 ℳ.

Wienecke, Karl, Dr.-Ing., Regierungs- und Baurat, Magdeburg: Staatsbahnorganisation und Wirtschaftsleben. Vorarbeiten zur Mitwirkung bei der staatlichen Ordnung des Verkehrswesens, vorgetragen vor den Vertretungen des Wirtschaftslebens und der Technik. [Hrsg. vom] Deutsche[n] Verband* Technisch-Wissenschaftlicher Vereine. Berlin: (NW 7, Sommerstraße 4 a): Verein deutscher Ingenieure, Verlagsabteilung, 1919. (57 S.) 8°.

= Dissertationen. =

Bloch, Bruno, Dipl.-Ing. aus Kattowitz, O.-Schl.: Die Rumpfbewegung der Kunstbeinträger und ihr Zusammenhang mit der konstruktiven Ausbildung der Kunstbeine. (Mit 87 Abb.) Wiesbaden: J. F. Bergmann — Berlin: Julius Springer 1919. (70 S.) 8°.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Apold, Anton, Dr. mont. e. h., Rodaun bei Wien, Kaiser-Wilhelm-Str. 26.

Czech, Franz, Ingenieur d. Fa. Klein, Schanzlin & Becker, A.-G., Frankenthal i. Pfalz.

Fernis, Carl, Ing., Betriebsdirektor des Stahl- u. Eisenw. Altemeyer, Gesecke i. W.

Fleige, Carl, Prokurist der A.-G. Lauchhammer, Riesa a. Elbe.

Graef, Carl, Ingenieur, Jünkerath i. Rheinl.

Haury, Jakob, Dipl.-Ing., Pirmasens i. Pfalz, Sand-Str. 2.

Holthaus, Carl, Dipl.-Ing., Dortmund, Kaiser-Wilhelm-Allee 64.

Lange, Otto, Dr. phil., Betriebsdirektor der A.-G. Phoenix, Abt. Hoerder Verein, Hoerde i. W., Tull-Str. 4.

Lennemann, Heinz, Dipl.-Ing., techn. Leiter u. Prokurist der Maschinenf. u. Eiseng. A. Wagener, Cüstrin-Neustadt.

Liedgens, Josef, Dr.-Ing., Zivilng., Aachen, Wilhelm-Str. 119.

Majert, Walther, Oberingenieur der Kupfer- u. Messingw., A.-G., Elberfeld, Schlieper-Str. 22.
Meyer, Hans, Dipl.-Ing., Obering. u. Leiter der Wärmezweigstelle, Kattowitz, O.-S., Mühl-Str. 22.
Müller, August, Direktor der Deutschen Economiser-Werke, G. m. b. H., Viersen i. Rheinl., Königsallee 3.
Negendank, Curt, Ing., Mitinh. der Maschinenbau-Ges., Landsberg (Warthe) Negendank & Spielvogel, Landsberg a. Warthe.
Reinert, Hans, Ingenieur der Dingler'schen Maschinenf., A.-G., Zweibrücken i. Pfalz.
Steffen, Fritz, Oberingenieur des Bochumer Vereins, Bochum, Lessing-Str. 3.
Stinde, Carl, Chefchemiker der Rombacher Hüttenw., Abt. Lahngruben, Weilburg a. Lahn.
Veit, Franz, Dipl.-Ing., Betriebschef, Eschweileraue, Röher-Str. 55.
Walter, Karl, Ingenieur des Elektrostahlw. Moravia, Hombok bei Olmütz, Mähren.

Neue Mitglieder.

Beyer, Wilhelm, Betriebsingenieur des Röhrenwalzw. d. Fa. Thyssen & Co., A.-G., Mülheim a. d. Ruhr, Klopstock-Str. 2.
Börger, Ernst, Dipl.-Ing., Ing. des Georgs-Marien-Bergw.- u. Hütten-Vereins, A.-G., Osnabrück, Arndt-Str. 33.
Boulanger, Paul, Dipl.-Ing., Prokurist, Betriebsdirektor der Häfen u. Eisenbahnen der August Thyssen-Hütte, Hamborn-Bruchhausen, Siemens-Str. 4.
Braun, Fritz, Dipl.-Ing., Eisenhüttenm. Institut, Aachen, Krefelder Str. 3.
Bruch, Hermann, Bergassessor, Siegen, Postfach 114.
Brüsewitz, Franz, Oberingenieur des Stahlw. Becker, A.-G., Crefeld, Magdalenen-Str. 17.
Cordes, Hermann, Hüttening., Betriebschef der Concordiahütte, A.-G., Sayn i. Rheinl., Engerser Str. 300.
Cram, Walter, Dipl.-Ing., Hamburg, Neuer Pferdemarkt 13.
Dehnhardt, Heinrich, Dipl.-Ing., Ing. d. Fa. Haniel & Lueg, Düsseldorf, Grafenberger Allee 334.
Dörken, Hans, Dipl.-Ing., Gießereileiter d. Fa. Gebr. Dörken, Milspe i. W., Kölner Str. 1.
Eckardt, Emil, Fabrikant, i. Fa. J. C. Eckardt, Stuttgart-Cannstatt.
Engelmann, Fritz, Dipl.-Ing., Betriebsing. der Lindener Eisen- u. Stahlw. Hannover-Linden, Kirch-Str. 6.
Friemel, Hugo, Ingenieur, Zweibrücken i. Pfalz, Kreuzberg-Str. 5.
Fry, Adolf, Dr.-Ing., Assistent in der Physik. Versuchsanst. d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen, Ruth-Str. 12.
Furiakovics, G. L., Ingenieur der Witkowitzer Bergbau- u. Eisenh.-Gewerksch., Neues Werk, Witkowitz-Eisenwerk, Mähren.
Hahn, Ludwig, Dipl.-Ing., Vorsteher des Konstr.-Büros der Rhein. Stahlw., Abt. Röhrenwerke, Hilden, Schul-Str. 23.
Hecker, Gustav, Hüttendirektor des Hessen-Nassau. Hüttenver., G. m. b. H., Amalienhütte i. W.
Hieronymus Kurt, Mitinh. d. Fa. Gebr. Hieronymus, Düsseldorf, Platanen-Str. 7.
Hoppstaedter, Albert, Bergmeister, Generaldirektor, Bochum.
Hübschen, Ludwig, Betriebsingenieur, Adolf-Emil-Hütte, Esch a. d. Alz, Luxbg., Schoeller-Str. 18.
Just, Georg, Prokurist d. Fa. Friedrich Siemens, Berlin N 58, Oderberger Str. 37.
Kollibabe, Rudolf, Betriebsleiter der Phoenix-Stahlw. Joh. E. Bleckmann, Hönigsberg, Post Langenwang, Steiermark.
Krisinger, Franz Robert, Ingenieur der Kalker Maschinenf., A.-G., Cöln-Kalk, Hohenzollern-Str. 59.
Loose, Karl August, Prokurist d. Fa. Gebr. Röchling, Duisburg, Düsseldorfer Str. 432.
Meiswinkel, Willy, Betriebsingenieur d. Fa. Capito & Klein, A.-G., Benrath.
Metzger, Adolf, Dipl.-Ing., Hüttening. der A.-G. Lauchhammer, Riesa a. Elbe, Carola-Str. 11.
Meyer, Moritz, Direktor, Berlin W 9, Budapester Str. 1.
Miekley, Georg, Ing., Betriebsleiter der Maschinenf. Thyssen & Co., A.-G., Mülheim a. d. Ruhr, Mellinghofer Str. 70.
Moldenhauer, Erich, Dr.-Ing., Patentanwalt, Düsseldorf-Gerresheim, Lakron-Str. 74.
Motte, Karl, Ing., Teilh. der Hagener Federnf. Gebr. Motte, Hagen i. W.
Mühlbradt, Kurt, Dipl.-Ing., Gießereiing. der A.-B. Atlas-Diesel, Stockholm.
Nerreter, Andreas, Dr.-Ing., Obering. der Concordiahütte, A.-G., Engers a. Rhein.
Oemler, Walter, Direktor der Rhein.-Westf. Bauindustrie, A.-G., Düsseldorf, Immermann-Str. 71.
Otto, Ernst, Prokurist d. Fa. Max Heimann, Düsseldorf, Kaiser-Str. 50.
Pasch, Wilhelm, Bilbao, Spanien, Apartado 244.
Preussler, Hermann, Dipl.-Ing., Assistent an der Techn. Hochschule, Breslau, Ohlau-Ufer 8.
Rademacher, Felix, Dipl.-Ing., Breslau 16, Borsig-Str. 52.
Rüffloer, Emil, Hütteningenieur, Duisburg, Graben-Str. 7.
Rapatz, Franz, Dipl.-Ing., Hüttenchemiker des Gußstahlw. Gebr. Böhler & Co., A.-G., Düsseldorf-Oberkassel, Sonderburger Str. 34.
Ronge, Georg, Ing., Werksleiter der Oberdorfer Magnesitw., G. m. b. H., Leoben, Steiermark, Brucker Str 44.
Schiffer, Emil, Dr. phil., Chefchemiker d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen.
Schimmelbusch, Julius, Fabrikdirektor der Kesself. vorm. A. Rodberg, A.-G., Darmstadt.
Schweichel, Arthur, Betriebsingenieur, Uerdingen a. Rhein, Duisburger Str. 2.
Schwinning, Wilhelm, Dr. phil., o. Professor a. d. Techn. Hochschule, Dresden, Helmholtz-Str. 7.
Settegast, Franz, kaufm. Direktor der Duisburger Kupferhütte, Duisburg.
Spaether, Richard, Direktor der Mannesmann Motoren-Werke, Remscheid, Cölner Str. 67.
Stäbler, Helmut, Dipl.-Ing., Obering. der Julienhütte, Bobrek, O.-Schl.
Strack, Gustav, Dipl.-Ing., Charlottenburg, 1, Berliner Str. 48.
Stradal, Emanuel, Dipl.-Ing., Verwaltungsrat der Teplitzer Maschinenf., A.-G., Teplitz-Schönau, Tschecho-Slowakei.
Sturm, Otto, Dipl.-Ing., Ing. der Rhein. Stahlw., Duisburg-Ruhrort, Amtsgericht-Str 39.
Tasche, Wilhelm, Betriebsleiter des Rhein. Vulkan, m. b. H., Oberdollendorf a. Rhein, Heisterbacher Str. 54.
Teichmann, Karl, Dr. phil., Chemiker, Neuss, Jülicher Str. 57.
Tetmajer von Przerwa, Alfred, Dipl.-Ing., Betriebsing. des Stahlw. Krieger, Düsseldorf-Oberkassel, Tannhäuser-Str. 3.
Tscharnke, Fritz, Ingenieur der Gelsenk. Bergw.-A.-G. Abt. Hochöfen, Gelsenkirchen, Hohenstaufen-Allee 24.
Westphal, Friedrich, Dipl.-Ing., Duisburg, Nieder-Str. 30.

Gestorben.

Becker, Wilhelm, Direktor, Düsseldorf-Oberkassel. 12. 1. 1919.
Conrad, Walter, Dr.-Ing., Wien. Nov. 1919.
Eickelkamp, Otto, Fabrikant, Düsseldorf. 28. 2. 1919.
Reichling, Robert, Ingenieur, Dortmund. 10. 12. 1919.
Scholhol', Carl, Fabrikbesitzer, Duisburg. 29. 11. 1918.

Viele Fachgenossen sind noch stellungslos!

Beachtet die 33. Liste der Stellung Suchenden auf Seite 137/39 des Anzeigenteiles.