

Verdrängtes Volumen und Walzarbeit.

(Mitteilung aus den Verhandlungen des Arbeitsausschusses der Walzwerkskommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute vom 20. November 1913.)

Bei der Auswertung der im Auftrage der Kraftbedarfskommission, der Vorläuferin der Walzwerkskommission, von Dr.-Ing. J. Puppe ausgeführten Versuche zur Ermittlung des Kraftbedarfes an Walzwerken war die Festlegung eines Maßstabes für die geleistete Walzarbeit, ausgedrückt in irgendwelchen Beziehungen der durch sie bewirkten Formänderung, unumgänglich notwendig. Da eine eindeutige Lösung dieser Aufgabe auch nach unseren heutigen Kenntnissen kaum zu finden ist, tauchten neben dem Vorschlage von Dr.-Ing. J. Puppe, der auf den folgenden Seiten nochmals näher erläutert ist, noch verschiedene andere auf. Bei der Wichtigkeit dieser grundlegenden Frage suchte der Arbeitsausschuß diese Vorschläge durch eine Aussprache auf ihre Zweckmäßigkeit zu prüfen. Die Hauptpunkte aus den Verhandlungen sollen nachstehend wiedergegeben werden, um auch fernerstehende Kreise zur Mitarbeit auf diesem schwierigen Gebiet anzuregen.

Dr.-Ing. C. Kießelbach, Düsseldorf: In dem Bericht über die Peiner Versuche von Dr.-Ing. Puppe wird davon gesprochen, wie weit sich der Begriff des verdrängten Volumens zur Beurteilung der aufzuwendenden Walzarbeit eigne. Nach meiner Auffassung ist das, was man bisher unter verdrängtem Volumen versteht, überhaupt nicht zur Bestimmung der Walzarbeit zu gebrauchen. Ich habe bei meinen eignen Rechnungen seit langen Jahren eine Formel zur Bestimmung des Kraftbedarfes verwendet, die ich hier näher erläutern will.

Die Deformationsarbeit, welche nötig ist, um einen prismatischen Stab in einen solchen von größerer Länge und entsprechend kleinerem Querschnitt umzuwandeln, kann man berechnen, wenn man annimmt, daß die Deformation unter dem Einfluß von axialen Zugkräften stattfindet. Die jeweilig notwendige Zugkraft ist nichts anderes als das Produkt aus dem Querschnitt und der Festigkeit an der Fließgrenze. Der Weg dieser Kraft entspricht der jeweiligen Verlängerung. Da die Verlängerung nichts anderes ist als der reziproke Wert der Querschnittsverminderung, so ergibt sich ohne weiteres, daß die benötigte Deformationsarbeit durch eine gleichzeitige Hyperbel dargestellt wird. Das Integral derselben ist bekanntlich der natürliche Logarith-

mus. Da die Größe der Kräfte dem Anfangsquerschnitt und die Wege dieser Kräfte der Anfangslänge proportional sind, so ergibt sich als selbstverständliche Folge, daß die Arbeit dem Anfangsvolumen proportional sein muß.

Es sei

- Q_a Anfangsquerschnitt des Blockes,
- Q_e Endquerschnitt nach dem Auswalzen,
- L_a Anfangslänge des Blockes,
- L_e Länge nach dem Auswalzen,
- V das konstant angenommene Volumen,
- F der spezifische Widerstand des Materials gegen seine Verlängerung im Moment der Formänderung,

$$\frac{I_{e0}}{I_{a0}} = n = \text{Verlängerungsverhältnis} = \frac{1}{\text{Abnahmekoeffizient}}$$

A Arbeitsaufwand für den Block und A_1 Arbeitsaufwand f. d. t

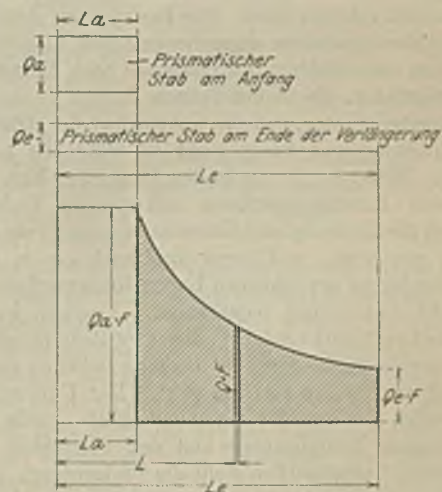


Abbildung 1.
Ermittlung der Formänderungsarbeit.

Das Volumen V des Stabes bleibt konstant, deshalb ist $Q \cdot L = Q_a \cdot L_a = V$.

Die schraffierte Fläche in Abb. 1 stellt dann die Arbeit dar, welche zu leisten ist, um den prismatischen Stab vom Volumen V und der Länge L_a auf die Länge L_e zu bringen.

Das Arbeitselement ist

$$dA = Q \cdot F \cdot dL = Q \cdot L \cdot F \cdot \frac{dL}{L} = V \cdot F \cdot \frac{dL}{L}$$

dennnach

$$A = \int_{L=I_a}^{L=I_e} V \cdot F \cdot \frac{dL}{L} = V \cdot F \cdot \ln n$$

In der Praxis hängt jedoch die Arbeit noch von der Art der Deformation ab (Ziehen, Pressen, Walzen mit verschiedenem Walzendurchmesser usw.).

Deshalb ist

$$A \text{ praktisch} = a \cdot V \cdot F \cdot \ln n.$$

Der spezifische Arbeitsaufwand bei konstantem F (also etwa je t bei konstanter Temperatur) wird zu

$$A_1 = c_1 \cdot \ln n.$$

Für die praktische Anwendung habe ich, sofern es sich um eine große Reihe von Stichen handelt, die als Gesamtheit betrachtet werden, d. h. also um einen vollständigen Walzvorgang, gefunden, daß man die logarithmische Formel durch eine parabolische ersetzen kann nach der Formel

$$A = c_2 \cdot V \cdot \sqrt{n-1}.$$

Für einzelne Stiche dagegen kann man sie durch eine Gerade ersetzen.

Dr.-Ing. J. Puppe, Breslau: Die Aufgabe, den Kraftbedarf von Walzenstraßen zu bestimmen, zerfällt, genauer betrachtet, in zwei Teile. Erstens handelt es sich darum, die Größe und Menge der von der Antriebsmaschine an die Walzenstraße abgegebenen Arbeit festzustellen und nachzuforschen, welche Kraftverluste auf dem Wege von der Maschine bis zum Werkstück entstehen. Zweitens ist zu untersuchen, welche Formänderungen an dem zwischen den Walzen befindlichen Werkstück von der Maschinenarbeit geleistet wird. Die Bestimmung der von der Antriebsmaschine abgegebenen Arbeit wird heute bei den verschiedenen Antriebsarten nach Methoden durchgeführt, die in den letzten Jahren so durchgearbeitet wurden, daß die Genauigkeit der Arbeitsbestimmung nur wenig mehr zu wünschen übrig läßt. Weiter ist für die in den Vorgelegten bzw. die in den Kammwalzgerüsten auftretenden Verluste durch die diesbezügliche Kommissionsarbeit¹⁾ ein Anhalt gewonnen, und ferner sind auch die in den Walzenlagern entstehenden Lagerreibungsverluste in grober Annäherung berechenbar. Dagegen ist es zurzeit noch nicht möglich, diejenige Reibungsarbeit zu berechnen, die durch die Reibung zwischen Werkstück und Walze verloren geht. Der Unterschied zwischen der von der Maschine an die Straße abgegebenen Energiemenge und den vorstehend benannten Verlustquellen stellt die Umlagerungs- oder Umformungsarbeit dar, die mithin als die Arbeit bezeichnet werden kann, die an dem Werkstück, sei es querschnittsvermindernd oder formändernd, tätig ist. Gleich ob man die von der Maschine aufgenommene Energiemenge durch Versuche kennen lernen oder berechnen will, immer ergibt sich die Notwendigkeit, eine Grundlage bzw. einen Ausdruck zu

schaffen für die an dem Werkstück geleistete und an dessen Querschnitts- und Formänderungen erkennbare Arbeit. Die Größe der Querschnittsverminderung bzw. Formänderung wird im Zusammenhang mit der Temperatur und dem Verhältnis von Walzendurchmesser zur mittleren Stabhöhe in erster Linie die Größe der Umlagerungs- und somit der Gesamtwalzarbeit bestimmen. Da Temperatur, Walzendurchmesser und mittlere Stabhöhe leicht und sicher bestimmbar sind, so bleibt noch die Frage nach einem Ausdruck für die an dem Werkstück durch Umlagerung der Massenteilchen durch die Umlagerungsarbeit hervorgerufene Wirkung. Erst wenn für diese ein einwandfreier Ausdruck bekannt ist, lassen sich die Beziehungen zwischen aufgewandter Arbeit und an dem Werkstück erzielter Wirkung in Beziehung zueinander bringen, läßt sich der eine oder der andere der beiden Faktoren aus den festgestellten Beziehungen alsdann berechnen. Nur so kann die endgültige Lösung der Frage der Berechnung des Kraftbedarfs erreicht werden.

Schen wir von allen Nebeneinflüssen (Walzendurchmesser, mittlere Stabhöhe usw.) ab, so wird die Größe der Umlagerungsarbeit bei einfachen Querschnittsformen bestimmt:

1. durch die Größe der zwischen den Massenteilchen wirksamen molekularen Zusammenhängskräfte, mit anderen Worten durch die Größe der Elastizitäts- bzw. Quetschgrenze des Materials,
2. durch die Menge der vornehmlich in der Längsrichtung des Stabes bewegten Massenteilchen,
3. durch die Größe des von den Massenteilchen zurückzulegenden Weges.



Abbildung 2.

Rand einer Panzerplatte.

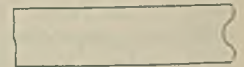


Abbildung 3.

Rand eines Walzblockes bei geringem Druck.

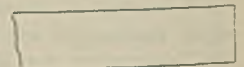


Abbildung 4.

Rand eines Walzblockes bei stärkerem Druck.

Zu 1. Da beim Walzprozeß bleibende Formänderungen an dem Werkstück bewirkt werden, so wird die hierfür notwendige Arbeit für die Flächeneinheit so groß sein müssen, daß die Elastizitäts- bzw. Quetschgrenze des Materials überschritten wird. Hierzu kann festgestellt werden, daß der für die Größe der Walzarbeit sehr wichtige Faktor, die Quetschgrenze des erhitzten Materials, zurzeit zum Teil bekannt ist¹⁾, und daß in allernächster Zeit weitere Angaben über die Quetschgrenze innerhalb der beim Walzen auftretenden Temperaturgrenzen zu erwarten sind.

Zu 2. Wesentlich schwieriger als die Berechnung der Quetschgrenze erscheint die Berechnung der Menge der bewegten und zum Teil voneinander losgelösten Massenteilchen. Hier drängt sich zunächst die Frage auf, welche Massenteilchen innerhalb

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1911, 20. April, S. 626/36; 4. Mai, S. 711/29.

¹⁾ Vgl. Herrmann, St. u. E. 1911, 19. Okt., S. 1706/11.

des Querschnittes an der Bewegung teilnehmen. Beobachtet man die Ränder von Panzerplatten z. B., die mit sehr geringen Höhenverminderungen ausgewalzt werden, so zeigen diese die in Abb. 2 angedeutete charakteristische Form. Aus dieser kann man schließen, daß nur eine gewisse Schicht von unbekannter Dicke unter dem Einfluß der Walzen eine relative Verschiebung erleidet. Auch bei Blockwalzwerken kann man die in vorstehender Skizze angedeutete charakteristische Ausbildung der Köpfe und Enden dann wahrnehmen, wenn der Kopf mit verhältnismäßig geringen Drücken ausgewalzt wurde. Drückt man dagegen stärker, so verschwindet die in Abb. 3 angedeutete Endenform, und wir erhalten eine Form ähnlich der in Abb. 4 verzeichneten. Das Fortschreiten des Blockes zwischen den Walzen geschieht unter dem Einfluß der zwischen beiden auftretenden Reibung. Das Produkt aus Gesamtreibung und Walzenumfangsgeschwindigkeit ergibt dann die in der Zeiteinheit auf die Walze übertragene Arbeit. Diese auf beide Walzen zu übertragende Leistung kann man sich auch durch eine am Walzenumfang wirksame Kraft geleistet denken, die Durchzugskraft. Nennt man diese Q , so ist am Umfang jeder der beiden Walzen eine Kraft $= Q/2$ bestrebt, das Werkstück durch die Walzen zu ziehen (vgl. Abb. 5). So wird es klar, daß die äußeren, unmittelbar mit der Walze in Be-

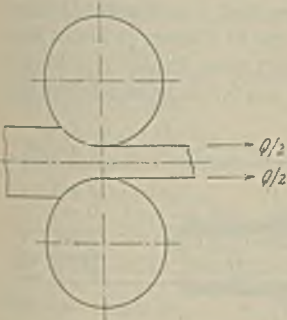


Abbildung 5. Walzvorgang.

ührung kommenden Massenteilchen andere relative Lagenveränderungen erleiden als die inneren Blockschichten, die durch die molekularen Zusammenhänge mit den äußeren Schichten mit fortgerissen werden. Die Beobachtungen an den Abb. 2 bis 4 legen den Schluß

nahe, daß die Art der Formänderung vom Rand nach der Mitte hin verschieden, am Rand mehr als Gleitung, in der Mitte lediglich als Längsdehnung erfolgt. Ueber diese bis jetzt noch gänzlich ungeklärten physikalischen Vorgänge, für welche z. B. durch die Erklärung mit Gleitkegeln usw. kaum ein zutreffendes Bild gewonnen werden kann, soll der Begriff des verdrängten Volumens wie ich ihn früher gegeben habe, gar keine Aussagen machen, vielmehr sollte mit ihm eine quantitative Angabe gemacht werden, die unabhängig von der Art der Entstehung die im ganzen erfolgte Stoffumlagerung darstellt, die erstens sicher in ganz bestimmter Beziehung zur Walzarbeit stehen muß und zweitens praktisch leicht selbst angebar ist.

Man kann sich die Vorgänge an Abb. 6 vergegenwärtigen. Das Geschwindigkeitsschaubild zeigt schematisch die relative Bewegung der Massenteil-

chen. Die äußeren, in dem Querschnitt schraffiert gezeichneten Flächen werden infolge der unmittelbaren Berührung mit der Walzenoberfläche unbedingt eine Ortsveränderung erleiden müssen. Dagegen werden die nach innen zu liegenden Massenteilchen um so weniger an einer Schiebung teilnehmen, je mehr sie sich von der äußeren Schicht entfernen, d. h. je näher sie dem Blockinnern zu liegen. Dieses wird selbstverständlich eine Längsdehnung erfahren. Wie tief die Schicht ist, die an der Schiebung teilnimmt, weiß man nicht. Es erscheint natürlich, daß sie mit Wachsen der molekularen Kräfte beim Erkalten des Walzstabes zunimmt. Je höher dagegen die Temperatur ist, d. h. je niedriger die Quetschgrenze des Materials, und weiterhin je kleiner also die molekularen Zusammenhängekräfte, um so geringere Mengen des inneren Querschnitts werden zu einer relativen Gleitung gegeneinander veranlaßt. Das gleiche gilt dann, wenn die Höhenabnahme eine verhältnismäßig geringe ist. Mit sinkender Temperatur und steigenden molekularen Kräften wird die, außer einer der Größe der Fläche $Q_1 - Q_2$ entsprechenden, Menge mitgerissener Massenteilchen selbstverständlich wachsen. Der Rest der einer Fläche von der Größe Q_2 entsprechenden Menge ist natürlich für die Größe des Energieverbrauchs mitbestimmend. Falls innerhalb des Querschnitts Q_2 ein mehr oder weniger großer Teil der Massenteilchen an der Bewegung der äußeren Schichten mit teilnimmt, um so mehr Energie wird für diese Massenbewegungen aufzuwenden sein. Der Gedanke, daß der Kraftbedarf von der Größe des Abnahme-koeffizienten beeinflusst wird, erscheint nach diesen Ueberlegungen nicht von der Hand zu weisen.

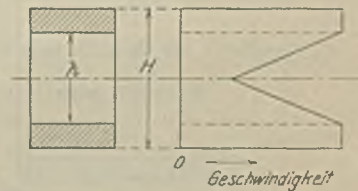


Abbildung 6. Verteilung der Walzeinwirkung auf den Walzquerschnitt.

Auch will es mich dünken, als wenn durch entsprechend vorgenommene Versuche hierüber Klarheit erzielt werden könnte. Sicher dürfte es einleuchten, daß die Bestimmung des räumlichen Verlaufs der Massenverdrängung eine recht schwierige Aufgabe ist. Es wird kaum möglich sein, die wandernden Schichten, die bei Profilkalibern außer durch Druck und Quetschgrenze auch durch die Art der Kalibrierung mit bestimmt werden, eindeutig festzulegen. Was wir ohne gewagte physikalische Hypothesen faßbar berechnen können, ist die der Fläche $Q_1 - Q_2$ entsprechende Menge, die im Volumen nach dem Walzvorgang umgelagert erscheint. Hierfür habe ich die Bezeichnung „verdrängtes Volumen“ gewählt. Dessen Berechnung ist auf verschiedene Weise möglich. Einige der Berechnungsarten seien nachstehend besprochen.

1. Das sogenannte „verdrängte Volumen“ kann am einfachsten bestimmt werden als das Produkt aus der Höhenverminderung $h_d = H - h$ multipliziert

mit der Länge und Breite des vorhergehenden Stiches. Also

$$V_d = h_a \times L_1 \times B_1 \quad 1)$$

Legt man die in Abb. 7 eingetragenen Maßzahlen zugrunde bei einer Blocklänge von 1 m, so würde sich demnach für das verdrängte Volumen ergeben:

$$V_d = 2 \times 10 \times 100 \text{ cm} = 2000 \text{ ccm.}$$

Nicht berücksichtigt ist bei dieser Berechnungsart die Breitung, die bekanntlich bei jedem Stich in mehr oder minder großem Maße auftritt. Würde man die Breitung berücksichtigen, in welchem Falle also Q_2 größer wird, so wird der Wert für das verdrängte Volumen kleiner werden. Wenn man bedenkt, daß auch für die Breitung des Materials sicherlich ein gewisser Kraftaufwand notwendig ist, so zeigt dies, daß die Berechnung des verdrängten Volumens nach vorstehender Formel bei Vorhandensein nennenswerter Breitung nicht einwandfrei erscheint.

2. Die Breitung wird bei der Berechnung des verdrängten Volumens berücksichtigt, wenn man die von mir vielfach gebrauchte Gleichung

$$V_d = (Q_1 - Q_2) \times L_1 \quad 2)$$

anwendet (vgl. Abb. 8). Hierin ist
 Q_1 = Querschnitt des Walzstabes vor dem Stich
 Q_2 = die " " " " nach " " "
 L_1 = die zu dem Querschnitt Q_1 gehörige Länge des Blockes.
 V = Blockvolumen = $Q_1 \cdot L_1 = Q_1 \cdot L_2$
 V_d = Verdrängtes Volumen = $(Q_1 - Q_2) L_1$

Es ist in der Abbildung b c d e = e f g h.

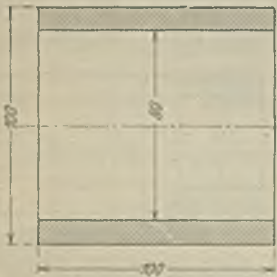


Abbildung 7.
Blockabmessungen.

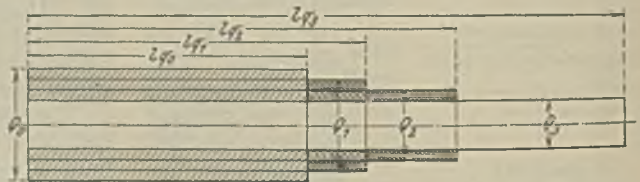


Abbildung 9.
Verdrängtes Volumen in Abhängigkeit von der Abnahme.

Berechnet man nach dieser Gleichung das verdrängte Volumen in dem unter 1 angeführten Beispiel, so ergibt sich bei 2 mm angenommener Breitung

$$Q_1 = 10 \text{ qcm}$$

$$Q_2 = 8 \times 10,2 = 81,6 \text{ qcm und}$$

$$V_d = (100 - 81,6) \times 1 = 1840 \text{ ccm.}$$

Das ist 8% weniger, als nach Gleichung 1 für das verdrängte Volumen berechnet wurde. Dieser Unterschied wird also um so kleiner, je geringere Breitung vorliegt, er wird um so größer werden, je stärkere Breitungen auftreten.

In der Arbeit über die Peiner Versuche¹⁾ habe ich erstmalig auf die Tatsache hingewiesen, daß durch die Berechnung des verdrängten Volumens nach Gleichung 2 sich Abweichungen in der Gesamtsumme

der durch eine gewisse Stichzahl verdrängten Volumina ergeben in Abhängigkeit von der Anzahl der Stufen, in der der Walzprozeß vonstatten geht, mit anderen Worten in Abhängigkeit von der Stichzahl bzw. dem Abnahmekoeffizienten α . Diese Tatsache geht hervor aus Abb. 9, die die Abhängigkeit des verdrängten Volumens von dem Abnahmekoeffizienten darstellt. Man sieht ohne weiteres,

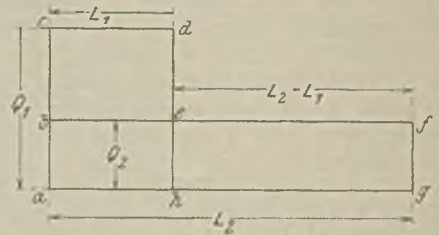


Abbildung 8.
Berechnung des verdrängten Volumens.

daß bei der Walzung in drei Stichen gegenüber derjenigen in einem Stich V_d um das Maß der gekreuzt schraffierten Flächen größer wird. Die Größe des Einflusses des Abnahmekoeffizienten auf die Größe von V_d erhellt klar aus Abb. 10. Die in dieser wiedergegebene Kurve zeigt, an einem und demselben Block berechnet, daß das verdrängte Volumen um so größer wird, je größer der Abnahmekoeffizient ist, und um so kleiner, je kleiner dieser wird. Nimmt man statt eines Abnahmekoeffizienten von 0,9 einen solchen von 0,7, so ist im letzteren Falle

das verdrängte Volumen um etwa 11% kleiner als im ersteren Falle. Dieser Umstand muß sehr wohl beachtet werden, wenn man die bisher veröffentlichten Kurven über verdrängtes Volumen durch Walzarbeit und Walzdruck für die zu erwartende Walzarbeit und den zu erwartenden Walzdruck als Grundlage verwenden will.

Wegen der Wichtigkeit, die die Berechnung des verdrängten Volumens für unsere Zwecke hat, sei es gestattet, noch einige weitere Ausführungen zu machen. Es sei

$$Q_0 = \text{Anfangsquerschnitt,}$$

$$Q_u = \text{Querschnitt nach dem u-ten Stich,}$$

$$l_{q_0} = \text{Anfangslänge,}$$

$$l_{q_u} = \text{Länge nach dem u-ten Stich.}$$

An Stelle der Gleichung

$$V_d = (Q_1 - Q_2) l_{q_1} \quad (1)$$

¹⁾ St. u. F. 1914. 1. Jan., S. 12/9; 8. Jan., S. 53/60.

kann gesetzt werden

$$V_d = \sum_{i=1}^n Q_u (1 q_u - 1) \quad (II)$$

Dieser allgemeinste, der geometrischen Anschauung entsprechende Ausdruck gestattet eine Reihe von Sonderformen und umfaßt in besonderen die logarithmische Formel, deren Anwendung von fach-

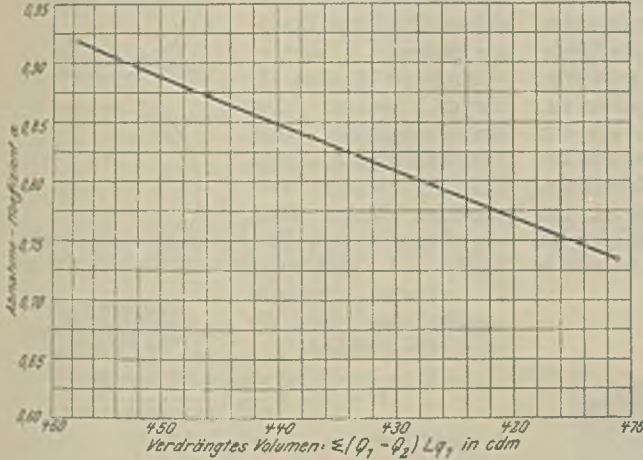


Abbildung 10. Verdrängtes Volumen in Abhängigkeit von dem Abnahmekoeffizienten.

männischer Seite in Nordamerika vorgeschlagen wurde.

Setzt man zunächst voraus, daß das Volumen konstant bleibt, also

$$V = Q_0 \cdot 1 q_u = Q_1 \cdot 1 q_1 \dots = Q_u \cdot 1 q_u,$$

so folgt durch Subtraktion beider Ausdrücke

$$\begin{aligned} V &= Q_{u-1} \cdot 1 q_{u-1} \\ V &= Q_u \cdot 1 q_u = Q_u (1 q_{u-1} + 1 q_u - 1 q_{u-1}) \\ 0 &= (Q_{u-1} - Q_u) 1 q_{u-1} - Q_u (1 q_u - 1 q_{u-1}) \end{aligned}$$

$$\text{oder } Q_u (1 q_u - 1 q_{u-1}) = (Q_{u-1} - Q_u) 1 q_{u-1}.$$

Setzt man rechts $1 q_{u-1} = \frac{V}{Q_{u-1}}$ und summiert, so erhält man:

$$V_d = V \cdot \sum_{i=1}^n \frac{Q_{u-1} - Q_u}{Q_{u-1}} \quad (III)$$

Wird außerdem noch die Voraussetzung gemacht, daß das Verhältnis der Querschnitte bei zwei aufeinander folgenden Stichen, d. h. also der Abnahmekoeffizient, konstant ist, etwa

$$\frac{Q_u}{Q_{u-1}} = \alpha.$$

so vereinfacht sich Gleichung II weiter zu

$$V_d = V \cdot u \cdot (1 - \alpha).$$

Multipliziert man noch die Gleichungen

$$\frac{Q_1}{Q_0} = \frac{Q_2}{Q_1} = \dots = \frac{Q_u}{Q_{u-1}} = \alpha$$

miteinander, so erhält man $\alpha^u = \frac{Q_u}{Q_0}$ und hiermit:

$$V_d = V \cdot u \cdot \left[1 - \left(\frac{Q_u}{Q_0} \right)^{\frac{1}{u}} \right] = V \cdot u \cdot \left[1 - \left(\frac{1 q_u}{1 q_0} \right)^{\frac{1}{u}} \right]. \quad (IV)$$

Die erhaltenen Ausdrücke für V_d werden mithin ziemlich stark von dem Abnahmekoeffizienten α bzw. von der Stichzahl u beeinflusst. Man wird sich daher nicht ohne weiteres entschließen können, diesen Einfluß dadurch zu zerstören, daß man die allgemeine Definition nach Gleichung I durch eine wesentlich speziellere ersetzt, wie dies bei der Herleitung der logarithmischen Formel geschieht.

Nimmt man die Differenz zweier aufeinander folgender Querschnitte unendlich klein an, ersetzt also eine mathematischen Umformung zuliebe den endlichen Prozeß durch einen mit unendlich großer Stichzahl, so geht hierfür Gleichung III mit $Q_{u-1} - Q = dQ$ über in:

$$V_d = V \cdot \int_{Q_0}^{Q_u} \frac{dQ}{Q} = - V \cdot \ln \frac{Q_u}{Q_0},$$

$$\text{oder } V_d = V \cdot \ln \frac{1 q_0}{1 q_u} \quad (V)$$

Die Abweichungen dieses Wertes von den bei endlicher Stichzahl erhaltenen ist ziemlich bedeutend. Diese Formel ist insofern gut, als sie unabhängig ist von dem Gesetz, nach dem der Querschnitt abnimmt. Da Gleichung II der allgemeinste Ausdruck für V_d ist,

so muß sie zu demselben Werte führen, wenn man u unbegrenzt wachsen läßt. Entwickelt man

$$\left(\frac{1 q_0}{1 q_u} \right)^{\frac{1}{u}} = \left(1 - \frac{1 q_u - 1 q_0}{1 q_u} \right)^{\frac{1}{u}}$$

nach Potenzen von $\frac{1 q_u - 1 q_0}{1 q_u}$, so erhält man nämlich aus Gleichung IV,

wenn man noch zur Grenze übergeht:

$$\begin{aligned} V_d &= V \left[\frac{1 q_u - 1 q_0}{1 q_u} + \frac{1}{2} \left(\frac{1 q_u - 1 q_0}{1 q_u} \right)^2 + \frac{1}{3} \left(\frac{1 q_u - 1 q_0}{1 q_u} \right)^3 + \dots \right] \\ &= - V_m \left[1 - \frac{1 q_u - 1 q_0}{1 q_u} \right] = V \cdot \ln \frac{1 q_u}{1 q_0} \end{aligned}$$

in Übereinstimmung mit Gleichung V.

3. Während in den meisten Fällen die von mir unter 2 diskutierte Berechnungsart angewandt wird, wird von Hulst, Ingenieur der Ohio Steel Works in Youngstown, die Berechnung nach der oben genannten logarithmischen Formel in der Form

$$V_d = Q_1 \cdot L_1 \cdot \ln \left(\frac{Q_1}{Q_0} \right) \quad (3)$$

ausgeführt. Diese Formel setzt, wie gesagt, voraus: Konstantes Volumen während des Walzvorganges, Stetigkeit des Walzvorganges.

In Abbildung 11 ist das nach meiner Formel berechnete verdrängte Volumen einfach, das nach der Hulstschen Gleichung gekreuzt schraffiert. Durch Anwendung der Formel von Hulst kann man es offenbar erleben, daß das verdrängte Volumen größer wird als das Blockvolumen, mithin dürfte die Formel nicht zu verwenden sein. Wie oben gezeigt wurde, ist die logarithmische Formel lediglich ein Sonderfall der von mir angewandten Formel,

und wird aus dieser erhalten, wenn man die Stichzahl unendlich groß annimmt. Da der Walzvorgang jedoch stets mit endlichen, in ihrer Anzahl durch verschiedene Umstände begrenzten Stichzahlen rechnen muß, so beruht der Sonderfall der logarithmischen Formel auf einem Grenzübergang, dem keine tatsächlichen Vorgänge entsprechen.

Zu 3. Wie schon gesagt, wird natürlich auch die Größe des von den Massenteilchen zurückzulegenden Weges einen maßgeblichen Einfluß auf die Größe des Kraftbedarfs haben. Aber ebenso schwierig, wie die Bestimmung des verdrängten Volumens ist, ist auch die Berechnung des Weges, wie aus den Darlegungen über das verdrängte Volumen und aus der dort angeführten Abb. 6, die ein Bewegungsdiagramm enthält, ohne weiteres ersichtlich ist. Bei den ersten Arbeiten über den Kraftbedarf ging ich auch von der Ueberlegung aus, daß als Grundlage

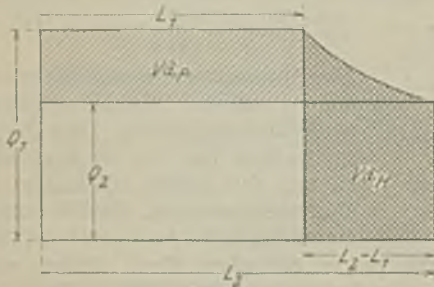


Abbildung 11.
Verdrängtes Volumen nach Puppe und Hulst.

für den Kraftbedarf in erster Linie auch der von den Massenteilchen zurückzulegende Weg anzusehen sein müsse. Ich habe unter anderem auch nach einer Formel gerechnet, die lautete:

$$(Q_1 - Q_2) \times \frac{L_2 - L_1}{2}$$

Hierin ist also die Querschnittsdifferenz multipliziert worden mit der Hälfte der Verlängerung. Die hieraus sich ergebenden Resultate waren jedoch recht wenig befriedigend, so daß ich es dann bei der Berechnung des verdrängten Volumens nach der bekannten Gleichung 2 habe bewenden lassen.

Bei den erwähnten Schwierigkeiten in bezug auf die Bestimmung der verdrängten Materialmenge und des von dieser zurückgelegten mittleren Weges erscheint es mir ausgeschlossen, jemals mathematisch genaue Ermittlungen hier anzustellen. Deswegen sollte man, wie dies auch von mir getan wurde, sich auf irgendeine Formel, die einfach und daher in der Praxis anwendbar ist, verständigen, um so mehr, als die zahlreichen von uns in den letzten Jahren durchgeführten Versuche erwiesen haben, daß doch tatsächlich eine gesetzmäßige Abhängigkeit des Walzdruckes und der Walzarbeit von dem verdrängten Volumen vorliegt. Beachtet man hierbei noch den Einfluß des Verhältnisses von Walzendurchmesser zur mittleren Stabhöhe, so ist man in

der Lage, an Hand der Kurven über die Beziehungen zwischen dem verdrängten Volumen und der Walzarbeit bzw. Walzdruck sowie der Temperatur des Walzgutes bei Kenntnis des einen oder anderen Faktors die anderen zu ermitteln, und das dürfte für praktische Bedürfnisse meines Erachtens durchaus genügen.

Professor Dr.-Ing. F. Mayer, Aachen: Der Umformungsdruck beim Zusammenpressen eines Zylinders zwischen zwei parallelen Flächen kann, wie Versuche mit Blei, Kupfer und Eisenkörpern in hellrotem Zustande ergeben haben, durch die empirische Gleichung¹⁾



Abbildung 12.
Walzvorgang.

$$P = P \cdot M \cdot \left(1 + \alpha \cdot \frac{d}{3h}\right)^n \quad 1)$$

dargestellt werden. Hierin bedeuten

- P den Umformungsdruck in kg
- F den jeweiligen Querschnitt in qmm
- d den jeweiligen Durchmesser in mm
- h die jeweilige Höhe in mm
- M eine Materialkonstante in kg/qmm
- α einen Erfahrungskoeffizienten, der von der Oberflächenbeschaffenheit der bearbeitenden Flächen abhängt und etwa proportional der Wurzel aus der Materialkonstanten gesetzt werden darf,
- n einen Erfahrungskoeffizienten, der nach den bisherigen Versuchen = 2 gewählt werden kann.

Beim Zusammendrücken von Bleizylindern²⁾ fand sich

$$M = 2,5 \quad \alpha = 0,15$$

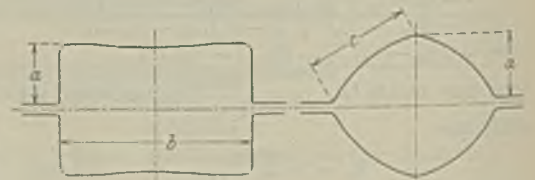


Abbildung 13.
Berechnung verschiedener Kaliberbegrenzungen.

¹⁾ Unter bestimmten Voraussetzungen läßt sich die Gleichung $P = \frac{F \cdot M}{1 - \alpha \frac{d}{3h}}$ mathematisch ableiten, doch

deckt sich diese Gleichung mit den bisherigen praktischen Versuchen nur innerhalb engerer Grenzen und nicht so gut wie die empirische Gleichung (1).

²⁾ Die Durchführung dieser Versuche, bei denen Bleizylinder bis auf $\frac{1}{3}$ mm Höhe heruntergepreßt wurden und der zur Formänderung erforderliche Druck auf die Flächeneinheit mit wachsender Berührungsfläche zwischen 4,4 bis auf 40,0 kg/qmm stieg, wurde mir in entgegenkommendster Weise von Herrn Prof. Dr.-Ing. F. Rötcher in seinem Laboratorium gestattet, dem ich deshalb noch zu ganz besonderem Dank verpflichtet bin, weil ich ohne Laboratorium die vorliegende Arbeit überhaupt nicht hätte vollenden können.

von Kupferzylindern¹⁾

$$M = 23 \quad \alpha = 0,4,$$

beim Schmieden von hellrotwarmen Eisenzylindern

$$M = 6,5 \quad \alpha = 0,25.$$

Überträgt man diese Gleichung auf den Walzprozeß, so kann man unter bestimmten Voraussetzungen für die Walzarbeit A die Gleichung entwickeln²⁾

$$A = M \cdot \frac{f \cdot z + \alpha \cdot s \left(b \cdot z + 2a \cdot z + \frac{2a^2}{r} L_2 \right)}{f \cdot z} \quad 2)$$

bzw.

$$A = M \cdot \frac{f \cdot z + 2\alpha \cdot c \cdot s \left(z + \frac{a}{r} L_2 \right)}{f \cdot z} \quad 3)$$

wobei die Bezeichnungen a, b, c, s und r in cm aus den Abb. 12 und 13 ersichtlich sind.

Ferner bedeuten

A die Walzarbeit in mkg,

z die Verlängerung in cm,

f den mittleren Querschnitt des Walzgutes in qcm.

In erster Annäherung ist

$$f = \frac{V}{2} \left(\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} \right)$$

in zweiter genauere Annäherung ist

$$f = \frac{V}{6} \left(\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{8}{L_1 + L_2} \right)$$

L₁ = Länge vor dem Stich in cm,

L₂ = Länge nach dem Stich in cm,

V = Inhalt des Walzgutes in ccm.

Mit Hilfe dieser Gleichungen (2) und (3) kann aus den Messungen von Dr.-Ing. Puppe³⁾ die Größe der Materialkonstanten M berechnet und in der Zahlentafel 1 eingetragen werden.

¹⁾ Diese Werte sind aus den Versuchen von F. Kick: Das Gesetz der proportionalen Widerstände 1885, S. 47 und 48, berechnet, wobei die Gleichung 1) durch das allgemein anerkannte Gesetz der proportionalen Widerstände eine vorzügliche Bestätigung findet.

²⁾ Die Gleichung läßt sich auch in der Form schreiben

$$A = \beta^2 \cdot M \cdot f \cdot z,$$

bierbei ist

$$\beta = \frac{f \cdot z + \alpha s \left(b \cdot z + 2a \cdot z + \frac{2a^2}{r} L_2 \right)}{f \cdot z}$$

während M · f · z die reine Deformationsarbeit darstellt.

³⁾ Dr.-Ing. Puppe: Untersuchungen über Walzdruck und Kraftbedarf, Düsseldorf 1913, S. 28 bis 31. Leider waren dies bis zum Vortrage der obigen Ausführungen die einzigen veröffentlichten Zahlen für die Umformungsarbeit E_u bei einfachen Kalibern, so daß die Werte α, M und n noch nicht mit Sicherheit festgelegt sind. Eine Ausdehnung der Berechnungsart auf kompliziertere Kaliber, wobei die Querverwanderung des Materials zu berücksichtigen ist, soll demnächst vorgenommen werden.

Zahlentafel 1. Materialkonstanten.

Nr. des Stiches	2	4	6	8	10	12	Bemerkungen
M _m	5,75	6,5	6,42	7,32	6,48	6,85	I
M _n	5,2	5,04	6,2	6,65	6,05	6,48	II
M _o	6,28	7,72	6,74	7,9	6,88	7,48	III
M	6,3	6,42	6,54	6,66	6,78	6,9	IV

I berechnet aus dem Mittelwert der
 II „ „ „ kleinsten Wert, Puppeschen
 III „ „ „ größten Wert, Messungen
 IV gewählt mit Rücksicht auf die während des Walzens abnehmende Temperatur.

Zahlentafel 2. Arbeitsbedarf beim Walzen.

Nr. des Stiches	Arbeitsbedarf in mkg nach Gleichung (2) und (3) und den Werten M aus Zahlentafel 1	Arbeitsbedarf E _u in mkg von Dr.-Ing. Puppe gemessen		
		untere Grenze	obere Grenze	im Mittel
2	93 000	77 800	93 000	85 600
4	57 000	45 000	69 000	57 800
6	124 500	117 000	128 000	122 500
8	139 500	140 000	166 000	155 500
10	184 000	163 500	186 000	175 000
12	168 000	157 500	182 000	167 000

Die Gleichungen (2) und (3) berücksichtigen, wie man leicht erkennt, den Einfluß des Walzendurchmessers, des Abnahmekoeffizienten, der Höhe des Walzgutes vor und nach dem Stich, der Größe und Art der Berührungsflächen zwischen Walzen und Walzgut und der seitlichen Reibung bei Kaliberwalzen.

Berechnet man nun nach der von Dr.-Ing. Kiebelbach vorgeschlagenen und von der Walzwerkskommission gutgeheißenen Gleichung A praktisch = a · V · F · ln, welche nur den Einfluß des Abnahmekoeffizienten rechnerisch verfolgen läßt, den Arbeitsbedarf beim Auswalzen eines Bleches von 1 m Länge, 1 m Breite und 2 cm Dicke, auf 1,5 cm Dicke, und andererseits eines Bleches von gleichem Volumen V = 0,02 cbm und den Abmessungen 10 m Länge, 1 m Breite und 0,2 cm Dicke auf 0,15 cm Dicke, so erhält man unter Anwendung gleicher Walzendurchmesser in beiden Fällen den gleichen Arbeitsbedarf A praktisch = a · 0,02 · F · ln 1,33. In Wirklichkeit wird aber der Arbeitsbedarf im zweiten Falle viel größer sein als im ersten Fall. Der Beschluß des Arbeitsausschusses der Walzwerkskommission, die Reibungswiderstände nicht in die Formel für den Kraftbedarf aufzunehmen und als Vergleichsprozeß nur die reine Deformationsarbeit, die unabhängig von der Beschaffenheit der deformierenden Flächen ist, zu wählen, würde m. E. in seiner Einfachheit doch nicht der zusammengesetzten Natur des Walzprozesses genügend gerecht werden können. (Schluß folgt.)

Hochofengas zur Beheizung der Koksöfen.

Von Professor Oskar Simmersbach in Breslau.

(Schluß von Seite 1503.)

Was nun die Wärmebilanz bei den beiden Versuchen anlangt, so ergibt sich nachstehende Berechnung des Wärmeaustausches:

Wärmebilanz für Versuch 1.

A. Wärmeaufnahme.

1. Als Heizwert im Gas.

Das zu der Beheizung der Koksöfen verwendete Hochofengas war bei 9,5° mit Wasserdampf gesättigt und hatte folgende Zusammensetzung und folgendes Gewicht (bezogen auf 0° und 760 mm QS):

	Raum-%	100 cbm = kg
H ₂ O	1,15	0,010
CO ₂	8,2	16,206
O ₂	0,2	0,286
CO	28,8	36,003
CH ₄	0,15	0,108
H ₂	0,85	0,076
N ₂	60,65	75,842
100,00 cbm =		128,531 kg

Während der 29 stündigen Garzeit wurden verbraucht 6483 cbm Gichtgas von 0° und 760 mm, entsprechend 6734 cbm nicht reduzierten Gases. Die Bestimmung der Gasraumenge geschah auf folgende Weise: In das Rohr von 4" = 105 mm lichter Weite, welches das Gichtgas von der Verteilungsleitung in den Gaswärmespeicher bzw. den Abhitzekrümmer mit der Wechselklappe führt, wurde ein einzölliges Loch gebohrt und eine Krell-Recknagelsche Stauscheibe von 22 mm Durchmesser eingeführt, die an der Stelle des Durchmessers belassen wurde, an der sie eine mittlere Stauhöhe anzeigte. Die Stauhöhe (dynamischer Druck) wurde an einem Mikromanometer von Ströhlein, Düsseldorf, in mm WS abgelesen.

Das Gichtgas stand unter einem Druck von 758,0 mm QS und zeigte eine Temperatur von 9,5°. Unter diesen Verhältnissen stellte sich sein Eigengewicht auf 1,2385 und sein Heizwert auf 868,2 WE je cbm.

Die Stauhöhe betrug 4,8 mm WS, woraus sich die Gasgeschwindigkeit nach der Formel

$$w = \sqrt{\frac{2g \cdot p}{K \cdot \gamma}} \text{ m/sok}^1)$$

berechnen läßt, wenn p der Druckunterschied zwischen der vorderen und hinteren Seite der Stauscheibe, γ das Eigengewicht des Gases unter den betreffenden Verhältnissen, K die Konstante der Stauscheibe = 1,37 und 2 g gleich der doppelten Schwerkbeschleunigung = 2 · 9,81 ist. Setzt man die gefundenen Werte ein, so ergibt sich

$$w = \sqrt{\frac{2 \cdot 9,81 \cdot 4,8}{1,37 \cdot 1,2385}} = 7,45 \text{ m/sok. Die Gasraumenge}$$

berechnet sich dann, wenn der Querschnitt der Leitung bei 105 mm lichter Weite gleich 0,008 659 qm ist, zu 7,45 · 0,008 659 · 3600 = 232,2 cbm/st, und für 29 st zu 6734 cbm oder auf 0° und 760 mm QS bezogen zu 6483 cbm Gichtgas.

2. Durch Vorwärmen des Gases auf 9,5°.

Das Gas brachte durch die Vorwärmung auf 9,5° folgende Wärmemengen, bezogen auf 100 cbm, mit:

¹⁾ Hütte I, S. 385. — Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1886, 5. Juni, S. 489.

H ₂ O	1,15 cbm	5,99 WE
CO ₂	8,2 ..	33,50 ..
O ₂	0,2 ..	0,63 ..
CO	28,8 ..	84,81 ..
H ₂	0,85 ..	2,56 ..
CH ₄	0,15 ..	0,60 ..
N ₂	60,65 ..	178,62 ..
100,00 cbm		306,71 WE

Obigen 6483 cbm entsprechen also als Eigenwärme mitgebracht $\frac{306,71 \cdot 6483}{100} = 19\ 884$ WE, oder bezogen auf

1 kg Kohle 19884 : 7647 = 2,6 WE.

Der Heizwert von 1 cbm Gichtgas stellte sich auf 900,8 WE.

3. Durch Vorwärmen der Luft auf 120°.

Die Verbrennungsluft wurde durch die Wärmespeicher- und Meistorgang-Wandungen sowie durch den gußeisernen Abhitzekrümmer auf 120° im Durchschnitt angewärmt. Die Luft war bei -4,5° mit 91% gesättigt, was einer Spannung von 3,0 mm QS entspricht. Sie enthielt in 100 cbm 3,4 g Wasser, entsprechend einem Wasserdampfgehalt von rd. 0,4 Raum-%. Die Luft hatte dann folgende prozentische Zusammensetzung:

H ₂ O	0,4 Raum-%
O ₂	20,7 ..
N ₂	78,9 ..
100,0 Raum-%	

Das Gewicht der Luft betrug

H ₂ O	0,003 kg/cbm
O ₂	29,580 ..
N ₂	98,600 ..
128,243 kg/100 cbm	

Zahlentafel 6. Berechnung der theoretisch erforderlichen Verbrennungsluft.

Bestandteile des Gichtgases	Mengenanteil in 100 cbm	erfordern Sauerstoff	erfordern demnach Luft
	cbm	cbm	cbm
H ₂ O	1,15	0,0	0,0
CO ₂	8,2	0,0	0,0
O ₂	0,2	- 0,2	- 0,76
CO	28,8	14,4	69,32
H ₂	0,85	0,43	2,04
CH ₄	0,60	0,3	1,44
N ₂	60,65	0,0	0,0
100,0		15,13	72,04

Nach Zahlentafel 6 sind zur Verbrennung von 100 cbm Gichtgas rd. 72,0 cbm Luft nötig. Bringt man das Gas mit dieser theoretischen Luftmenge zur Verbrennung, so erhält man die Verbrennungserzeugnisse, wie in Zahlentafel 7 ermittelt.

Nach Zahlentafel 7 ergeben sich ohne Berücksichtigung des Wasserdampfes als Verbrennungserzeugnisse 37,15 cbm Kohlendioxyd + 117,75 cbm Stickstoff = 154,90 cbm Rauchgas. Das entspricht einer Zusammensetzung von 24,0 Raum-% Kohlendioxyd und 76,0 Raum-% Stickstoff.

Verbrennung von 100 cbm Gichtgas mit etwa 15% Luftüberschuß:

Erforderliche Verbrennungsluft 83,2 cbm, wenn die Zusammensetzung der Luft ist: 0,46 cbm H₂O-Dampf, 17,22 cbm Sauerstoff und 65,6 cbm Stickstoff.

Zahlentafel 7. Vorbrunnungserzeugnisse von 100 cbm Gichtgas bei idealer Verbrennung.

Zusammensetzung			Verbrennungserzeugnisse			
	des Gases cbm	der Luft cbm	O ₂ cbm	H ₂ O cbm	CO ₂ cbm	N ₂ cbm
H ₂ O . .	1,15	0,4		1,55		
CO ₂ . .	8,2				8,2	
O ₂ . . .	0,2	14,96	+ 15,16			
CO . . .	28,8		- 14,4		28,8	
H ₂ . . .	0,85		- 0,43	0,85		
CH ₄ . .	0,15		- 0,3	0,3	0,15	60,65
N ₂ . . .	60,65	57,1				57,1
	100,0	72,46	+ 0,03	2,70	37,15	117,75

Zahlentafel 8. Verbrennungserzeugnisse von 100 cbm Gichtgas mit 15 % Luftüberschuß.

Zusammensetzung			Verbrennungserzeugnisse			
	des Gases cbm	der Luft cbm	O ₂ cbm	H ₂ O cbm	CO ₂ cbm	N ₂ cbm
H ₂ O . .	1,15	0,46		1,61		
CO ₂ . .	8,2				8,2	
O ₂ . . .	0,2	17,22	+ 17,42			
CO . . .	28,8		- 14,4		28,8	
H ₂ . . .	0,85		- 0,43	0,85		
CH ₄ . .	0,15		- 0,3	0,3	0,15	60,65
N ₂ . . .	60,65	65,6				65,6
	100,0	83,28	2,29	2,76	37,15	126,25

Aus Zahlentafel 8 ergibt sich als trockenes Verbrennungsgas:

O ₂	2,29 cbm =	1,4 Raum-%
CO ₂	37,15 „ =	22,3 „
N ₂	126,25 „ =	76,3 „
	165,69 cbm =	100,0 Raum-%

Gefunden wurden in den Abgasen mit nur geringen Abweichungen

1,4 % O ₂
22,2 % CO ₂
76,4 % N ₂
100,0

Diese Analysenzahlen entsprechen der Zusammensetzung der Abgase bei Verbrennung mit rd. 15 % Luftüberschuß.

Als Verbrennungsluft wurden eingeführt

$$\frac{6483 \cdot 83,28}{100} = 5399 \text{ cbm}$$

Luft, die bei -4,5° mit Wasserdampf zu 91% gesättigt war, wie oben ausgeführt, und in Raum- und Gewichtsteilen, wie folgt, zusammengesetzt war:

H ₂ O . .	0,4 Raum-% =	0,003 Gewichtsteile
O ₂ . . .	20,7 „ =	20,580 „
N ₂ . . .	78,9 „ =	98,660 „
	100,0 cbm =	128,243 kg

In den erforderlichen 5399 cbm waren enthalten:

0,162 kg H ₂ O,
1597,1 „ O ₂
5326,6 „ N ₂

Diese Luftmenge wurde auf 120° erhitzt, bevor sie in den Wärmespeicher eintrat und brachte dadurch die im folgenden einzeln nachgewiesenen Wärmemengen mit.

Zur Erwärmung des Wassers auf 100° einschließend die Verdampfungswärme hatte 0,162 kg Dampf gebunden

$$0,162 \cdot 636 = 103,0 \text{ WE,}$$

zur Ueberhitzung auf 120° (um 20°)

$$0,162 \cdot 20 \cdot 0,495 = 1,6 \text{ WE}$$

$$104,6 \text{ WE.}$$

Die 1597,1 kg Sauerstoff auf 120° erwärmt, enthalten 1597,1 · 0,230 · 120 = 44 070 WE.

5326,6 kg Stickstoff auf 120° erwärmt, enthalten 5326,6 · 120 · 0,246 = 157 250 WE.

Zusammenstellung: Die erforderlichen 5399 cbm Luft enthalten bei 120°

H ₂ O	104,6 WE
O ₂	44 070 „
N ₂	157 250 „
	201 433,6 WE

Das Gichtgas hatte einen Heizwert von 900,8 WE (0° 760 mm), die angewendeten 6483 cbm entsprechen also 5 839 886 WE. Dieser Heizwert wurde durch Vorwärmung des Gases auf 9,5° um 19 884 WE erhöht, so daß im ganzen in den Ofen 6 061 203 WE eingeführt wurden gemäß folgender Zusammenstellung der Wärmeeinnahme.

Gesamte Wärmeeinnahme:

	im ganzen	auf 1 kg
Als Heizwert im Gas.	5 839 886 WE	763,6 WE
Durch Vorwärmung auf 9,5°	19 884 „	2,6 „
In der Luft von 120°	201 433 „	26,4 „
	6 061 203 WE	792,6 WE

B. Wärmeabgabe.

Den eingebrachten Wärmemengen steht als Verbrauch gegenüber:

1. die im glühenden Koks aufgespeicherte Wärme;
2. der Verbrauch durch Verdampfung und Ueberhitzung der 13,1% Wasserdampf auf 825°;
3. der Verlust durch die Abgase, welche mit 265° zum Kamin gingen;
4. die Wärmemengen zum Erhitzen des Gases und des Teeres um im Mittel 350°;
5. die Wärmeverluste durch Strahlung und Verkokungsarbeit;
6. Verlust in den Verbrennungsgasen.

I. Wärme im Koks.

Nach C. Otto¹⁾ stellt sich die spezifische Wärme des Kokses bei 1050° auf 0,4. Bei einer Temperatur des Kokses beim Drücken von 1080° und einem Koksabringen von 79,36% entsprechend 6086 kg Koks aus 7647 kg, enthält der Koks 0,4 · 1080 · 6086 = 2 621 376 WE im ganzen, also 2 621 376 : 7647 = 342,8 WE je kg eingesetzte Trockenkohle.

2. Verdampfung des Wassers.

Die 8,8 t Kokskohle mit 13,1% Wasser enthalten 1153 kg Wasser. Das Wasser muß von 5° auf 100° erwärmt und dann verdampft werden, wozu 631 · 1153 WE erforderlich sind. Die 1153 kg Dampf werden dann um 725° auf 825° überhitzt, was 725 · 0,482 · 1153 WE, zusammen 1 130 270 WE erfordert, also 1 130 270 : 7647 = 147,8 WE je kg Kohle.

3. Verlust durch die Abgase.

Die Abgase von 100 cbm Gas bestanden aus

2,29 cbm Sauerstoff,
2,70 „ Wasserdampf,
37,15 „ Kohlendioxyd,
126,25 „ Stickstoff,

gemessen bei 0° und 760 mm QS. Die Abgase vorließen den Ofen mit einer Durchschnittstemperatur von 265°.

¹⁾ Dr.-Ing.-Dissertation, Technische Hochschule Breslau 1913.

Damit gehen folgende Wärmemengen verloren, die im einzelnen nachgewiesen worden sollen.

Wasserdampf.

100 cbm Gichtgas enthielten . . . 0,010 kg Wasser
 100 „ Luft enthielten 3,4 g; die
 erforderlichen 83,2 cbm Verbren-
 nungsluft demnach 0,0028 „ „
 = 0,0028 „ „
 0,0128 kg Wasser

Bis auf 100° erhitzt, hat diese Dampfmenge einen
 Wärmehalt von 0,0128 · 636,0 WE = 8,14 WE.

Da die spezifische Wärme für Wasserdampf von
 100 bis 275° sich auf 0,488 stellt, so bleibt noch hinzu-
 zurechnen 0,0128 · (265 — 100) · 0,488 = 1,03 WE
 9,17 WE

Auf die Gasmenge 0,483 cbm bezogen, ergibt der
 Verlust durch Wasserdampf $\frac{6483 \cdot 9,17}{100} = 594,5$ WE.

Sauerstoff.

Auf 100 cbm Gas kamen 2,29 cbm überschüssiger
 Sauerstoff, auf 0,483 cbm $\frac{6483 \cdot 2,29}{100} = 148,5$ cbm oder

dem Gewichte nach 148,5 · 1,429 = 212,2 kg. Bei
 Erhitzung auf 265° sind darin enthalten 212,2 · 265
 · 0,230 = 12 931 WE.

Kohlendioxid.

Die mittlere spezifische Wärme für Kohlendioxid
 bis 265° ist 0,2205. Auf 100 cbm 37,15 CO₂ ergibt sich
 $\frac{6483 \cdot 37,15}{100} = 2408,5$ cbm oder 4760 kg CO₂. Der

Wärmehalt ist dann 4760 · 0,2205 · 265 = 278 144 WE.
 Stickstoff.

Auf 100 cbm Gas kamen 126,25 Stickstoff, auf
 0,483 $\frac{6483 \cdot 126,25}{100} = 11 426$ cbm = 14 288 kg Stick-

stoff. Die vom Stickstoff gebundene Wärme beträgt
 14 288 · 0,246 · 265 = 931 500 WE.

Zusammenstellung.

0,0128 kg H ₂ O	594,5 WE
212,2 „ O ₂	12 931,0 „
4 760 „ CO ₂	278 144,0 „
14 288 „ N ₂	931 500,0 „
	1 223 169,5 WE.

Das ist 1 223 169,5 : 7647 = 160,0 WE je kg Kohle.

4. Erwärmung der Destillationserzeugnisse Gas und Teer.

Für das Destillationsgas wurde im Mittel folgende
 Zusammensetzung angenommen:

CO ₂	3,5	Eigengewicht bei 0° und 760 mm QS, d = 0,53,
C ₂ H ₄	2,1	
O ₂	0,6	spezifische Wärme, bezogen auf die Raummenge
CO	4,6	
CH ₄	28,5	W _g = 0,35
H ₂	51,2	
N ₂	0,5	
	100,0	

Bei einer Teerausbeute von 2% der eingesetzten
 trockenen Kohle, entsprechend 153 kg Teer, und einer
 spezifischen Wärme des Teers von 0,6, bedarf der Teer
 zur Erwärmung um 350°, etwa dem Temperaturanstieg
 vom Beginn bis Schluß der Teerentwicklung entsprechend,
 folgender Wärmemenge: 153 · 0,6 · 350 = 32 130 WE.

Die Gasentwicklung beginnt bei 330° und hört zum
 Schlusse nahezu ganz auf. Man geht deshalb nicht weit
 fehl, wenn man eine durchschnittliche Erwärmung des
 Gases um 350° annimmt. Bei einer Gasentwicklung von
 300 cbm je t trockene Kohle erhalten wir 2294 cbm Gas,
 welche zur Erwärmung um 350°: 350 · 0,35 · 2294
 = 281 010 WE gebrauchen. Auf 1 kg trockene Kohle
 berechnet, ergibt dies

für Teer 4,3 WE
 „ Gas 36,7 „

Bei Annahme einer Verdampfungswärme für Teer
 von 105 WE/kg (vgl. Anilin 104, Pyridin 100,3, Nitro-
 benzol 104) gebrauchen wir noch zum Verdampfen des
 Teers 153 · 105 = 16 065 WE oder auf 1 kg Kohle
 2,1 WE. Zusammen ergibt sich für Verdampfung und
 Erwärmung von Teer und Gas 43,1 WE.

5. Wärmeverluste durch Strahlung und Verkokungsarbeit.
 Sollen als Rest ermittelt werden.

C. Vergleich

(bezogen auf 1 kg Trockenkohle).

Einnahme: WE	Ausgabe: WE
1. Als Heizwert im Gas 763,6	1. Im Koks 342,8
2. Erwärmung des Gases auf 9,5° . . . 2,6	2. Im Wasserdampf . 147,8
3. Verbrennungsluft von 120° 26,4	3. Im Abgas 160,0
	4. Verdampfen u. Erwärmen von Teer und Gas 43,1
	5. Strahlung u. Verkokungsarbeit . . 98,9
	792,6

Zieht man der Bilanzsumme die 160,0 WE für Ab-
 gasverluste ab, so ergibt sich, daß dem Kohleninhalt
 des Ofens durch die Wandungen nutzbar 632,6 WE auf
 1 kg zugeführt wurden. Verteilt man diese Wärme auf
 die Destillationserzeugnisse, indem man 632,6 = 100
 setzt, so erhält man gemäß Abb. 5 die Wärmeverteilung
 in Prozenten:

	Verkokungswärme
Im Koks	54,22 %
„ Wasserdampf	23,38 %
„ Gas	5,81 %
„ Teer	1,01 %
Destillation und Strahlung	15,58 %
	100,00 %

Wärmebilanz für Versuch 2.

A. Wärmeeinnahme.

1. Als Heizwert im Gas.

Das Gas war bei 11° mit Wasserdampf gesättigt und
 stand unter einem Druck von 758,5 mm QS. Das Eigen-
 gewicht des Gases war unter diesen Umständen gleich
 1,2314 und der Heizwert von 1 cbm war 861,3 WE. Für
 0° und 760 mm ergibt die Umrechnung der Analyse und
 des Heizwertes folgende Zahlen:

	Raum-%	Eigengewicht	Heizwert
H ₂ O	1,3	0,013	0,0
CO ₂	8,2	16,206	0,0
O ₂	0,2	0,286	0,0
CO	28,7	35,878	86 300,9
H ₂	0,85	0,076	2 193,0
CH ₄	0,15	0,108	1 285,8
N ₂	60,6	75,780	0,0
	100,0	128,347	89 779,7

d = 1,2835 · 1 cbm = 897,8 WE

Die Staubhöhe bei Verwendung eines Meßrohres mit
 dem Faktor R = 1 betrug 0,5 mm WS, der lichte Durch-
 messer der Gichtgasleitung war 0,9 m und der Querschnitt
 0,63 617 qm. Aus der Formel

$$W = \sqrt{\frac{2g \cdot p}{K \cdot \gamma}} \text{ m/sek}$$

ergibt sich nach Einsetzen der betreffenden Werte die
 Geschwindigkeit des Gases zu

$$\sqrt{\frac{19,62 \cdot 0,5}{1,2314}} = 2,82 \text{ m/sek.}$$

Da 25 Öfen an die Hochofengasleitung angeschlossen
 waren, beträgt der Gasverbrauch je Ofen und Stunde

$$\frac{2,82 \cdot 0,63 617 \cdot 3600}{25} = 258,3 \text{ cbm.}$$

Für die 25 stündige Garungszeit ergibt dies 6458,3 cbm bei 11° und 758,5 mm QS und umgerechnet auf 0° und 760 mm 6195,3 cbm. Der eingebrachte Heizwert beläuft sich dann auf 6195,3 · 897,8 = 5 562 130 WE.

2. Durch Vorwärmen des Gases auf 11°.

Das Gas brachte folgende Wärmemengen mit:

H ₂ O	0,013 kg	7,8 WE
CO ₂	16,206 "	38,51 "
O ₂	0,286 "	0,77 "
CO	35,878 "	96,69 "
H ₂	0,076 "	2,8 "
CH ₄	0,108 "	0,77 "
N ₂	75,780 "	205,6 "
	128,35 kg	352,9 WE

Die ganze Gasmenge enthält:
 352,9 · 61,953 = 21 866 WE
 auf 1 kg Kohle = 2,9 "

3. Durch Vorwärmen der Luft auf 120°.

Zur Verbrennung von 100 cbm dieses Gases mit 15% Luftüberschuß sind 83,55 cbm Luft erforderlich, welche 0,86 cbm Wasserdampf, 17,22 cbm Sauerstoff und 65,57 cbm Stickstoff enthalten. Die Verbrennungsgase setzen sich, wie die Zahlentafel 9 anzeigt, zusammen.
 Zahlentafel 9. Vorbrennungsgase von 100 cbm Gas mit 15% Luftüberschuß.

	Zusammensetzung		Verbrennungserzeugnisse			
	des Gases cbm	der Luft cbm	O ₂ cbm	H ₂ O cbm	CO ₂ cbm	N ₂ cbm
H ₂ O	1,3	0,80		2,16		
CO ₂	8,2				8,2	
O ₂	0,2	17,22	17,42			
CO	28,8		— 14,4		28,8	
H ₂	0,85		— 0,43	0,85		
CH ₄	0,15		— 0,3	0,3	0,15	65,57
N ₂	60,5	65,57				60,5
	100,0	83,65	2,29	3,31	37,15	126,07

Die Luft mit der einer Sättigung von 95% bei + 5° entsprechenden Wasserdampfmenge hat folgende Zusammensetzung:

H ₂ O	0,86 Raum-%
O ₂	20,02 "
N ₂	78,5 "
	100,0

Die Verbrennungserzeugnisse ohne Wasserdampf setzen sich zusammen wie folgt:

2,29 cbm O ₂	=	1,4 Raum-%
37,15 " CO ₂	=	22,2 "
126,07 " N ₂	=	76,4 "
165,51 cbm		100,0 Raum-%

Die Abgasanalyse ergab mit geringen Schwankungen im Mittel:

1,5 Raum-% O ₂
21,8 " CO ₂
76,7 " N ₂
100,0

Die 6195,3 cbm Gichtgas erfordern 61,953 · 83,65 cbm = 4653 cbm Luft. Die Luft hatte 6,8 g Wasserdampf in 100 cbm und brachte, auf 120° vorgewärmt, folgende Wärmemengen mit:

Wasserdampf	
0,0068 · 40,53 · 636	= 201,2 WE
+ 0,0068 · 40,53 · 20 · 0,495	= 3,1 "
Der Sauerstoff brachte	204,3 WE
20,02 · 46,53 · 1,429 · 0,230 · 120	= 37 845,0 "
Der Stickstoff brachte	
78,5 · 46,53 · 1,2605 · 0,246 · 120	= 134 830,0 "
Die Luft im ganzen brachte	172 879,0 WE

Gesamte Wärmeeinnahme:

Im Gas als Heizwert	5 562 130 WE	} bezog. auf 1 kg Kohle	729,9 WE 2,9 "
Durch Erwärmen auf 11°	21 866 "		
Durch Verbrennungsluft von 120°	172 879 "		
	5 756 875 WE		755,5 WE

B. Wärmeausgabe.

1. Wärme in Koks.

Im Koks waren bei einer Füllung von 8,8 t nasser Kohle mit 13,4% Wasser, entsprechend 7620 kg Kohle und 1180 kg Wasser und einem praktischen Koksaustragen von 80,16%, entsprechend 6108 kg Koks, folgende Wärmemengen: 6108 · 0,4 · 1150 = 2809700 WE, bezogen auf 1 kg Kohle 368,7 WE.

2. Wärme im Wasserdampf.

Der Koks hatte beim Drücken eine Temperatur von 1150°. Der Wassergehalt verließ den Ofen in Form von Dampf mit im Mittel 840°. Die 1180 kg Wasser enthielten folgende Wärmemengen:

Zum Erwärmen von 10° auf 100° =	106 000 WE
Zum Verdampfen 1180 × 536 . . =	632 470 "
Durch Ueberhitzung um 740° auf 840° 1180 × 0,482 × 740 . . =	420 880 "
	1 159 350 WE
bezogen auf 1 kg Kohle	152,1 WE

3. Im Abgase.

Die Verbrennungsgase verließen den Ofen mit einer Temperatur von 335° im Mittel, sie enthalten auf 100 cbm Gas 15,6 g Wasser, das, von 6195 cbm Gas auf 335° überhitzt, folgende Wärmemengen bindet:

auf 100° erwärmt und verdampft:	
15,6 · 61,95 · 636 =	551,9 WE
auf 335° überhitzt:	
15,6 · 0,195 · 0,485 · 235 =	98,9 "
	651 WE

2,29 cbm Sauerstoff auf 100 cbm Gas ergeben:	
2,29 · 61,95 · 1,429 · 0,230 · 335 =	14 024 "
126,07 cbm Stickstoff auf 100 cbm Gas ergeben:	
126,07 · 61,95 · 1,2605 · 0,246 · 335 =	804 840 "
37,15 cbm CO ₂ auf 100 cbm Gas ergeben:	
37,15 · 61,95 · 1,976 · 0,231 · 335 =	315 090 "
Die Verbrennungsgase im ganzen d. i. bezogen auf 1 kg Kohle	1 134 605 WE 148,9 "

4. Zum Verdampfen und Erwärmen von Teer und Gas.

Der Teer brauchte zur Erwärmung um 350° 350 · 162,4 · 0,6 = 32 004 WE 4,2 WE } auf 1 kg Kohle
 Zur Teerverdampfung 162,4 · 105 = 16 062 WE 2,1 WE }
 7620 kg Kohle gaben 2286 cbm Gas von folgender Zusammensetzung:

CO ₂	3,5 Raum-%
C ₂ H ₄	2,1 "
O ₂	0,6 "
CO	4,6 "
CH ₄	28,5 "
H ₂	51,2 "
N ₂	9,5 "
	100,0 "

Die spezifische Wärme, bezogen auf die Raumeinheit, ist 0,35.

Die Temperatur im Gase war rd. 40° höher als bei Versuch 1, entsprechend einer mittleren Erwärmung des Gases um 390° und einer Wärmekapazität des Gases von

2286 · 0,35 · 390 = 312 040 WE, oder bezogen auf 1 kg Kohle 40,95 WE. Insgesamt wurden für Teer und Gas aufgewandt 4,2 + 2,1 + 40,95 = rd. 47,3 WE.

C. Vergleich.

(bezogen auf 1 kg Trockenkohle).

Einnahme:		Ausgabe:	
	WE		WE
1. Als Heizwert im Gas	729,9	1. Im Koks	368,7
2. Erwärmung des Gases auf 11°	2,9	2. Im Wasserdampf	152,1
3. Verbrennungsluft von 120°	22,7	3. Im Abgas	148,9
	755,5	4. Verdampfen u. Erwärmen von Teer und Gas	47,3
		5. Strahlung u. Verkokungsarbeit	38,5
			755,5
Von der Verkokungswärme von 755,5 — 148,9 = 606,6 WE ¹⁾ entfällt gemäß Abb. 6 auf			
den Koks			60,78 %
„ „ Wasserdampf			25,07 „
„ „ Teer			1,04 „
„ das Gas			6,76 „
„ Strahlung und Verkokungsarbeit			6,35 „
			100,0 %

Bei diesem Versuch 2 sind auf 1 kg Kohle 25,6 WE zur Garung weniger erforderlich gewesen als bei Versuch 1, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Der Ofen ging heißer; es stellte sich also der Unterschied zwischen Heizzug und Ofenkammer größer, wodurch ein besserer Wärmeübergang erfolgte.

2. Die Garungszeit war bedeutend kürzer — 25 gegen 29 Stunden — beim Versuch 1 mußte wegen der längeren Zeit 20 % mehr für Strahlung aufgewendet werden.

3. Die Temperatur der Außenluft betrug bei Versuch 2 + 5°, während sie bei Versuch 1 etwa 10° tiefer (— 4,5°) war. Auch aus diesem Grund trat eine stärkere Wärmestrahlung des Ofens bei Versuch 1 in die Erscheinung.

Was nun die Verteilung der Wärme auf die einzelnen Posten anlangt, so findet sich bei Versuch 2 mehr Wärme im Koks, im Wasserdampf und im Gas. Der Koks wurde bei dem heißen Ofenzug mit 1150° gedrückt, während er bei Versuch 1 um 1080° hatte. Daher ein Mehrbedarf von 16 WE auf das kg Kohle. Nicht minder verließen

¹⁾ S. „Vergleich“ bei Versuch 1.

Gas und Wasserdampf den Ofen mit höherer Temperatur als bei Versuch 1.

Die hierfür mehr aufgewendete Wärme drückt in der Aufstellung die aus dem Rost bestimmte Zahl für Strahlung und Verkokungsarbeit herunter. Jedenfalls läßt sich aus den Versuchen schließen, daß der Hauptanteil der zugeführten nutzbaren Wärme zur Erhitzung der Kohle und der Destillationserzeugnisse auf die erforderliche Temperatur verwandt wird. Der Verbrauch hierfür beträgt bei Versuch 2 nahezu 15mal und bei Versuch 1 5mal mehr, als der Wärmeverbrauch für Strahlung und die Zersetzungsarbeit, wobei zu beachten bleibt, daß bei Versuch 1 die ungünstigen äußeren Verhältnisse den Mehrverbrauch an Wärme für Destillation und Strahlung zum großen Teil bedingen.

Auf Grund vorstehender Untersuchungen bin ich daher bei dem heutigen Stand der Kokereitechnik zu der Überzeugung gelangt, daß bei Koksöfen mit Beheizung von Hochofengas ein Hochofengasverbrauch von rd. 740 WE je kg trockene Kohle bei einem Heizwert von etwa 900 WE je ebm Hochofengas theoretisch einzusetzen ist — alles bezogen auf 0° und 760 mm. Dieser Hochofengasverbrauch wird sich aber nach oben hin verschoben beim Dauerbetrieb, währenddem die Witterungsverhältnisse, der Schornsteinzug, der Nässegehalt der Kohle und die feuchte Luft den regelmäßigen Gang der Ofen mehr oder weniger stark beeinflussen (vgl. die Abb. 6 und 7). Da zudem eine ganze Ofenbatterie von 40 bis 80 Oefen beim Dauerbetrieb nicht genau so überwacht werden kann, wie bei einem einzelnen Versuch, so wird man beim Dauerbetrieb zu obigen 740 WE noch ein Spiel von rd. 5 % hinzunehmen müssen, zumal wenn man die nicht zu bestreitende Mangelhaftigkeit der heutigen Meßverfahren für die Gasmenge berücksichtigt.

Der praktische Kokerei-Ingenieur wird also für seine Koksöfen einen durchschnittlichen Hochofengasverbrauch von 750 bis 775 WE je kg trockene Kohle in eine Vorberechnung als Mindestverbrauch einsetzen müssen.

Umschau.

Arbeitsweise und Ausführung von Abdampf-Wärmespeichern.

Die Speicher nach Rateau benutzen Wasser, in dem der Dampf, welcher zur Zeit des Ausstoßes aus der Dampfmaschine nicht von der Turbine verbraucht wird, niedergeschlagen werden soll, um gleich darauf vom Wasser wieder abgegeben zu werden. Zu diesem Vorgang ist ein Temperaturunterschied zwischen Speicherung und Abgabe notwendig. Mit dem Temperaturunterschied ist ein entsprechender Spannungsunterschied des Dampfes im Speicher gegeben. Bei den üblichen Ausführungen ist der Temperaturunterschied rd. 4°, der Spannungsunterschied 0,25 bis 0,3 at. Überlegt man, daß für die Arbeitsweise demzufolge nur ein mittlerer Temperaturunterschied von 2° zur Verfügung steht, mit dem für die Zeiteinheit eine bestimmte, oft das Vielfache der durchschnittlich ausströmenden Dampfmenge an das Wasser zur Aufspeicherung abgegeben werden muß, so zeigt sich, daß die Berührungsfäche zwischen Dampf und Wasser so groß zu halten ist, wie sie praktisch schwer hergestellt werden kann. Dampfspeicher nach dieser Ausführung zeigen im Betriebe auch, daß das Wasser für die Speicherung nur

unvollkommen herangezogen wird, indem sie bei stärkerem Dampfzufluß über den augenblicklichen Verbrauch hinaus sofort ablassen. Dieses, und nicht etwa der auftretende Gegendruck, hat bisweilen die Unwirtschaftlichkeit der Abdampfanlagen erwiesen, die zu ihrer wirtschaftlichen Arbeit auf solche Wärmespeicher angewiesen waren. Man stellte weiter die Bedingung, daß der Wärmespeicher in der Lage sein sollte, noch für eine bestimmte Zeit nach Abstellung des Dampfzuflusses Dampf abzugeben. Diese Bedingung hat aber mit der Speicherung des in sehr kurzer Zeit zufließenden Dampfes bzw. seiner Wärme so gut wie nichts zu tun, denn sie wirkt höchstens auf Vergrößerung der Wassermasse. Die Dampfentwicklung tritt auch erst bei erheblichem Unterdruck ein, da selbst für die gleichmäßige Dampfentnahme der zu geringe Temperaturunterschied eine Berührungsfäche zwischen dem kühleren Dampf und dem wärmeren Wasser bedingt, die wirtschaftlich nicht herstellbar ist. Die Menge des abzugebenden Dampfes oder des aufzunehmenden Dampfes ist nur von der Wassermenge und ihrer Temperatur abhängig, wenn die Zeit, die dazu notwendig ist, ihr die Temperatur aufzudrücken, nicht in Betracht kommt und sehr lang sein darf. Für die Dampfspeicherung des Ab-

dampfes ist jedoch die Zeit, in der das Wasser die Wärmemenge aufgenommen haben muß, sehr kurz, noch wesentlich kürzer als die Zeit der Dampfabgabe; sie muß gesehen innerhalb der kurzen Zeit, in der die Abdampfmenge größer ist als der Verbrauch, und zwar in jedem Augenblick entsprechend dem augenblicklichen Uberschuß. Letzterer beträgt häufig das Vier-, Fünf- und Sechsfache des durchschnittlichen Dampfverbrauches, je nach der Größe der auf Geschwindigkeit zu bringenden Massen und der erforderlichen Beschleunigung, der Größe der Arbeitsleistung und dem Verhältnis der Dampfausströmungszeiten zur ganzen Zeit des sich wiederholenden Arbeitsabschnittes. Diese Pufferwirkung des Wärmespeichers ist also vor allem abhängig von der Größe der Berührungsfläche zwischen Wasser und Dampf.

Der Verdrängerspeicher (Balcke-Harlé) speichert den Dampf, der ihm in den Zeiten des Dampfüberschusses über die mittlere Dampfströmung zufließt, innerhalb der ihm möglichen Raumnahme bei gleichbleibendem Druck. Er ist jedenfalls unter der Voraussetzung, daß der Gegendruck von 1,25 at die Abdampfanlage nicht wirtschaftlich genug macht, so ausgeführt, daß der Dampfdruck in ihm praktisch gleich Null ist. Daß nicht der Dampfdruck (Gegendruck), wenn man von der Rückwirkung auf die Bemessung der Kolbenmaschinen absieht, die Unwirtschaftlichkeit der mit dem Rateau-Speicher arbeitenden Anlagen herbeiführt, sondern die mangelhafte Speicherwirkung, ist bereits gesagt. Ist man also durch die Wirtschaftlichkeit der Abdampfanlage nicht gezwungen, den Gegendruck des Dampfspeichers niedrig zu halten, so ist der niedrige Gegendruck des Verdrängerspeichers für sich kein Vorteil, wenn er nicht durch die Betriebsverhältnisse der Kolbenmaschinen bedingt ist. Der niedrige Dampfdruck erfordert eine leichte Glocke, und diese Glocke ist infolge der geringen Blechstärke nicht nur schwierig dampfdicht herzustellen, sondern noch schwieriger dampfdicht im Betrieb zu halten. Ein weiterer Uebelstand des Balcke-Harlé-Speichers ist der, daß der Wärmeschutz, der wechselnd in den Ringraum taucht und wieder hinaussteigt, sehr schnellem Verschleiß unterworfen und Veranlassung zu kostspieligen Ausgaben ist. In neuester Zeit hat man diesen Uebelstand dadurch behoben, daß man die Isolierung feststehend, als oben offenen Hohlzylinder, so hoch ausführte, daß er mit dem Boden der Glocke in höchster Lage abschneidet. Hierdurch wird beim Arbeiten der Glocke ein lebhaftes Zu- und Abströmen der kühlen bzw. erwärmten Luft herbeigeführt, die in unmittelbare Berührung mit dem Eisenmantel der Glocke tritt, und es muß der Kondensationsverlust beim Arbeiten der Speicherglocke dem Stillstand gegenüber wesentlich wachsen. Diese Ausführung verhindert aber auch die Beobachtung der Bewegung der Glocke und der bewegten Teile und führt daher leicht zu Zerstörungen. An sich bereitet die leichte Beweglichkeit der Glocke wegen ihrer großen Masse und der schnellen Inhaltsänderungen Schwierigkeiten, führt zu reichlichen Abmessungen der Speicher, zum Verschleiß der arbeitenden Teile und zur Notwendigkeit dauernder Betriebsüberwachung.

Vorstehend aufgeführte Nachteile der genannten Speicher vermeidet der feststehende Speicher¹⁾, welcher den überschüssigen Dampf durch Spannungserhöhung innerhalb gewisser Spannungsgrenzen aufnimmt. Seine Wirtschaftlichkeit und praktische Ausführungsmöglichkeit ist bei allen durchgerechneten Anlagen erwiesen worden. Es soll vorerst der Vorgang bei der Speicherung durch Spannungserhöhung klargestellt werden. Es sei das Zylindervolumen einer in den Speicher auspuffenden Maschine rd. 2 cbm, die Endspannung vor Beginn des Austritts 2,1 at abs. Der Dampf tritt demzufolge mit Beginn der Austrittsöffnung mit einer Geschwindigkeit, entsprechend dem Druckunterschied von 1,1 at, also mit rd. 450 m Geschwindigkeit in die Rohrleitung zum Speicherraum. Man kann ohne weiteres annehmen, daß

die Spannung während des ganzen Austrittsvorganges im Speicher gleich groß bleibt, da der Speicher, der beispielsweise 1000 cbm Rauminhalt hat, seine Spannung überhaupt nur, bei Aufnahme obiger Dampfmenge ohne gleichzeitige Abgabe, um 0,004 at erhöht. Wegen der Dampfabgabe steigt aber die Spannungszunahme im Speicher während dieser Zeit nicht um 0,004 at, sondern um einen bestimmten Bruchteil dieses Wertes. Mit Bezug auf die Speicherung der einzelnen Dampfausstoßmengen stellt sich praktisch der Vorgang der Spannungserhöhungen als ein allmähliches Anwachsen der Spannung in der Zeit, in der die Dampfzufuhr größer als die Abnahme ist, dar, weil der Beginn und das Ende des Spannungsausgleiches schleichen und die absolute Erhöhung während eines Auspuffes unmeßbar ist. Das Schaubild Abb. 1 stellt den Vorgang dar, wie er sich in einem Speicher abspielt, der durch Spannungserhöhung den Dampf aufnimmt. Gegenüber der hier auftretenden allmählichen Spannungserhöhung und dem allmählichen Spannungsabfall sind die gleichen Vorgänge bei den Speichern, die mit Wasser die Wärme aufnehmen sollen, infolge ihres geringen Dampfraums sprunghaft; die Spannung erreicht bei ihnen schnell das Höchstmaß, bei dem Dampf ausbläst; umgekehrt sinkt der Dampfdruck bei Dampfentnahme bald so weit, daß Frischdampfzufuhr eintritt.

Die Abmessungen des festen Raumspeichers ergeben sich aus der Menge und dem Zustand des zu speichernden Dampfes und der zugelassenen Druckschwankung. Die Speichermenge kann auch für eine Reihe in beliebigem

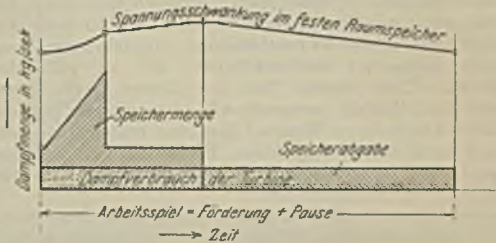


Abbildung 1. Arbeitsweise des Abdampfspeichers mit gleichbleibendem Rauminhalt.

Verhältnis zusammenwirkender Kolbenmaschinen zeichnerisch entsprechend Abb. 1 ermittelt werden. Weil die durch Abdampf zu erzeugende Belastung der Abdampfturbine nicht kleiner gewählt werden darf, als der durchschnittlich zur Verfügung stehenden Abdampfmenge entspricht, und sie auch dementsprechend belastet werden muß, wenn die Abdampfanlage einen Sinn haben soll, so ist damit das Dampfgewicht des zu speichernden Dampfes und auch sein Raum gegeben. Für Fördermaschinen besteht ein bestimmtes Verhältnis zwischen Schachtteufe und größtem zu speichernden Dampfgewicht, es entspricht für Schachtteufen von 1000 m beim Betrieb zweier Fördermaschinen wirtschaftlicher Größe 400 bis 500 cbm. Wenn die Fördermaschinen zeitlich verschoben arbeiten, braucht hier nur ein Bruchteil dieser Dampfmenge gespeichert zu werden. Nimmt man für die Speicherung von 400 cbm die Spannungsgrenzen mit 1 und 1,25 at an, die ohne alle Bedenken gewählt werden können, so muß der Speicher 1000 cbm Inhalt haben. Seine Abmessungen sind ungefähr 11 m Durchmesser und 16 m Höhe. Diese Abmessungen sind durch bewegliche Dampfspeicher bereits weit überschritten in den Fällen, in denen man über die zu speichernde Menge nicht in Klarheit war. Ein beweglicher Raumspeicher könnte für die gleiche Dampfaufnahme aber auch nicht erheblich kleiner gewählt werden, da er bei Bemessung lediglich für die zu speichernde Dampfmenge mit seinen Massen zu stark arbeiten würde, während der feststehende Speicher infolge seiner weichen, elastischen Dampfaufnahme beliebig scharf abgeben und aufnehmen kann.

¹⁾ Bauart Estner-Ladewig D. R. P. a.

Metall-Glühofen.

Der im folgenden beschriebene Ofen¹⁾ dient zum Blankglühen von Kupferdraht, dürfte jedoch auch für die Eisenindustrie von Interesse sein. Er wird von der Bates & Peard Annealing Furnace Company, Huyton bei Liverpool, gebaut und befindet sich auf den Werken der British Insulated and Helsby Cables, Limited, Prescott, Lancashire, seit mehreren Jahren mit Erfolg im Betrieb. Als Gaserzeuger dient ein unmittelbar angebauter Gas-erzeuger Bauart Gibbons Bros., Limited, Dudley (vgl.

Fuchskanal f gelangen. Die Zusatzluft wird am Fuchskanal entlang geführt, vorgewärmt und gelangt durch im Gewölbe der Gasleitung b ausgesparte Kanäle zusammen mit dem Gas in die Verbrennungskammer c. Der dargestellte Ofen ist mit elektrischen Pyrometern ausgerüstet; seine Länge beträgt 4650 mm. Die Glühdauer, d. h. die Zeit vom Eintritt eines Drahtringes in die Muffel bis zum Austritt aus der Muffel, beträgt 45 min. Der Ofen leistet 60 t in 24 st, der Brennstoffverbrauch beträgt 3 % vom Einsatzgewicht, bei Anwendung von Gaskoks. Der Draht verläßt den Ofen mit blanker Oberfläche.

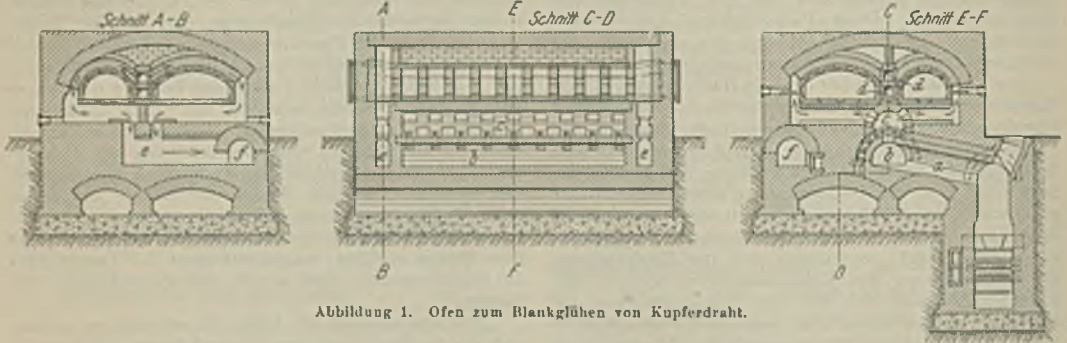


Abbildung 1. Ofen zum Blankglühen von Kupferdraht.

Abb. 1). Die beiden Glühmuffeln sind an jedem Ende mit Blechkappen versehen, die unter den Wasserspiegel davorstehender Wasserbehälter tauchen und somit den Glühraum von der Außenluft dicht abschließen. Ein über zwei in den Wasserbehältern angebrachten Trommeln laufender Gurt befördert die zu glühenden Waren. Der untere Teil des Gurtes läuft durch zwei den Muffeln entsprechende, im unteren Teil des Ofens vorgesehene Kanäle. Eine der beiden Trommeln wird durch Schneckengetriebe, Klinkenrad und Exzenter angetrieben. Zur Führung des Bandes dienen noch ver-

Maschine zum Verwinden von Betonisen.

Ueber die Verwendung kalt verdrehten Materials zu Einlagen für Eisenbetonbauten in Amerika sowie die dortigen Einrichtungen für die Herstellung solchen Materials haben wir bereits früher berichtet¹⁾. Veranlaßt durch die nicht ungünstigen Ergebnisse²⁾, traten auch deutsche Werke der Herstellung näher. So konnte die Werkzeugmaschinenfabrik Ernst Schieß eine Maschine zum Verwinden von Quadrateisen in kaltem Zustande kürzlich zur Ablieferung bringen, die einige Fortbildungen gegen-

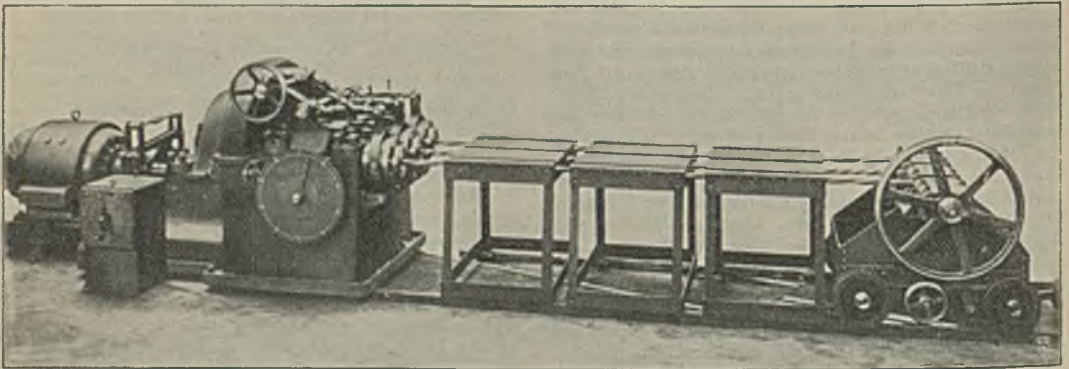


Abbildung 1. Maschine zum Verwinden von Stabeisen, gebaut von der Werkzeugmaschinenfabrik Ernst Schieß, A. G.

schiedene Rollen und Führungsleisten. Das aus Koks erzeugte Gas strömt durch Kanal a in den Längskanal b, der etwa 600 mm unter den Muffeln liegt. Aus dem Gaskanal b gelangt das Gas durch im Gewölbe angebrachte Düsen in die Verbrennungskammer c, wobei es mit Luft gemischt und verbrannt wird. Die Verbrennungsgase umströmen hierauf in je neun Kanälen die Muffeln und ziehen durch die beiden Kanäle d zwischen den Muffeln nach den Ofenenden ab, wo sie nochmals — jedoch in umgekehrter Richtung — um die Muffeln geleitet werden und schließlich durch regelbare Abzugskanäle in den

über der früher beschriebenen amerikanischen aufweist. Wie Abb. 1 zeigt, ist sie als dreifache Maschine ausgebildet, und zwar kann sie drei Stäbe von 5 bis 30 mm □ und 20 m Länge verwinden oder einen Stab von 40 mm □. Durch regelbaren Umkehrmotor und geeignete Räderübersetzung werden die drei in kräftigen, rahmenartigen Spindelkästen gelagerten Hauptspindeln in Drehung versetzt, an deren Köpfen je ein selbstzentrierendes Futter zum Festspannen der zu verwindenden Stäbe sitzt. Am anderen Ende werden die Stäbe von Schraubstöcken ge-

¹⁾ St. u. E. 1912, 18. Juli, S. 1190/2.

²⁾ Vgl. die Versuchstafeln a. a. O. und St. u. E. 1914, 12. Febr., S. 287.

¹⁾ Vgl. The Iron and Coal Trade Review 1914, 24. Juli, S. 140.

faßt, die in einen auf Schienen laufenden Wagen eingebaut sind. Um die Eisen straff zu spannen, wird dieser Wagen während des eigentlichen Arbeitsvorganges abgebremst. Nach erfolgter Verwindung der Stäbe wird er selbstständig durch entsprechend bemessene Gegengewichte zurückgezogen. Eine große Zeigerscheibe zeigt deutlich die jeweilig erreichte Zahl der Windungen an. Zur Unterstützung der Stäbe sind noch drei Böcke angeordnet. Die Maschine ist in allen Teilen reichlich bemessen, um aus ihr die zugesicherte Leistung, 700 Stäbe mit 20 Windungen in 10 st, herausholen zu können. Alle Handgriffe und

Auf dem Walzwerk sollen Universaleisen von 101 bis 457 mm Breite bis herab zu 1,82 mm Stärke hergestellt werden. Die Ständer bestehen aus Gußeisen. Die Lager für die Mittelwalzen sind von außen zu entfernen, und die Mittelwalze selbst kann mit Hilfe einer besonderen Vorrichtung in kurzer Zeit ein- und ausgebaut werden. Ebenso gestatten die vertikalen Rollen einen raschen Ausbau. Besondere Beachtung verdient die untere Lagerung der Vertikalwalzen. Die Bronzebüchse greift in eine Ausdrehung in der Walze ein, so daß das Lager vor dem Eindringen von Wasser und Sinter gänzlich geschützt ist. Die Schmierung erfolgt durch die hohle Walze. Die Oberwalzen sind hydraulisch ausbalanciert mit Hilfe zweier Zylinder unterhalb der Ständer. Die Anstellung der Mittelwalze erfolgt durch einen hydraulischen Zylinder, der seitlich an dem Gerüst angebracht ist. Keilunterlagen ermöglichen das genaue Ausrichten der Ober- und Unterwalzen. Die Anstellung der vertikalen Walzen erfolgt von Hand mit Hilfe einer Ratsche. Die Anstellung der horizontalen Walzen übernimmt ein Elektromotor von 35 PS mit Hilfe von Zahnradübersetzung und Schnecke mit einem Gesamtübersetzungsverhältnis von 16 : 1. Für den Motor ist Schützensteuerung angewandt. Die Ausnutzung der Straße wird nicht durch die Anstellung der Walzen, sondern nur durch den Anlauf und die Um-

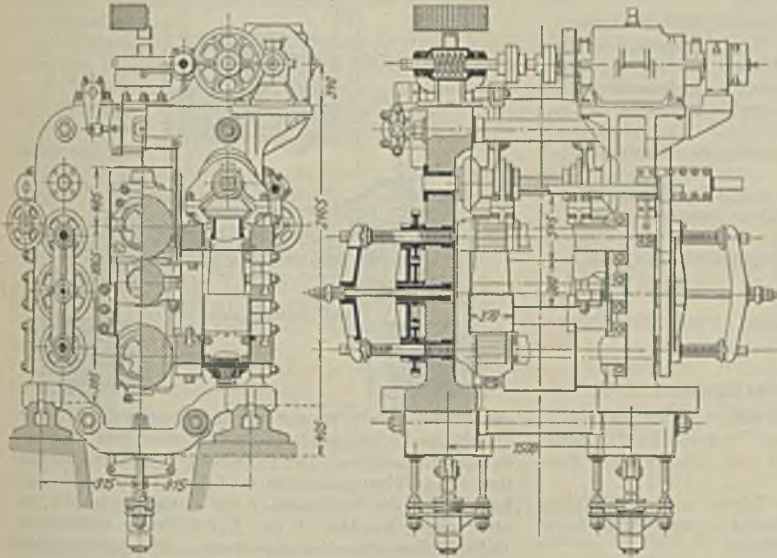


Abbildung 1. Amerikanisches Universalwalzwerk.

Handräder sind für den Arbeiter leicht erreichbar. Besonderer Wert wurde auch auf eine zuverlässige Schmierung aller Lager gelegt, um auch in dieser Richtung ein einwandfreies Arbeiten gewährleisten zu können.

Neueres amerikanisches Universalwalzwerk.

In Abb. 1 sind zwei Schnitte durch ein Universalwalzwerk wiedergegeben¹⁾, das von der Harrisburg Pipe & Pipe Bending Co. in Harrisburg, Pa., aufgestellt wurde. Es besitzt Horizontalwalzen von 546 mm Walzendurchmesser und 584 mm Ballenlänge und beiderseitig Vertikalwalzen von 368 mm Ballendurchmesser. Die größte zu verarbeitende Blockdicke beträgt 152 mm.

¹⁾ Nach The Iron Trade Review 1913, 13. Nov., S. 831/2.

steuerung des Rollganges bestimmt. Die Universalstraße arbeitet zusammen mit einem Triokaltwalzgerüst, das zum Fertigwalzen dient. Die Drehzahl der Horizontalwalzen beträgt 90, die der Vertikalwalzen 131,9 Umdr./min. Bemerkenswert ist noch die schnelle Ausführung. In den ersten Tagen des Juni vergangenen Jahres wurde erst der Bau beschlossen, und am 29. September konnte bereits das erste Universaleisen gewalzt werden.

Deutscher Verband für die Materialprüfungen der Technik.

Der Vorstand hat im Hinblick auf den herrschenden Kriegszustand beschlossen, die diesjährige Jahresversammlung, die nach dem Beschluß der vorjährigen im Oktober stattfinden sollte, nicht einzuberufen. Nach Friedensschluß werden weitere Mitteilungen erfolgen.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

21. September 1914.

Kl. 7 b, B 70 511. Vorrichtung zur Herstellung elektrisch geschweißter Rohre von beliebiger Länge. Walter Brockhaus, Wiesenthal bei Plettenberg i. Westf.

Kl. 24 e, K 55 342. Verfahren zur Ausnutzung der beim Kokslochen entstehenden Dämpfe. Eduard Kuhl, Essen a. d. Ruhr, Gutenbergstr. 26.

Kl. 42 e, M 49 498. Verfahren und Apparat zur Messung durch Rohre strömender Gas-, Dampf- oder

Flüssigkeitsmengen. Dipl.-Ing. Kurt Metzldorf, Berlin-Tegel, Gasanstalt 6.

24. September 1914.

Kl. 18 e, K 58 469. Stoßofen mit Regenerativfeuerung, der durch Gas von geringem Heizwert beheizt wird; Zus. z. Pat. 266 533. Fried. Krupp, Akt. Ges., Essen, Ruhr.

Kl. 47 b, P 31 234. Lose um eine hochoberhitzte Trommel (Drehofen, Trockentrommel u. dgl.) angeordneter Lauftring mit seitlichen Haltevorrichtungen. Fa. G. Polysius, Dessau.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

21. September 1914.

Kl. 1 a, Nr. 615 857. Schlackensortidrvorrichtung. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges., Berlin.

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

Kl. 7 b, Nr. 615 617. Ziehisenhalter. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Cöln-Kalk.

Kl. 7 c, Nr. 615 605. Vorrichtung zum Drücken von Metallfassonstücken. Hermann Kohlsdorf, Berlin, Prinz Friedrich-Karlstr. 1—2.

Kl. 18 a, Nr. 615 997. Achtkanrohr mit Seitenöffnungen für Warmespeicher. Otto Strack, Saarbrücken I.

Kl. 21 h, Nr. 615 713. Elektrischer Ofen. Ernst Heinrich Geist, Cöln, Salierring 45.

Kl. 24 f, Nr. 615 803. Konstruktionselement zur Herstellung der Feuerungsanlage von Unterwindfeuerungen. Carl Unruh, Berlin, Wichertstr. 129.

Kl. 42 l, Nr. 615 879. Gasanalytischer Apparat. Dr. L. Ubbelohde, Karlsruhe i. B., Douglasstr. 4.

Kl. 81 e, Nr. 615 640, 615 651. Vorrichtung zum selbsttätigen Verladen von Materialien, insbesondere von Koks. Maschinenfabrik & Eisengießerei Nehring & Co., G. m. b. H., Crefeld.

Kl. 81 e, Nr. 615 716. Wagenkipper. Deutsche Maschinenfabrik, A. G., Duisburg.

Kl. 81 e, Nr. 615 851. Kohlenfördervorrichtung. Johann Kapol, Paulsdorf bei Zabrze, Oberschlesien.

Oesterreichische Patentanmeldungen.

Wie uns mitgeteilt wird, macht das österreichische Patentamt, Wien, vorläufig keine Patentanmeldungen mehr bekannt.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 31 c, Nr. 270 950, vom 19. Juli 1912. Mathias Smolk in Prag-Zižkov. *Hohlgezogener Modelldübel mit Zinken zum Einschlagen.*



Der lange runde Zapfen a des Dübels ist mit einer kleinen Kappe b zum Anzeichnen des Gegenstückes versehen.

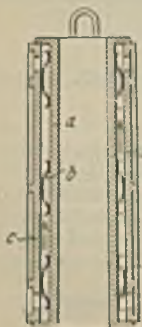
Kl. 24 f, Nr. 272 190, vom 28. Juni 1912. Philipp Weger in Berlin. *Beweglicher Rost für Unterwindfeuerungen.*

Der Rost besteht aus Druckluft zuführenden Hohlstäben a und starr oder lösbar mit diesen verbundenen vollen Verlängerungsstäben b, die an der Bewegung des Hohlrostes teilnehmen, aber keine Druckluft zugeführt erhalten, sondern nur unter Schorn-



steinzug stehen. Es soll hierdurch dem Umstande Rechnung getragen werden, daß dem Vollroste, der bereits viel ausgebrannte Kohle erhält, weniger Luft zugeführt wird als dem Hohlrost.

Kl. 31 c, Nr. 272 194, vom 29. August 1912; Zusatz zu Nr. 253 939; vgl. St. u. E. 1913, S. 496. Kurze'sche Patentverwertungsgesellschaft m. b. H. in Hannover. *Ungeteille oder längsgeteille Blockform mit auswechselbarer Seele aus Stahl oder Eisen.*

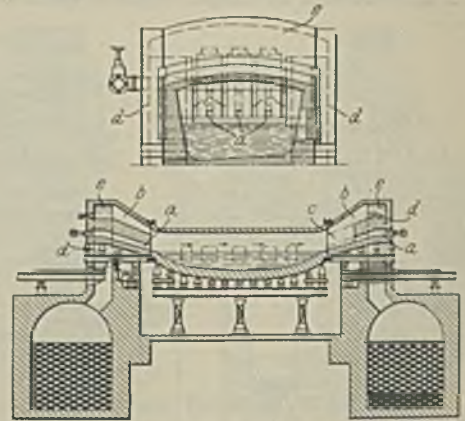


Die behufs freien Ausdehnens und selbsttätigen Schließens aus einem oder mehreren Teilen bestehende Seele a legt sich mittels Federglieder b an den Dauermantel c an. Die Federglieder b sind an dem Dauermantel oder an der Seele befestigt.

Kl. 24 c, Nr. 272 809, vom 8. August 1912. Oskar Simmersbach in Breslau. *Regenerativflamofen, in dessen Köpfen außer einem über den Gaszuführungs-*

angeordneten Luftzuführungs kanal neben den Gaszuführungs kanälen liegende, mit der Luftzuleitung verbundene Stichkanäle vorgesehen sind.

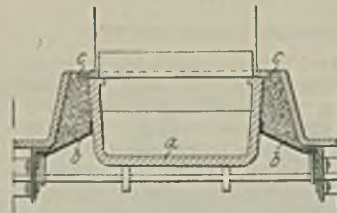
Die Erfindung betrifft einen Siemens-, Martin-, Talbot- oder ähnlichen Regenerativflamofen, in dessen Köpfen außer einem über dem Gaszuführungs kanal oder den Gaszuführungs kanälen angeordneten Luftzuführungs kanal ein oder mehrere neben dem Gaszuführungs kanal oder den Gaszuführungs kanälen liegende, mit der Luftzuleitung verbundene Stichkanäle vorgesehen sind, um



die Flamme auch in der an der Abzugsseite liegenden Ofenhälfte zu zwingen, unmittelbar über dem Metallbad entlang zu streichen. Der Erfindung gemäß sind der über den Gaszuführungs kanälen a liegende Luftzuführungs kanal b und die Stichkanäle c von einem wagerechten, mit senkrechten Kanälen d der Luftzuleitung verbundenen Luftverteilungskanal e abgezweigt. Hierdurch soll bewirkt werden, daß im einziehenden Ofenkopf sowohl durch den über den Gaszuführungs kanälen a liegende Luftzuführungs kanal b als auch durch die Stichkanäle c eine wirksame Luftzuführung herbeigeführt wird.

Kl. 10 a, Nr. 273 806, vom 12. November 1913. Dr. Peter von der Forst in Linforth, Kr. Mäh.

Koksofenabdichtung.



Die Koksofen tür a ist auf ihrer Außenseite mit einem bis zu den Ankerständern des Ofenmauerwerks sich erstreckenden Blechrand b versehen. Hierdurch

wird ein Hohlraum c geschaffen, der zur Aufnahme von Dichtungsmasse, z. B. Koksasche, dient.

Kl. 12 e, Nr. 272 288, vom 10. Dezember 1912. Firma Dipl.-Ing. C. Pfaul Nachf. von Friedrich Bode, Zivilingenieur in Dresden-Blasewitz. *Vorrichtung zum Trennen von Gasen und Flüssigkeiten von Beimengungen mittels Adhäsions- und Zentrifugalkraft.*

Die auf der durchlocherten Hohlwelle a befestigten Blechscheiben b reichen bis dicht an diese heran. Die z. B. durch den Ventilator c in den Behälter d hineingesaugten unreinen Gase werden der Zentrifugalkraft entgegen durch die engen Spalten zwischen den einzelnen Blechscheiben b in die Hohlwelle hineingesogen. Hierbei werden ihre Staubteilchen durch die Wirkung der schnell rotierenden Scheiben b nach außen geschleudert, so daß das Gas im gereinigtem Zustand aus dem Ventilator c austritt.



Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 1 092 168. François Prudhomme, Vienne, Frankreich. Erzeugung von Roheisen im Hochofen unter Einleiten von Heizgas und Luft in die oberen Teile des Schachtes.

Nr. 1 092 186. Frank van Cauwenbergh, Rockford, Illinois. Formmaschine.

Nr. 1 092 332. Alfred Brüninghaus, Duisburg-Ruhrort. Regenerator.

Nr. 1 092 434. Félix Adolphe Daubiné, Auboué, Frankreich. Verfahren und Vorrichtung zum Entwässern von Gebläseluft.

Nr. 1 092 603. Franz Pacher, Düsseldorf-Rath. Verfahren zum Entgasen und Dichten von Metall.

Nr. 1 092 764. Henry H. Buckman jr. Indianapolis, Ind. Elektrischer Ofen für metallurgische Zwecke.

Nr. 1 092 925. Adolph A. Machlet, Elizabeth, N. J. Härten von Stahl u. dgl.

Nr. 1 092 934 und 1 092 936. Grenville Mellen, East Orange, N. J. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung gezogener Metallwaren aus geschmolzenem Metall.

Nr. 1 092 950. Willard P. Parsons, Feushing, N. Y. Verfahren zur Erzeugung von Gas und Koks.

Nr. 1 093 011. Elias E. Ries, New York, N. Y. Verfahren zur Herstellung von Rohren durch Walzen.

Nr. 1 093 022. John Zellweyer, St. Louis, Mi. Heißluftfeuerung.

Nr. 1 093 047. Jerome R. George, Worcester, Mass. Umsteuerventil für Gasfeuerungen.

Nr. 1 093 443. Isaac Enoch Lester, Birmingham, England. Herstellung von Hartguß.

Nr. 1 093 494. Ernesto Stassano, Turin, u. Napoleon Petinot, Niagara Falls, N. Y. Elektrischer Ofen, insbesondere zum Schmelzen von Kupfer und seinen Legierungen.

Nr. 1 093 859. Mark W. Johnson jr., Birmingham, Ala. Verfahren der Entwässerung von Gebläseluft.

Nr. 1 093 875. Byron T. Mottinger, Youngstown, Ohio. Elektromagnetischer Scheider.

Nr. 1 093 895. Frederick Tschudy, Birmingham, Ala. Verfahren der Verhütung von Kohleablagerungen in Öfen mit wechselnder Flammenrichtung, z. B. Koksöfen.

Nr. 1 094 053. William J. Bradley, Troy, N. Y. Herstellung von gewalzten Schienenst-Überbindungsstücken.

Nr. 1 094 092. Earl F. Oyster, East Cleveland, Ohio. Schmiedepresse.

Nr. 1 094 114. Warren F. Blecker, Pittsburgh, Pa. Herstellung von Legierungen unter Benutzung einer Legierung mit hohem Kohlenstoffgehalt zum Reduzieren metallhaltiger Produkte.

Nr. 1 094 125. Robert W. Cousins, Chicago, Ill. Magnetischer Erzscheider.

Nr. 1 094 202. John Dunlop und Jesse D. Davidson, Wellsville, Ohio. Reinigungsvorrichtung für Walzwerke.

Nr. 1 094 218. Julian Kennedy, Pittsburgh, Pa. Walzwerk.

Nr. 1 094 219. Julian Kennedy, Pittsburgh, Pa. Walzwerkstisch.

Nr. 1 094 447. Wilhelm Kurze, Wilhelmshütte, Neustadt am Rügenberge. Formkasten.

Nr. 1 094 611. John Albert Swindell, Pittsburgh, Pa. Wärmofen.

Statistisches.

Die Geschäftsergebnisse der deutschen Aktiengesellschaften im Jahre 1912/13.

Die von dem Kaiserlichen Statistischen Amt seit dem Jahre 1907 regelmäßig veröffentlichte Statistik über die Geschäftsergebnisse der deutschen Aktiengesellschaften¹⁾ liegt nun auch für das Jahr 1912/13 vor. Auf die Grundsätze, nach denen die Bearbeitung der Statistik durch das Amt erfolgt, sind wir bereits früher²⁾ ausführlich eingegangen. In der vorliegenden Statistik für 1912/13 ist nur insofern eine Aenderung eingetreten, als eine Nachprüfung der bisher zu den Untergruppen „Elektrotechnische Industrie“ und „Elektrizitätserzeugung“ gezählten Gesellschaften nach dem Hauptgegenstand des Unternehmens eine Neuordnung der Gruppierung der hier in Betracht kommenden Gesellschaften erforderlich machte. Einige Gesellschaften mußten von der einen Untergruppe der anderen zugeteilt werden, weil in zwischen statt der Elektrotechnik die Elektrizitätserzeugung der hauptsächlich Gegenstand des Unternehmens geworden war. Die Hauptergebnisse für 1912/13 geben wir im nachstehenden kurz wieder.

Am 30. Juni 1913 betrug die Zahl der im Deutschen Reich tätigen Aktiengesellschaften (einschließlich der Kommanditgesellschaften auf Aktien) 5450 mit einem nominellen Aktienkapital von zusammen 17 139 616 000 \mathcal{M} . Daneben wurden noch 315 Gesellschaften mit 340 216 000 \mathcal{M} ermittelt, die sich in Liquidation, und weitere 94 Gesellschaften mit 85 214 000 \mathcal{M} , die sich in Konkurs befanden. Die letztgenannten beiden Gruppen sind in der Statistik außer Betracht gelassen. 304 Gesellschaften veröffent-

lichten für 1912/13 Bilanzen oder Gewinn- und Verlustrechnungen entweder gänzlich, weil sie noch nicht lange genug bestanden, oder aber in einer derartigen Form und Anordnung, daß die Bilanzen auch nach Rückfrage bei den Gesellschaften statistisch nicht verwertet werden konnten. Ausgeschlossen blieben ferner 109 Nebenleistungsgesellschaften (nach § 212 HGB.) mit einem nominellen Aktienkapital von 60 302 390 \mathcal{M} , 11 Kartelle und Syndikate mit 5 284 000 \mathcal{M} nominellem Aktienkapital und 253 Gesellschaften, die satzungsgemäß keine Dividenden verteilten, diese auf einen Höchstsatz beschränkten oder nichtwirtschaftlichen Zwecken dienten. In die Statistik wurden demnach nur die Geschäftsergebnisse von 4773 Gesellschaften einbezogen, deren eingezahltes Aktienkapital sich am 30. Juni 1913 auf 15 501 316 000 \mathcal{M} belief. Davon entfielen

auf	Gesellschaften	mit eingezahltem Aktienkapital - \mathcal{M}
Preußen	2 645	9 782 258 000
Sachsen	473	1 150 433 000
Bayern	389	1 016 731 000
Rheinland	184	545 519 000
Elfaß-Lothringen:	183	489 173 000
Hamburg	178	860 427 000
Bremen	159	427 760 000
Württemberg	140	278 954 000
Hessen	65	274 689 000
Braunschweig	57	130 641 000
Uebrig Bundesstaaten	300	544 731 000

Aus dem reichhaltigen Zahlenmaterial der Statistik teilen wir in den Zahlentafeln 1 und 2 die für die Eisenhüttenindustrie, den Bergbau und die Maschinenindustrie wichtigsten Angaben mit; die eingehenden Überschriften der einzelnen Spalten in den Zahlentafeln machen weitere Erklärungen überflüssig.

¹⁾ Die Geschäftsergebnisse der deutschen Aktiengesellschaften. Bearbeitet im Kaiserlichen Statistischen Amte. Vierteljahresshefte zur Statistik des Deutschen Reiches, Ergänzungsheft zu 1914, II. Berlin, Puttkammer & Mühlbrecht. Einzelpreis 1 \mathcal{M} .

²⁾ St. u. E. 1909, 27. Okt., S. 1697 ff.; vgl. auch 1913, 14. Aug., S. 1374/6.

Zahlentafel I. Hauptübersicht der Geschäftsergebnisse der reinen Erwerbsgesellschaften nach Gewerbegruppen.

Gewerbegruppen	Zahl der Gesellschaften mit Reingewinn ¹⁾		Summe der Reingewinne in 1000 M ²⁾		Zahl der Gesellschaften mit Jahresgewinn ¹⁾		Summe der Jahresgewinne in 1000 M ²⁾		Zahl der Gesellschaften mit Verlust ¹⁾		Summe der Verluste in 1000 M ²⁾		Zahl der Gesellschaften mit Jahresgewinn ¹⁾ und ohne Verlust ²⁾		Zahl der Gesellschaften ohne Reingewinn ¹⁾ und ohne Verlust ²⁾		Zahl der Gesellschaften ohne Jahresgewinn ¹⁾ und ohne Verlust ²⁾		deren dividendenberechtigtes Aktienkapital in 1000 M		Jahresmehrgewinn ³⁾		Zahl der Gesellschaften, die Dividende verteilen		deren dividendenberechtigtes Aktienkapital in 1000 M		Dividenden-summe							
	überhaupt	in 1000 M	überhaupt	in 1000 M	überhaupt	in 1000 M	überhaupt	in 1000 M	überhaupt	in 1000 M	überhaupt	in 1000 M	überhaupt	in 1000 M	überhaupt	in 1000 M	überhaupt	in 1000 M	überhaupt	in 1000 M	überhaupt	in 1000 M	überhaupt	in 1000 M	überhaupt	in 1000 M	überhaupt	in 1000 M	überhaupt	in 1000 M				
Bergbau, Hütten- und Salinenwesen, Torfgräber.	173	202 113	175	1 295 423 181 777	32	17 997	29	181 201	4	5	11 857	174 523	12 466	10 22	154	1 117 408	146 632	10 64																
darunter:																																		
Erzbergbau	2	3 118	3	19 000	3	343	2	2 368	—	—	—	—	2 811	13,16	2	17 500	2 600	12,17																
Hüttenbetrieb, auch Fein- und Streckwerke	56	72 257	57	349 370	7	3 132	4	14 821	1	3	5 257	60 645	16,42	12,77	53	325 641	45 231	12,22																
davon: Eisen und Stahl	46	57 891	45	256 520	5	2 161	2	9 496	1	2	5 297	48 451	16,09	12,45	41	262 791	35 109	11,05																
Steinkohlenbergbau	32	52 443	30	326 940	4	4 852	6	64 137	—	—	—	—	49 005	12,55	28	305 876	44 920	11,49																
Braunkohlenbergbau	41	35 716	42	235 889	6	2 684	6	9 050	2	1	3 600	31 774	12,74	10,35	36	230 584	26 049	10,44																
Bergbau, Hüttenbetrieb, Metall- und Maschinenindustrie miteinander verbunden	34	190 165	33	1 136 975	2	2 367	3	9 033	—	—	—	—	171 078	14,93	31	1 195 572	132 772	11,59																
Metallverarbeitung	137	46 899	136	299 734	31	8 676	30	39 320	1	1	1 000	83 931	9,98	8,44	118	278 758	29 391	8,61																
darunter:																																		
unedle Metalle (außer Eisen) Eisen und Stahl	33	10 708	34	62 338	7	2 021	5	3 700	—	1	1 000	8 054	12,01	9,87	25	52 048	6 272	9,36																
Industrie der Maschinen, Instrumente und Apparate	480	270 853	497	1 908 507	85	22 846	69	102 263	5	4	2 105	228 203	11,34	9,23	436	1 839 608	186 967	9,29																
darunter:																																		
Maschinen- und Apparatebau Schiffbau	298	127 495	308	767 288	56	12 673	46	52 139	—	—	—	103 320	12,61	10,07	269	711 051	81 153	9,90																
Elektrotechnische Industrie	17	4 747	17	54 946	2	4 470	2	22 750	—	—	—	216	0,28	0,23	15	64 246	4 223	5,44																
	42	72 551	44	490 737	5	2 345	4	9 850	2	1	1 000	64 469	12,85	9,62	42	488 281	52 005	10,55																

¹⁾ vor, ²⁾ nach Berücksichtigung der Gewinn- und Verlustvorträge aus dem Vorjahre. ³⁾ Ueberschuß der Jahresgewinne (Sp. 6) über die Jahresverluste (Sp. 11).

Die Herstellung von Walzwerkserzeugnissen in den Vereinigten Staaten während des Jahres 1913¹⁾.

Das Statistische Bureau des „American Iron and Steel Institute“²⁾ veröffentlicht soeben die von ihm ermittelten Zahlen über die Herstellung von Walzwerkserzeugnissen in den Vereinigten Staaten im Jahre 1913.

Danach wurden im abgelaufenen Jahre in den Vereinigten Staaten an Walzeisen aller Art (einschließlich Eisen- und Stahlschmiedestücken und halbfertigen Walzeisen zur Ausfuhr) 25 187 903 t hergestellt gegenüber 25 051 350 t im Jahre 1912. Es ist also eine Zunahme von 136 553 t oder 0,55 % zu verzeichnen gegenüber einer Mehrerzeugung von 29,5 % im Vorjahre. Die im Jahre 1912 erreichte höchste bisherige Herstellungsziffer ist also abermals, wenn auch nur um ein Weniges, übertroffen worden. Von der Gesamtmenge entfielen 23 482 794 (i. V. 23 387 567) t oder rd. 93,2 (93,4) % auf Flußeisen und 1 705 109 (1 663 783) t oder 6,8 (6,6) % auf Schweißeisen. Der Anteil Pennsylvaniens an der Gesamtproduktion betrug 12 390 840 t oder 49,2 (49,7) %; in Ohio wurden 4 327 970 t oder 17,2 % der Gesamterzeugung hergestellt.

Auf die einzelnen Erzeugnisse verteilte sich die Herstellung der Walzwerke wie vorstehende Zahlentafel zeigt.

Die Herstellung von Schmiedeblocken, Knüppeln, Stäben usw. aus Holzkohlenroheisen oder aus Holzkohlenroheisen und Schrott bezifferte sich im Jahre 1913 auf 60 343 t gegenüber 66 860 t im Jahre 1912. Ein Vergleich mit dem vorhergehenden Jahre zeigt eine Abnahme von 6517 t, d. i. rd. 9,7 %. Die Beteiligung Pennsylvaniens an der Herstellung im Jahre 1912 von 74,9 % wurde im Berichtsjahre mit 80,4 % überholt.

An Laschen und sonstigen Schienenverbindungs- und Befestigungsteilen (jedoch ohne Schienenanagel, Schrauben, Muttern usw.) wurden im Jahre 1913 637 518 (536 215) t hergestellt, davon entfielen 594 319 (490 632) t auf Flußeisen und 43 198 (45 583) t auf Schweißeisen. Die Steigerung beträgt 101 303 t oder 18,9 %.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im ersten Halbjahre 1914³⁾.

Nach den Ermittlungen des Statistischen Bureaus des „American Iron and Steel Institute“⁴⁾ betrug die Erzeugung aller Arten von Roheisen in den Vereinigten Staaten im ersten Halbjahre 1914 12 736 672 t. In der nachfolgenden Zusammenstellung sind die Erzeugungsmengen seit 1911, nach Jahreshälften getrennt, gegenübergestellt; in den Zahlen sind einige 1000 t Ferrophosphor, Ferrotitan, Ferrovanadin und andere Eisen-

Erzeugnisse	1913		1912	
	Schweißeisen t	Flußeisen t	zusammen t	
Schienen	—	3 558 824	3 558 824	3 381 162
Bloche	65 765	5 777 289	5 843 054	5 969 081
Nagel- und Hakennagel-Walzprofile	5 125	32 978	38 103	46 056
Draht	845	2 503 399	2 504 244	2 696 010
Bandeisen	3 902	3 049 149	3 053 052	2 892 031
Handelseisen	1 043 058	2 977 873	4 020 931	3 756 268
Betoncisen	115	324 670	324 785	278 721
Gefäße und Röhren	317 750	2 224 245	2 541 995	2 485 965
Laschen und Schwellenwalzprofile	47 319	650 053	697 372	580 920
Bandeisen	—	285 380	285 380	274 327
Bindeisen für Baumwollbällern usw.	—	507 655	507 655	596 793
Spundwandcisen	—	47 030	47 030	22 632
Schwellen	—	44 952	44 952	42 058
Sonstige Fertigerzeugnisse	220 820	863 703	1 084 523	1 205 102
Vorgewalzte Schmiedestücke u. Schmiedeblocke	409	545 396	545 805	469 876
Ausfuhr v. Blöcken, Knüppeln, Brammen, Platinen usw.	—	90 198	90 198	353 348
Insgesamt	1 705 108	23 482 794	25 187 903	25 051 350

legierungen enthalten. Die Zahlen vom 1. Halbjahre 1912 an rückwärts beruhen auf Angaben der „American Iron and Steel Association“.

	1911 t	1912 t	1913 t	1914 t
1. Halbjahr	11 853 668	14 297 430	16 752 420	12 736 672
2. Halbjahr	12 174 272	15 905 138	14 709 191	—
Insgesamt	24 027 940	30 202 568	31 461 611	—

Die Erzeugung ist im 1. Halbjahre 1914 gegenüber dem gleichen Zeitraum des Vorjahres um 4 015 748 t oder

Zahlentafel 1.

Art	Erzeugung		
	1913 1. Halbjahr t	1913 2. Halbjahr t	1914 1. Halbjahr t
Roheisen für das bas. Verf. Bessemerroheisen und phosphorarmes Roheisen	6614172 ¹⁾	6123109 ¹⁾	5090817 ¹⁾
Gießereiroheisen und Ferrosilizium	6386541	5389013	4448148
Puddelroheisen	2627098	2376771	2493813
Schmiederoheisen	490628	519007	389269
Spiegeleisen u. Ferromangan Weißes und halbiertes Roheisen, Hochofenguß, Ferrotitan, Ferrovanadin usw.	185797	143801	200643
	113023	120487	87532
Insgesamt	16752420	14709191	12736672

rd. 23,97 % und gegenüber dem letzten Halbjahre 1913 um 1 972 519 t oder rd. 13,4 % zurückgegangen.

Auf die einzelnen Roheisensorten entfallen von der Erzeugung der letzten drei Halbjahre die in Zahlentafel 1 angegebenen Mengen.

In Zahlentafel 2 auf S. 1565 ist die Roheisenerzeugung im 1. Halbjahre 1914, verglichen mit dem ersten und zweiten Halbjahre 1913, nach dem Feuerungsmaterial getrennt, aufgeführt.

Am 30. Juni d. J. standen in den Vereinigten Staaten 208 Hochofen im Feuer gegen 205 Ende Dezember 1913 und 304 Ende Juni 1913. Außer Tätigkeit waren an den

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1913, 28. Aug., S. 1458.
²⁾ Special Statistical Bulletin Nr. 8, 1914, 12. Aug.
³⁾ Vgl. St. u. E. 1913, 21. Aug., S. 1417/8.
⁴⁾ Special Statistical Bulletin Nr. 7, 1914, 12. August.

¹⁾ Einschließlich kleiner Mengen basischen Holzkohlenroheisens.

Zahlentafel 2.

	Erzeugung		
	1913	1913	1914
	1. Halbjahr t	2. Halbjahr t	1. Halbjahr t
Bitumin. Kohle und Koks ¹⁾ .	16365571	14445778	12532177
Anthrazit allein	11675	11130	1926
Anthrazit und Koks . . .	196173	85863	56502
Holzkohle ²⁾	179001	166420	146067
Insgesamt . .	16752420	14709191	12736672

genannten Zeitpunkten 249, 257 bzw. 160 Hoehofen; drei Hoehofen befanden sich 30. Juni 1914 im Bau.

Ausfuhr der Vereinigten Staaten an Eisen und Stahl³⁾

Die Ausfuhr der Vereinigten Staaten an Eisen und Stahl in dem am 30. Juni d. J. abgelaufenen Fiskaljahre 1914 bezifferte sich auf 2 112 636 t gegen 3 056 632 t im Fiskaljahre 1913. Es zeigt sich somit eine Abnahme der gesamten Eisen- und Stahlausfuhr gegenüber dem Vorjahre um 943 996 t, d. i. 30,88 %, wogegen im Fiskaljahre 1913, verglichen mit 1912, eine Zunahme von 20,30 % erzielt worden war. Den Anteil der einzelnen Erzeugnisse an der Ausfuhr der letzten beiden Fiskaljahre zeigt die folgende Zusammenstellung:

Ausfuhr	Fiskaljahr	
	1914 t	1913 t
Alteisen	70 391	103 836
Roheisen	205 227	291 614
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Platinen usw.	47 677	234 420
Walzdraht	56 943	76 020
Bandeisen	11 737	18 605
Stahlschienen	344 031	459 786
Baueisen und -stahl	301 023	372 520
Stabeisen	10 465	23 325
Stahlknüppel	151 499	234 788
Fein- und Grobbleche aus Fluß- eisen	307 627	402 573
Weiß- und Mattbleche	48 033	74 550
Verzinkte Bleche	54 600	116 483
Sonstige Eisenbleche und -platten	11 600	32 538
Stacheldraht	81 051	88 928
Sonstiger Draht	85 667	140 000
Drahtnagel	36 427	55 398
Geschnittene Nägel usw.	4 597	4 892
Schienennägel	8 783	13 595
Sonstige Nägel	3 235	4 270
Röhren und Röhrenverbindungs- stücke	244 576	276 586
Schrauben und Muttern	20 144	21 979
Hufeisen	1 689	1 177
Radiatoren und gußeiserne Haus- heizungskessel	5 554	8 753
Zusammen	2 112 636	3 056 632

Vergleichsweise bemerken wir noch, daß die Einfuhr von Eisen und Stahl in die Vereinigten Staaten im letzten Fiskaljahre sich auf 298 474 (i. V. 298 658) t belief.

Wirtschaftliche Rundschau.

Zur Lage der Eisengießereien. — Wie wir dem „Reichs-Arbeitsblatt“¹⁾ entnehmen, sind im Monat August in den Eisengießereien Westdeutschlands Betriebserschänkungen notwendig gewesen. Es wird über eine teilweise Arbeitszeitverkürzung von 10 auf 6 Stunden berichtet; in anderen Betrieben wurde nur an einigen Tagen der Woche gearbeitet, während in verschiedenen eine Einschränkung der Arbeitsdauer nicht vorgenommen wurde. Ein ähnliches Bild ergeben die Berichte aus Mittel- und Süddeutschland, Sachsen und Schlesien. Auch hier hat die Beschäftigung im allgemeinen nachgelassen; wo jedoch für Militärbehörden gearbeitet wurde, wird von einer Sicherung der Beschäftigung der vorhandenen Arbeitskräfte auf längere Zeit berichtet. Die Arbeitszeit wurde teilweise beschränkt.

Wagengestellung im Monat Juli 1914²⁾. — Im Bereich des Deutschen Staatsbahnwagenverbandes wurden,

Wagengestellung	1913	1914	gegen 1913
A. Offene Wagen:			
Gestellt im ganzen	3 361 720	3 293 624	— 66 096
Gestellt für den Arbeitstag			
im Durchschnitt	124 508	122 060	— 2 448
Nicht rechtzeitig gestellt			
im ganzen	8 963	1 926	— 7 037
Nicht rechtzeitig gestellt für den Arbeitstag im Durchschnitt	332	71	— 261
B. Bedeckte Wagen:			
Gestellt im ganzen	1 934 908	1 988 750	+ 53 842
Gestellt für den Arbeitstag			
im Durchschnitt	71 663	73 657	+ 1 994
Nicht rechtzeitig gestellt			
im ganzen	1 182	941	— 241
Nicht rechtzeitig gestellt für den Arbeitstag im Durchschnitt	44	35	— 9

wie aus der nachfolgenden Zusammenstellung ersichtlich ist, im Monat Juli 1914 weniger offene und mehr bedeckte Wagen gestellt als im gleichen Monat des Vorjahres. Die geringere Gestellung an offenen Wagen ist auf den Rückgang der Anforderungen zurückzuführen. Die Zahl der nicht rechtzeitig gestellten Wagen ist ganz unbedeutend.

Ausnahmetarif 7 k für Eisenerz nach den Hoehofenstationen des Ruhrbezirks und nach Friemersheim¹⁾. — Mit Gültigkeit vom 24. September 1914 ab gilt dieser Tarif unter den mitgeteilten¹⁾ Bedingungen auch für Bezüge von Dänischburg und zwar zu folgenden Frachtsätzen: Aplerbeck 47, Bergeborbeck 49, Boehum Süd 48, Dorstfeld 48, Dortmund Vschf. 47, Dortmundfeld 48, Duisburg West 50, Duisburg-Hoehfeld Nord 50, Duisburg-Hoehfeld Süd 50, Duisburg-Ruhrort 50, Eving 47, Friemersheim 50, Gelsenkirchen-Schalke Süd 48, Gelsenkirchen-Schalke Süd (Hoehöfen) 48, Georgsmarienhütte 37, Hamborn-Neumühl 50, Haspe-Harkorten 50, Hattingen (Ruhr) 50, Hörde 48, Hörde-Hacheney 48, Kupferdreh 50, Mülheim (Ruhr)-Heißen 49, Mülheim (Ruhr)-Styrum 49, Oberhausen (Fil. Gutehoffnungshütte) 49, Oberhausen West 49, Präsident 48, Ruhrort Hafen alt 50, Steelo Nord 49. Ferner sind noch folgende Frachtsätze nach Dortmund Hafen eingeführt worden: von Dänischburg 48, von Lübeck 47 und von Stettin 67.

Ausnahmetarif 6 o für Steinkohlenkoks (auch Gaskoks) aus dem Ruhrbezirk zur Verschiffung seewärts nach Schweden²⁾. — Die Anwendungsbedingungen für den mitgeteilten²⁾ Ausnahmetarif, der auch auf Kiel und Stettin ausgedehnt ist, sind in bezug auf die aufzuliefernden Mengen insofern wesentlich geändert worden, als nunmehr die gleichzeitige Auflieferung von mindestens 100 t von einem Anschlußwerke einer Station nach einer in

¹⁾ 1914, September, S. 725.
²⁾ Nach der Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen 1914, 23. Sept., S. 1682.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1914, 3. Sept., S. 1468; 19. Sept., S. 1492; 17. Sept., S. 1517.
²⁾ Vgl. St. u. E. 1914, 24. Sept., S. 1543.

diesem Ausnahmetarif genannten Empfangsstation verlangt wird. Die zu einer Sendung gehörenden Wagen müssen der Eisenbahn zusammengestellt übergeben werden. Die Sendungen sind in den Frachtbriefen ausdrücklich als „zur Verschiffung seewärts nach Schweden“ bestimmt zu bezeichnen. — Mit Gültigkeit vom 25. September 1914 ab wird der Ausnahmetarif auf Kokssteine zur Herstellung von Koks zum Hochofenbetrieb ausgedehnt. Gleichzeitig wird die Station Dänischburg für Bezüge des Hochofenwerks an Koks und Kokssteine zur Herstellung von Koks zum Hochofenbetrieb als Empfangsstation nachgetragen. Die Frachtzahlung wird für das wirklich verladene Gewicht, mindestens für das Ladegewicht der gestellten Wagen, für Wagen mit einem Ladegewicht von mehr als 10 t, aber weniger als 15 t nur ein solches von 10 t gerechnet. Für Wagen mit einem Ladegewicht von 20 t und mehr wird bei Steinkohlenskok nur ein Ladegewicht von 15 t gerechnet.

Erweiterung der Ausfuhrverbote. — Das Verbot der Ausfuhr und Durchfuhr von Waffen, Munition, Pulver und Sprengstoffen sowie von anderen Artikeln des Kriegsbedarfs und von Gegenständen, die zur Herstellung von Kriegsbedarfsartikeln dienen, und das Verbot der Ausfuhr und Durchfuhr von Rohstoffen, die bei der Herstellung und dem Betriebe von Gegenständen des Kriegsbedarfs zur Verwendung gelangen, ist durch einen Erlaß des Reichskanzlers vom 24. September¹⁾ 1914 u. a. auf natürlichen phosphorsäuren Kalk, auf Thomasschlacken, Thomasschlackmehl und schwefelsaures Ammoniak und durch einen Erlaß vom 25. September²⁾ u. a. auf Platten, Bleche, Stangen und Stäbe aus Kupfer, Zinn, Aluminium, Blei oder Nickel oder aus Legierungen dieser Metalle sowie auf Mangan- und Nickelzinn ausge dehnt worden. — Das Verbot der Ausfuhr und Durchfuhr von Retortengraphit und Eisensand ist durch Erlaß vom 27. September 1914³⁾ aufgehoben worden.

Aus der französischen Eisenindustrie. — Die kriegerischen Ereignisse und zahlreiche Gefechte haben sich zum Teil auf dem Boden abgespielt, im Gebiete der Meurthe und Mosel, der als der bedeutendste und wichtigste Erz- und Eisenbezirk Frankreichs zu bezeichnen ist. Nach den Zusammenstellungen der letzten Jahre vereinigt die genannte Provinz etwa 72 bis 73 % der gesamten Roh-eisenerzeugung des Landes auf sich. Dort liegen die Hochofen-, Stahl- und Walzwerksanlagen, die vornehmlich seit der industriellen Erschließung des Erzbeckens von Briey eine für französische Verhältnisse recht erhebliche Ausdehnung erfahren hatten, der Stahlwerksgesellschaften von Longwy, Micheville, Pont-à-Mousson, Senelle-Maubeuge und andere. Auch die neben der Creusot-Gesellschaft hauptsächlich für Lieferung von französischem Artilleriematerial in Betracht kommende Compagnie des Forges et Acieries de la Marine et d'Homecourt mit dem Gesellschaftssitz in Paris hatte zur Verhüttung ihrer Briey-Erze immer mehr das Hochofenwerk bei Homecourt ausgebaut; zur Weiterverarbeitung dienten die Anlagen bei Saint-Chamond, Assailly, Montluçon usw. Die

im Ostbezirk, besonders innerhalb der Gefechtszone gelegenen Werke sind naturgemäß mit nur wenigen Ausnahmen bald nach Kriegsausbruch zum Stillstand gekommen, und die Zufuhr von Rohmaterial und Halzeug von dort hat für die weiter im Innern des Landes befindlichen Verfeinerungsbetriebe, Gießereien und mechanischen Werkstätten aufgehört. Ebenso kommt die Versorgung der französischen Verbraucher mit Brennstoff aus dem Nord- und Pas-de-Calais-Bezirk nicht mehr in Frage. Diese Provinzen sind aber die wichtigsten und bedeutendsten Kohlengebiete Frankreichs. Von der im letzten Jahre insgesamt rd. 43 000 000 t betragenden Kohlenförderung des Landes entfallen auf die vorgenannten Becken allein 23 500 000 t, womit die Abnehmerschaft einstweilen nicht mehr rechnen kann; auch die in den letzten Jahren ständig gewachsene Einfuhr aus Deutschland und Belgien kommt vollständig in Wegfall. Daß der noch mögliche Bezug aus Großbritannien hierfür einen Ausgleich zu bieten vermag, kann heute schon als ausgeschlossen gelten. Die Lieferungen in englischer Kohle nach Frankreich erreichten zeitweise monatlich bis zu 2 000 000 t; inwieweit diese Lieferungen künftig eingeschränkt werden, kann gegenwärtig noch nicht mit einiger Sicherheit gesagt werden, es ist indes anzunehmen, daß sie nicht wesentlich über 500 000 t kommen werden. Somit hat die französische Verbraucherschaft eine Zeit großer Kohlenknappheit zu erwarten, die sich um so schärfer fühlbar machen wird, als die kaltere Jahreszeit vor der Tür steht und die notwendigsten Eindeckungen in Hausbrandkohle bis jetzt noch nicht gemacht werden konnten. Unter den französischen Eisenwerken sind die nicht unmittelbar in der Schlachtfront gelegenen, soweit sich dies bis jetzt feststellen ließ, durch die kriegerischen Ereignisse nicht besonders stark und häufig in Mitleidenschaft gezogen worden. So hat beispielsweise die etwa eine Woche dauernde Beschießung von Longwy den dort und nahebei gelegenen Werksanlagen keinen Schaden von Bedeutung zugefügt. Das wichtige Erzbecken von Briey konnte schon in den ersten Wochen nach dem Einmarsch der deutschen Heere besetzt werden. Um die zahlreichen dortigen Erzgruben mit ihren erheblichen Vorräten vor schweren Schädigungen, namentlich Wassereintrüben, zu schützen, sind dort deutsche Schutzverwaltungen für Rechnung und im Interesse der Grubeneigentümer eingeführt worden, die auch die Verwertung der lagernden Bestände, vornehmlich an Manganerzen, in die Wege geleitet haben. Dadurch sollte vermieden werden, daß später monatelange Arbeiten erforderlich werden könnten, um die im andern Falle dem Ersaufen ausgesetzten Gruben wieder instand zu setzen und daß sich durch längere Lagerung der Bestände schädliche sowie entwertende Einflüsse geltend machen. Von einer Beschlagnahme der Vorräte, über die anfänglich in der Tagespresse berichtet wurde, ist hierbei indes, nach einer Mitteilung der Norddeutschen Allgemeinen Zeitung, keine Rede. Eine zuverlässige Beurteilung der Arbeitslage in den andern französischen Landesteilen ist aus ähnlichen Gründen noch nicht zugänglich; der geregeltere Gang der Betriebe dürfte mehr als in Deutschland durch die ungewissere, schwierigerer Zufuhr von Rohstoffen und Heizmaterial dort stark in Frage gestellt sein.

¹⁾ Deutscher Reichsanzeiger 1914, 24. Sept.

²⁾ Deutscher Reichsanzeiger 1914, 26. Sept.

³⁾ Deutscher Reichsanzeiger 1914, 28. Sept.

Eisfelder Hütte, Aktiengesellschaft, in Eisfeld. — Die Gewinn- und Verlustrechnung für das am 30. Juni abgelaufene Geschäftsjahr 1913/14 zeigt einerseits 3464,68 \mathcal{M} Vortrag aus dem Vorjahre, 5066,88 \mathcal{M} Zins- und 96 772,01 \mathcal{M} Betriebseinnahmen, andererseits 19 552,51 \mathcal{M} allgemeine Unkosten und 44 934,24 \mathcal{M} Abschreibungen. Von dem sich ergebenden Reingewinn (40 816,82 \mathcal{M}) werden je 5000 \mathcal{M} der Rücklage sowie dem Erneuerungsfonds zugewiesen, 18 180 \mathcal{M} als Dividende (6 % gegen 12 % i. V.) ausgeschüttet und 12 636,82 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorgetragen.

Sächsische Gußstahlfabrik in Döhlen bei Dresden. — Wie wir dem Berichte des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1913/14 entnehmen, ließ die starke Beschäftigung

der Werke, auf die die Gesellschaft im vorjährigen Berichte noch hinweisen konnte, nach und die Preise gingen herunter. Zu der Verschlechterung der Marktlage trat noch ein aus unbedeutenden Unstimmigkeiten mit den Arbeitern der Stahlformgießerei entstandener Streik, der zur Aussperrung des größten Teiles der Arbeiterschaft führte und der das Unternehmen zur Stilllegung der Werke für mehrere Wochen zwang. Durch Vervollkommnung der Fabrikationseinrichtungen und durch Verbilligung der Rohmaterialien war es der Gesellschaft jedoch trotzdem möglich, noch ein verhältnismäßig günstiges Ergebnis zu erzielen. Von großer Tragweite für die weitere Entwicklung der Gesellschaft ist der im Berichtsjahre be-

schlossene und auch bereits begonnene Bau einer Fabrik zur Herstellung von Geschossen für artilleristische Zwecke. Der Umsatz sank gegenüber 1912/13 von 12 014 855 \mathcal{M} auf 9 997 335 \mathcal{M} im Berichtsjahre. Für Neubauten, Erweiterungen und Neuanschaffungen wurden 418 697,50 \mathcal{M} ausgegeben. — Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits neben 430 591,01 \mathcal{M} Vortrag aus dem Vorjahre und 688,49 \mathcal{M} Eingang zweifelhafter Forderungen 2 465 957,74 \mathcal{M} Gewinn in Döhlen und 71 389,54 \mathcal{M} Gewinn in Berggießhübel, andererseits 807 582,44 \mathcal{M} allgemeine Unkosten, Zinsen, Reparaturen, Versicherungen

usw. und 713 795,90 \mathcal{M} Abschreibungen, so daß sich ein Reingewinn von 1 453 248,44 \mathcal{M} ergibt. Der Vorstand schlägt vor, hiervon 140 265,75 \mathcal{M} satzungs- und vertragsmäßige Tantieme an den Aufsichtsrat und die Direktion zu vergüten, 60 000 \mathcal{M} zu Belohnungen für die Beamten zu verwenden, 100 000 \mathcal{M} für Kriegsunterstützungszwecke zu überweisen, 618 333,34 \mathcal{M} als Dividende (14 % [gegen 20 % i. V.] auf die Aktien einschl. Genußscheine, 9 1/2 % auf die Aktien ohne Genußscheine und 14 \mathcal{M} auf jeden Genußschein) zu verteilen und 534 649,35 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorzutragen.

Bücherschau.

Schär, Dr. hon. c. Johann Friedrich, Professor und Direktor des Handelswissenschaftlichen Seminars an der Handels-Hochschule zu Berlin: *Buchhaltung und Bilanz auf wirtschaftlicher, rechtlicher und mathematischer Grundlage für Juristen, Ingenieure, Kaufleute und Studierende der Privatwirtschaftslehre.* 2., stark erw. u. völlig umgearb. Aufl. Berlin: J. Springer 1914. (XVI, 299 S.) 8^o. Geb. 7 \mathcal{M} .

Der Verfasser ist ein auf dem Gebiete der Buchführungswissenschaft anerkannt tüchtiger Mann, der sich durch seine vorzügliche Methodik des Buchführungsunterrichts und durch seine anschauliche, klar und wissenschaftlich begründete Behandlung der systematischen Buchführung ein großes Verdienst erworben hat. Es ist nicht zum wenigsten Schärs langjährigem literarischem Wirken zuzuschreiben, daß sich die Zahl der Bücher, die die Welt in marktschreierischer Weise mit neuen Buchführungssystemen beglücken wollten und doch nur wertlose, rein mechanische Nachahmungen der Praxis waren, erheblich vermindert hat. Die Aufgaben, die der Buchführungswissenschaft, nachdem diese durch Schär, Augsburg, Hügli, Schrott und andere begründet worden war, nunmehr gestellt sind, bestehen im wesentlichen in der Aufstellung der Richtlinien, Formen und Einrichtungen von Sonderbuchführungen für die zahlreichen verschiedenen Industriezweige und Wirtschaftsgebiete, ferner in der Ergreifung des Bilanzwesens und endlich in der wissenschaftlichen Vertiefung und Verwertung der bisherigen Ergebnisse der Arbeit auf diesem Gebiete. Diesem letzten Zwecke, der im allgemeinen nur für Kenner der Buchführung von Bedeutung ist, dient das vorliegende Buch. Schär selbst sagt von ihm, daß es kein Lehrbuch der Buchhaltung sei, aus dem man die Kunst des Buchhaltens erlernen könne; es solle vielmehr den Leser zu der Erkenntnis führen, daß die Fortschritte auf dem Gebiete der Buchhaltung für das Gedeihen und den Ertrag einer Unternehmung von ebenso großer Bedeutung sind wie die Fortschritte und Aenderungen auf technischem Gebiete. Der Verfasser behandelt in getrennten Kapiteln die mathematischen, dann die rechtlichen und schließlich die wirtschaftlichen Grundlagen der Buchhaltung. Während die beiden ersten Abschnitte über Bekanntes nicht hinausgehen, ist der letzte Teil besonders in den Kapiteln Bilanzkunst, Bilanzinhalt und -form, Bilanzmuster, Zwischenbilanz und kalkulatorische Buchhaltung recht anschaulich, interessant und lehrreich. Ueberall, wo der denkende Praktiker hervortritt, wie z. B. auch in dem Abschnitt „Prinzipien und Organisation der Fabrikbuchhaltung“, liest man das Buch mit weit größerem Interesse und Nutzen als da, wo der Gelehrte das Wort ergreift. Die Buchführung ist doch schließlich nur ein praktisches Hilfsmittel für den Kaufmann, und sie rein wissenschaftlich zu behandeln, steht, so interessant es auch sein mag, etwas im Gegensatz zu den praktischen Zwecken, die sie verfolgt. Das vorliegende Buch kann jedem Kenner der Buchführung, der in das Wesen der

Verrechnungswissenschaft eindringen will, warm empfohlen werden.

Dr. Hugo Balg.

Ferner sind der Redaktion folgende Werke zugegangen:

Abhandlungen und Berichte über technisches Schulwesen. Veranl. u. Hrsg. vom Deutschen Ausschuß für technisches Schulwesen. Leipzig u. Berlin: B. G. Teubner. 8^o.

Bd. 5. *Arbeiten auf dem Gebiete des technischen Hochschulwesens.* 1914. (IV, 184 S.) 6 \mathcal{M} .

Abhandlungen des staatswissenschaftlichen Seminars zu Jena. Hrsg. von Professor Dr. J. Pierstorff. Jena: G. Fischer. 8^o.

Bd. 14, H. 2. Herring, Dr. Wilh.: *Das Problem der Verstaatlichung des preussischen Steinkohlenbergbaues.* 1914. (4 Bl., 109 S.) 3 \mathcal{M} .

Analyse, Die chemische. Sammlung von Einzeldarstellungen auf dem Gebiete der chemischen, technisch-chemischen und physikalisch-chemischen Analyse. Hrsg. von Dr. B. M. Margosches, a. o. Professor an der Deutschen Technischen Hochschule Brünn. Stuttgart: F. Enke. 8^o.

Bd. 17/18. Wölbling, Dr. H., Prof., Bergakademie Berlin: *Die Bestimmungsmethoden des Arsens, Antimons und Zinns und ihre Trennung von anderen Elementen.* Mit 39 Textabb. 1914. (377 S.) 13 \mathcal{M} .

Der Verfasser hat versucht, im engen Anschluß an sein „Kurzes Lehrbuch der analytischen Chemie“¹⁾, zugleich aber unter ausführlicher Beschreibung der praktischen Arbeitsweisen, die analytische Chemie der im Titel genannten drei Elemente möglichst erschöpfend zu behandeln und dabei brauchbare, erprobte Methoden für die analytische Ermittlung dieser Elemente sowie für die Untersuchung der mit ihnen zusammengesetzten Stoffe zu besprechen. In jedem der drei Abschnitte, in die das Buch inhaltlich naturgemäß zerlegt ist, werden zunächst Vorkommen und Eigenschaften der analytisch wichtigen Verbindungen betrachtet; darauf folgen die Lösungs- und Aufschlußmittel, die Lösungsformen, die Reaktionen der Lösungen und die Trockenproben. Die weiteren Kapitel umfassen den qualitativen Nachweis, die quantitativen Bestimmungsmethoden und die Untersuchungsmethoden der arsen- bzw. antimon- oder zinnhaltigen Substanzen; die Abschnitte Arsen und Zinn enthalten ferner noch je ein Kapitel über allgemeine Trennungsmethoden. Sach- und Verfasser-Verzeichnisse erleichtern den Gebrauch des Bandes für Nachschlagezwecke. †

Berggesetz, Allgemeines, für die Preussischen Staaten vom 24. Juni 1865. Unter Berücksichtigung seiner durch die Gesetzgebung bis zum 1. Juli 1913 herbeigeführten Abänderungen und Ergänzungen nebst Anhang, enthaltend die zugehörigen Ausführungsbestimmungen und die einschlägigen Reichs- und Landesgesetze. Textausgabe mit Anmerkungen und Sachregister von Fritz Bennhold, Geh. Bergrat u. Vortr. Rat. 3., verb. Aufl. Essen: G. D. Baedeker 1914. (IX, 588 S.) 8^o (16 \mathcal{M}). Geb. 5 \mathcal{M} .

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1914, 15. Juni, S. 989.

Bericht über die 5. Tagung [der] Vereinigung der höheren technischen Baupolizeibeamten am 5. März 1914. Erstattet vom Vorstande. Mit 34 Textabb. Berlin: W. Ernst & Sohn 1914. (XI, 51 S.) 4° (8°). 3 M.

Brauns, Dr. Reinhard, Geh. Bergrat, Prof.: *Vulkane und Erdbeben.* Mit 74 Abb. u. 6 Taf. (Naturwissenschaftliche Bibliothek für Jugend und Volk. Hrsg. von Konrad Höller und Dr. Georg Ulmer.) Leipzig: Quello & Meyer [1914]. (VI, 169 S.) 8°. Geb. 1,80 M.

Jahrbuch für den Oberbergamtsbezirk Dortmund. Ein Führer durch die rheinisch-westfälischen Berg- und Hüttenwerke und die mit ihnen in Verbindung stehenden Grobbanken sowie Salinen in wirtschaftlicher und finanzieller Beziehung, mit einem alphabetischen Personen-Verzeichnis und einem alphabetischen Firmen-Register. Von Diedrich Baedeker. Jg. 13 (1912-1913). (Mit 1 Bildn. u. 7 Kart.) Essen; G. D. Baedeker 1914. (LXXVIII, 805 S.) 8°. Geb. 12 M.

Der 13. Jahrgang des bekannten Jahrbuches schließt sich nach der Sorgfalt der Bearbeitung und Ausstattung seinen Vorgängern würdig an. Gleich den früheren Jahrgängen wird er mit einem biographischen Abschnitt eingeleitet, der dieses Mal dem Generaldirektor a. D. Schulz-Briesen in Düsseldorf gewidmet ist. Neu hinzugekommen ist ein Abschnitt „Steinkohlenförderung, Koks- und Briketherstellung der Werke des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbezirks in 1913 und 1912“, in dem die Zechen und Bergwerksgesellschaften des Ruhrbezirks mit ziffermäßigen Angaben über ihre Kohlenförderung, ihre Koks- und Briketterzeugung in alphabetischer Reihenfolge noch einmal übersichtlich aufgeführt sind. Die sonstigen Abschnitte des Buches sind ergänzt und durch neuere Zahlenangaben usw. auf den neuesten Stand gebracht worden, im übrigen im großen und ganzen unverändert geblieben¹⁾. Wie die vorhergehenden Jahrgänge enthält auch die vorliegende Ausgabe wieder eine Anzahl wertvoller Kartenbeilagen. †

Kriegsgesetze, Die wirtschaftlichen. Eine Zusammenstellung unserer wirtschaftlichen Notgesetze und -Verordnungen. Hrsg. von der Frankfurter Zeitung. Frankfurt a. M.: Frankfurter Societäts-Druckerei, G. m. b. H., [1914]. (78 S.) 8°. 1 M.

Schriften der Gesellschaft für Soziale Reform. Hrsg. von dem Vorstande. Jena: G. Fischer, 8°.

H. 45/6. (Bd. 5, H. 4/5.) *Tarifvertragsrecht. Einigungs-wesen.* Verhandlungen der Gesellschaft für Soziale Reform, 6. Hauptversammlung zu Düsseldorf 1913. 1914. (281 S.) 2 M.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1912, 14. März, S. 461.

Studien, Technische. Hrsg. von Professor Dr. H. Simon, Bibliothekar der Kgl. Techn. Hochschule zu Berlin. Berlin u. Oldenburg: G. Stalling, 8°.

H. 13. Vollenbrück, Dr.-Ing. Otto: *Beiträge zur Kenntnis des Kupfloschmelzprozesses hinsichtlich des Verhaltens des Schwefels.* 1914. (2 Bl., 36 S.) 2,50 M.

Taschenbuch der Kriegsflotten 1914/15. Kriegsausgabe: Die fremden Kriegsflotten. Mit teilweise Benutzung amtlicher Quellen hrsg. von B. Weyer, Kapitänleutnant a. D. Mit 865 Schiffsbildern, Skizzen und Schattenrissen. München: J. F. Lehmann's Verlag 1914. (425 S.) 8° (16°). Geb. 4,50 M.

Wenngleich die Kriegsausgabe des bekannten Jahrbuches aus naheliegenden Gründen ohne die sonst üblichen Mitteilungen über die Flotten des Deutschen Reiches und Oesterreich-Ungarns erscheint, so wird das Buch doch dank seiner Vollständigkeit gerade zur jetzigen Zeit überall in den Ländern der beiden verbündeten mitteleuropäischen Reiche willkommen sein. Denn die Kriegsausgabe enthält genaue Angaben und Abbildungen von sämtlichen Schiffen unserer Gegner und der Neutralen. Geschwindigkeit, Bestückung, Panzerung, Mannschaften, Torpedos, Tiefgang, Länge, Dampfstrecke, Kohlenvorrat, Zahl der Schrauben sind bei jedem einzelnen Schiffe aufs genaueste vermerkt. Hervorzuheben ist die Kürze der Frist nach Ausbruch des Krieges, innerhalb deren der Verleger die ergänzte Ausgabe des Werkes veröffentlicht hat. †

Technisches Hilfsbuch. 2. Aufl. 1914. Hrsg. von Schuchard & Schütte. Berlin (W 9, Linkstraße 23/24): J. Springer i. Komm. (1914). (XX, 312 S.) 8°. Geb. 1,80 M.

Das Taschenbuch, das von der Firma Schuchard & Schütte an ihre Kunden ausgegeben wird und auch im Buchhandel durch die Verlagsbuchhandlung Julius Springer zu beziehen ist, enthält in bunter Reihenfolge eine Zusammenstellung von Angaben unter besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse des Betriebsmannes bei der Metallbearbeitung. Außer den sonstigen in Kalendern u. dgl. enthaltenen Tabellen findet man dementsprechend sehr vollständige Listen von Lehren und den Abmessungen handelsüblichen Materials. So sei erwähnt, daß nicht weniger als 26 Gewindetabellen verschiedener Eisen- und Metallgewinde aufgenommen sind. Der letzte Teil des Taschenbuches beschäftigt sich vor allem mit der Herstellung und Anwendung von Werkzeugen und ihrer Ausnutzung auf den Maschinen. Zum Schlusse sind einige kurze Anweisungen für die erste Hilfe bei Unfällen gegeben. Da das Buch bereits nach einem halben Jahre in neuer Auflage erschienen ist, darf man annehmen, daß es sich in der Hand des Betriebsmannes als nützlich erwiesen hat. †

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind mit einem * bezeichnet.)

Programm [der] Großherzoglich Badische[n] Technische[n] Hochschule zu Karlsruhe für das Studienjahr 1914/15.* (XV, 106 S.) 4° (8°).

Verein, Der, deutscher Ingenieure und seine Arbeiten.* Berlin 1914. (50 S.) qu.-8°.

Verwaltungsbericht [der] Nordöstliche[n] Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft für das Jahr 1913.* (Nebst Beilage: Schutzvorrichtungen an Leitern.) Berlin 1914. (76 S.) 4°.

Verwaltungs-Bericht der Süddeutschen Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft für das Jahr 1913. Mainz (1914). (83 S.) 8°.

*Vorschriften für die Prüfung von Materialien, welche nicht für den Schiffbau bestimmt sind, und Bedingungsheft des Bureau Veritas.** (O. O.) 1914. (XXX, 50 S.) 8°.

Wirtschaftsbericht, Frankfurter, für das Jahr 1913, erstattet von der Handelskammer* zu Frankfurt a. M. Frankfurt a. M. 1914. (VIII, 339 S.) 8°.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Diederich, Georg, Dipl.-Ing., Ing. des Vereins deutscher Maschinenbau-Anstalten, Charlottenburg 2, Hardenbergstr. 3.

Free, Joseph, Dipl.-Ing., Ing. des Vereins deutscher Maschinenbau-Anstalten, Charlottenburg 2, Hardenbergstr. 3.

Frölich, Fr., Dipl.-Ing., Geschäftsführer des Vereins deutscher Maschinenbau-Anstalten, Charlottenburg, Reichskanzlerplatz 4.

Marken, J. C. van, den Haag, Holland, 10 Amalia Straat. Ring, Hans, Dipl.-Ing., CieBerleiter d. Fa. R. Wolf, A. G., Magdeburg-Buckau, Schönebeckerstr. 119.

Strecker, Dr. Arthur, Herausg. der Deutschen Volkswirtschaftl. Korrespondenz, Berlin-Wilmersdorf, Prinzregentenstr. 2.

Wiedensfeld, Dr. jur. u. Dr. phil. Kurt, o. ö. Professor der Staatswissenschaften, Halle a. d. S., Ernestusstr. 22.

Verstorben.

Elkan, Willy, M., Hamburg, 17. 9. 1914.

Preuß, Dr.-Ing., Ernst, Privatdozent, Darmstadt, 28. 8. 1914.