

Zum 100. Geburtstag von Wilhelm Siemens.

Von Professor V. Engelhardt in Charlottenburg.

Wenn es schon stets die Ehrenpflicht eines Volkes gewesen ist, an entsprechenden Gedenktagen sich seiner verdienstreichen Männer zu erinnern, so wird für uns Deutsche diese Pflicht in dem traurigen Zeitabschnitt, den wir jetzt durchleben, noch mehr in den Vordergrund gerückt. Versucht man doch sogar, auch die wissenschaftlichen und technischen Erfolge unserer Gelehrten, Erfinder und Ingenieure, Erfolge, die für die ganze Welt von Segen waren, herabzusetzen und zu schmälern. Wir dürfen es daher nicht unterlassen, an dieser Stelle Wilhelm Siemens', eines jüngeren Bruders von Werner Siemens, an dem Tage zu gedenken, an dem er vor hundert Jahren, am 4. April 1823, in Lenthe bei Hannover geboren wurde.

Wilhelm Siemens erhielt seine erste technische Ausbildung in den Jahren 1838 bis 1842 durch seinen Bruder Werner und ergänzte diese Ausbildung 1841 bis 1842 in wissenschaftlicher Beziehung an der Universität Göttingen. Schon mit zwanzig Jahren reiste er zum ersten Male nach England, um elektrochemische Erfindungen seines Bruders zu verwerten, worauf 1844 eine zweite Reise nach England folgte und zu seiner Selbsttätigkeit in diesem Lande führte. Nach langen mühsamen, aber erfolglosen Arbeiten über eine Regenerativ-Dampfmaschine erreichte Wilhelm Siemens 1851 seinen ersten großen technischen Erfolg mit dem von ihm ausgebildeten Wassermesser. Im Jahre 1858 übernahm Wilhelm Siemens die Leitung der Zweigniederlassung von Siemens & Halske in London, blieb aber nebenher auch auf hüttenmännischem Gebiete tätig. Als Leiter der englischen Niederlassung legte er das Hauptgewicht auf die Kabelherstellung und Kabelverlegung; der von ihm für letzteren Zweck besonders gebaute Kabeldampfer „Faraday“ ist bis heute vorbildlich geblieben.

Es ist eine Pflicht der Dankbarkeit, in dieser Zeitschrift besonders auf die Arbeiten hinzuweisen, die Wilhelm Siemens auf eisenhüttenmännischem Gebiete anregte, durchführte und förderte. Schon Mitte der fünfziger Jahre wendete sich Wilhelm Siemens hütten-technischen Arbeiten zu. Zuerst bewegte sich diese Tätigkeit mehr in wärmetechnischer Richtung und verdichtete sich vor allem in der zielbewußten Arbeit, die von Wilhelms Bruder Friedrich erfundene regenerativfeuerung den Bestrebungen und Bedürf-

nissen des Hüttenwesens, namentlich der Eisenindustrie, anzupassen. Daran schlossen sich Entwürfe von Oefen mit offenem Herd für die Stahlerzeugung und schließlich rein metallurgische Arbeiten über Herdverfahren zur Stahlgewinnung als solche. Das Erzfrischverfahren auf offenem Herd ist auf Wilhelm Siemens zurückzuführen. Die gleichen Bestrebungen der Brüder Martin zur Entwicklung des Stahlerzeugungsverfahrens führten Mitte der sechziger Jahre zu einer Zusammenarbeit mit Wilhelm Siemens, welche gemeinsame Arbeit heute noch in Deutschland in der Bezeichnung Siemens-Martin-Verfahren festgehalten wird. Diese Zusammenarbeit war keine reibungslose. Man kann aus dem Briefwechsel zwischen Wilhelm Siemens und der Société Anonyme des Aciers Martin mit voller Klarheit entnehmen, daß seine französischen Partner bei Ausstellungen, Veröffentlichungen usw. immer mehr versuchten, den Anteil, den Wilhelm Siemens an der Entwicklung des genannten Verfahrens hatte, zu verkürzen und lediglich auf die Einführung der Regenerativfeuerung zu beschränken.

Aug. Rotth¹⁾ hat unter Veröffentlichung des eben erwähnten Briefwechsels volle Klarheit in diese Frage gebracht und nachgewiesen, daß man Wilhelm Siemens mit dieser Verkürzung seines Anteiles an der Ausgestaltung des Siemens-Martin-Verfahrens schweres Unrecht zufügt. Man kann den richtigen Sachverhalt kurz so kennzeichnen, daß die Brüder Martin auf Grund von älteren Vorschlägen (R'aurmur 1722, Heath 1845) das Schrotverfahren auszubilden versuchten, aber erst durch die Regenerativfeuerung die erforderlichen Temperaturen erhielten. Wilhelm Siemens brachte aber nicht nur diese grundsätzlich neue Feuerungsart seines Bruders Friedrich ein, sondern lieferte auch alle Pläne und Angaben für den Bau des ersten Ofens und ließ diesen durch seine Techniker bauen. Dazu kam seine vollständig selbständige Arbeit in bezug auf das Erzfrischverfahren. Rotth faßt sein Urteil in der Bewertung der gegenseitigen Verdienste von Wilhelm Siemens und der Brüder Martin in den Sätzen zusammen: „Betont man besonders den gewerblichen Erfolg des Ver-

¹⁾ Die Brüder Siemens und das Siemens-Martin-Verfahren. Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie. Jahrbuch des Vereins Deutscher Ingenieure, Bd. 11. Vgl. St. u. E. 42 (1922), S. 602/3.

fahrens, so muß gewiß das große Verdienst der Brüder Martin anerkannt werden, die das zwar schon vorgeschlagene, aber praktisch noch nicht ermöglichte Stahlverfahren in langjährigen Mühen mit Wilhelm Siemens zum Abschluß führten. Danach würde die Bezeichnung Siemens-Martin-Verfahren wohl berechtigt sein. Sieht man dagegen das Verdienstliche eines technischen Fortschrittes vornehmlich in der erfinderischen Tätigkeit und der geschickten technischen Ausgestaltung, so bleibt allerdings für den Namen Martin nur wenig Raum übrig.“

Ein anderes Gebiet, auf dem Wilhelm Siemens, wenn auch nicht mit dem gleichen durchschlagenden Erfolge, aber durch Erfindungen und Anregungen fördernd tätig war, ist das des elektrischen Ofens und seine Anwendung für die Eisenindustrie. Wenn man das ältere englische Patentschrifttum durchsieht,

so findet man eine ganze Reihe von Vorschlägen und Anregungen¹⁾, die — wenn sie auch dem damaligen Stande der Technik und den zu jener Zeit vorliegenden Anwendungsmöglichkeiten elektrothermischer Verfahren und Einrichtungen vorausseilen — doch die Grundlage für spätere, von anderen Erfindern erzielte technische Erfolge bilden. Als Beispiele seien nur herausgegriffen die Arbeiten von Wilhelm Siemens über die Verwendung von wassergekühlten Bodenpolen im Herd, die Verwendung strahlender Lichtbogenenergie und die elektrische selbsttätige Elektrodenregelung.

Wilhelm Siemens, mit Beziehung auf den ihm an seinem Lebensabend verliehenen englischen Adel auch oft Sir William Siemens genannt, starb am 19. November 1883 in London.

¹⁾ E. P. Nr. 4208 von 1878 und 2210 von 1879.

Die Abhängigkeit des Wärmeüberganges von der Geschwindigkeit.

Von Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Nußelt in Karlsruhe.

(Entwicklung der Grundlagen. Kurze mathematische Lösung. Zahlenbeispiele. Möglichkeiten verschiedener Bemessung der Heizflächen.)

Sechzig Jahre sind nunmehr verflossen, seit Joule, wohl erstmalig, durch seine ausgedehnten Versuche festgestellt hat, daß der Wärmeaustausch zwischen einer heißen Wand und einem daran vorbeistreichenden Flüssigkeits- oder Gasstrom beträchtlich mit der Geschwindigkeit des Stromes zunimmt. Seine und seiner Nachfolger Ergebnisse wurden dann im Jahre 1897 von Mollier in seiner klassischen Abhandlung „Ueber den Wärmedurchgang und die darauf bezüglichen Versuchsergebnisse“ verarbeitet. Für einen an einer Fläche vorbeiströmenden Gasstrom hat Mollier für die Wärmeübergangszahl die folgende Formel aufgestellt

$$\alpha = 2 + 10 \sqrt{w} \dots \dots \dots \text{in} \frac{WE}{m^2 \cdot st \cdot ^\circ C} \dots \dots \dots (1)$$

in der für w die Geschwindigkeit des Gasstromes in m/sec einzusetzen ist. Strömt Wasser an einer Wand entlang, so ist nach Mollier zu setzen

$$\alpha = 300 + 1800 \sqrt{w} \dots \dots \dots \text{in} \frac{WE}{m^2 \cdot st \cdot ^\circ C} \dots \dots \dots (2)$$

Peide Formeln haben weite Verbreitung in den technischen Lehr- und Handbüchern gefunden. Aus der Wärmeübergangszahl α ergibt sich dann die von der Fläche F in m^2 an das vorbeiströmende Medium in der Stunde abgegebene Wärme zu

$$Q = \alpha F (t_1 - t_2) \dots \dots \dots \text{in} \frac{WE}{st} \dots \dots \dots (3)$$

wenn t_1 die überall gleiche Temperatur der Wand und t_2 die Temperatur des Stromes ist. Diese Formel gilt aber nur dann, wenn die Temperaturänderung des Stromes längs der Wand gering ist, so daß also das Temperaturgefälle an allen Stellen der Wand praktisch das gleiche ist. Die Gleichung 3 wird vielfach als der Ausdruck des Newtonschen Gesetzes des Wärmeaustausches bezeichnet. Inzwischen haben zahlreiche Forscher mit den verschiedensten Versuchseinrichtungen die Tatsache

bestätigt gefunden, daß die Wärmeübergangszahl mit der Geschwindigkeit zunimmt. Nur schwankt die Gesetzmäßigkeit der Zunahme mit der Art des Versuchskörpers.

Erfreulicherweise hat diese einfache experimentelle Erfahrungstatsache in den letzten Jahren auch Eingang in die Technik gefunden und wesentliche Fortschritte im Bau von Wärmeaustauschapparaten gezeitigt.

Nun erschienen vor kurzem zwei Abhandlungen von Preußler¹⁾, in welchen die Behauptung, daß die Wärmeübertragung mit der Geschwindigkeit des Gas- oder Flüssigkeitsstromes zunimmt, als irreführend abgelehnt wird. Wenn die Abhandlung von Preußler „Der Wärmeübergang bei Gasen und Flüssigkeiten als Funktion der Geschwindigkeit“ mit dem Satze beginnt: „Eine zunehmende Verwirrung und Unklarheit mit zahlreichen Irrtümern über die Bedeutung der Geschwindigkeit für die Wärmeübertragung haben seit Veröffentlichung der Nußelt'schen Arbeiten über diesen Gegenstand uns sich gegriffen“, so erlaube ich mir unter Hinweis auf obigen kurzen historischen Ueberblick zu bemerken, daß ich in meiner im Jahre 1909 erschienenen Abhandlung „Der Wärmeübergang in Rohrleitungen“ zwar eine neue Formel für die Abhängigkeit der Wärmeübergangszahl von der Geschwindigkeit mitgeteilt habe, jedoch war die Zunahme der Wärmeübergangszahl mit der Geschwindigkeit damals schon längst bekannt. Auch bestreite ich, daß meine Arbeit Anlaß zu Irrtümern geben konnte.

Wenn Preußler weiter schreibt „diese (die Irrtümer nämlich) zu beseitigen und die Dinge in ihren wahren, einfachen Verhältnissen aufzuzeigen, ist

¹⁾ Zur Theorie und Berechnung von Wärmespeichern und Winderhitzern, Dissertation Breslau 1920, und Der Wärmeübergang bei Flüssigkeiten und Gasen als Funktion der Geschwindigkeit, St. u. E. 41 (1921), S. 827.

der Zweck dieser Zeilen“, so behaupte ich dagegen, daß die Arbeiten Preußlers Anlaß zu Irrtümern und Zweifeln gegeben haben, wie mir zahlreiche an mich gerichtete Anfragen zeigten. Leider bestehen tatsächlich noch viele Unklarheiten über den Wärmedurchgang in Wärmeaustauschern — aber ich bin an ihnen nicht schuld. Da wird behauptet, man müsse die Heizfläche möglichst lang machen; dort wird als oberstes Gesetz der Satz aufgestellt, daß man dem Gas möglichst viel Zeit zum Wärmeaustausch lassen müsse; andere behaupten, man müsse die Reibung möglichst groß und die Geschwindigkeit möglichst klein machen. Ich verlange ein Höchstmaß an Geschwindigkeit.

Zur Beseitigung dieser Unklarheiten sollen die folgenden Zeilen dienen.

Die meisten falschen Anschauungen sind sicher dadurch entstanden, daß man die drei Begriffe: ausgetauschte Wärmemenge, Wärmeübergangszahl und Erwärmung des Gases verwechselt hat. Um die verwickelten Beziehungen im Wärmeaustauscher restlos und fehlerlos überblicken zu können, bleibt nichts anderes übrig, als sich der sicheren Führung der mathematischen Verfolgung des Vorgangs anzuvertrauen. Um das, was gezeigt werden soll, möglichst klar hervortreten zu lassen, will ich auf nebensächliche Einzelheiten verzichten und einen möglichst einfachen Fall wählen. Es soll der Wärmeübergang in einem Lufterhitzer untersucht werden. Dieser bestehe aus einem Röhrenbündel, durch das die zu erwärmende Luft strömt. Die Röhren werden durch Dampf auf die überall gleiche Temperatur von t_0 ° geheizt. Zunächst werde angenommen, daß die Abmessungen des Röhrenkessels gegeben sind. Nun werde gefragt, wie ändert sich die in der Stunde ausgetauschte Wärme Q mit der Geschwindigkeit w des Luftstromes? Wenn die Luft mit der Temperatur t_1 in den Apparat eintritt und sich merklich erwärmen soll, so ist die Gl. 3 für ein Element df der Heizfläche anzusetzen. Ist dort die Lufttemperatur t , so wird von diesem Flächenelement df stündlich die Wärme dQ gemäß der Gleichung

$$dQ = \alpha (t_0 - t) \cdot df \dots \dots \dots (3a)$$

übertragen. Setzt man den Wasserwert W der stündlich durch den Kessel strömenden Luft, der ja proportional der Luftgeschwindigkeit w ist, gleich

$$W = c_1 \cdot w \dots \dots \dots (4)$$

so läßt sich dQ aus der Erwärmung der Luft nach der Gleichung

$$dQ = W \cdot dt = c_1 \cdot w \cdot dt \dots \dots \dots (5)$$

ausdrücken. Durch die Gleichsetzung der beiden Gleichungen 3a und 5 erhält man eine Differentialgleichung für den Zusammenhang zwischen t und f . Es wird

$$c_1 \cdot w \cdot dt = \alpha (t_0 - t) df \dots \dots \dots (6)$$

Durch Trennung der Veränderlichen und Integration ergibt sich

$$-\ln(t_0 - t) = \frac{\alpha f}{c_1 w} + C \dots \dots (7)$$

wobei C die Integrationskonstante ist. Nun soll am Eintritt, also für $f = 0$ die Lufttemperatur

$t = t_1$ sein. Diese Bedingung ergibt für die Integrationskonstante den Wert

$$C = -\ln(t_0 - t_1) \dots \dots \dots (8)$$

Mit diesem Wert geht die Gl. 7 in die folgende über

$$\ln \frac{t_0 - t_1}{t_0 - t} = \frac{\alpha f}{c_1 w} \dots \dots \dots (7a)$$

die, nach t aufgelöst, die folgende ergibt

$$t = t_0 - (t_0 - t_1) e^{-\frac{\alpha f}{c_1 w}} \dots \dots \dots (7b)$$

Aus dieser Gleichung folgt, daß die Temperatur längs der Heizfläche sich nach dem Gesetz der Exponentialfunktion ändert. Bezeichnet man mit t_2 die Temperatur der Luft am Austritt, so ergibt sich diese aus Gl. 7b zu

$$t_2 = t_0 - (t_0 - t_1) e^{-\frac{\alpha F}{c_1 w}} \dots \dots \dots (7c)$$

Die Luft erwärmt sich deshalb im Röhrenkessel um den Betrag

$$(t_2 - t_1) = (t_0 - t_1) \left(1 - e^{-\frac{\alpha F}{c_1 w}} \right) \dots \dots (9)$$

Damit wird die ausgetauschte Wärme

$$Q = c_1 w (t_2 - t_1) = c_1 w (t_0 - t_1) \left(1 - e^{-\frac{\alpha F}{c_1 w}} \right) (10)$$

Nun nimmt nach obiger Behauptung die Wärmeübergangszahl α mit steigender Geschwindigkeit zu, und zwar für ein gegebenes Rohr auf Grund meiner Versuche nach der Gleichung

$$\alpha = c_2 \cdot w^{0,786} \dots \dots \dots (11)$$

wobei c_2 für einen gegebenen Fall konstant ist. Durch das Einsetzen dieses Wertes gehen die Gleichungen für die Erwärmung der Luft und für die ausgetauschte Wärme über in

$$(t_2 - t_1)_a = (t_0 - t_1) \left(1 - e^{-\frac{c_2 F}{c_1 w^{0,214}}} \right) \dots (9a)$$

$$\text{und } Q = c_1 w (t_0 - t_1) \left(1 - e^{-\frac{c_2 F}{c_1 w^{0,214}}} \right) \dots (10a)$$

Aus diesen drei Gleichungen 11, 9a und 10a kann man den Einfluß der Strömungsgeschwindigkeit auf den Wärmeaustausch ablesen. Die Gl. 11 sagt aus, daß die Wärmeübergangszahl mit zunehmender Geschwindigkeit steigt. Aus der Gl. 9a folgt dagegen, daß die Erwärmung der Luft mit zunehmender Geschwindigkeit abnimmt. Um zu entscheiden, ob die von der Heizfläche übertragene Wärmemenge mit steigender Luftgeschwindigkeit zu- oder abnimmt, braucht man nur nach den Regeln der Differentialrechnung den Ausdruck $\frac{dQ}{dw}$ zu bilden. Es wird

$$\frac{dQ}{dw} = c_1 (t_0 - t_1) \left[1 - e^{-\frac{c_2 F}{c_1 \cdot w^{0,214}}} \left(1 + \frac{0,214 c_2 F}{c_1 \cdot w^{0,214}} \right) \right]$$

Da dieser Ausdruck für jeden Wert von w positiv ist, so nimmt also für jede Geschwindigkeit mit zu-

nehmender Geschwindigkeit die übertragene Wärme zu. Für ein Beispiel sind in Abb. 1 über der mittleren Geschwindigkeit w die Wärmeübergangszahlen α , die Erwärmung $(t_2 - t_1)$ und die Heizflächenbelastung $\frac{Q}{F}$, die ja der ausgetauschten Wärme proportional ist, aufgetragen. Es ist dabei angenommen, daß Luft von 1 at Druck mit $t_1 = 10^\circ$ in ein Rohr einströmt. Das Rohr hat 0,05 m Durchmesser und 1,5 m Länge und ist auf $t_0 = 100^\circ$ geheizt. Man sieht aus der Abbildung, wie beträchtlich die Strömungsgeschwindigkeit auf die drei aufgetragenen Größen einwirkt. Die in der Zeiteinheit durch den Apparat strömende Menge ist dabei der Geschwindigkeit proportional. Da die Zeit, die ein Luftteilchen im Rohr verbringt, umgekehrt proportional der Geschwindigkeit ist, so folgt aus der Abbildung auch, daß die Behauptung, man müsse der Luft Zeit zum Wärmeaustausch lassen, falsch ist.

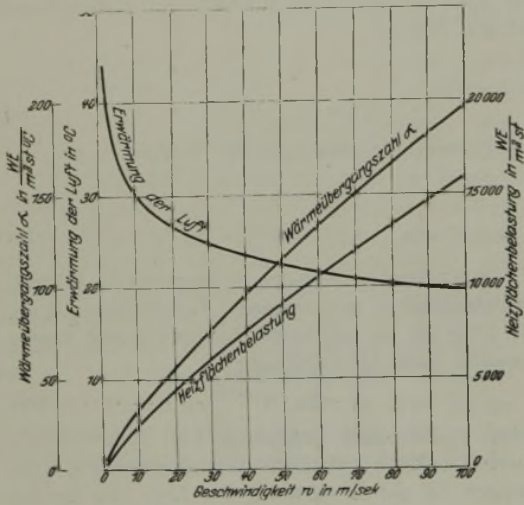


Abbildung 1. Wärmeübergangszahlen, Erwärmung und Heizflächenbelastung in Beziehung zur Geschwindigkeit.

Statt bei einem bestehenden Apparat mit einer bestimmten Heizfläche F durch Steigerung der durch den Apparat strömenden Gasmenge die Strömungsgeschwindigkeit zu vermehren, kann man dies auch bei gleichbleibender Gasmenge durch einen Umbau des Apparates erreichen. Man würde in diesem Falle bei gleichbleibender Heizfläche F die Länge und die Anzahl der Röhren ändern. Will man z. B. die Geschwindigkeit verdoppeln, so kann man das dadurch erreichen, daß man die Anzahl der Röhre auf die Hälfte verringert und ihre Länge verdoppelt. Bei konstant bleibender Heizfläche F und gleichbleibendem Wasserwert W ist dann:

die Wärmeübergangszahl $\alpha = c_1 \cdot w^{0,786} \dots \dots \dots (11)$

die Erwärmung der Luft $t_2 - t_1 = (t_0 - t_1) \left(1 - e^{-\frac{c_1 w^{0,786} F}{W}} \right) \dots \dots \dots (13)$

und die ausgetauschte Wärme $Q = W (t_0 - t_1) \left(1 - e^{-\frac{c_1 w^{0,786} F}{W}} \right) \dots \dots \dots (14)$

Man sieht hier sofort, daß die drei Größen: Wärmeübergangszahl α , Erwärmung $(t_2 - t_1)$ und ausgetauschte Wärmemenge Q mit wachsender Geschwindigkeit zunehmen. Der quantitative Zusammenhang ist aus dem in der Zahlentafel 1 enthaltenen Beispiel zu entnehmen.

Zahlentafel 1.

Zahl der Röhren, Φ 0,05 m	32	16	8	4	2
Länge der Röhren . m	1,5	3	6	12	24
Heizfläche F . . . m ²	7,54	7,54	7,54	7,54	7,54
Gasmenge . . . kg/st	2570	2570	2570	2570	2570
Mittlere Luftgeschwindigkeit . . . m/sek	10	20,5	42,1	86,3	175
Wärmeübergangszahl α	32,4	55,9	96,5	165,5	285
Erwärmung der Luft $(t_2 - t_1)$	29,4	44,4	62,0	78,0	87,1
Heizflächenbelastung $\frac{Q}{F}$	2410	3630	5070	6390	7140
Aufenthaltsdauer eines Luftteilchens im Apparat sek	0,15	0,147	0,142	0,139	0,137

Die Zahlentafel 1 widerlegt auch wieder die Behauptung, daß man der Luft im Apparat Zeit lassen müsse, um sich zu erwärmen; denn sie zeigt, wie mit abnehmender Zeit die Heizflächenbelastung und die Erwärmung zunehmen.

Nun kann man bei gleichbleibender Luftmenge und gleichbleibender Heizfläche die Geschwindigkeit auch dadurch vermehren, daß man die Form des Durchflußquerschnitts der Röhren ändert. Wählt man keinen runden, sondern einen rechteckigen Querschnitt, wie z. B. bei Winderhitzern oder Automobilkühlern, so kann man bei gleichbleibender Länge der Rohre und gleichbleibendem Umfang des Querschnittes, also bei konstanter Heizfläche, die Geschwindigkeit dadurch steigern, daß man den Querschnitt immer schmaler macht. Die Erwärmung der Luft und die ausgetauschte Wärme werden wieder nach Gl. 13 und 14 berechnet. Beide nehmen also wieder mit der Luftgeschwindigkeit zu. Die Abb. 2 zeigt für ein Beispiel die Veränderung dieser Größen mit der Geschwindigkeit. Außerdem ist noch das Seitenverhältnis aufgetragen. Bei 10 m Geschwindigkeit ist ein Rohr von quadratischem Querschnitt mit 0,05 m Seitenlänge zugrunde gelegt. Ich glaube, dieser Fall zeigt wohl am deutlichsten, daß es nicht die Länge der Heizfläche ist, denn die bleibt hier konstant, daß es nicht die Gasmenge ist, die in der Zeiteinheit durch den Apparat fließt, denn die bleibt auch konstant, daß es auch nicht die Zeit ist, die sich ein Gasteilchen im Apparat aufhält, denn die nimmt hier sogar ab. Es ist einzig und allein die Zunahme der Wärmeübergangszahl mit der Geschwindigkeit, welche die Zunahme des Wärmeaustausches mit der Geschwindigkeit herbeiführt.

Nun kann man in einem vierten Fall die Geschwindigkeit eines Gasstromes auch dadurch erhöhen, daß man bei gleichbleibender Rohrzahl den Rohrdurchmesser d verkleinert, aber die durch das Rohr strömende Gasmenge gleichläßt. Auch die Rohrlänge l soll zunächst beibehalten werden. Der

Einfachheit halber soll angenommen werden, daß die Heizfläche nur von einem Rohr gebildet wird. Es ist dann in den Gl. 13 und 14

$$F = d \cdot \pi \cdot l \dots \dots \dots (15)$$

zu setzen. Außerdem ist

$$W = G \cdot c_p = \frac{d^2 \pi}{4} \cdot \gamma \cdot c_p \cdot w \dots \dots (16)$$

Es ist also

$$w = \frac{c_3}{d^2} \dots \dots \dots (16 a)$$

d. h. die Geschwindigkeit ist umgekehrt proportional dem Quadrat des Rohrdurchmessers. Durch Einsetzen von F und w aus den Gl. 15 und 16 a in die Gl. 13 und 14 folgt die Erwärmung der Luft zu

$$(t_2 - t_1) = (t_0 - t_1) \left(1 - e^{-\frac{c_4 l}{d^{0,572}}} \right) \dots (13 a)$$

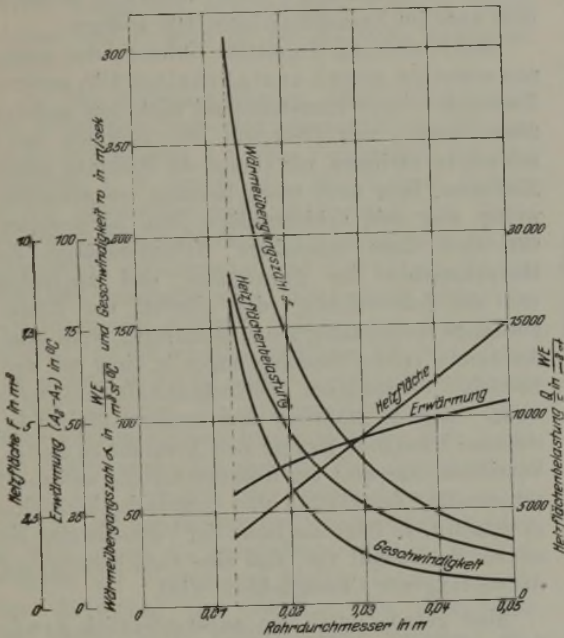


Abbildung 2. Wärmeübergangsgrößen in Beziehung zur Geschwindigkeit.

abnimmt. Weil nach Gl. 16 a die Geschwindigkeit umgekehrt proportional mit dem Quadrat des abnehmenden Durchmessers zunimmt, braucht man auch nicht zu befürchten, daß man das Gebiet der Laminarströmung erreicht, da ja nach der Reynolds-schen Beziehung Durchmesser und kritische Geschwindigkeit einander umgekehrt proportional sind. Man kann also durch Erhöhung der Geschwindigkeit jede beliebige Heizflächenbelastung $\frac{Q}{F}$ erzielen. Werden die Gase durch den natürlichen Zug durch den Apparat gesaugt, dann hängt die unterste Grenze der Heizfläche von t_2 , also dem zugelassenen wärmetechnischen Wirkungsgrad ab. Wenn dagegen die Bewegung der Gase durch einen Ventilator erzeugt wird, kann die geringste Heizfläche nur durch eine wirtschaftliche Betrachtung erzielt werden.

Die Verbesserung des Wärmeaustausches mit abnehmendem Durchmesser wird noch größer, wenn man die in meiner Abhandlung „Der Wärmeübergang in Rohrleitungen“ aus theoretischen Betrachtungen geschlossene Abhängigkeit der Wärme-

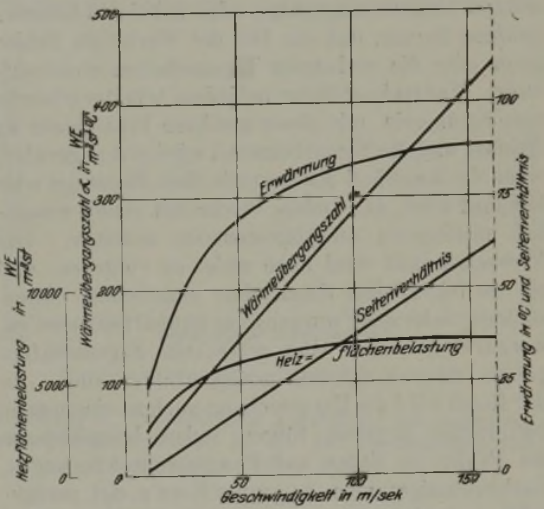


Abbildung 3. Wärmeübergangsgrößen in Beziehung zur Geschwindigkeit.

und die ausgetauschte Wärme zu

$$[Q = W (t_0 - t_1) \left(1 - e^{-\frac{c_4 l}{d^{0,572}}} \right) \dots (14 a)$$

Diese beiden Gleichungen zeigen das paradox erscheinende Ergebnis, daß mit abnehmendem Durchmesser, also mit abnehmender Heizfläche, aber bei gleichbleibender Gasmenge, die Erwärmung der Luft, also die übertragene Wärmemenge, beträchtlich zunimmt. Dieses wichtige Ergebnis ist einzig und allein dem günstigen Einfluß der Strömungsgeschwindigkeit auf die Wärmeübergangszahl zuzuschreiben. Fragt man nach der kleinsten Heizfläche F bei gegebener Gasmenge und gegebenem wärmetechnischen Wirkungsgrad

$$\eta = \frac{t_2 - t_1}{t_0 - t_1}$$

des Wärmeaustauschers, so findet man, daß mit abnehmendem Rohrdurchmesser die Heizfläche beliebig

übergangszahl vom Rohrdurchmesser und die später erkannte Abhängigkeit von der Rohrlänge l einführt. Auf Grund meiner letzten Formel¹⁾ wird dann statt Gl. 14 a

$$Q = W (t_0 - t_1) \left(1 - e^{-\frac{c_5 l^{0,946}}{d^{0,732}}} \right) \dots (14 b)$$

Für ein Beispiel sind in der Abb. 3 die wichtigsten Größen aufgetragen. Bei konstanter Gasmenge und Rohrlänge ist der Rohrdurchmesser geändert worden. Die Abb. zeigt, abhängig vom Rohrdurchmesser, die Veränderung der Heizfläche, der Geschwindigkeit, der Wärmeübergangszahl, der Erwärmung und der Heizflächenbelastung.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, daß ich eben zusammen mit Dipl.-Ing. Jürges Versuche über

1) Der Wärmeübergang im Rohr, Z. V. d. I. 61 (1917), S. 685.

die Kühlung einer ebenen heißen Platte durch einen an ihr vorbeistreichenden Luftstrom, der durch die Ausströmung von Luft aus einer Düse von $0,3 \times 0,6 \text{ m}^2$ erzeugt wurde, ausgeführt habe. Auch hier zeigte sich die bedeutende Steigerung der abgeführten Wärme mit der Geschwindigkeit w . Die Wärmeübergangszahl stieg von $\alpha = 5,0$ bei

$w = 0$ auf $\alpha = 75,6$ bei $w = 25 \text{ m/sek}$. Ueber diese Versuche wird demnächst an anderer Stelle berichtet werden¹⁾.

¹⁾ Ein kurzer Versuchsbericht ist inzwischen im Gesundheits-Ingenieur 1922, S. 641, unter dem Titel „Die Kühlung einer ebenen Wand durch einen Luftstrom“ erschienen.

Auswertung statistischer Unterlagen für Betriebsüberwachung und Forschung (Großzahl-Forschung).

Von Dr.-Ing. K. Daevcs in Düsseldorf.

(Mitteilung aus dem Werkstoffausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

(Aufgaben der Betriebsüberwachung. Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Kollektivmaßlehre als Großzahl-Forschung in Betrieb und Versuchsanstalt. Grundlagen und praktische Bedeutung.)

Eine der Hauptaufgaben der Betriebsüberwachung besteht in der Aufdeckung von Ausschußursachen und der Angabe von geeigneten Maßnahmen zur Beseitigung oder Verringerung des Ausschusses. In der Mehrzahl der Fälle stellt sich erst in einem der letzten Verarbeitungsgänge oder bei der Abnahmeprüfung heraus, daß ein Teil des Werkstoffs Fehler zeigt oder die verlangten Eigenschaften nicht aufweist. Man rechnet daher bei jedem Arbeitsverfahren von vornherein mit einem gewissen Prozentsatz an Ausfall, und die Versuchsanstalt wird erst angerufen, wenn der Ausschuß das normale Maß übersteigt oder bekannt wird, daß andere Werke mit einem wesentlich niedrigeren Ausfallprozentsatz arbeiten. Die Versuchsanstalt wird dann meist so vorgehen, daß sie ein fehlerhaftes Stück einer eingehenden Untersuchung unterzieht, um zunächst einmal festzustellen, worauf die Fehler oder schlechten Eigenschaften gerade dieses Stückes zurückzuführen sind. In der Regel wird die Untersuchung auch zu einem ganz bestimmten Ergebnis führen, indem beispielsweise die Fehler im Stück auf Phosphoranreicherungen, Gasblasenseigerungen, zu grobes Korn u. dgl. zurückgeführt werden können. Solche Feststellungen sind zwar notwendig, aber mit ihnen ist dem Betrieb noch nicht gedient, da zwingend die weiteren Fragen entstehen: Worauf sind denn die Phosphorseigerungen usw. zurückzuführen, wie können sie beseitigt werden? Und darauf wird die Versuchsanstalt meist nur mit einer langen Liste aus dem Schrifttum oder der Erfahrung bekannter Ursachen dieser Erscheinung antworten können, bzw. sie wird ebenso viele erprobte oder unerprobte Vorschläge geben, wie die Erscheinung vielleicht ganz oder teilweise unterdrückt werden kann.

Man nehme nur eine Seigerungerscheinung im fertigen Walzstück als Bruchursache an. Welche Unzahl von Umständen kann da mitgewirkt haben: Schlechter Ofengang, der seinerseits wieder auf den verschiedensten Erscheinungen beruhen kann, zu hoher Gasgehalt, ungenügende Desoxydation, schlechte Analyse, unrichtige Gießtemperatur, falsche Kokillenabmessungen und Abkühlungsverhältnisse, ungenügende Durcharbeitung beim Walzen oder Schmieden. Jede dieser Ursachen kann unter Um-

ständen schon allein den Fehler bewirken, insbesondere aber im Zusammenwirken mit anderen.

Eine folgerichtig angesetzte Untersuchung müßte nun versuchen, unter Konstanthalten aller anderen Umstände einen Einzelumstand nach dem anderen (den Einsatz, den Ofengang, die Kokillen usw.) bewußt zu variieren, um einmal die Richtung seines Einflusses, falls noch nicht bekannt, zu erkennen, weiter aber sein zahlenmäßiges Maß festzustellen. Oft sind dann scheinbare Nebenumstände die Hauptursachen des Ausschusses, und abgesehen von der Schwierigkeit, den Einfluß der Einzelumstände zahlenmäßig genau festzulegen, weiß jeder, der einmal solche Untersuchungen in einer mit dem Betriebe verbundenen Versuchsanstalt ausführen wollte, daß es praktisch fast undurchführbar ist, mehrere Umstände längere Zeit konstant zu halten. Verzichtet man aber auf Konstanthaltung und sucht zahlenmäßig den Einfluß aller Umstände gleichzeitig zu erfassen, so liegt am Ende der Versuchsreihe ein solcher Zahlenstoff vor, daß eine Aufarbeitung und Auswertung zur Unmöglichkeit wird.

Aber gerade durch die außerordentlich große Zahl von Umständen und Nebenumständen, die auf die Eigenschaften eines Werkstoffs von Einfluß sind, ist eine Möglichkeit zur Berechnung der Richtung und Stärke eines Einzeleinflusses gegeben. Das Mittel wird durch die mit großen Zahlenreihen immer genauer werdende Wahrscheinlichkeitsrechnung gegeben; ihre bewußte Anwendung in Betrieb und Versuchsanstalt soll im folgenden als Großzahl-Forschung bezeichnet werden. Sie ist eine Hilfswissenschaft, deren Möglichkeiten bisher nur von den Statistikern und dem Versicherungsgewerbe ausgenutzt werden. Wenn ihre Lehren auch noch keineswegs ganz ausgebaut sind und manche Erscheinungen noch der Aufklärung durch die Mathematiker harren, so ist sie doch jetzt schon ein außerordentlich wertvolles Hilfsmittel für Untersuchungen der Betriebsleiter und der der Betriebsüberwachung zugeordneten Versuchsanstalten.

Die Anwendungsmöglichkeit ist durch die in großen Betrieben stets vorhandenen oder mit Leichtigkeit zu erhaltenden, sich über lange Zeiträume und große Mengen erstreckenden statistischen Unter-

lagen gegeben, wie sie z. B. in den laufend geführten Analysenbüchern, den meist für Zwecke der kaufmännischen Ueberwachung laufenden geführten Ausschußzahlen und den Diagrammen zahlreicher Registrierapparate vorliegen. Weitere Einführung registrierender Instrumente kann von der Betriebsüberwachungsstelle nicht dringend genug befürwortet werden. Für Sonderuntersuchungen wird man wenigstens zeitweise sehr viele Einflüsse im ganzen Fabrikationsgang durch bewegliche Registrierinstrumente oder sich über längere Zeiten erstreckende Dauermessungen erfassen müssen. Im folgenden soll an praktischen Beispielen gezeigt werden, wie solcher Zahlenstoff unter Anwendung der Großzahl-Forschung wertvolle Ergebnisse zeitigen kann. Es sei hierbei ausdrücklich erwähnt, daß die Beispiele nur relative Werte angeben. Eine Veröffentlichung der tatsächlichen Werte mußte aus naheliegenden Gründen unterbleiben und ist auch für Zwecke dieser Arbeit belanglos.

In den laufend geführten Analysenergebnissen des Stahlwerks liegt eine sogenannte stationäre Zahlenreihe vor, d. h. eine regelmäßige Zu- oder Abnahme z. B. der C-, P-, Mn-, S- usw. Gehalte ist im allgemeinen nicht festzustellen, die Werte bleiben fortwährend zwischen bestimmten Grenzen eingeschlossen, vorausgesetzt, daß stets auf den gleichen Werkstoff gearbeitet wird. Eine solche Zahlenreihe läßt schon sehr wertvolle Schlüsse zu: Zur Nachprüfung, ob sie wirklich stationär ist, bildet man von je etwa 10 bis 20 zeitlich aufeinander folgenden Werten das Mittel. Die einzelnen Mittel müssen dann genau übereinstimmen; ist das nicht der Fall, ergibt sich beispielsweise der mittlere Phosphorgehalt der ersten vier Dekaden oder Doppeldekaden zu je 0,035 %, bei der fünften und sechsten Dekade aber zu 0,040 %, so ist anzunehmen, daß in der Zeit zwischen der vierten und fünften Dekade irgendeine Aenderung im Ofengang, der Schrottgüte usw. eintrat, deren Einfluß damit festgelegt ist. Weiter kann man die Zahlen eines einzelnen Ofens herausnehmen, mit dem Gesamtmittel vergleichen und dadurch Rückschlüsse auf den Gang des Ofens ziehen. Bemerkenswerte Ergebnisse ergibt oft der Vergleich der Mittelwerte der einzelnen Arbeitsschichten, der Tag- und Nachtschicht usw. Die Reihe ist meist nur in ihrer Gesamtheit stationär, einzelne Gruppen können unterschiedliche Werte zeigen, und gerade diese ermöglichen wertvolle Rückschlüsse.

Bei Feiblechen treten zuweilen die bekannten Blasen auf, deren Ursache strittig ist. Es wurden zur Aufklärung die Durchschnittsanalyse von 200 aufeinanderfolgenden Bleeschmelzen, ohne Rücksicht darauf, ob sie später Blasen gezeigt hatten oder nicht (Gesamtreihe), und weiter die Durchschnittsanalyse solcher Schmelzen, die blasige Bleche ergeben hatten (Teilreihe), zusammengestellt. Die Werte für C, Mn und Cu stimmen schon beim Dekadendurchschnitt in beiden Reihen und untereinander auf 0,001 % überein. Dagegen zeigten die fehlerhaften Schmelzen den zwar sehr kleinen aber

deutlichen Mehrgehalt von 0,004 % an Phosphor und Schwefel. Andererseits traten aber auch Einzel-schmelzen mit hohem Phosphor- und Schwefelgehalt auf, die keine Blasen zeigten, und umgekehrt. Daraus ließ sich der Schluß ziehen, daß das Auftreten der Blasen indirekt mit einem höheren Phosphor- und Schwefelgehalt der Analyse in Zusammenhang stände. Bei einer Untersuchung der Blasen selbst fand sich ein hoher Gehalt an Oxyden und ein innerer Ueberzug, der seiner durch Mikroanalyse ermittelten Zusammensetzung nach aus Schlacke bestand. In diesem Falle hatte die einfache Berechnung der Analysenergebnisse den Weg gewiesen, der sich dann nach Anwendung der Mikroanalyse als richtig erwies.

Bei der Verwertung der über lange Zeiten laufend geführten Ausschußzahlen von Halb- oder Fertigerzeugnissen empfiehlt es sich unter Umständen, von der Mittelbildung abzusehen und statt dessen die Werte in ein Koordinatensystem in der zeitlichen Aufeinanderfolge einzutragen, wobei die Ordinate den Zahlenwert (etwa in %) angibt (Abb. 1).

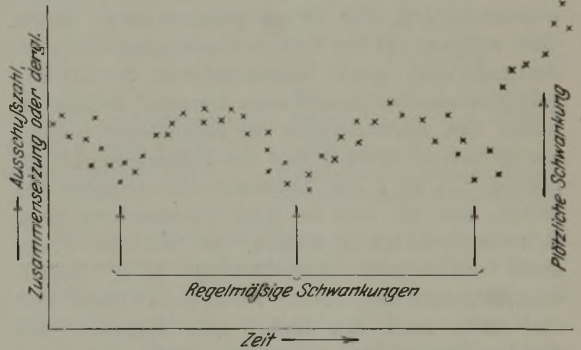


Abbildung 1. Schaubildliche Darstellung von Ausschußzahlen, Prozentgehalten o. dgl. mit regelmäßigen und plötzlichen Schwankungen.

Man findet dann regelmäßige und auch plötzliche Schwankungen der Kurven, die oft mit ebensolchen Zeit-Perioden in den Kurven anderer Werte des Stahlwerks oder Walzwerks übereinstimmen. Aus der zeitlichen Uebereinstimmung lassen sich dann Schlüsse auf Richtung und Stärke der Wirkung gleichzeitig im Stahlwerk festgestellter, die Aenderung bewirkender Einflüsse ziehen. Eine plötzliche Unstetigkeit der Zahlenwerte und der aus ihnen gebildeten Kurven hat immer eine und meist nur eine Ursache, die sich durch Vergleich des Zeitpunkts des Aenderungseintritts mit dem Zeitpunkt einer Aenderung im Erzeugungsverfahren (andere Schrottlieferung, andere Desoxydationsmittel, Inbetriebsetzung eines neuen Ofens, oft auch Wechsel des Meisters u. dgl.) leicht feststellen läßt.

Liegt eine sehr große Anzahl Zahlenwerte (über 1000 Werte) der Analysen einerseits und einer bestimmten, zu diesen Analysenwerten gehörigen Eigenschaft andererseits vor, so läßt sich allein durch schaubildliche Auswertung die Richtung und Stärke des Einflusses eines jeden einzelnen, durch die Analyse angegebenen Elements auf die gemessene Eigenschaft

feststellen. Man trägt die Werte, wie Abb. 2 zeigt, in ein Koordinatensystem ein und ordnet sie einmal nach dem Kohlenstoffgehalt, dann dem Mangangehalt, Schwefelgehalt usw. ein. Nach dem Gesetz der großen Zahlen überdecken sich dann in jedem Falle die Einflüsse aller Elemente mit Ausnahme des Elements, nach dem die Zahlen jeweils geordnet sind. Durch eine solche Berechnung wird eine mühselige Untersuchung der Wirkung des Einzeleinflusses, die nur möglich ist durch Erschmelzung einer Reihe sehr reiner Legierungen (die nur das eine Element, dessen Einfluß bestimmt werden soll, variabel enthalten dürfen), überflüssig. Zudem gewinnt man durch die Berechnung Aufklärung über den betriebsmäßigen Einfluß des Elements auf die Endigenschaften des Fertigerzeugnisses, während es bei der Laboratoriumsuntersuchung sehr leicht möglich ist, daß die gefundene Richtung und Stärke des Einflusses zwar für die Laboratoriumsschmelzen richtig ist, für das betriebsmäßig behandelte (gewalzte, geglühte usw.) Enderzeugnis sich aber ändert, unter Umständen sogar völlig umkehrt.

Gerade dieser Hauptnachteil aller Laboratoriumsuntersuchungen, daß ihre Ergebnisse nicht immer ohne weiteres auf den Betrieb übertragbar sind, weil dort noch eine Unzahl Nebenumstände, die das Ergebnis wesentlich beeinflussen können, mitspielen, haftet den Auswertungen der Betriebszahlen nicht an. Selbstverständlich wird die Versuchsanstalt gegebenenfalls auch mit Laboratoriumsversuchen arbeiten, aber sie muß bei jeder Untersuchung einer Betriebsschwierigkeit wählen, ob sie die Frage unter möglicher Ausschaltung aller Nebenumstände zunächst rein theoretisch lösen und der Reihe nach den Einfluß aller Umstände auf das Versuchsergebnis untersuchen will, oder ob sie von vornherein alle Nebenumstände, wie sie im Betriebe nun einmal auftreten, mit berücksichtigen will. Letzteres hat den Vorteil, daß die Ergebnisse ohne weiteres, weil unter Betriebsumständen gewonnen, sich auf den Betrieb übertragen lassen, den Nachteil, daß die Ergebnisse nicht immer auf andere Betriebe und ähnliche Fragen angewandt werden dürfen. Zudem ist die Großzahl-Forschung aber erheblich billiger.

Besonders reiche Anwendung bei der Betriebsüberwachung und Untersuchung kann ein Sondergebiet der Großzahl-Forschung, die Kollektivmaßlehre, finden, die erst in jüngster Zeit begründet und deren Gesetze und Auswertungsmöglichkeiten z. T. noch im Werden begriffen sind. Bezüglich der Einzelheiten muß auf die einschlägigen Werke verwiesen werden, denen auch die folgenden Begriffs-erklärungen entnommen sind.¹⁾ Soll von einem einzelnen Ding, einer Erscheinung, einem Vorgang eine Beschreibung gegeben werden, so handelt es sich um die Angabe solcher Merkmale, auf Grund derer das Objekt erkannt und seine Individualität beschrieben werden kann. Um aber eine Art oder Gattung von Objekten zu beschreiben (nach einem bestimmten Verfahren erstellte Rohre, Bleche, Träger usw.), muß man einen solchen Komplex von

Merkmale zusammenzustellen, mit dessen Hilfe es möglich ist, über die Zugehörigkeit eines Objekts zur Gattung zu entscheiden. Dabei muß von manchen Einzelheiten, die bei einer Individualbeschreibung notwendig wären, abgesehen werden. Objekte einer Gattung lassen sich häufig nach einzelnen Merkmalen oder Merkmalkomplexen klassifizieren. Man kann z. B. die Objekte in allen Merkmalen bis auf eines, das von Objekt zu Objekt variiert (Analyse, Festigkeit, Korngröße usw.), als gleichartig ansehen. Ist dieses Merkmal zahlenmäßig darstellbar, so kann man die Objekte nach dem Merkmal ordnen. Man sieht dann von allen anderen Merkmalen ab und behält nur dieses eine im Auge. Eine solche Menge von gleichartigen Objekten, die in bezug auf ein veränderliches, zahlenmäßig darstellbares Merkmal geordnet werden können, bezeichnet man als Kollektivgegenstand. Man unterscheidet stetige und unstetige Kollektivreihen, je nachdem die veränderliche Zahl, das Argument, stetig oder unstetig ist. Das Ordnen eines unstetigen Kollektivgegenstandes besteht darin, zu jedem möglichen Einzelwert des Arguments diejenige Zahl zuzuordnen, die die Anzahl der Exemplare dieses Einzelwerts angibt. Um einen stetigen Kollektivgegenstand zu ordnen, hat man das Gebiet der möglichen Argumentwerte in gleiche Intervalle zu teilen und zu der Intervallmitte die Häufigkeitszahl zuzuordnen.

Die sich aus einer solchen Anordnung ergebende primäre Verteilungstafel oder Verteilungskurve kann z. B. wegen Bildung zu kleiner Intervalle große Unregelmäßigkeiten aufweisen. Man stellt dann aus der primären eine reduzierte Verteilungstafel oder Kurve her, indem man mehrere aufeinanderfolgende Intervalle zu einem größeren vereinigt und als seinen Vertreter wieder den Mittelpunkt wählt. Man bekommt z. B. ein sehr unübersichtliches, nicht auswertbares Bild, wenn man bei der Häufigkeitsverteilung von Festigkeitszahlen die Häufigkeit (z) für jedes kg/mm^2 feststellt; zeichnet man aber die Häufigkeitszahlen für je 2 oder 5 kg/mm^2 unter Verwertung aller Zwischenwerte, so erhält man eine glatte Kurve.

Die sich so ergebenden Kurven zeigen verschiedene kennzeichnende Typenformen, von denen einige sich aus der Wahrscheinlichkeits- und Fehlerausgleichsrechnung theoretisch ableiten lassen. In dieser Form ist die Großzahl-Forschung in jüngster Zeit zu einem wertvollen Hilfsmittel der biologischen Forschung geworden. Sie sucht die Ursachen der durch die Kollektivmaßlehre festgestellten Beziehungen und Kurvenformen bei Anwendung biologischer Reihen zu ergründen. Und in ganz ähnlicher Weise läßt sie

¹⁾ Vgl. E. Czuber, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Berlin 1914 und 1921, Teubner; ferner E. H. Timmerding, Analyse des Zufalls, Braunschweig 1915, Vieweg & Sohn. Nach Fertigstellung dieser Arbeit erschien das neue Buch von E. Czuber: Die statistischen Forschungsmethoden, Wien 1921, L. W. Seidel & Sohn, das neben theoretischen Ableitungen eine reiche Zahl von Beispielen aus den verschiedensten Gebieten bringt und die Bedeutung zeigt, die diese Art Forschung von Tag zu Tag gewinnt.

sich auch zu einem Hilfsmittel für die Betriebsuntersuchungen ausbauen. Eine typische Form der Verteilungen ist die der Abb. 3, die sogenannte Gaußsche Verteilungsfunktion, die für rein zufällige Abweichungen vom wahrscheinlichsten Wert maßgebend ist. Wenn die Kollektivreihe über ein bestimmtes Fabrikat, geordnet nach einer bestimmten Eigenschaft (z. B. Festigkeit), als Argument eine der Abb. 3 ähnliche symmetrische Kurve ergibt, kann man annehmen, daß bei dieser Fabrikationsart im allgemeinen eine bestimmte mittlere Eigenschaft oder Beziehung überwiegt, und daß die Abweichungen von diesem Mit-

benem Maximum eine asymmetrische Kurve (Abb. 6). — Um Beispiele anzuführen: Ordnet man die Hölzer einer Streichholzschatel mit der Länge als Argument an, so findet man eine stark asymmetrische Kurve; entfernt man aber vorher durch Abklopfen die Zündmasse und ordnet die Hölzer wiederum nach der Länge, so findet man eine Kurve nach Abb. 3. In ersterem Falle sind für die Länge zwei Umstände bestimmend, die Schnittlänge des Holzes und die Dicke des aufgetragenen Kopfes, im zweiten Falle ist nur ein Umstand, die Schnittlänge des Holzes, deren Schwankung nur von Zufälligkeiten abhängig ist, maßgebend.

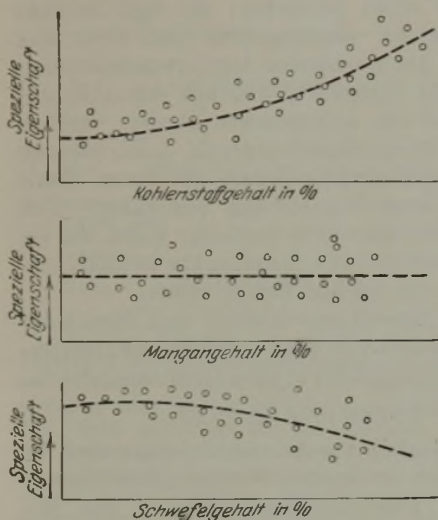


Abbildung 2. Schaubildliche Anordnung von Analyseergebnissen und einer zugehörigen Eigenschaft, nach drei verschiedenen Argumenten geordnet.

tel durch eine große Anzahl von Neben Umständen beeinflusst werden, von denen der einzelne keinen entscheidenden Einfluß auf die Eigenschaft ausübt. Die Abweichungen vom Mittelwert nach der guten und schlechten Seite sind vom Zufall abhängig. Es ist unmöglich, das Endergebnis durch Ausschaltung eines Umstandes wesentlich zu beeinflussen; ein Suchen nach den Fehlerursachen eines vom Mittel stark abweichenden Enderzeugnisses ist zwecklos.

Es liegt nun aber weiter die Möglichkeit vor, daß das Endergebnis nicht durch einen, sondern zwei oder mehrere (immer aber wenige!) Hauptumstände bestimmt wird. Jeder dieser Umstände, für sich genommen, würde vielleicht wieder eine der Gaußschen ähnliche Kurve ergeben. Durch die zusammengefaßte Betrachtung ergibt sich aber eine aus zwei oder mehreren solcher Kurven resultierende dritte, die stark von der theoretischen Form abweicht. Fallen die Maxima zusammen, so wird sich wieder eine symmetrische Kurve mit einem Maximum ergeben. Ist der Einfluß gleich stark, das Maximum gleich hoch, aber auf der Argumentachse verschoben, so ergibt sich je nach dem Grade der Verschiebung entweder eine symmetrische, von der theoretischen besonders an der Spitze stark abweichende Kurve mit einem Maximum, oder eine symmetrische mit zwei oder mehr Maximis (Abb. 4 und 5). Ist der Einfluß der anderen Komponente erheblich schwächer, so resultiert bei verscho-

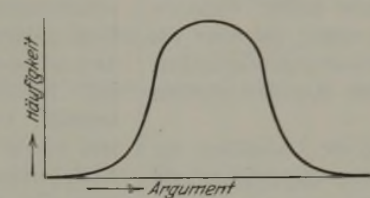


Abbildung 3. Typische Zufallskurve.

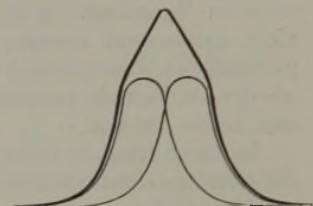


Abbildung 4. Aus zwei Zufallskurven zusammengesetzte Kurve mit einem spitzen Maximum.

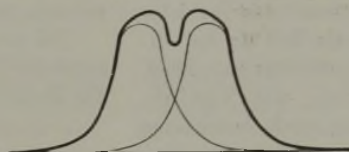


Abbildung 5. Aus zwei Zufallskurven zusammengesetzte Kurve mit zwei Maximis.

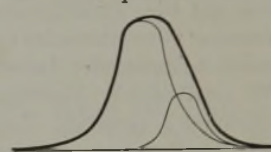


Abbildung 6. Aus zwei Zufallskurven zusammengesetzte asymmetrische Kurve.

Eine asymmetrische Kurve mit zwei Maximis erhält man, wenn man die Kerbschlagwerte sehr dicker Blechproben ordnet. Es tritt dann in der Gegend der niedrigen Kerbschlagwerte ein deutliches zweites Maximum auf, dessen Intensität mit steigender Blechstärke zunimmt.

Beispiele für die Form nach Abb. 3, die sogenannte Gaußsche Kurve, die theoretisch für alle die Fälle zutrifft, in denen nur eine große Anzahl Zufälligkeiten das Ergebnis bestimmen, findet man bei allen Fehlerkurven, wobei der wahre Wert im Maximum liegt, ferner z. B.

bei Anordnung des Koeffizienten $\frac{\text{Festigkeit}}{\text{Brinellhärte}}$ für eine bestimmte Stahlsorte, womit die Berechtigung einer solchen Verhältniszahl erwiesen ist, weiter für das Verhältnis der Dehnungen des kurzen zum langen Zerreißstab mit der gleichen Folgerung.

Man erkennt leicht, daß auch manche der im ersten Teil behandelten Fälle in die Kollektivmaßlehre fallen. Es ist oft schwer, aus einer vorliegenden, vielleicht aus mehreren Einzelkurven zusammengesetzten Kurve die Einzelkurven oder auch nur die Lage ihrer Maxima zu bestimmen. Andererseits beruht gerade in dieser Art der Auslegung der erhaltenen Kurven, in der Angabe, wie viele Hauptumstände bei einem Verfahren bestimmend wirken und in welcher Richtung ihre verdeckten Maxima gegen das Hauptmaximum verschoben sind, der Wert der Großzahl-Forschung für die Betriebsüberwachung. Wenn man aber bedenkt, daß wir z. B. im Ohr ein Instrument haben, das ohne weiteres die

zusammengesetzten Schwingungen der Luft (Schallwellen) in die Töne der einzelnen Instrumente eines Orchesters aufzulösen vermag, sollte man glauben, daß sich auch ein Weg zur Auswertung dieser Kurven finden lassen müßte. Es wäre sehr wünschenswert, wenn in dieser Hinsicht ein Zusammenarbeiten zwischen Mathematikern und Praktikern einsetzen würde.

Ein ausführliches Eingehen auf alle Anwendungsmöglichkeiten der Großzahl-Forschung auf die Betriebsverhältnisse konnte nicht Zweck dieser Arbeit sein. Aber so bekannt es ist, daß die schönsten Registrierinstrumente, die ausführlichsten und genauesten Versuchsprotokolle nicht helfen, wenn sie nicht ausgewertet werden, so wenig ist über die planmäßige Auswertung und Verwertungsmöglichkeit all der im Betrieb vorhandenen Registrierstreifen und Listen bekannt.

In dieser Hinsicht sollte auf die Bedeutung der angewandten Großzahl-Forschung hingewiesen und gezeigt werden, daß sie nicht nur eine weitgehende Auswertung bereits bestehender Listen ermöglicht, sondern unter Umständen die Anlage eines mit allen Zufälligkeiten verbundenen Betriebsversuches zweckdienlicher erscheinen läßt als die Vornahme weitgehender Laboratoriumsuntersuchungen. Der statistischen Forschungsweise, wie man die angewandte Großzahl-Forschung auch bezeichnen kann, haftet ganz unberechtigterweise der Vorwurf der Ungenauigkeit an, aber ihre Anwendung in der rein exakten Naturwissenschaft (Wärmelehre, Kristallgitterforschung, Brownsche Bewegung) und die wichtigen Schlußfolgerungen, die sich daraus ergeben haben, zeigen, daß sie, richtig angewandt, ein durchaus geeignetes Hilfsmittel der Forschung sein kann.

Man kann sagen, daß sie sich in allen Forschungszweigen, die auf Erfahrung beruhen, weitgehend verwenden läßt. Sie ist ein Bindeglied zwischen den Erfahrungen der Praktiker und den Forschungen der Wissenschaft, weil sie die in mühsamer

langer Praxis erworbenen Ansichten und Anschauungen, die mehr gefühlsmäßig vorliegen, in verwertbare und reproduzierbare Zahlenwerte umsetzt, die dann in den Formeln der Wissenschaftler zu verallgemeinernden Schlüssen und wertvollen Wegzeigern für neue Bahnen benutzt werden können.

Immer wieder wird Erfahrung verlangt, durch Erfahrung soll sich der Praktiker vom Wissenschaftler unterscheiden. Ich glaube, daß der unbestreitbare Wert der Erfahrung nicht nur darin liegt, daß jemand, der lange in einem Betrieb tätig ist, auch die seltener vorkommenden Erscheinungen schon beobachtet und ihre Behandlung gelernt hat, sondern darin, daß unser Gehirn so eine Art statistische Auswertungsmaschine ist. Zahllose Eindrücke, die, uns scheinbar unbewußt, von ihm aufgenommen werden, machen sich nur in ihrem Gesamteindruck, d. h., mit der Kollektivmaßlehre gesprochen, mit ihrem Maximum und dessen Verschiebung bemerkbar. Das ist praktische unbewußte Statistik; wenn wir sie vom wissenschaftlichen Standpunkte bewußt auswerten, ist uns reicher Erfolg sicher.

Das neue Auswertungsverfahren muß danach das gegebene Hilfsmittel für den wissenschaftlich arbeitenden Ueberwachungsleiter in allen Großbetrieben sein.

Zusammenfassung.

An Hand einiger praktischer Beispiele wird die Bedeutung der als Großzahl-Forschung bezeichneten statistischen Forschungsweise erläutert und ihre Anwendung in der Betriebsüberwachung empfohlen.

* * *

In der anschließenden Erörterung wurde besonders auf die Bedeutung verwiesen, die das neue Auswertungsverfahren für die großen Zahlenzusammenstellungen über Analysen, Festigkeitseigenschaften, Wärmebehandlung usw. hat, die, in langen Jahren zusammengetragen, jetzt meist nutzlos in den Akten der Werke vermodern. Dadurch können die reichen, zahlenmäßig niedergelegten Erfahrungen dem Werk und auch der Allgemeinheit in ungeahntem Maße nutzbar gemacht werden.

Umschau.

Beiträge zur Kenntnis des Filterstaubes der Trockengichtgasreinigung.

(Aus dem eisenhüttenmännischen Institut der Bergakademie Clausthal.)

Bei der zunehmenden Verbreitung der Trockengichtgasreinigung nach dem System Halberger-Hütte-Beth wächst das Interesse an dem Gasfilterstaub. Auf meine Veranlassung hat Ernst Szalla auf einem westfälischen Hüttenwerk eine Reihe Feststellungen durchgeführt, die folgende Punkte angeben:

1. In welchen Verbindungen liegen die Bestandteile im Filterstaub vor?
2. Wie ist der vermutliche Werdegang des Filterstaubes im Hochofen?
3. Woher rühren die pyrophorischen Eigenschaften des Filterstaubes?

Zu 1. liefert die Zahlentafel 1 Beiträge. Der wasserlösliche und wasserunlösliche Teil des Filterstaubes wurden getrennt untersucht. Dabei ergab sich, daß die gesamten Mengen der Chloride und Zyanide, der größte Teil der Alkalien und der Magnesia, über die Hälfte der Sulfate und Kalk-

phosphate in Wasser löslich sind. Kohlensäure ließ sich nicht einwandfrei feststellen. Andere Bestandteile waren nur in geringem Maße oder überhaupt nicht wasserlöslich. Demnach scheinen die Alkalien und ein Teil der Magnesia als Chloride, Zyanide, Sulfate, Sulfide und vielleicht auch als Carbonate zugegen zu sein. Der Kalk ist an Phosphorsäure, zum größten Teile aber mit der Tonerde zusammen an die Kieselsäure gebunden und befindet sich im unlöslichen Teil des Gichtstaubes. Das Barium ist als unzersetztes BaSO_4 vorhanden. Dies geht daraus hervor, daß im unlöslichen Teile nach der Zahlentafel $3,55 - 2,40 = 1,15 \text{ SO}_3$ vorhanden sind, die mit dem nachgewiesenen BaO stöchiometrisch die Verbindung BaSO_4 ergeben.

Die Schwermetalle Fe, Mn, Zn sind wahrscheinlich zum größten Teile als Oxydule und Oxyde vorhanden. Als reine Metalle ließen sie sich nicht nachweisen. Allerdings gibt es kein einwandfreies Feststellungsverfahren.

Bei dem Gichtstaub, der vor dem Eintritt in die Trockenreinigung fiel, ist es anders. Dort ist die Anwesenheit der Schwermetalle als Sulfate, Chloride und Cyanide nur in geringer Menge anzunehmen. Sonst würden in dem wasserlöslichen Teile dieses Staubes ansehnliche Mengen der Schwermetalle vorhanden sein. Sie sind demnach metallisch vorhanden.

Zahlentafel 1. Zusammensetzung von Gichtstaubproben.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	P ₂ O ₅	FeO	Fe ₂ O ₃	(Fe)	MnO	(Mn)	ZnO	B ₂	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	As	S (Suffid)	SO ₂	Cl	CN	CO ₂	C frei = C ges. - CCO ₂ - CCN	H ₂ O
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1. Gefallen b. Betrieb auf O eberer- u. Stahlisen. nicht pyrophor. Durchschnitt eine Woche	21,67	9,15	12,75	0,41	9,78	0,67	—	2,87	—	7,16	2,06	4,02	6,01	4,03	0,005	0,47	3,33	3,64	0,35	2,67	5,39	5,15
2. Weub, aber von einem Tage	20,32	9,48	12,37	0,47	7,68	0,77	6,51	2,27	1,76	7,24	2,30	3,68	6,19	4,18	0,004	0,44	3,55	3,94	0,25	3,14	5,14	7,18
3. Davon wasserlöslich	0,31	0,08	2,11	0,12	—	—	0,15	—	0,03	0,09	0,01	3,02	9,04	—	—	—	2,40	3,94	0,25	—	—	—
4. Das sind % von 2	1,53	0,84	17,10	25,58	—	—	2,30	—	1,70	1,26	0,44	82,15	87,20	—	—	—	67,65	100,0	100,0	—	—	—
5. Gefallen b. Betrieb nur auf Stahlisen, pyrophor	18,72	7,11	13,30	0,22	11,58	0,04	—	4,05	—	10,51	3,06	4,03	7,75	5,61	0,011	0,57	2,60	3,00	1,22	4,27	5,66	3,58
6. Gefallen b. Betrieb auf Häm. tit- u. Stahlisen, schwach pyrophor	20,02	10,27	13,78	0,31	6,41	0,60	—	2,20	—	10,16	1,80	4,16	nicht bestimmt	—	0,006	0,51	2,84	3,56	0,96	3,51	5,15	4,79

Zu 2. Während der in den Staubsäcken und Leitungen zur Gasreinigung fallende Gichtstaub schon bei 50facher Vergrößerung im Mikroskop deutlich zerlegbar war, indem er abgerundete Stückchen von Erz, Kalk und Koks mit Durchmessern von 0,1 bis 0,5 mm zeigte, ließ sich der Filterstaub erst bei 1000facher Vergrößerung, unter Benutzung von Oel-Immersion auflösen. Der Filterstaub erschien als Konglomerat von feinsten Kügelchen, mit 0,0002 bis 0,0005 mm Durchmesser. Ein Teil dieser Kügelchen, die aus vergaster Schlacke sublimiert sind, war im durchfallenden Lichte glasklar. Man kann annehmen, daß es sich beim Filterstaub überhaupt nur um Stoffe handelt, die beim unmittelbaren Uebergang aus dem gasförmigen in den festen Zustand entstanden sind, also um Sublimationserzeugnisse. Auch die Analyseergebnisse vermögen diese Annahme zu stützen. Etwa 40 bis 45% des Filterstaubes bestehen aus Kieselsäure, Tonerde und Kalk, und zwar in einem Verhältnis, daß sie, miteinander verschlackt, den Anorthit bilden. Dieses leicht schmelzbare Silikat entspricht in diesem Dreistoffsystem einer Zusammensetzung von 50% SiO₂ + 30% CaO + 20% Al₂O₃.

Etwa 20 bis 25% des Filterstaubes bilden die Oxyde und Oxyde von Eisen, Mangan und Zink, zumeist in der niedrigsten Oxydationsstufe. Auch diese Bestandteile sind als Vergasungserzeugnisse anzusehen, wobei die in der Formzone vergasteten Metalle auf dem Wege zur Gicht durch Kohlensäure mehr oder weniger stark oxydiert wurden.

Weitere 10 bis 15% des Filterstaubes bestehen aus Alkaliverbindungen. Betrachtet man diese als Chloride, Zyanide usw., so kommt man auf 25 bis 30% Anteil an der Gesamtmenge des Filterstaubes. Die Alkaliverbindungen können im unteren Teil des Hochofens nur gasförmig bestehen und sind auf ihrem Wege zur Gicht und weiter zur Gasreinigung vielen Umwandlungsmöglichkeiten unterworfen.

Ein Bestandteil des Filterstaubes muß noch besonders erwähnt werden, es ist das BaSO₄, das nach Gmelin-Kraut bei Eisenschmelzhitze zum Teil verdampft. Demnach ist auch dieser Bestandteil als Sublimationserzeugnis anzusehen, das bis zur Gicht und somit in den Gichtstaub gelangt.

Die Feststellung der großen Eisenoxydulmengen führt mich zu der Deutung der plötzlich einsetzenden Veränderung der Gichtgaszusammensetzung, indem gerade der Kohlensäuregehalt sehr starken Schwankungen unterworfen ist¹⁾.

Im Zusammenhang mit den Untersuchungen von Szalla wird dies um so mehr verständlich, wenn man annimmt, daß es sich ursprünglich um reines Eisen, Mangan und Zink handelt, die durch die Kohlensäure oxydiert werden. Um das plötzliche Einsetzen der Veränderung der Gaszusammensetzung zu erklären, muß man katalytische Vorgänge annehmen, die ja auch bei der Selbstzündung des Staubes von Einfluß sind. Daß auch die Reaktion: 2 CO = C + CO₂ hineinspielt; dafür spricht die Anwesenheit von 5 bis 6% ganz feinverteiltem Kohlenstoff im Filterstaub.

Zu 3. hat Szalla an drei verschiedenen Tagen Untersuchungen ausgeführt, aber, ebenso wie Gilles²⁾, kein abschließendes Urteil fällen können; auch er will nur von Fall zu Fall Schlüsse ziehen. Wahrscheinlich ist, daß ein größerer Anteil von Eisenoxydul zur Selbstzündung Anlaß gibt, aber nur dann, wenn das Eisenoxydul nicht durch größere Mengen Eisenoxyd verdünnt ist. Ein ähnliches Verhalten glaubt Szalla dem Manganoxydul zusprechen zu sollen. Nur hat er mangels geeigneter Untersuchungsverfahren die Oxydationsstufe des Mangans im Filterstaub nicht feststellen können. Allerdings läßt sich auch durch diese seine Annahme nicht einwandfrei erklären, weshalb der in Zahlentafel 1 mit Nr. 5 bezeichnete Gichtstaub stark pyrophorisch und der unter Nr. 6 genannte schwach pyrophorisch ist. Auffallend ist, daß der stark pyrophorische Staub viel, der schwach pyrophorische dagegen wenig Zyanide enthält. Eine andere Deutung der Unterschiede könnte darauf abzielen, daß der aus Kohlenoxyd ausgeschiedene, fein verteilte Kohlenstaub auch eine Rolle spielt, indem er in Berührung mit Luft an seiner Oberfläche Sauerstoff bindet und sich dann selbst entzündet. Der Zinkgehalt des Filterstaubes spielt in unserem Falle keine Rolle, da es als ZnO vorliegt.

Geh. Bergrat Professor Dr.-Ing. e. h. B. Osann.

Die Zähigkeit der Flußeisensorten als Sicherheitsfaktor bei Eisenbauten.

Vor der Hauptversammlung des Deutschen Eisenbauverbandes in Dresden 1922 berichtete W. Schachen-

¹⁾ Vgl. B. Osann: Interessante Erscheinungen beim Hochofengang und ihre Erklärung. St. u. E. 32 (1902), S. 264.

²⁾ St. u. E. 42 (1922), S. 884.

meier eingehend über eigene Versuche mit Nietverbindungen¹⁾. Zweck nachfolgender, auf Wunsch der Schriftleitung angefertigter Besprechung soll in der Hauptsache sein, Anregung für die geplanten weiteren Versuche zu geben, da der Hauptfolger des Verfassers, die nach den bisherigen Grundsätzen entworfenen und berechneten, gut ausgeführten Nietverbindungen unserer Eisenbauten wiesen ein hohes Maß von Sicherheit auf, im allgemeinen beizupflichten ist.

Nachdem der Verfasser den großen Wert der Zähigkeit und der Verfestigungsfähigkeit des Flußeisens, wobei augenscheinlich nur ruhende oder langsam veränderliche Kräfte ins Auge gefaßt sind, erwähnt hatte, brauchte er auf den Begriff der Zähigkeit nicht näher einzugehen. Dies dürfte jedoch nicht so allgemein zulässig sein, weil sich Flußeisen bei dynamischer Beanspruchung oft recht verschieden verhält. Auch der Eisenbau wird dies immer mehr zu berücksichtigen haben.

Er weist dann auf die Ungleichmäßigkeit der Verteilung der Kräfte auf die einzelnen Nieten einer Verbindung mit mehr als zwei Nieten hin, was ja durch die umfangreichen Versuche von Bach seit etwa drei Jahrzehnten der Ingenieuren zum Bewußtsein gebracht ist. Ferner wird an die Ungleichförmigkeit der Spannungsverteilung im Stabe mit Löchern erinnert. Es sei ergänzend darauf hingewiesen, daß der Art, wie die Löcher hergestellt und die Nieten eingezogen werden, oft noch größere Bedeutung zukommt. Unsachgemäßes Stanzen und zu gewaltsames Nieten kann auch ein gutes Flußeisen verderben; verschiedene Flußeisensorten können in ganz verschiedenem Maße nitleiden²⁾. Schließlich wird noch auf die zusätzlichen „Zwängungsspannungen“ in Eisenbaustäben hingewiesen.

Bei seinen eigenen im Mech.-Techn. Laboratorium der Technischen Hochschule München durchgeführten Versuchen mit fünf Versuchskörpern verzichtete er auf Dehnungsmessungen und strebte die Klarstellung durch Verfolgung der auftretenden Streckfiguren an. Die an dieses Verfahren geknüpften Hoffnungen haben sich, wie vorauszusehen war, nur zu einem bescheidenen Teil erfüllt. Auch im späteren zeigt sich mehrfach, daß eine genauere Kenntnis des Wesens, des Auftretens und der Verteilung der Streckfiguren zur sicheren Auswertung der Versuchsergebnisse erforderlich gewesen wäre. Ehe man aus dem Streckfigurenbild Schlüsse ziehen kann, muß eine ausreichend große Zahl von Versuchen mit ganz einfach gestalteten Probekörpern angestellt werden, bei denen die Beanspruchungsverhältnisse ausreichend genau bekannt sind. Insbesondere ist dabei die zeitliche und räumliche Ausbildung der Streckfiguren zu verfolgen, über welche das Schrifttum noch nicht alles Wissenswerte enthält.

Um auch die Kopfoberflächen polieren zu können, verwendete Schachenmeier beim ersten Versuchskörper versenkte Nieten. Dadurch ist aber eine grundlegende Aenderung der Wirkungsweise der Nieten gegenüber Nieten mit den üblichen Köpfen bedingt, was viel stärker berücksichtigt werden sollte. Die Erwartung, daß auf den Kopfflächen Streckfiguren eintreten würden, die ein Urteil über die Beanspruchung der Nieten ermöglichen, konnte sich nicht erfüllen. Die aus den Fließbildern gezogenen Schlüsse betreffen sämtlich Formänderungsgrade, die das im praktischen Betrieb zulässige Maß sehr bedeutend überschreiten und daher leicht zu irrümlichen Auffassungen Anlaß geben können. Es sei deshalb daran erinnert, daß eine Niete, die so stark belastet ist, daß erhebliche Verschiebungen, Anlegen des Nietschaftes an die Lochwand oder gar Ovaldrücken der letzteren eintreten (wie es bei den Versuchen Schachenmeiers der Fall ist), im praktischen Betriebe unweigerlich nach kurzer Zeit zu klappern beginnt und ersetzt werden muß. Aus demselben Grunde gewährt die übliche Ausrechnung der Scherspannungen im Augenblicke des

Bruches der Verbindung durch stetig gesteigerte Kraft keine weitergehenden Einblicke. Sie führt sehr leicht zu Auffassungen, die bei dem wissenschaftlich arbeitenden Konstrukteur unzweckmäßig sind. Der Kürze halber sei hier auf die vor drei Jahrzehnten angestellten Bachschen Versuche verwiesen¹⁾: Nietverbindungen müssen ausreichenden Widerstand gegen Gleiten aufweisen, wenn sie auf die Dauer befriedigen sollen. Bruch der Verbindung durch Abscheren der Nietverbindungen darf überhaupt nicht in Betracht kommen, obwohl die Berechnung der „Sicherheit“ gegen solchen der Bequemlichkeit halber die übliche geworden ist.

Bei den Versuchen mit gelochtem Flacheisen (ohne Nieten) sowie Probekörpern mit gewöhnlichen Nieten fehlen Angaben über die Herstellungsart der Löcher, die nötig gewesen wären, da z. B. Formänderungen, Spannungen und Risse, die vom Stanzen herrühren, sich später stark geltend machen können.

Hinsichtlich der Frage der Minderung der Widerstandsfähigkeit eines gelochten Flacheisens bei dynamischer Beanspruchung und der Angabe, daß eine solche für das zähe Flußeisen nicht zu erwarten stehe, ist nachzutragen, daß es auch schlechtes und schlecht behandeltes Flußeisen gibt, für das diese günstigen Verhältnisse nicht gelten. Auch der Eisenbauer muß sich immer mehr der Frage der sachgemäßen Behandlung des Flußeisens und der anderen Baustoffe widmen, insbesondere, wenn zu höherwertigen Baustoffen fortgeschritten wird. Dies gilt nicht nur für Wärmebehandlung, sondern, wie bereits bemerkt, auch für das Loch- und Niet-, obschon die Verhältnisse meist günstiger liegen als bei Dampfkesselnietungen, die im Betriebe hohe Erwärmung erfahren²⁾.

Die Versuche, bei denen die Beanspruchung der vier hintereinanderliegenden Nieten durch Messung der Winkeländerung der beiden Kopfoberflächen jeder (nicht versenkten) Niete gegeneinander bestimmt wurde, zeigten meßbare Winkeländerungen, d. h. Verbiegungen des Nietschaftes, erst nach Überschreitung des Gleitwiderstandes der Verbindung, nachdem Nietschaft und Lochleibung zum satten Anliegen gekommen waren, d. h. unter Formänderungen, die jenseits der für praktische Ausführungen zulässigen Grenze liegen.

Die schwierigen Fragen der Verfestigung des Flußeisens, des Einflusses der Zeit auf die Eigenschaften und der Wirkung des Belastungswechsels behandelt der Verfasser vorwiegend an Hand von drei englischen Veröffentlichungen, die jedoch, soweit aus den wiedergegebenen Einzelheiten ein Schluß gezogen werden kann, den Gegenstand nicht endgültig klären, so daß bei Verwendung und namentlich Übertragung ihrer Ergebnisse auf Bauwerke große Vorsicht angezeigt erscheint. Ähnliches dürfte sich, wenigstens zunächst noch, für die Darlegungen Schachenmeiers über das Entstehen von Dauerbrüchen empfehlen.

Zur Frage der Zwängungsspannungen betont der Verfasser, daß die jahrzehntelange Erfahrung an Eisenbauten dazu berechtigte, der Berechnung der Nietverbindungen einfach die Durchschnittswerte zugrunde zu legen, d. h. gleichmäßige Verteilung der Gesamtkraft auf alle Nieten einer Verbindungsstelle anzunehmen. Es werde bei jeder verwickelten Nietverbindung nicht ohne eine Überschreitung der Elastizitäts- oder gar Streckgrenze abgehen, was sogar nötig sei, damit sich die Verbindung richtig „einspiele“. Das zähe Flußeisen vertrage dies durchaus. Es dürfte sich empfehlen, diese für viele Fälle des Eisenbaus zulässige Auffassung nicht ohne weiteres zu verallgemeinern: Der Werkstoff und die Verhältnisse bei Herstellung der

¹⁾ Z. V. d. I. 36 (1892), S. 1141 u. f., 38 (1894), S. 868 u. f. sowie C. Bach, Die Maschinenelemente unter „Nieten“.

²⁾ Vgl. Heft 252 der Forschungsarbeiten, herausgegeben vom V. d. I. und Z. V. d. I. 56 (1912), S. 1890 u. f.

¹⁾ Bauing. 3 (1922), S. 737/46.

²⁾ Vgl. St. u. E. 42 (1922), S. 1865/8.

Bauglieder, bei Ausführung der Nietung, die Betriebs- und Belastungsverhältnisse, Temperaturen usw. werden jeweils zu beachten sein und in einzelnen Fällen zu einer anderen Beurteilung führen können. Solche hat sicher stattzufinden z. B. bei Behältern, deren Nietverbindungen fest und dicht sein müssen, insbesondere, wenn mit erheblichen Temperaturänderungen zu rechnen ist, die noch nicht die Höhe zu besitzen brauchen, wie sie bei Dampfkesseln auftritt. Schließlich wird ganz allgemein im Auge zu behalten sein, daß schon bei Herstellung der Nietverbindung die Streckgrenze des Baustoffes überschritten zu werden pflegt, wie aus den oben angeführten Veröffentlichungen hervorgeht und woran meist nicht gedacht wird: Die Betriebsbeanspruchungen finden also ein schon ziemlich stark in Anspruch genommenes Flußeisen vor.

Im ganzen wird sich der sachkundige Leser der Arbeit der Ueberzeugung nicht verschließen können, daß bei Behandlung von Aufgaben der vorliegenden Art außer dem Einblick in alle maßgebenden Vorgänge (d. h. Erfahrung und Verständnis als Konstrukteur) in erster Linie auch die eingehende Kenntnis des Werkstoffes und seines Verhaltens unter der Wirkung aller in Betracht kommenden Einflüsse (d. h. Erfahrungen auf dem gesamten Gebiete des Prüfungswesens und deren Rückwirkungen auf die Konstruktion sowie Ausführung nicht entbehrt werden kann.

Richard Baumann.

Vakuumofen mit einer Heizwicklung aus Molybdändraht.

Bei einem von P. Fleury beschriebenen Vakuummelzofen¹⁾ ist ein 1,2 mm starker Molybdändraht spiralförmig auf ein Rohr aus geschmolzener Tonerde (Alundum) aufgewickelt. Gegen Strahlungsverluste ist der Heizkörper durch ein zweites Alundum-Rohr geschützt; Heizkörper und Schutzrohr ruhen auf Untersätzen aus der gleichen Masse. Das Ganze ist durch eine wassergekühlte Stahlglocke, die oben ein Schauglas trägt, von der Außenluft abgeschlossen. Fugen und Verschlüsse sind durch Kautschuk unter leichtem Druck abdichtet, die Temperaturen werden durch das Schauglas mittels eines optischen Pyrometers gemessen.

Größte Sorgfalt erfordert das erstmalige Anheizen des Ofens. Die feuerfesten Rohre geben bei der Erhitzung große Mengen Gas ab, die eine Zersetzung des Molybdändrahtes herbeiführen. Langsamste (mehrtägige) Erhitzung bis auf 1500° unter möglichst verringertem Druck (unter 50 μ) verhindert eine merkliche Zersetzung des Molybdändrahtes.

Der Strombedarf für einen Ofen von 4 cm lichter Weite und 14 cm Höhe des Heizrohres beträgt bei einer Dauererhitzung auf 1650° ungefähr 2100 W (28 A, 75 V); bei einer Steigerung auf 1750° erhöht sich der Kraftbedarf auf 2600 W. Bei dieser Temperatur werden jedoch die Teile aus geschmolzener Tonerde bereits plastisch und sinken zusammen.

Dr.-Ing. W. Oertel.

Apparat für Mikrophotographie.

G. Duran²⁾ beschreibt einen einfachen, leicht tragbaren und ohne große Kosten herstellbaren Apparat für Mikrophotographie, der sich von den bisher für diesen Zweck gebauten Vorrichtungen, bei denen die Lichtquelle und das Mikroskop frei im Raume aufgestellt sind und nur die lichtempfindliche Platte in einer durch den Balg auszug abgeschlossenen Kammer liegt, dadurch unterscheidet, daß die Lichtquelle und das Mikroskop in einem lichtdichtverschlossenen Raum, einem Kasten, der gleichzeitig für den Transport des Mikroskops dient, untergebracht sind, so daß kein Lichtstrahl außer durch das Okular austreten kann. Die lichtempfindliche Platte befindet sich auf einem einfachen Gestell frei im Raume, der dann selbstverständ-

lich als Dunkelkammer ausgebildet sein muß. Durch diese Anordnung fällt der Balg auszug fort, und man ist in der Lage, durch Vergrößerung des Abstandes der Platte vom Mikroskop auch mit schwachen Objektiven sehr starke Vergrößerungen zu erzielen. Zum Einsteilen des Bildes wird eine Mattscheibe benutzt, die bei der Aufnahme durch die photographische Platte ersetzt wird. Die Einrichtung kann gleichzeitig auch als Projektionsapparat benutzt werden.

A. Pomp.

Aus Fachvereinen.

Eisenhütte Oberschlesien.

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Die „Eisenhütte Oberschlesien“ hat nach mehr als neunjähriger, durch den Krieg und die Nachkriegszeit erzwungener Ruhepause ihre Tätigkeit wieder aufgenommen und hielt ihre diesjährige Hauptversammlung am 18. März 1923 in den Räumen des Casinos der Donnersmarckhütte in Hindenburg O/S., unter Vorsitz von Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. R. Brennecke, Gleiwitz, ab. Die Tagesordnung umfaßte folgende Punkte:

1. Eröffnung und geschäftlicher Teil.
2. Vortrag von Professor E. Diepschlag von der Technischen Hochschule Breslau: Die Temperaturen vor den Formen des Hochofens und ihre Abhängigkeit von Winderwärmung, Koksatz und Koksbeschaffenheit.
3. Vortrag von Professor A. Hesse von der Friedrich-Wilhelm-Universität Breslau: Die Inflation.
4. Vortrag von B. Nothmann, Direktor der Oberschlesischen Stahlwerks-Gesellschaft m. b. H., Berlin: Die Umwälzung in der Eisenwirtschaft.
5. Verschiedenes.

Trotz des langen Ruhens der Vereinstätigkeit war die Zahl der Teilnehmer außerordentlich groß, darunter Vertreter der Staats-, Provinzial- und städtischen Behörden, der Technischen Hochschule Breslau, verschiedener fachwissenschaftlicher Verbände sowie mehrere Vorstandsmitglieder des Hauptvereins.

Nach kurzer Begrüßung erstattete der Vorsitzende im Auftrage des Vorstandes einen eingehenden

Geschäftsbericht,

in dem er einen äußerst wertvollen Ueberblick über die Tätigkeit des Vereins seit seiner Gründung bot. Aus Gründen des Raumangeles müssen wir es uns leider versagen, den bemerkenswerten Bericht in vollem Wortlaut wiederzugeben und heben nachstehend nur die hauptsächlichsten Gesichtspunkte hervor.

„Seit Dezember 1913, in welchem Monat die letzte Hauptversammlung stattfand, hat der Mtg.gliederstand des Zweigvereins eine Verringerung erfahren, da ein erheblicher Teil der Vereinsmitglieder infolge der politischen Veränderungen in Oberschlesien, besonders in den letzten Jahren, aus dem ober-schlesischen Bezirk verzogen ist; indessen dürfte der Verlust durch die besonders in letzter Zeit zahlreich erfolgten Neuanmeldungen in Kürze wieder ausgeglichen sein.“

Die Neuwahl des Vorstandes hatte folgendes Ergebnis: Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. Brennecke, Gleiwitz, Vorsitzender; Direktor Amendt, Hohenlinde; Oberhüttendirektor di Biasi, Berlin; Geh. Oberbergat Buntzel, Hindenburg; Geheimrat Caro, Hirschberg; Generaldirektor Euling, Borsigwerk; Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. Hartmann, Breslau; Direktor Heil, Hindenburg; Geheimer Bergat Dr.-Ing. e. h. Hilger, Berlin; Generaldirektor Kallenborn, Bismarckhütte; Kommerzienrat Märklin, Goslar; Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. Niedt, Breslau; Direktor Niemeyer, Friedenshütte; Direktor Pohle, Borsigwerk; Direktor Schuff, Gleiwitz; Direktor Schweißfurth, Breslau; Generaldirektor Dr. techn. e. h. Sonnenschein, Witkowitz.

¹⁾ Comptes rendus 1922, Nr. 20, S. 880.

²⁾ Comptes rendus 175 (1922), Nr. 24, S. 1201.

Eine besonders fühlbare Lücke hat die Eisenhütte und der Vorstand durch den Fortzug des langjährigen Vorsitzenden, Kommerzienrats Dr. Niedt, erlitten, der an der glänzenden Entwicklung der „Eisenhütte Oberschlesien“ seit ihrem Bestehen sowie ihrer erfolgreichen Arbeit den lebhaftesten Anteil hatte. Für diese langjährige, erfolgreiche Tätigkeit sprach der Vorsitzende Herr Dr. Niedt den besten Dank der Eisenhütte mit einem herzlichen Glückauf für die Zukunft aus. Seit dem 26. Mai 1920 führt der Berichterstatter auftragsweise die Geschäfte des Vorsitzenden.

Recht groß sind die Verluste, die der Tod in die Reihen der Mitglieder gerissen hat; es starben seit 1913 70 Mitglieder, darunter sechs Herren aus dem Vorstände, acht Mitglieder fielen auf dem Felde der Ehre. Der Vorsitzende widmete den Dahingeschiedenen warme Worte der Anerkennung und des Dankes; die Versammlung ehrte ihr Andenken durch Erheben von den Plätzen.

Nach Erstattung des Kassenberichtes wurde dem Kassener, Direktor Heil, Donnersmarckhütte, Entlastung erteilt, worauf die Versammlung den Vorschlägen des Vorstandes hinsichtlich der Neuregelung des Mitgliedsbeitrages und Eintrittsgeldes zustimmte. Zu Kassenprüfern für das Jahr 1923 wurden bestellt Direktor Dr. Malcher, Gleiwitz, und Direktor Bethke, Gleiwitz.

Am 1. April 1919 konnte die „Eisenhütte Oberschlesien“ auf ein 25jähriges Bestehen zurückblicken¹⁾. Infolge der schwierigen Zeitverhältnisse mußte eine besondere Feier unterbleiben; nachträglich gab der Vorsitzende einen kurzen Ueberblick über die Entstehung und die Geschichte des Vereins, aus dem folgendes entnommen sei.

Die „Eisenhütte Oberschlesien“ wurde am 1. April 1894 in einer Versammlung in Kattowitz in engster Fühlungnahme mit dem Hauptverein gegründet. Als Mitglieder traten damals bereits etwa 150 Fachgenossen bei, hauptsächlich aus dem Bezirk Oberschlesien, Russisch-Polen und Oesterreich-Ungarn. Die erste Hauptversammlung unter dem Vorsitz von Eduard Meier fand am 17. Juni 1894 in Gleiwitz statt; ihr folgten bis heute 25 Hauptversammlungen, die sämtlich einen glänzenden Verlauf nahmen. Ein besonders regelmäßiger Besucher war u. a. der verstorbene Altmeister der deutschen Eisenhüttenkunde, Geheimrat Wedding.

Die „Eisenhütte Oberschlesien“ hat stets regen, erfolgreichen Anteil an allen Fragen genommen, die das deutsche Wirtschaftsleben und insbesondere die deutsche Eisenindustrie betreffen, entweder in persönlichen und schriftlichen Verhandlungen oder durch die auf ihren Tagungen gefaßten Entschlüsse, die ihren Einfluß auf die in Frage kommenden maßgebenden Stellen wohl nicht verfehlten. Es sei nur hingewiesen auf die Stellungnahme der Eisenhütte zu allen wichtigen Verkehrsangelegenheiten, den jeweiligen Handelsvertrags-Verhandlungen, besonders den Zolitarif-Fragen, zu Fragen der Dampfkesselgesetzgebung, zur Bundesratsverordnung über den Betrieb der Anlagen der Großeisenindustrie u. a. m.

Im Zusammenwirken mit dem Hauptverein und den anderen hierfür in Betracht kommenden großen Fachorganisationen Deutschlands trug sie auch des öfteren wesentlich zur Lösung von Fragen der Ausbildung des technischen Nachwuchses an den Technischen Hochschulen sowie an den Maschinenbau- und Baugewerkschulen bei. Unter ihrer Anregung und Förderung wurden wiederholt Fachkurse an den Technischen Hochschulen und im Bezirk selbst veranstaltet, die den in der Praxis stehenden Ingenieuren Gelegenheit gaben, sich über die Fortschritte auf technisch-wissenschaftlichem Gebiete auf dem laufenden zu halten.

Die überaus starke, eindrucksvolle und erfolgreiche Beschickung der Ostdeutschen Ausstellung in Posen²⁾ im Jahre 1911 durch die ober-schle-

sische Industrie war fast ausschließlich ihr Werk, und der damals von der Donnersmarckhütte A.-G. in Posen errichtete große eiserne Wasserturm, der in seinen unteren Räumen die Ausstellungsobjekte aller ober-schlesischen Werke aufnahm, Räume, die heute in eine große Markthalle verwandelt sind, bleibt für alle Zeiten ein bedeutendes Wahrzeichen ober-schlesischer Ingenieurkunst und deutscher Kultur.

Hervorragenden Anteil nahm die „Eisenhütte Oberschlesien“ an den Fragen der Errichtung und des Ausbaues der Technischen Hochschule in Breslau. Im Zusammenwirken mit dem Hauptverein erstreckten sich ihre Bemühungen in der Hauptsache auf die zweckmäßige Ausgestaltung des Eisen- und Metallhüttenmännischen Instituts, und es ist erst nach vielfachen Bemühungen bei den maßgebenden Regierungsstellen und fortgesetzten schriftlichen Eingaben gelungen, die für eine zweckmäßige Ausgestaltung erforderlichen Mittel bewilligt zu erhalten. Während die Abteilungen für Maschinen-Ingenieurwesen und Elektrotechnik, für Chemie sowie für allgemeine Wissenschaften schon am 29. September 1910 eröffnet werden konnten, war es erst am 24. September 1911 möglich, die Abteilung für Eisen- und Metallhüttenkunde dem Betrieb zu übergeben. Leider bildet die Technische Hochschule Breslau auch heute noch einen Torso, weil die Abteilungen für Bauingenieurwesen und Architektur immer noch fehlen und bei der schwierigen Finanzlage des Reiches in absehbarer Zeit wohl kaum zur Errichtung kommen dürften. Das Fehlen dieser beiden Abteilungen bildet, worauf der Verein in vielen Eingaben an die Regierungsstellen immer wieder hingewiesen hat, einen schweren Mangel, da die Zahl der Studierenden dieser beiden Fächer in Schlesien bei dem innigen Zusammenhang zwischen Hochschule und Industrie eine recht große sein würde. — Ihrer großen Dankespflicht gegen die „Eisenhütte Oberschlesien“ gab die Technische Hochschule seinerzeit dadurch sichtbaren Ausdruck, daß sie dem Vorsitzenden, Kommerzienrat Niedt, die Würde eines Dr.-Ing. ehrenhalber verlieh.

Durch den Krieg und seine verhängnisvollen Folgen, insbesondere durch die ungeheure Entwertung der Mark, wurde es dem Reiche unmöglich, der Technischen Hochschule die durch den wissenschaftlichen Fortschritt notwendig gewordenen neuen Verbesserungen der vorhandenen Einrichtungen zu schaffen; hierdurch drohte wie auf allen Hochschulen, namentlich auf dem Forschungsgebiete, ein völliger Stillstand einzutreten. In dankenswerter Weise nahm die Eisenindustrie unter Führung des Hauptvereins sich dieser Notlage an, und hierdurch flossen und fließen nunmehr auch der Breslauer Hochschule Mittel zu, die es den Leitern der einzelnen Abteilungen ermöglichen, die dringendsten Bedürfnisse ihrer Institute zu befriedigen. In vollem Maße ist dies erfreulicherweise beim Eisenhüttenmännischen Institut gelungen, das heute bezüglich seiner Ausrüstung den gleichen Instituten an anderen Hochschulen ebenbürtig ist. Bei dem Lehrstuhl für Hüttenmaschinen- und Walzwerkskunde wird an dem Ausbau des in der Errichtung befindlichen Versuchswalzwerkes trotz aller Schwierigkeiten unverdrossen weitergearbeitet. Alle Lehrstühle sind bereits mit einer Reihe für die Praxis wichtigen Arbeiten hervorgeraten. Die Abteilung für Maschinen-Ingenieurwesen und Elektrotechnik hat sich recht günstig entwickelt, nicht nur in bezug auf den Unterrichtsbetrieb und die große Zahl ihrer Studierenden, sondern auch hinsichtlich der Verbesserungen in ihrem Arbeitsplan durch die neue Diplomprüfungsordnung.

Es wäre sehr zu begrüßen, wenn auch in Zukunft in der weiteren Entwicklung der Breslauer Hochschule kein Stillstand eintritt. Die Montanindustrie Oberschlesiens wird es wie bisher an tatkräftiger Unterstützung nicht fehlen lassen; Aufgabe des Lehrkörpers der Hochschule ist es aber, das Interesse, das die ober-schlesische Industrie der Hochschule entgegenbringt, durch engere Fühlungnahme mit ihr zu vertiefen.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 39 (1919), S. 399.

²⁾ Vgl. St. u. E. 31 (1911), S. 1325/49.

In der Woche vom 9. bis 14. April 1923 finden, gleichfalls unter tatkräftiger Mitarbeit und Förderung der „Eisenhütte Oberschlesien“ und unter Leitung von Professoren der Technischen Hochschule Breslau, in den Räumen der Staatlichen Maschinenbau- und Hütten-schule Gleiwitz wissenschaftliche Fortbildungskurse für Hütteningenieure statt, wobei folgende Vorträge gehalten werden: Professor Tafel über „Neuere Forschungen auf dem Gebiete der Walzwerkskunde und ihre Anwendung auf die Verbesserung veralteter Walzwerke“ (fünfstündig), sowie über „Die Wärmewirtschaft der Kraft- und Feuerungsanlagen auf Eisenhüttenwerken“ (zehnstündig); Dozent Dr. Groß: „Ueber den gegenwärtigen Stand der Aufbereitung minderwertiger Eisenerze und Stückigmachung der Konzentrate“ (fünfstündig); Dozent Dr. Sauerwald: „Ueber die Fortschritte der Metallographie“ (fünfstündig); Obergeringieur Richter, Kattowitz, über „Messungen größerer Gas- und Luftmengen“ sowie über „Urteergewinnung“ (je zweistündig). Die Anmeldungen zu diesen Kursen sind in zahlreicher Weise eingegangen. Die Finanzierung ist derart gedacht, daß die Teilnehmer für jede Vorlesungsstunde eine gewisse mäßige Gebühr entrichten, während die übrigen Kosten von den Werken übernommen werden.

Zahlreiche Mitglieder der „Eisenhütte Oberschlesien“ betätigen sich in den Fachausschüssen des Hauptvereins in Düsseldorf, damit beiträgend zur Lösung fachwissenschaftlicher Fragen.

Der Vorsitzende behandelte dann kurz die Entstehung und Wirksamkeit der von dem Hauptverein in Oberschlesien errichteten Wärmezweigstelle der Wärmestelle Düsseldorf. Der am 1. Dezember 1919 in Tätigkeit getretenen Wärmezweigstelle in Kattowitz traten alle ober-schlesischen Eisenhüttenwerke sowie die Werke des tschecho-slowakischen Grenzgebietes bei. Eine der ersten und wichtigsten Auswirkungen der Wärmezweigstelle war die Schaffung von Wärmebüros auf allen Hüttenwerken mit der Aufgabe, die Kraft- und Wärmewirtschaft der einzelnen Werke im engen Zusammenarbeiten mit der Wärmestelle auf den höchsterreichbaren Wirkungsgrad zu bringen. In etwa 20 Meßingenieur-Versammlungen und in zahlreichen anderen Aussprachen wurden besondere Fragen des Arbeitsgebietes geklärt.

Wenn zurzeit die Arbeit unserer Wärmezweigstelle noch nicht die Leistungen und Erfolge aufweist, welche die Wärmestelle Düsseldorf erreicht, und deren wir bei den ungünstigen wirtschaftlichen Verhältnissen in Oberschlesien ganz besonders bedürfen, so liegt das einmal an den schwierigen politischen Verhältnissen, unter denen wir in Oberschlesien in den letzten Jahren leben und arbeiten mußten, anderseits auch an dem durch die Verkehrsverhältnisse wesentlich erschwerten Erfahrungsaustausch mit dem wirtschaftlich stärkeren und technisch vorgeschritteneren rheinisch-westfälischen Hüttenbezirk. Es sind zurzeit Erwägungen im Gange, um hier Wandel zu schaffen. Die Werke müssen sich darüber klar sein, daß gerade auf diesem Gebiete erhebliche Kosten nicht gescheut werden dürfen, wenn das Ziel, die ober-schlesische Eisenindustrie wieder zu einem starken und leistungsfähigen Glied der deutschen Wirtschaft aufzubauen, erreicht werden soll.“

Der Geschäftsbericht wurde von den Zuhörern mit großem Beifall aufgenommen.

Anschließend wählte die Versammlung auf Vorschlag des Vorstandes Kommerzienrat Dr. N i e d t, der seit Januar 1899 bis zum Dezember 1919 ununterbrochen erster Vorsitzender war, in dankbarer Anerkennung seiner langjährigen großen Verdienste um den Zweigverein zum Ehrenmitgliede. Der Geehrte dankte in bewegten Worten für die hohe Auszeichnung unter Hinweis darauf, welch große Freude ihm die Arbeit in der „Eisenhütte Oberschlesien“ stets bereitet habe.

Nachdem noch einige Satzungsänderungen vorgeschlagen und beschlossen worden waren, begrüßte Bürgermeister S c h w a n, Hincenburg, die Versammlung und gab seiner großen Freude darüber Ausdruck, daß

die „Eisenhütte Oberschlesien“ als Ort der Hauptversammlung die Stadt Hindenburg gewählt habe. Im Anschluß daran richtete Generaldirektor Dr. Ing. e. h. Wiecke, Lauchhammer, namens des am Erscheinen verhinderten Vorsitzenden des Hauptvereins Dr. Vögler und des Hauptvorstandes, herzliche Worte der Begrüßung an die Versammelten, wobei er in eindringlichen Worten auf den schweren Abwehrkampf hinwies, in dem zurzeit die Freunde an Ruhr und Rhein stehen.

Nunmehr folgten die auf der Tagesordnung vorgesehenen Vorträge. Professor Diepschlag, Breslau, behandelte in seinem Vortrage:

Die Temperaturen vor den Formen des Hochofens und ihre Abhängigkeit von der Wärmewärmung, Koksatz und Koksbeschaffenheit.

Der Vortrag ist in vollem Umfange als Bericht Nr. 59 des Hochofenausschusses erschienen und sei im Auszug nachstehend wiedergegeben.

Im Hochofen vollziehen sich zwei grundverschiedene Vorgänge nebeneinander: Die Reduktion und die Wärmeerzeugung. Letztere erfolgt wie in jeder Feuerung auch im Hochofen durch Verbrennung von Brennstoff mit Luft. Daher kann dieser Teil der Hochofenvorgänge mit einer gewöhnlichen Feuerung verglichen und die bekannte Gleichung für die theoretische Verbrennungstemperatur $t = \frac{W}{G \cdot c_p}$ unter bestimmten Voraussetzungen angewandt werden. Bei der Hochofen-fernung entsteht als endgültiges Verbrennungsergebnis des Kohlenstoffs Kohlenoxyd. Der Brennstoff ist mit Erzen und Zuschlägen, also mit als Ballaststoffe zu wertenden unverbrennlichen Körpern vermischt, und schließlich gelangen alle Stoffe mit einem hohen Grad der Vorkwärmung in die Brenzone.

Bei der quantitativen Bestimmung der einzelnen, die Verbrennung beeinflussenden Größen muß berücksichtigt werden, daß sowohl der Koks als auch der Möller auf dem Wege von der Gicht bis zur Rast Änderungen in der Zusammensetzung und im Gewicht erleiden. — Das Koks-gewicht ist gleich Gichtkoks-menge weniger Feuchtigkeit weniger flüchtige Bestandteile weniger Reduktionskohlenstoff im Schacht und Kohlenstoff aus dem Zerfall von Kohlenoxyd im Schacht nach $2 CO = C + CO_2$. — Das Erz-gewicht ist gleich aufgegebenem Möller weniger Feuchtigkeit weniger Kohlen-säure weniger einem mehr oder weniger großen Teil des Sauerstoffs seiner Metalloxyde.

Um eine rechnerische Grundlage zu erhalten, sind die unter normalen Verhältnissen möglichen Grenzfälle angenommen worden. Innerhalb dieser Grenzen bewegt sich die Wirklichkeit. Die eine derselben ist gegeben mit der Annahme, daß alle Erze bei ihrem Durchgang bis zur Brenzone zu Eisenoxydul reduziert sind, die andere wird durch die Möglichkeit gekennzeichnet, daß die Reduktion bis auf den Eisenoxydulgehalt der

Berechnungsfall	Ia	Ib	II
Reduktions- erzeugnisse	FeO-haltige Schlacke	FeO-haltige Schlacke	Kalks likat- schlacke
	—	—	Fe + Mn
Brennstoff	Brennkoks CO	Brennkoks	Brennkoks
Ballaststoffe	Schlacke einschl. Metalloxydul	Schlacke einschl. Metalloxydul	Schlacke ausschl. Metall
	—	—	Metalle
	Reduktions- und Kohlens-koks	Reduktions- und Kohlens-koks	Kohlens-koks
	—	CO aus Reduktion	—
	CO aus Koks- verbrennung	CO aus Koks- verbrennung	CO aus Koks- verbrennung
	CO aus ver- branntem CO	—	—
	N ₂ aus Luft	N ₂ aus Luft	N ₂ aus Luft

Zahlentafel I. Berechnungsfall Ia. Berechnung von Luftbedarf, Ballaststoffgehalt, Gesamtwärmegehalt, Flammentemperatur.

C im Koks an der an der Gicht	Koksanzsatz	Je kg Roheisen										Flammentemperatur								
		Verbrennung					Ballaststoffe					Wärmeinheiten			8%)	85%)	96%)			
		von Mischbrennstoff		Übriger Luftbedarf		Verbrennungsergebnisse und Abgasmenge					Schmelzende Wärme		fühlbare Wärme					Summe		
		CO	CO ₂	CO	CO ₂	CO	CO ₂	CO	CO ₂	CO	CO ₂	CO	CO ₂	CO	CO ₂	CO	CO ₂		CO	CO ₂
900	900	0,506	2,435	3,633	0,986	1,874	2,860	0,986	2,794	4,541	600	545	617	1028	571	571	4747	2133	2127	2122
		0,541	2,914	4,112	1,180	2,248	3,423	1,180	3,163	5,104	700	641	725	1230	573	573	4843	2170	2165	2159
1000	1000	0,594	2,858	4,056	1,157	2,200	3,357	1,157	3,120	5,038	600	608	689	1206	634	634	5051	2134	2127	2121
		0,630	3,393	4,591	1,374	2,612	3,986	1,374	3,532	5,667	700	716	810	1432	637	637	5159	2172	2166	2159
80	90	0,484	1,198	1,198	0,761	0,920	1,681	0,761	0,29	2,581	800	821	929	1180	929	929	5601	2208	2208	2203
		0,719	3,872	5,070	1,568	2,981	4,549	1,568	3,901	6,230	800	908	1026	184	1239	1239	5666	2137	2131	2124
1100	1100	0,683	3,287	4,485	1,330	2,530	3,860	1,330	3,450	5,541	700	791	697	1387	697	697	5366	2137	2131	2124
		0,719	3,872	5,070	1,568	2,981	4,549	1,568	3,901	6,230	700	894	701	1635	701	701	5478	2176	2169	2163
1200	1200	0,771	3,710	4,908	1,502	2,856	4,358	1,502	3,776	6,039	600	736	832	1566	761	761	5666	2140	2133	2126
		0,808	4,351	5,549	1,762	3,350	5,112	1,762	4,270	6,793	700	866	765	1837	765	765	5796	2179	2172	2165
										800	993	1123				6328	2222	2215	2208	

Schlacke bereits vollständig bis zu metallischem Eisen vor sich gegangen ist. Bei der Bestimmung der vor den Formen verbrennenden Koks menge ist noch zu berücksichtigen, daß gewisse Kohlenstoffmengen unterhalb der Formen zur Reduktion von Eisenoxydul und zur Kohlhung des Roheisens dienen. Diese Mengen müssen in der Brennzone als Ballaststoffe gewertet werden. Es ist schließlich die Möglichkeit ins Auge zu fassen, daß das im Gestell sich entwickelnde Kohlenoxyd an der Verbrennung teilnimmt. Daher müssen auch hier die zwei möglichen Grenzfälle berücksichtigt werden, nämlich daß entweder diese Kohlenoxydmengen an der Verbrennung nicht teilnehmen, oder daß das Kohlenoxyd restlos verbrennt.

Die so aufgeführten Grenzfälle ergeben demnach das in der Zusammenstellung auf S. 471, rechts unten, wiedergegebene Bild.

Die Ergebnisse der Berechnungsfälle sind dargestellt in Zahlentafel 1, 2 und 3.

Die Ergebnisse dieser Rechnungen sind folgende:

1. Der Fall Ib kommt mit seinen errechneten Verbrennungstemperaturen den bisher durch Messung gefundenen Werten am nächsten. Es ist daher unwahrscheinlich, daß nennenswerte Mengen Kohlensäure in der Brennzone entstehen.
2. Der Grad der Reduktion beeinflusst von allen Faktoren am stärksten die Temperaturhöhe.
3. Die Steigerung der Verbrennungstemperatur bei Erhöhung der Windtemperatur um je 100° liegt im Rechnungsbeispiel zwischen 34 und 60°. Die Winderwärmung wird bei höherem Koksatz und Kohlenstoffgehalt und bei besserem Reduktionsgrade wirksamer.
4. Die Temperatursteigerung für je 100 kg Koks je t Eisen beträgt in den Grenzfällen 30 bzw. 80°.
5. Die Temperatursteigerung bei Erhöhung des Kohlenstoffgehaltes

Zahlentafel 2. Berechnungsfall Ib: Ermittlung von Luftbedarf, Gesamtballaststoffen, Gesamtwärmegehalt, Flammentemperatur.

C im Koks an der Gicht %	Kokssatz an der Gicht kg/t Eisen	je kg Rohelsen											Flammen- temperatur			Summe Brennst. Summe Ballastst.					
		Ballaststoffe					Wärmeinheiten						80 % C im Koks °C	85 % C im Koks °C	90 % C im Koks °C	Summe Ballaststoffe kg	Summe 80 % C	Summe 90 % C			
		gasförmig			fix		geb. Wärme C zu CO WE	fühlbare Wärme				Summe WE									
		CO	N ₂	Summe CO aus Redukt.	Koks	Schlacke		Luft	Koks t = 1600° cp = 0,4477	CO t = 1400 cp = 0,272	Schlacke t = 1600° ep = 0,3										
		Verbrennungs- erzeugnisse					Vorwärmung °C	Wärmeinhalt WE	WE	WE	WE	WE									
80 90	900	0,508	2,435	0,986	1,874	3,344 3,907	1028 1230	600	365 437	571 573	184	1239	3387	1803	1815	1827	6,215 6,747	0,081	0,080		
		0,541	2,921	1,180	2,243			700	430 514				700	3452 3740	1838	1852				1866	1877
		800	493 590	700	3515 3816			1871	1887				1904								
	1000	0,594	2,858	1,157	2,200	3,841 4,470	1206 1432	600	429 509	634 637	184	1239	3692	1826	1837	1848	6,712 7,310	0,089	0,086		
		0,630	3,393	1,374	2,612			700	504 599				700	3767 4091	1864	1876				1889	1901
		800	579 687	700	3842 4179			1901	1915				1930								
	1100	0,683	3,287	1,330	2,530	4,844 5,033	1387 1635	600	493 581	697 701	184	1239	4000	1846	1857	1868	7,215 7,873	0,095	0,091		
		0,719	3,872	1,568	2,981			700	580 683				700	4087 4442	1887	1899				1912	1926
		800	665 784	700	4172 4543			1926	1940				1955								
	1200	0,771	3,710	1,502	2,856	4,842 5,596	1566 1837	600	557 653	761 765	184	1239	4307	1864	1874	1884	7,718 8,436	0,101	0,095		
		0,808	4,351	1,762	3,350			700	654 768				700	4404 4793	1907	1919				1931	1949
		800	751 881	700	4501 4906			1949	1962				1976								

Zahlentafel 3. Berechnungsfall II: Ermittlung von Luftbedarf, Gesamtballaststoffen, Gesamtwärmegehalt, Flammentemperatur.

C im Koks an der Gicht %	Kokssatz an der Gicht kg/t Eisen	je kg Rohelsen											Flammen- temperatur			Summe Brennst. Summe Ballastst.					
		Ballaststoffe					Wärmeinheiten						80 % C im Koks °C	Interpol. 85 % C im Koks °C	90 % C im Koks °C	Summe Ballaststoffe kg	Summe 80 % C	Summe 90 % C			
		gasförmige			fixe		gebundene Wärme C zu CO WE	fühlbare Wärme				Summe WE									
		CO	N ₂	Summe	Fe + Mn + C	Schlacke		Luft	Fe t = 1600° cp = 0,2	Koks t = 1300° cp = 0,477	Schlacke t = 1600° ep = 0,3										
		Verbrennungs- erzeugnisse					Vorwärmung °C	Wärmeinhalt WE	WE	WE	WE	WE									
80 90	900	0,761	3,630	1,466	2,794	4,260	1533 1735	600	545 617	546 549	636	636	3578	1961	1964	1966	6,562 7,130	0,116	0,108		
		0,766	4,110	1,664	3,164	4,828		700	640 725				700	3668 3958	2014	2021				2021	2021
		800	735 832	700	3763 4065	2066		2071	2076												
	1000	0,850	4,054	1,641	3,121	4,762	1712 1937	600	608 688	609 612	636	636	3878	1972	1975	1978	7,064 7,691	0,121	0,111		
		0,856	4,587	1,857	3,532	5,389		700	715 809				700	3985 4307	2027	2031				2035	2035
		800	821 928	700	4091 4426	2081		2086	2091												
	1100	0,939	4,479	1,813	3,448	5,261	1891 2138	600	672 760	673 676	636	636	4185	1982	1985	1988	7,563 8,251	0,125	0,115		
		0,944	5,065	2,050	3,099	5,949		700	790 894				700	4303 4657	2038	2043				2047	2047
		800	907 1025	700	4420 4788	2094		2099	2105												
	1200	1,027	4,899	1,983	3,771	5,754	2068 2340	600	735 831	736 740	636	636	4488	1991	1994	1996	8,056 8,813	0,128	0,117		
		1,033	5,542	2,244	4,267	6,511		700	864 978				700	4617 5007	2049	2052				2056	2056
		800	992 1122	700	4745 5151	2105		2110	2116												

von 80 auf 90° beläuft sich in den Grenzfällen zwischen 33 und 5°.

Da das erste Beispiel den überragenden Einfluss des Reduktionsgrades auf die Verbrennungstemperatur

zeigt hatte, wurden zwei weitere Rechnungsbeispiele durchgeführt unter Annahme bestimmter Reduktionsverhältnisse, allerdings nur unter Berücksichtigung schwankenden Aschegehaltes im Koks, aber unter Beach-

tung der Kohlenoxyd- und Kohlensäurezerlegung im Schacht. Ausgegangen wurde von der bekannten von Mathesius ermittelten Gleichung:

$$C_x = \frac{1}{4} O_e + C_{ez} - \frac{m'}{1+m'} (C - C_{Fe} + C_{ez})$$

und dem Ergebnis der Untersuchungen desselben Verfassers, daß ganz überwiegend bei den Thomaseisenbetrieben die Verteilung der C_x -Betrag entsprechenden Reaktionen zu etwa 30% im Schacht und um 70% im Gestell, bei Graueisenbetrieben zu 75% im Schacht und 25% im Gestell erfolgt. Selbst wenn im Gestell teilweise Eisenoxydul durch Kohlenoxyd reduziert wird oder Kohlenoxyd verbrennt, findet doch sofort eine Reduktion der entstandenen Kohlensäure durch Kohlenstoff statt. Daher muß der auf das Gestell entfallende Anteil an C_x -Reaktionen dem Anteil an direkter Reduktion im Gestell gleich sein. Der gesamte C_x -Betrag setzt sich zusammen im Gestell aus den dort vorhandenen durch Kohlenstoff zu reduzierenden Eisenoxydulmengen, im Schacht aus dem Anteil an direkter Reduktion und der Kohlensäurezerlegung. Die Menge des im Schacht katalytisch abgeschiedenen Kohlenstoffs wurde dadurch bestimmt, daß die in den Rechnungsfällen errechnete Gichtgaszusammensetzung mit der tatsächlichen verglichen wurde. Der Kohlenstoffgehalt des Differenzbetrages zwischen theoretischer und tatsächlicher Kohlensäure- und Kohlenoxydmenge im Gichtgas gibt die Menge an, die entweder für direkte Schachtreduktion oder Kohlenäurereduktion benötigt oder aus der Kohlenoxydzerlegung ausgeschieden wurde. Dabei ist berücksichtigt worden, daß bei wechselnder Koksbeschaffenheit auch das m' -Verhältnis des Gichtgases sich verschiebt. Um die für die Rechnungsfälle richtigen m' -Verhältnisse zu bestimmen, wurden sie theoretisch bei verschiedenen Reduktionsbedingungen errechnet, und unter Eintragung des tatsächlichen m' -Verhältnisses durch Interpolation die Verschiebung desselben bei wechselndem Aschegehalt zeichnerisch dargestellt. Das Ergebnis dieser Rechnungen, deren Zahlenunterlagen den Beispielen von Mathesius unter H (Thomaseisen) und W (Gießereiseisen) entnommen wurden, ergibt Temperaturen um 2000°. Die Temperatur sinkt mit steigendem Aschegehalt im Koks um je 1% etwa 3,5°.

Die auf verschiedenen Wegen berechneten theoretischen Verbrennungstemperaturen stimmen mit den durch Messung festgestellten unter Berücksichtigung eines pyrometrischen Wirkungsgrades, soweit bisher bekannt, gut überein. Auffallend ist, daß die Temperaturverschiebungen, hervorgerufen durch Veränderung der Gewichtsverhältnisse, bei den Beschickungsstoffen verhältnismäßig klein sind, jedoch ist dabei zu beachten, daß sich mit solchen Veränderungen ein anderer Reduktionsgrad einstellt, der zusätzlich eine ganz erhebliche Temperaturänderung bewirkt.

Es wäre sehr zu empfehlen, den Versuch zu machen, diese theoretischen Werte durch praktische Messungen zu prüfen. Denn die Kenntnis der im Gestell des Hochofens herrschenden Temperaturen und Temperaturschwankungen ist für die Beurteilung des Hochofenprozesses ebenso wichtig wie der Wärmehaushalt desselben. Zur Herstellung einer bestimmten Roheisensorte ist neben der Erzeugung einer ausreichenden Wärmemenge auch die Einstellung einer der Roheisensorte angepaßten Temperatur vor den Formen erforderlich. Steigende oder sinkende Temperaturen im Gestell verändern auch bei gleichen verfügbaren Wärmemengen die Zusammensetzung des Roheisens. Der Zusammenhang zwischen Brennstoffbeschaffenheit und günstigster erstrebenswerter Temperaturhöhe liegt auf der Hand. Wenn es gelingt, laufend und zuverlässig die Temperaturen und die auftretenden Schwankungen zu messen, so ist damit ein Mittel gegeben, Änderungen im Ofengang ohne Zeitverlust kenntlich zu machen. Insbesondere lassen sich Änderungen des Reduktionsgrades unmittelbar feststellen und geben ein vorzügliches Hilfsmittel, den Hochofenprozeß zu beobachten. In den

letzten Jahren ist auf verschiedenen Wegen der Versuch unternommen worden, den Hochofenprozeß so zu gestalten, daß er gleichmäßiger und störungsfreier verläuft. Die Anforderungen einer ausgedehnten Wirtschaft rücken diese Aufgabe in den Vordergrund. Es wurde darauf hingewiesen, daß sorgfältige Vorbereitung der Beschickungsstoffe, beispielsweise in bezug auf Stückgröße der Beschickung, auf Feuchtigkeitsgehalt derselben oder auf Koksbeschaffenheit großen Einfluß auf einen regelmäßigen Ofengang ausüben. Wenn auch in der Richtung technische Fortschritte erzielt worden und noch weitere zu erwarten sind, so haben doch die damit verbundenen Mehrleistungen an Arbeitsaufwand und Löhnen wirtschaftliche Schwierigkeiten zur Folge. Außerdem werden durch solche Maßnahmen Schwankungen im Ofengang nie ganz beseitigt. Voreilen der Beschickung und ähnliche Störungen werden immer noch eintreten. Der Hochofenprozeß ist, da er Rohstoffe stets wechselnder Zusammensetzung in großen Mengen verarbeiten muß, ein roher Betrieb, Schwankungen in der Wärmeerzeugung und im Verbrauch sind unter solchen Umständen das Gegebene. Daher ist nicht anzustreben, einem schwankenden Wärmebedarf eine gleichbleibende Wärmeerzeugung, etwa durch Einhalten gleicher Windtemperatur, gegenüberzustellen, sondern durch eine geeignete Regelung jederzeit Wärmeerzeugung und Verbrauch aufeinander einzustellen. Obwohl beispielsweise bei der Dampfmaschine Dampf mit wechselndem Betriebsdruck und Belastungen innerhalb weiter Grenzen üblich sind, hat man doch nie daran gedacht, nach der einen oder anderen Richtung mit Rücksicht auf die Dampfmaschine selbst ausgleichend einzugreifen, weil man einen brauchbaren Regler besitzt. Einen solchen Regler braucht man für den Hochofen, der es gestattet, unmittelbar die wärmeerzeugenden und wärmeverbrauchenden Vorgänge in Gleichgewicht zu erhalten. Um ihn zu schaffen, muß in die Schmelzzone unmittelbar eingegriffen werden dadurch, daß die Wärmeerzeugung dem wechselnden Bedarf angepaßt wird. Als Gradmesser für denselben dienen neben den äußerlich sich bemerkbar machenden Erscheinungen die meßbaren Temperaturschwankungen im Gestell. Auf diesem Wege wird nicht nur die Erzeugung von Qualitätsroheisen verbürgt, sondern es kann auch die Gaserzeugung dem wechselnden Gasbedarf angepaßt werden.

Professor Hesse, Breslau, hielt einen mit größter Aufmerksamkeit entgegengenommenen Vortrag über die Inflation.

Aus der gedankenreichen und vollendet vorgetragenen Darstellung können wir leider nur den Hauptinhalt hier kurz wiedergeben; der Vortrag wird an anderer Stelle im vollen Umfange zum Abdruck gelangen.

Der Redner leitete seine Ausführungen mit einigen Worten über das Verhältnis von Wirtschaftstheorie und wirtschaftlicher Praxis ein und griff sodann eine der zurzeit wichtigsten praktischen Fragen auf, die er in rein theoretischer Konstruktion behandelte. Er begann mit der Darstellung der Inflation im zweiten Teil von Goethes „Faust“ und zeigte die überraschenden Parallelen zwischen den dort geschilderten Verhältnissen und der Gegenwart. Anschließend daran sprach er über das Wesen der Inflation als einer Aufblähung nicht nur der Zahlungsmittel, sondern der Kaufkraft, untersuchte die finanzpolitischen und verkehrspolitischen Ursachen, um dann eingehend die Wirkungen der Inflation zu behandeln. Hier legte er dar, daß die Inflation aus vier Gründen den Geldwert herunderdrückt, dadurch, daß sie dem Gelde die stoffliche Grundlage entzieht, das Verhältnis zwischen Geld und Gütern durch Vermehrung der Anweisungen auf Güter ohne entsprechende Erhöhung des Vorrats verschiebt, daß sie die Einkommen steigert und mit dieser Möglichkeit des Gütererwerbs auch gleichzeitig die Ansprüche erhöht bzw. ein dem Sinken der Gütermenge entsprechendes Herabgehen der Ansprüche verhindert, also über die wirkliche Armut hinwegtäuscht.

Aus den allgemeinen theoretischen Ausführungen entwickelte sodann der Vortragende eine Reihe von Folgerungen. Voraussetzung jeder Sanierung ist eine Abstellung der Reparationen auf das Maß unserer Leistungsfähigkeit. Er behandelte hierauf die Aufgabe einer Aenderung der Zahlungsbilanz durch Förderung der Ausfuhr und Einschränkung der Einfuhr unter besonderer Berücksichtigung der Frage der Arbeitszeit, Arbeitsintensität, Auslandskredite und Stabilisierung der Wechselkurse. Sodann untersuchte er die Frage der Senkung des inländischen Preisniveaus, besonders die Zwangswirtschaft, die Ausdehnung der Besteuerung und behandelte die Indexlöhnung sowie die Frage des Wiederbeschaffungspreises. Der Ansicht, daß wir an einem Ueberfluß von Zahlungsmitteln litten, trat er entgegen durch den Nachweis des Verhältnisses der Zahlungsmittel zum Geldwert Ende 1913 und 1922. Zum Schluß ging er auf die Frage der Goldkernwährung und der Devaluation ein, durch die seiner Meinung nach wie durch alle währungspolitischen Maßnahmen eine Sanierung nicht zu erreichen sei, wenn nicht die Störung des Gleichgewichts zwischen Gütervorrat und Güterbedarf beseitigt würde, die letzten Endes die Ursache unserer Geldentwertung bilde.

Die Reihe der Redner beschloß Direktor N o t h m a n n, von der Oberschlesischen Stahlwerks-Gesellschaft, Berlin, mit einem Vortrage über

Die Umwälzung in der Eisenwirtschaft.

Der Vortrag ist an anderer Stelle dieser Zeitschrift in vollem Wortlaut wiedergegeben¹⁾.

Mit herzlichem Dank an die Vortragenden und einem Glückauf für die weitere Zukunft der „Eisenhütte Oberschlesien“ schloß darauf der Vorsitzende die überaus anregend verlaufene Tagung.

Bei dem anschließenden einfachen Mittagssmahl im Kasino der Donnersmarkhütte begrüßte der Vorsitzende Dr. Brennecke nochmals die Gäste der Eisenhütte und fand treffliche Worte über die Bedeutung der Eisenhütte Oberschlesien und ihrer Aufgaben. Er wies hin auf den schweren Kampf, in dem unsere Brüder an der Ruhr und dem Rhein jetzt stehen, einem Kampf voll unendlichen Heldennutes und tiefer Entsagung. Sein Trinkspruch galt dem deutschen Vaterland. Im Namen des Hauptvereins und der Gäste gab Dr.-Ing. P e t e r s e n - D ü s s e l d o r f seiner Freude über den glanzvollen Verlauf der Tagung Ausdruck, die beredtes Zeugnis ablege für das tatkräftige Wirken des Vorstandes der „Eisenhütte Oberschlesien“, insbesondere ihres Vorsitzenden, Dr. Brennecke; ihnen sei es zu danken, daß die Eisenhütte nach langer, schwerer Zeit so schnell zu neuem Leben erweckt worden sei. Dr. Reichert, Berlin, gedachte der deutschen Eisenhüttenfrauen; Reichsbahndirektionspräsident D o r p m ü l l e r - O p p e l n sprach in überaus launiger Weise auf die Oberschlesische Montanindustrie; Magnifizenz Dr. M a n n überbrachte die Grüße und den Dank der Breslauer Technischen Hochschule.

Der nach Form und Inhalt ausgezeichnete Verlauf der Hauptversammlung bildete einen vortrefflichen Auftakt für das Wiederaufleben der „Eisenhütte Oberschlesien“ zu neuem Schaffen. Möchte ihr eine gleich glänzende Entwicklung wie vor dem Kriege beschieden sein, als Hüterin der Belange der deutschen Eisenindustrie an der Ostgrenze des Reiches.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen²⁾.

22. März 1923.

Kl. 10a, Gr. 18, J 20 407. Verfahren der Erzeugung von dichtem und festem Koks. International Coal Products Corporation, New York.

¹⁾ Vgl. S. 482 dieses Heftes.

²⁾ Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Kl. 10a, Gr. 21, A 36 549. Verfahren zum Beseitigen der Backfähigkeit der Steinkohle durch längeres Erhitzen, insbesondere für die Verschmelzung. Aktiengesellschaft für Brennstoffvergasung, Berlin.

Kl. 12e, Gr. 1, St 34 974. Verfahren und Vorrichtung zum Behandeln von Gasen mit Flüssigkeiten in Waschtürmen. Willy Stelkens, Köln - Rodenkirchen, Uferstr. 19.

Kl. 18a, Gr. 14, St 34 845. Zum Ausmauern von Wärmespeichern dienender Hohlstein. Stein- und Thon-Industriegesellschaft „Brohlthal“, Burgbrohl, Bez. Koblenz.

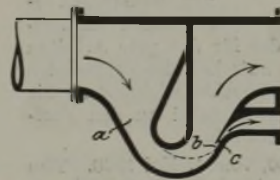
Kl. 24c, Gr. 9, F 49 611. Gasfeuerung für Dampfkessel und Drehrommeln. Façon-eisen - Walzwerk L. Mannstaedt & Cie. Akt.-Ges., Troisdorf, und Hugo Bansen, Friemersheim.

Kl. 24e, Gr. 4, Sch 61 987. Schweleinsatz für Gas-erzeuger. Jenaer Glaswerk Schott & Gen., Jena.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 12 e, Gr. 2, Nr. 348 198, vom 23. September 1920. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. Vorrichtung zum Abscheiden von fremden Bestandteilen aus Flüssigkeiten, Gasen oder Dämpfen.

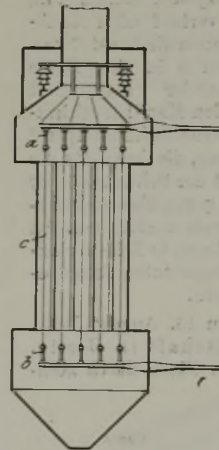
Um bei mitgeführtem feinem Staub eine möglichst gute Reinigung des Gasstromes zu erlangen, wird zur



Erzeugung einer guten Schleuderwirkung durch entsprechende Verengung des Leitungsquerschnittes vor der Umkehrstelle, z. B. bei a, eine hohe Durchschnittsgeschwindigkeit erzeugt. Damit nun die Staubeilchen restlos aus

dem Gasstrom abgeführt werden, muß dafür Sorge getragen werden, daß auch die noch staubhaltige äußere Gashülle aus der Durchtrittsöffnung b abgeführt wird. Dies wird durch Anschluß des Austrittskanals c an einen Ort niederen Druckes, z. B. eine Saugleitung, erreicht.

Kl. 12 e, Gr. 2, Nr. 349 737; vom 20. Juli 1920. Zusatz zum Patent 277 091. Erwin Möller in Brackwede i. W. Verfahren und Vorrichtung zur elektrischen Ausscheidung von Schwebekörpern aus elektrisch isolierenden, insbesondere gasförmigen Flüssigkeiten.



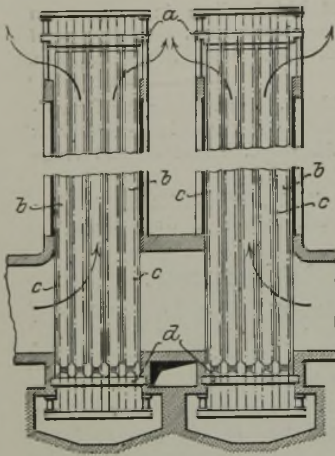
Die Erfindung gibt die Möglichkeit, die Düsen a und b an beiden Enden der linearen Ausströmungselektroden c mit gegen einander gerichteten Mündungen anzuordnen, so daß die von beiden Seiten her an den Ausströmern entlang streichenden Luftströme zusammenprallen und infolgedessen eine zuverlässige Entfernung des abgelagerten Staubes veranlassen.

Kl. 12 e, Gr. 2, Nr. 350 259, vom 10. September 1920. Zusatz zum Patent 348 377. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges. in Frankfurt a. M. Verfahren zum Abscheiden von Schwebekörpern aus Gasen mittels hochgespannter Elektrizität.

Als Elektroden, deren Potential der gleichmäßigen Sprühentladung halber durch Bedeckhalten mit Schwebekörpern unter das Funkenpotential herabgesetzt wird, werden nach der Erfindung solche glattschichtige (stabartige) Körper benutzt, die in an sich lekannter Weise aus nicht leitenden Stoffen bestehen oder mit einem nicht leitenden Ueberzug versehen sind. Die Erfindung ist von besonderer Bedeutung in Füllen, wo es sich um saure, insbesondere flüssige Abdeckungen aus Gasen

handelt. Bei Salzsäure haben sich z. B. Fäden oder Stäbe aus Quarz bewährt. Es können aber auch Elektroden aus Glas, Porzellan oder einem anderen Stoff verwendet werden.

Kl. 12 e, Gr. 2, Nr. 349 964, vom 26. Januar 1918. Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H. in Siemensstadt b. Berlin. *Befestigung strifen- oder plattenförmiger Niederschlags Elektroden für elektrische Staubabscheidungsanlagen.*



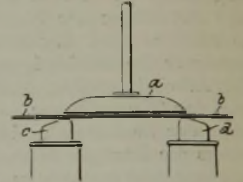
Nach der Erfindung wird der Anker a so verstellbar gelagert, daß die Entfernung zwischen der Entierfläche der Scheibe a und dem Förderband b, auf dem sich das zu behandelnde Gut bewegt, je nach den Anforderungen des Betriebes geregelt werden kann.

Die Befestigung der Niederschlags Elektroden b, auf denen sich die in den durchströmenden Gasen enthaltenen Staubmengen, Rauch, Nebel o. dgl. Verunreinigungen, niederschlagen, erfolgt nach der Erfindung durch Verspannen zwischen zwei festen Balken a d. Dadurch wird eine unverrückbare Lage der aus dünnen Blechstreifen bestehenden Elektroden b c gesichert und damit der für das gute Arbeiten erforderliche genaue Abstand zwischen der sprühenden Hochspannungs- und der Niederschlags Elektrode. Die Befestigung der Elektroden kann dabei an den Festpunkten nachstellbar eingerichtet sein.

Der Anker erhält eine langsame Drehung über zwei gegenüberliegende Polschuhe c d, die durch einen starken elektrischen Strom magnetisiert werden.

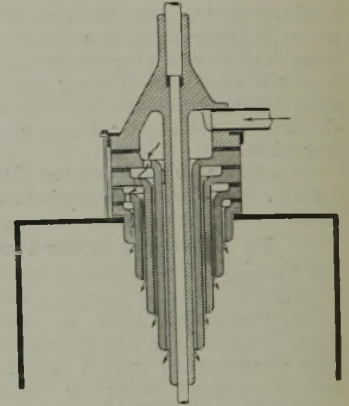
Kl. 1 b, Gr. 5, Nr. 352 047, vom 16. Oktober 1915. Herbert H. Thompson und Alfred Evan Davies in Birmingham. *Magnetischer Scheider mit über dem Förderer des Gutes und den festen Magnetpolen angeordnetem rotierenden Anker.*

Nach der Erfindung wird der Anker a so verstellbar gelagert, daß die Entfernung zwischen der Entierfläche der Scheibe a und dem Förderband b, auf dem sich das zu behandelnde Gut bewegt, je nach den Anforderungen des Betriebes geregelt werden kann. Der Anker erhält eine langsame Drehung über zwei gegenüberliegende Polschuhe c d, die durch einen starken elektrischen Strom magnetisiert werden.



Kl. 12 e, Gr. 2, Nr. 351 076, vom 10. Oktober 1919. „Elga“, Elektrische Gasreinigungs-Gesellschaft m. b. H. in Kaiserslautern. *Verfahren und Einrichtung zum Schutze der Isolation bei der elektrischen Gasreinigung.*

Um eine dauernde, einwandfreie Isolation auch bei Verwendung höchster Spannungen zu gewährleisten, wird nach der Erfindung der Reingasstrom in eine Anzahl ringförmiger Einzelströme zerlegt und so in und zwischen dem Dielektrikum hindurchgeleitet, daß jeder einzelne Strom nur einen ringförmigen Teil der Oberfläche des Isolators schützt.



Kl. 12 e, Gr. 2, Nr. 352 901, vom 18. Juli 1920. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges. in Frankfurt a. M. *Vorrichtung zur elektrischen Gasreinigung mit plattenförmigen Niederschlags Elektroden.*

Nach der Erfindung sind die Niederschlags Elektroden a, zwischen denen sich die Ausströmerdrähte b befinden, dem einströmenden Gas in Querstellung unter treppenförmiger Staffelung zugekehrt derart, daß das Gas gleichmäßig über die einzelnen Durchlaßschlitze zwischen den Platten verteilt wird. Dies hat eine Steigerung der Leistungsfähigkeit des Reinigungsapparates zur Folge.

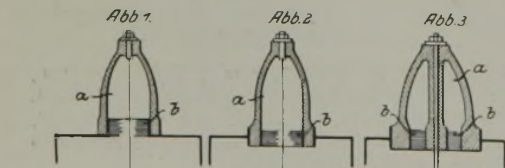
Kl. 18 c, Gr. 1, Nr. 353 623, vom 6. November 1918. Richard Walter in Düsseldorf. *Verfahren zur Herstellung von härtebarem Eisen.*

Weiches Eisen oder Gußeisen wird gemäß der Erfindung durch einen geringen Zusatz von Bor härtebar gemacht. Durch Versuche wurde festgestellt, daß schon 0,001 % Bor genügen, um die härtebare Wirkung zu erzielen. Das Härten erfolgt in der beim Stahl üblichen Weise durch Erhitzen und Abkühlen.

Kl. 18 a, Gr. 2, Nr. 353 867, vom 12. Februar 1914. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges. in Frankfurt a. M. *Verfahren zur Vorbereitung von Erzen u. dgl. für das Sintern durch Verblasen.*

Die Erfindung stellt eine weitere Ausbildung des Verfahrens nach dem Patent 340 583¹⁾ dar und besteht darin, daß der Dampf durch in Form von Nebel zerstäubtes Wasser ersetzt wird.

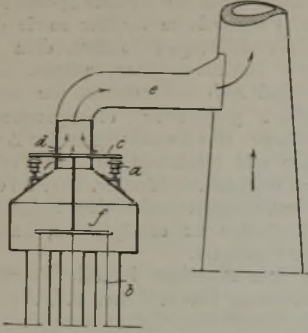
Kl. 12 e, Gr. 2, Nr. 352 281, vom 13. August 1920. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. *Einführungsisolator zur Reinigung von Gasen durch hochgespannte Elektrizität.*



Die Erfindung richtet sich darauf, bei einer Reinigungskammer mit gegeneinander abgeschlossenen und parallel verlaufenden Kanälen, bei denen die Ausströmer Elektroden e in der Mitte hintereinander angeordnet sind, in den Kanälen schirmartig wirkende Schutzkörper d vorzusehen, die ihrerseits die Ausströmerelektroden vor dem Zutritt der Schwebekörper schützen und andererseits den Gasstrom gegen die als Niederschlags Elektroden dienenden Kanalwände a ablenken. An den Wänden der Kanäle a sind vorspringende Teile b c angebracht, welche das Fortspülen der angesetzten Schwebekörper durch den Gasstrom verhindern.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 42 (1922), S. 907 u. 1257.

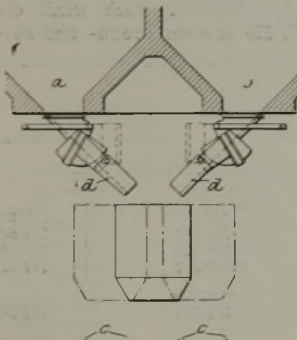
Kl. 12 e, Gr. 2, Nr. 353 422, vom 20. Juli 1920. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges. in Frankfurt a. M. *Vorrichtung zur Reinigung von Gasen oder Dämpfen mittels hochgespannter Elektrizität.*



Bei der Vorrichtung, die den Gegenstand der Erfindung bildet, sind die Isolatoren a für die Hochspannungselektroden b im Freien außerhalb des Gasstromes angeordnet, wobei der auf die Isolatoren a abgestützte Elektrodenträger c durch seitliche Oeffnungen d des

saugend wirkenden Gasabfuhrkanals e hinter der Reinigungskammer f derart hindurchgeführt ist, daß ständig frische Luft über die Isolatoren und den Elektrodenträger hinweg in den Gasabzugsraum gesaugt wird.

Kl. 18 a, Gr. 6, Nr. 353 939, vom 2. Juli 1921. Façon-eisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie., Akt.-Ges. in Troisdorf bei Köln. *Bunkeranlage mit zwei Bunkerreihen für Hochofenbegichtung mittels Zubringerwagen.*



Die unter den Bunkerreihen a b liegenden Gleise c für die Zubringerwagen sind in gleichem Abstand verlegt, so daß sie drei Gleispaare von gleicher Spurweite bilden, die der Spurweite der Zubringerwagen entspricht. Die Wagen können also bei eingeschränktem Betrieb entweder nur auf dem mittleren Gleispaar oder, wenn mehr Oefen im Betrieb sind, auf den beiden äußeren Gleis-

paaren verkehren. Wenn das mittlere Gleispaar benutzt wird, ist es notwendig, die Bunkerausläufe mit Verlängerungen d zu versehen.

Kl. 18 b, Gr. 11, Nr. 354 218, vom 19. April 1918. Zusatz zum Patent 345 161. Vakuumschmelze G. m. b. H. in Baden-Baden und Dr. Wilhelm Rohn in Hanau a. M. *Verfahren zum Reinigen und Veredeln von flüssigem Eisen.*

Um die Reinigung des Eisens nicht nur in mechanischer Beziehung in einem Grade durchzuführen, wie er bisher noch nicht gelungen ist, sondern auch um ganz minimale, bisher der Beachtung ganz entgangene Gasmengen zu entfernen, und dadurch dem Eisen bisher noch nicht erreichte Eigenschaften zu verleihen, wird nach der Erfindung das flüssige Eisen in einem hohen Vakuum mit oxydierenden oder reduzierenden Mitteln behandelt.

Kl. 18 b, Gr. 20, Nr. 354 219, vom 23. März 1918. Max Stern in Essen. *Verfahren zur Herstellung von nickelreichen Eisenlegierungen oder reinem Nickel aus nickelarmen Eisenlegierungen.*

Das Verfahren besteht darin, daß das Eisen zum Teil oder vollständig oxydiert wird, worauf dann in einem weiteren Arbeitsvorgang bei Anwesenheit von Eisen Ferronickel hergestellt werden kann. Nach der Erfindung werden also durch die Oxydation des Eisens, z. B. nickelhaltiger Stahlspäne, Nickel oder nickelreiche Eisenlegierungen gewonnen. Aus Gründen der Sicherheit ist es zweckmäßig, nicht alles Eisen zu oxydieren. Die Oxydation kann z. B. durch Anfeuchten mit einem rostbildenden Mittel, wie Chlormagnesium, oder durch Erhitzen an der Luft oder Zuführung von Luft oder reinem Sauerstoff erzielt werden.

Kl. 18 c, Gr. 1, Nr. 355 870, vom 27. Februar 1919. Zusatz zum Patent 352 442. Aktiebolaget Svenska Kugellagerfabriken in Gothenburg, Schweden. *Verfahren und Vorrichtung zum Härten von Umdrehungskörpern.*

Die Erfindung besteht im wesentlichen darin, daß der zu härtende Körper vor dem Einbringen in die Härteflüssigkeit mit einem in schnelle Bewegung versetzten Mittel, zweckmäßig mit einer umlaufenden Scheibe, in Berührung gebracht wird und dadurch in Drehung versetzt wird, wonach er außer Berührung mit dem bewegenden Mittel gebracht und derart in die Härteflüssigkeit eingeführt wird, daß er sich unter fortgesetzter Umdrehung in der Härteflüssigkeit in einer Richtung bewegt, die mit der Drehachse des Körpers einen Winkel bildet.

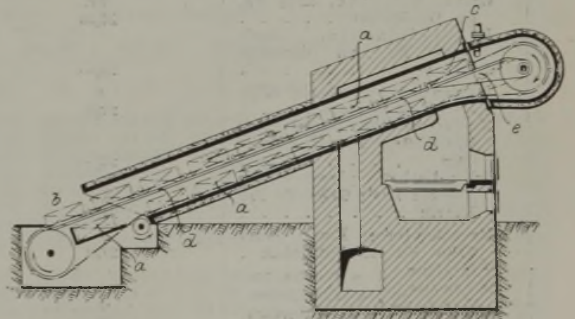
Kl. 18 c, Gr. 7, Nr. 355 306, vom 23. Januar 1921. Dr. Wilhelm Pfanhauser in Leipzig. *Verfahren zur maschinell elektrolytischen Herstellung magnetisch hochwertiger, beliebig dünner Bleche von gleichmäßiger Stärke in Form langer Bänder.*

Die besonderen magnetischen Eigenschaften des Elektrolyteisens stellen sich erst durch ein nachträgliches Glühen nach dem Walzen ein. Auch das lediglich durch Niederschlagsarbeit gewonnene Elektrolyteisenblech muß einem Glühprozeß unterworfen werden, damit es die magnetischen Eigenschaften erlangt. Es hat sich dabei gezeigt, daß jede Sauerstoffaufnahme während des Walz- oder Glühverfahrens schädigend einwirkt. Um dies zu verhindern, werden die Eisenblechbänder vor dem Glühen auf beiden Seiten gegen Sauerstoffaufnahme durch einen Ueberzug geschützt, der entweder in bekannter Weise auf elektrolytischem Wege oder rein mechanisch durch Aufwalzen, Aufbürsten, Aufpinseln oder Aufschmierern des Schutzmittels hergestellt wird.

Kl. 18 b, Gr. 16, Nr. 356 225, vom 14. Mai 1918. Dr. Heinrich Naegell in Groß-Mövern, Lothr. *Verfahren zur Ausnutzung basischer Phosphatschlacken.*

Die Erfindung bezweckt, außer den Eisen- und Manganverbindungen und den düngenden Phosphaten gleichzeitig die in kleineren Mengen in den Thomas-schlacken vorhandenen Vanadinverbindungen, die bei dem Verfahren nach dem Hauptpatent unbeachtet geblieben waren, zu gewinnen. Die Ausscheidung der Vanadinverbindungen wird durch Erhitzen der schwach-sauren Phosphatlösungen bewerkstelligt. Sie erfolgt vor Eintritt der Kochtemperatur. Nach der Abscheidung wird die Erhitzung unterbrochen und die Lösung von dem Niederschlag getrennt, der in bekannter Weise auf Vanadin verarbeitet wird.

Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 356 242, vom 12. Januar 1916. Nikolaus Leszl in Mateóc, Ob.-Ung. *Dauernd arbeitender Glühofen mit Wärmetausch zwischen dem eingeführten kalten und dem auslaufenden warmen Gut.*



Das mit a bezeichnete Glühgut wird an der Stelle b in die Transportkette gelegt, durch welche es dann auf den an der Kanal- und Retortenwand befestigten Führungsleisten allmählich in das Ofeninnere befördert wird. An der Stelle c erfolgt das Absetzen der Glühchargen von der oberen Führungsbahn d dadurch, daß der Arm e sich zwangsläufig mit der darauf befindlichen Charge neigt und sie auf die untere Führungsbahn absetzt.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des deutschen Eisenmarktes im Monat März 1923.

RHEINLAND UND WESTFALEN. — Die nun schon bis in den dritten Monat dauernde Besetzung des Ruhrgebietes und die damit verbundenen Maßnahmen brachten natürlich mehr und mehr Schwierigkeiten mit sich, aber die Lage hat sich auch während des Berichtsmonats keineswegs etwa so umgestaltet, daß sie einer baldigen entscheidenden Krise zutreibt. Die weit überwiegende Mehrzahl der eisenerzeugenden oder -verarbeitenden Werke des besetzten wie des unbesetzten Gebietes ist in Betrieb geblieben; teilweise sind Werke, nachdem fremdes Halbzeug oder ausländische Kohlen mit großem Preisaufwand beschafft worden waren, sogar wieder in Betrieb genommen. So hofft man auch weiterzuarbeiten, ein Bestreben, worin sich die Werke untereinander helfen und worin sie von den Arbeitern und Angestellten unterstützt werden. Trotz aller Schwierigkeiten war die Nachfrage nach Eisenerzeugnissen recht lebhaft, und zahlreiche Anfragen gingen aus dem besetzten sowie aus dem unbesetzten Gebiet ein. Naturgemäß bereitete die Frage des Absatzes den Werken besonders große Sorge, da der Versand ins unbesetzte Gebiet völlig unterbunden ist. Die Werke des besetzten Gebietes suchen daher möglichst viele Aufträge aus diesem hereinzunehmen, die nach Fertigstellung gleich versandt werden können, um

die Lagervorräte nicht ohne Not zu vermehren, und im übrigen sucht man sich gegenseitig durch Austausch von Aufträgen zu helfen. Ferner ist das Ausfuhrgeschäft völlig ins Stocken geraten, weil die Besatzungsbehörde 10% Ausfuhrabgabe und statistische Gebühr sowie die Einholung von Ausfuhrbewilligungen fordert, dem zu entsprechen die deutsche Regierung aber verboten hat. Die deutschen Werke sind also außerstande, die ihrer ausländischen Kundschaft gegenüber eingegangenen Lieferpflichten zu erfüllen. Die Bemühungen des Auslandes, insbesondere der mit Rücksicht auf die Preislage stark interessierten englischen Händler, durch Verhandlungen mit den Besatzungsbehörden der Industrie die Erfüllung ihrer Aufträge zu ermöglichen, haben bisher kaum zu Erfolgen geführt.

In den deutschen Inlandspreisen ist seit Februar keine Aenderung eingetreten. Die seit dem 9. Februar geltenden Kohlen- und Kokspreise blieben unverändert, ebenso die für den letzten Preiszeitraum des Februar festgesetzten Roheisen- und Walzeisenpreise. Die von der deutschen Regierung zur Hebung der Mark durchgeführte Stützung führte eine Stabilisierung herbei, und die Preise mancher Lebensmittel, namentlich der aus dem Auslande eingeführten, senkten sich entsprechend; aber der dringend erwünschte allgemeine Preisabbau blieb aus und steht anscheinend noch in weiter Ferne. Wohl konnten u. a. die Eisenpreise im Verhältnis zur Markbesserung und zum Verbrauch ausländischer Rohstoffe wiederholt ermäßigt werden, doch wird ein Darüberhinausgehen durch die teureren Brenn- und aus-

In A je t	1923					
	Januar		Februar		März	
	1.—11.	12.—31.	1.—8.	9.—28.		
Kohlen und Koks:						
Flammförderkohle.	22 763	38 044	68 411	123 356	123 356	
Kokskohle	23 250	38 443	69 822	125 881	125 881	
Hochofenkoks	33 272	55 590	99 955	130 217	130 217	
Gießereikoks	34 630	57 869	104 044	187 597	187 597	
Erze:	1.—15.	16.—31.	1.—15.	16.—28.		
Rohspat (tel quel)	40 500	48 950	107 700	162 103	162 103	
Gerösteter Spateisenstein	55 200	68 100	140 000	210 934	210 934	
Manganarmer oberhess. Brauneisenstein (Grundpreis auf Basis 41% Metall, 15% SiO ₂ u. 15% Nässe)	29 800	43 500	79 500	103 350	103 350	
Manganhaltiger Brauneisenstein:						
1. Sorte	31 200	45 550	83 250	108 225	108 225	
2. Sorte	25 200	36 820	67 293	87 477	87 477	
3. Sorte	11 895	17 365	31 740	41 262	41 262	
Nassauer Roteisenstein (Grundpreis auf Basis von 42% Fe und 28% SiO ₂)	29 800	43 500	79 500	103 350	103 350	
Loth. Minette, 32% Fe, ab Gr.-Mövern	Fr. 16,25		Fr. —		—	
Briey-Minette, Basis 35% Fe frei deutsche Grenze	20,—		—		—	
Bilbao-Erze: Basis 50% Fe cif Rotterdam	S 22/6		S 23/6		—	
Nordafrikanische Algier-Erze: Basis 50% Fe cif Rotterdam	22,—		23/6		—	
Schwedische phosphorarme A-Erze: Basis 60% Fe fob Narvik	Kr. 21,—		Kr. 21,—		—	
Marokkanische Erze: Basis 60% Fe cif Rotterdam	S 27/9		S 29,—		—	
Pott-Erze } je Einheit Mn Indische } i. Tr. cif Antw. Mangan- } od. Rotterdam	d 16		d 17 ³ / ₄		—	
Roheisen:						
Gießereiroheisen	1.—15.	16.—31.	1.—7.	8.—15.	16.—23.	24.—28.
Nr. I	194 900	333 000	706 300	749 100	745 800	648 300
„ III	194 500	332 600	703 300	746 100	742 800	645 300
Hämatit	196 700	334 800	736 300	779 100	775 800	678 300
Cu-armes						
Stahl Eisen	196 700	334 800	736 300	79 100	775 800	678 300
Bessemer Eisen } ab Siegen	230 700	314 900	602 400	701 400	896 700	896 700

ländischen Rohstoffe verhindert, ferner durch die hohen Bahnfrachten, Löhne usw. Alle Preise sind eben in hohem Maße von den 40% Steuer einschließenden Kohlenpreisen abhängig. Diese hohen Inlandspreise führten auch zu den Schwierigkeiten, die mit der Hebung der Mark unabweichlich verbunden sein mußten. Die deutschen Inlandspreise für Eisen liegen jetzt teilweise über den Weltmarktpreisen, und die Ausfuhr ist also, soweit sie unter den Folgen der Ruhrbesetzung überhaupt noch möglich ist, mit Verlusten verbunden, falls die Auslanderlöse in Mark umgewechselt werden und nicht zur Bezahlung ausländischer Rohstoffe dienen. Das allein schon vermindert oder gar verhindert die — für das besetzte Gebiet überhaupt unterbundene — Ausfuhr, was wiederum die Handelsbilanz verschlechtern und die Haltung des Markwertes sehr erschweren wird. Daß auch die Verbindung mit der ausländischen Kundschaft unterbunden wird, daß viel weniger Devisen hereinkommen, die Deutschland zur Zahlung seiner fortgesetzten Bezüge aus dem Ausland dringend benötigt, die nun also vermehrt gekauft werden müssen, zumal da die zurzeit noch verstärkten und verteuerten Bezüge an englischen Kohlen den Devisenbedarf steigern, das alles ist für das Wiederemporkommen der deutschen Wirtschaft recht hinderlich. Die Inlandsteuerung wird nur dann zu bannen sein und die Ausfuhr nur dann wieder in Gang kommen, wenn die Kohlenpreise und die Kohlensteuer auf ein entsprechendes Maß herabgemindert und die dafür maßgebenden Voraussetzungen geschaffen werden. Daher ist es zu begrüßen, daß der Reichskohlen-

rat und der Reichsrat sich mit einer Herabsetzung der Kohlensteuer um 25%, d. i. von 40 auf 30%, einverstanden erklärt haben. Die Kohlensteuer von 40% hatte sich längst überlebt. Als sie am 1. April 1922 von 20 auf 40% erhöht wurde, kostete die Tonne Förderkohle 713,20 M, worin eine 40%ige Kohlensteuer von reichlich 200 M enthalten war. Bis jetzt aber kosteten Förderkohlen 123 356 M, worin an 40% Kohlensteuer rechnermäßig 34 748 M enthalten waren, so daß die Ermäßigung um 10%, ebenfalls rechnermäßig ermittelt, 8687 M je t betragen würde. Inzwischen hat auch die Reichsregierung der Herabsetzung der Kohlensteuer zugestimmt und das rheinisch-westfälische Kohlsyndikat am 1. April z. B. den Fettförderkohlenpreis auf 114 117 M, d. i. also um 9239 M, gleich rd. 7,49%, ermäßigt. Da die Umsatzsteuer auch von der Kohlensteuer fällig ist, so geht die Preisermäßigung über die Steuerermäßigung hinaus. Die verbleibende Kohlensteuer von 30% des Nettoverkaufspreises macht zwar die noch sehr erkleckliche Summe von 25 946 M aus, aber die Ermäßigung um 9239 M ist immerhin schon wesentlicher Anfang eines allgemeinen und erforderlichen Preisabbaues. Zwar wurde im allgemeinen auch eine Ermäßigung der Netto-Kohlenverkaufspreise beschlossen, doch sind das Ruhrgebiet und der Aachener Bezirk davon ausgenommen, deren infolge verringerter Förderung gestiegene Selbstkosten eine Preisermäßigung einstweilen unzulässig machen. Erst wenn namentlich auch das Ruhrgebiet mit der Herabminderung der Netto-Kohlen- und Koks-

In M je t	1923											
	Januar					Februar					März	
	1.—15.	16.—31.	1.—7.	8.—15.	16.—28.	1.—7.	8.—15.	16.—28.	29.—31.			
Siegerländer Qualitäts-Puddeleisen ab Siegen	230 700	314 900	602 400	701 400	896 700					896 700		
Stahleisen, weißes, mit nicht über 0,1% Phosphor, ab Siegen	230 700	314 900	602 400	701 400	896 700					896 700		
Siegerländer Zusatzisen ab Siegen:												
weiß	246 600	335 400	644 100	750 100	959 500					959 500		
meliert	248 100	337 900	648 100	754 100	963 500					963 500		
grau	249 600	340 400	652 100	758 100	967 500					967 500		
Spiegeleisen, ab Siegen:												
6—8% Mangan	250 600	351 100	619 500	730 500	998 600					998 600		
8—10% „	253 600	354 100	624 500	735 500	1 003 600					1 003 600		
10—12% „	256 600	357 100	629 500	740 500	1 008 600					1 008 600		
Luxemburger Gießerei-roheisen III	184 500	322 600	693 300	736 100	752 800	24.—28.	24.—28.			635 300		
Temperroheisen	191 200	312 500	706 300	775 100	775 800	635 300	678 300			678 300		
Ferromangan 80%	362 800	432 300	955 900	1 188 700	1 308 300					1 308 300		
Endgültiger Preis	818 150	967 650	1 744 000	1 976 800	2 096 400							
Ferromangan 50%	346 300	420 700										
Endgültiger Preis	642 300	716 700										
Ferrosilizium 75%	£ 17.—	£ 17.—	£ 17.10.—	£ 17.10.—	£ 18.—					£ 18.10.—		
Ferrosilizium 45%	norw. Kr. 235.—	norw. Kr. 235.—	n.Kr. 235.—	n.Kr. 265.—	norw. Kr. 315.—					n.Kr. 335		
Ferrosilizium 10%	242 300	332 900	865 700	985 100	1 013 700					916 200		
Vorgewalztes und gewalztes Eisen:												
Rohblöcke	147 300	228 700	257 000	293 900	417 000	623 000	623 000	837 000	955 000	849 000	749 000	749 000
Vorgewalzte Blöcke	218 400	253 200	285 100	327 200	464 200	693 000	693 000	931 000	1 068 000	919 000	837 000	837 000
Knüppel	231 700	268 600	303 700	347 300	492 700	736 000	736 000	988 000	1 135 000	1 009 000	890 000	890 000
Platinen	237 800	275 700	312 400	357 300	506 900	757 000	757 000	1 017 000	1 170 000	1 010 000	917 000	917 000
Stabeisen	270 000	313 000	335 000	406 000	576 000	860 000	860 000	1 155 000	1 310 000	1 183 000	1 043 000	1 043 000
Formeisen	237 200	309 800	351 800	402 400	570 900	852 000	852 000	1 144 000	1 320 000	1 173 000	1 034 000	1 034 000
Bandisen	321 100	372 300	425 800	487 000	691 000	1 032 000	1 032 000	1 385 000	1 609 000	1 430 000	1 261 000	1 261 000
Kesselbleche	366 850	420 200	472 300	548 300	842 300	1 195 000	1 195 000	1 688 000	1 906 000	1 723 000	1 517 000	1 517 000
Großbleche 5 mm und darüber	304 500	353 000	400 400	457 900	649 700	970 000	970 000	1 303 000	1 501 000	1 334 000	1 176 000	1 176 000
Mittelbleche 3 b. 5 mm	342 900	397 500	450 200	514 900	730 500	1 091 000	1 091 000	1 465 000	1 685 000	1 498 000	1 321 000	1 321 000
Feinbleche 1 bis 3 mm	387 100	448 800	513 000	586 700	832 400	1 243 000	1 243 000	1 690 000	1 937 000	1 722 000	1 518 000	1 518 000
Feinbleche unter 1 mm	414 700	480 800	553 400	632 900	898 000	1 341 000	1 341 000	1 801 000	2 104 000	1 807 000	1 619 000	1 619 000
Flußeisen-Walzdraht, ab Werk	289 000	335 000	379 300	433 800	615 500	919 000	919 000	1 234 000	1 419 000	1 261 000	1 112 000	1 112 000
Gezogener blanker Handelsdraht	385 000	460 000	520 000	600 000	890 000	1 335 000	1 335 000		1 780 000		1 620 000	1 620 000
Verzinkter Handelsdraht	563 000	660 000	720 000	830 000	1 330 000	2 000 000	2 000 000		2 700 000		2 400 000	2 400 000
Schrauben- und Nietendraht	470 000	550 000	620 000	750 000	1 125 000	1 685 000	1 685 000		2 360 000		2 120 000	2 120 000
Drahtstifte	447 000	535 000	600 000	690 000	1 030 000	1 500 000	1 500 000		2 070 000		1 900 000	1 900 000

preise beginnt, ist eine durchschlagende Wirkung zu erwarten, die sich dann hoffentlich u. a. auch auf die Senkung der Bahnfrachten erstreckt. Die Notwendigkeit des allgemeinen Preisabbaues hat auch der Verlauf der Leipziger Messe erwiesen. Vorab hat der Siegerländer Eisenstein-Verein am 1. April die Verkaufspreise für Rohspat um 10 333 \mathcal{M} und für Rostspat um 13 434 \mathcal{M} ermäßigt. Was der Reichswirtschaftsminister am 28. Februar im Haushaltsausschuß des Reichstags mahnend davon sagte, es möge der schwach einsetzenden Entwicklung der Warenpreise nach unten nicht durch eine weitere Erhöhung der Bergarbeiterlöhne und damit der für alle Preise grundlegenden Kohlenpreise ein Riegel vorgeschoben werden, liegt ganz in der Richtung, welche die Vertreter der Eisenindustrie schon vor Monaten verfolgen wollten. Leider aber waren die Ereignisse stärker als ihr Wille.

Die Verkehrsschwierigkeiten auf der Eisenbahn sind während des Berichtsmonats gewachsen. Der Versand aus dem Einbruchgebiet in das unbesetzte Gebiet ist vollkommen stillgelegt; der Versand in das Einbruchgebiet wurde von der Besetzung nicht behindert. Da aber die im Einbruchgebiet einlaufenden Wagen nicht wieder in das unbesetzte Gebiet zurückgeliefert, wurde durch die Reichsbahnverwaltung der Zulauf in das Einbruchgebiet eingeschränkt. Die Besatzungstruppen versuchen, den Verkehr auf den militärisierten Strecken weiter auszubauen. Der Schwierigkeiten in dem verwinkelten Eisenbahnnetz wollen sie dadurch Herr werden, daß sie in den großen Verschiebebahnhöfen nur zwei Schienenstränge für die Hin- und Herfahrt ihrer Kohlenzüge durch Festkeilung der Weichen benutzen. Eine Verschärfung in der Verkehrslage ist ferner dadurch eingetreten, daß die Franzosen eine neue Blockadelinie innerhalb des um das Ruhrgebiet gezogenen Zollgürtels mit der Besetzung der Brücken über den Rhein-Herne-Kanal errichtet haben. Alle über den Kanal fahrenden Züge müssen zur Durchsicherung kurze Zeit halten; Kohlenzüge auch innerhalb des Ruhrgebietes dürfen diese Linie nicht durchfahren. Für Italien und Holland bestimmte Kohlenzüge wurden ebenfalls festgehalten. Durch die Erweiterung der Besetzung auf das rechte Rheinufer zwischen den Brückenköpfen Mainz, Koblenz und Köln sowie durch die Besetzung von Mannheim, Darmstadt, Karlsruhe-Hafen sind weitere Strecken für den deutschen Verkehr ausgefallen. Der Personenverkehr wurde durch willkürliche Eingriffe der Besatzungstruppen auf den verschiedenen Bahnhöfen stark beeinträchtigt. Seit Anfang März ist der D-Zugverkehr im Einbruchgebiet eingestellt; Anschlußzüge werden über Dortmund nach Hamm und Kabel eingelegt.

Ueber den Verkehr auf den Wasserstraßen ist zu berichten, daß die Talschiffahrt auf dem Rheine endgültig geschlossen ist; denn Kähne werden ohne vorherige Zahlung von 10% Ausfuhrabgabe in Emmerich nicht mehr durchgelassen. Ebenso liegt die Sache bezüglich des Dortmund-Ems-Kanals. Die deutsche Regierung hat bei schwerer Strafe die Abfertigung ein- und ausgehender Kähne durch feindliche Behörden, und zwar auch für den Schiffsverkehr im besetzten Gebiet verboten.

Am 1. März 1923 trat im Arbeitsgebiet für den Bezirk der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller der mit den Arbeitern in der Vereinbarung am 26. Februar 1923 getroffene Tarifneuaufbau¹⁾ in Kraft. Eine Erhöhung der Löhne erfolgte im Berichtsmonat nicht, ebenso blieben die Gehälter der Angestellten unverändert.

Die mit dem Einbruch in das Ruhrgebiet einsetzenden Schwierigkeiten, insbesondere die Verkehrsstörungen, haben es mit sich gebracht, daß die Verhältnisse auf den einzelnen Halbzeug- und Walzwerksmärkten sich völlig einander angeglichen haben. Die Erzeugung wurde in fast allen Betrieben im bisherigen Umfang aufrechterhalten. Wir können uns daher

wiederum mit der Schilderung der Lage einzelner Erzeugungszweige begnügen.

Die Kohlenförderung ist im März im Einbruchgebiet weiter zurückgegangen, wogegen die Zechen im unbesetzten Gebiet wohl durchweg mehr gefördert haben. Die Unterbringung der Kohlen und des Kokses begegnete mancherlei Schwierigkeiten, im großen und ganzen ist man aber der täglich neu auftretenden Hindernisse Herr geworden. Die Zechenlager hat man weiter beanspruchen müssen, um die Förderung restlos unterzubringen, doch dürfte die im besetzten Gebiet auf Lager genommene Tagesmenge gegen den Vormonat nicht unwesentlich zurückgegangen sein.

Die regelmäßige Erzversorgung der Hüttenwerke gestaltete sich infolge der Verkehrsstörungen immer schwieriger. Inländische Erze konnten von den Werken nach wie vor nur in beschränktem Umfang bezogen werden. Die Preise für Inlandserze blieben im Berichtsmonat unverändert.

Die ausländische Erzzufuhr stockte vollständig. Militärische Eingriffe brachten die Entlöschung der Rheinkähne in den Ruhrhäfen zum Stillstand, so daß die in Rotterdam neu ankommenden Ladungen dort eingelagert oder nach den norddeutschen Häfen umgeleitet werden mußten, soweit sich dies durchführen ließ. Dort wurde der Versand zum Teil mit der Eisenbahn vorgenommen, zum Teil wurden die Erze eingelagert. Die von den Franzosen und Belgiern eingerichteten Zollstellen verlangten einen Zoll von 10% des Wertes und Entrichtung der statistischen Gebühr. Später hat man auf den Zoll für die Kähne verzichtet, die zwischen dem 21. Februar und 8. März Emmerich passierten; neuerdings soll der Einfuhrzoll für Erze überhaupt aufgehoben sein. Eine Aenderung der Lage tritt hierdurch nicht ein, da auch die Zahlung der statistischen Gebühr oder auch nur die Abstempelung der Schiffsapiere durch französische oder belgische Zollstellen von den Werken abgelehnt wird. Unter den obwaltenden Umständen kann von einem laufenden Erzgeschäft im Berichtsmonat praktisch nicht gesprochen werden. Dagegen wurde von den vereinigten Werken ein größerer Abschluß in Wabana-Erzen getätigt, über weitere Mengen schweben Verhandlungen.

Auf dem Roheisenmarkt war die Lage sehr unübersichtlich. Der Versand im besetzten Gebiet, wo genügend Roheisen zur Verfügung steht, litt unter den Verkehrsschwierigkeiten auf der Eisenbahn. Im unbesetzten Gebiet war anfangs infolge der Absperrung des Ruhrgebiets die Nachfrage außerordentlich stürmisch. Da die im unbesetzten Gebiet gelegenen Hochofenwerke indes die Erzeugung ungefähr im bisherigen Umfang aufrecht erhalten haben, konnte mit Hilfe der seitens des Verbandes im Auslande hinzugekauften Mengen der Bedarf im großen und ganzen voll gedeckt werden. Infolgedessen ist die Nachfrage in letzter Zeit weniger dringend geworden.

Auf dem Auslandsmarkt sind infolge der Ruhrbesetzung und der dadurch hervorgerufenen starken Erzeugungseinschränkungen die Preise wesentlich gestiegen.

Siegerländer Eisensteinverein, G. m. b. H., Siegen. — Der Siegerländer Eisensteinverein hat die Verkaufspreise für Lieferungen vom 1. April an um 13 434 \mathcal{M} für Rostspat und 10 333 \mathcal{M} für Rohspat auf 196 500 bzw. 151 770 \mathcal{M} je t ermäßigt.

Vom Roheisenverband. — Wie der Roheisenverband mitteilt, sind die Roheisenpreise auch für das vierte Märzviertel unverändert geblieben.

Herabsetzung des Goldaufschlags auf Zölle. — Das Zollaufgeld ist für die Zeit vom 4. April bis einschließlich 10. April weiter auf 494 900 (509 400) % ermäßigt worden.

Seehafen-Ausnahmetarife für Eisen und Stahl im Verkehr mit den deutschen Seehäfen. — Die Behandlung der Frage nach Wiedereinführung der am 1. Sep-

¹⁾ Vgl. S. 482 dieses Heftes.

tember 1919 aufgehobenen Ausnahmetarife für Eisen und Stahl zur Ausfuhr über See wurde von verschiedenen beteiligten Gruppen schon im Herbst 1920 aufgenommen; sie ist seitdem nicht wieder zur Ruhe gekommen und wird besonders von der Schwerindustrie trotz der von der Reichsbahnverwaltung andauernd geltend gemachten Widersprüche energisch betrieben. Es ist eine Frage, der von der deutschen Eisenindustrie die größte Bedeutung beigelegt werden muß.

Es bestanden, wenn man den Tarifstand des Jahres 1913 zugrunde legt, für die Beförderung von Gütern nach den deutschen Nord- und Ostseehäfen folgende Ausnahmetarife:

1. Ausnahmetarif S 5 von allen deutschen Eisenindustriebezirken von 201 km ab, zur Ausfuhr über See nach außerdeutschen europäischen Ländern,
2. Ausnahmetarif S 5 t, von bestimmt genannten Stationen in allen deutschen Gebieten nach außereuropäischen Ländern.

Diese Ausnahmetarife wurden am 1. September 1919 mit Rücksicht auf den Friedensvertrag aufgehoben. Schon im Jahre 1920 faßte der Bezirkseisenbahnrat Breslau einen Beschluß zugunsten der Wiedereinführung billigerer Frachten für die Ausfuhr von Eisen über See.

Der Stahlwerks-Verband in Düsseldorf nahm daraus Veranlassung, die Reichsbahnverwaltung in mehreren Eingaben darauf aufmerksam zu machen, daß die Einfuhr ermäßigter Frachten für Ausfuhrgut schon mit Rücksicht auf den Wettbewerb der deutschen Seehäfen mit den belgischen und niederländischen dringend notwendig sei. Der zunächst ablehnende Standpunkt der Eisenbahnverwaltung wurde damit begründet, daß die deutsche Ausfuhr keiner besonderen Tarifvergünstigung bedürfe, da der niedrige Stand der Mark die Ausfuhr in weit höherem Maße fördere, als tarifarische Maßnahmen dazu je imstande wären. Die Frage, ob und in welchem Umfange es erforderlich und möglich ist, solche Tarife wieder einzuführen, wird zurzeit in einem besonderen Ausschusse der Reichsbahnverwaltung geprüft. In diesem machen sich starke Widersprüche geltend, die mit bestehenden Hindernissen begründet werden und ein dringendes Bedürfnis bestreiten. Ferner haben in der letzten Zeit eingehende Erwägungen und Besprechungen zwischen Vertretern der Industrie, des Handels und der Schifffahrt einerseits und der Reichsbahnverwaltung andererseits stattgefunden, um die Frage zu einer befriedigenden Lösung zu bringen. Beiderseits ist man sich der Schwierigkeiten bewußt, die mit der Wiedereinführung derartiger Tarifvergünstigungen verbunden sind und die hauptsächlich in den Artikeln 325 und 365 des Friedensvertrages liegen. Hiernach ist Deutschland nämlich die Verpflichtung auferlegt, für den Fall des Bestehens derartiger Ausnahmetarife, diese auch für die Einfuhr aus dem gegnerischen Gebiet zu gewähren, also Frachtermäßigungen für die Einfuhr zu bewilligen, beispielsweise für Eisendraht, Stabeisen und sonstige Erzeugnisse, die von Frankreich, Belgien und England nach Deutschland eingeführt werden.

Bei der großen volkswirtschaftlichen Bedeutung der Ausfuhr ist die deutsche Eisenindustrie auf die Unterstützung der Regierung angewiesen, an der es aber bisher bezüglich der Beförderungskosten gänzlich gefehlt hat. Ausländische Regierungen und Eisenbahnen der mit Deutschland auf dem Weltmarkt in scharfem Wettbewerb stehenden eisenerzeugenden Länder kommen ihren Industrien auf allerlei Weise, z. B. durch zweckmäßige Zollpolitik, Verbilligung ausländischer Rohstoffe, durch Beschaffung billigerer Kohle, Gewährung von Frachtnachlässen u. dgl. mehr, entgegen und fördern die Ausfuhr mit allen Mitteln. Der deutschen Ausfuhr dagegen stellen sich überall Hindernisse entgegen. Die natürliche Folge ist die, daß die deutsche Handelsbilanz sich in steigendem Maße passiv gestaltet,

was nicht etwa in einer zu starken Einfuhr, sondern in der immer mehr nachlassenden Ausfuhr begründet ist.

Aus den Mitteilungen des Statistischen Reichsamtes ergibt sich die geradezu erschütternde Tatsache, daß, während sich die Einfuhr zur Ausfuhr von Eisen im Jahre 1913 wie 1:10 verhielt, das Verhältnis in den ersten acht Monaten des Jahres 1922 auf 1:2 gesunken ist. Deutschland, einst der größte Eisenausfuhrer Europas, ist heute zu einem der stärksten Einfuhrer geworden.

Amerikanische Zeitschriften haben im Laufe des verflossenen Jahres wiederholt darauf aufmerksam gemacht, daß Deutschland im Jahre 1913 in der Eisen- und Stahlausfuhr die Führung hatte und die Vereinigten Staaten und England weit hinter sich ließ, aber bereits 1920 durch die vereinigte Ausfuhr Frankreichs und Belgiens geschlagen wurde. Man erwartet in Amerika, daß die deutsche Eisen- und Stahlausfuhr vollkommen stillgelegt wird, sofern sich unter dem Druck unserer Gegner der Ausgleichsvorgang zwischen den Inlands- und Weltmarktpreisen restlos vollzieht. Die eisenerzeugenden Länder gehen inzwischen in der Eroberung des Weltmarktes zielbewußt vor.

Wenn man zugeben muß, daß wir in Deutschland auf eine starke Ausfuhr angewiesen sind, dann wird man auch weiter zugeben müssen, daß nichts geschehen darf, was hemmend in dieser Hinsicht wirken könnte, im Gegenteil, daß man alles tun muß, um die Ausfuhr zu fördern. Die andauernden Frachterhöhungen der Eisenbahn-Gütertarife wirken aber auf die Ausfuhr geradezu verhängnisvoll, namentlich soweit diese über die deutschen Häfen und bis dorthin auf die Eisenbahn angewiesen ist.

Es ist außer Frage, daß der deutsche Wettbewerb auf dem Weltmarkt für alle Zeiten einen schweren Stand haben wird, so schwer, daß das Ausland je nach Umständen den deutschen Werken sogar innerhalb Deutschlands in unerträglichem Maße den Absatz streitig machen kann. Daß die deutsche Eisenindustrie und besonders deren Ausfuhr auch in fruchtlicher Hinsicht der Unterstützung schon jetzt bedarf, um den Wettbewerb gegen das Ausland zu bestehen, kann nicht im mindesten zweifelhaft sein.

In der Vorkriegszeit war die deutsche Verfeinerungsindustrie — wir denken hier besonders an das Drahtgewerbe — zu etwa zwei Dritteln der gesamten Herstellung auf die Ausfuhr ihrer Erzeugnisse angewiesen, wenn nicht eine Einschränkung der Betriebe und Arbeiterentlassungen die Folge sein sollten. Damals schon war der Wettbewerb gegen das Ausland so groß, daß beispielsweise die deutschen Drahtwerke viele Auslandsaufträge mit Verlust ausführen mußten. Wenn man vor dem Kriege die Dringlichkeit der Frachterleichterung für die Ausfuhr anerkannt und solche gewährt hat, so wird dies in Zukunft in noch höherem Maße der Fall sein müssen, damit nicht das Reich eines Tages gezwungen wird, für Arbeitslosenunterstützung weit höhere Beträge auszugeben, als es für Frachtverbilligungen aufzuwenden gehabt hätte. Schließlich muß auch durch eine kluge Tarifpolitik vermieden werden, daß deutsche Werke infolge übergroßer Belastung wettbewerbsunfähig gemacht werden und langjährige Absatzgebiete einbüßen. Die Rückeroberung einmal verloren gegangener Auslandsmärkte ist dann jedesmal mit Verlusten verknüpft, unter denen nicht allein die betreffenden Werke, sondern die gesamte Volkswirtschaft zu leiden hat. Eine Ermäßigung der Vorfrachten nach den deutschen Seehäfen würde einmal den Wettbewerb im Auslande, dann auch die Leitung der Ausfuhr über deutsche Seehäfen unter Bevorzugung deutscher Schifffahrtsgesellschaften erleichtern. Der Kampf um die Ausfuhr wird in immer schärferer Weise entbrennen. England, Amerika und Frankreich haben eine staatliche Organisation des Ausfuhrhandels geschaffen, die nachahmenswert ist.

Der Reichswirtschaftsminister erklärte im Haushaltsausschuß des Reichstages am 8. März 1923, was die Ausfuhr betreffe, so sei es selbstverständlich, daß

die Reichsregierung die Ausfuhr in weitestgehendem Maße zu fördern gedenke, sofern es sich nicht um Waren handle, die im Inland dringend benötigt würden. Jetzt brauche die Wirtschaft mehr denn je Devisen, die eben nur die Ausfuhr in ausreichendem Maße verschaffen könne. Daß die Deckung des Inlandsbedarfs durch die Ausfuhr nicht ungebührlich geschädigt wird, wird durch die Kontrolle der Außenhandelsstelle überwacht. Der Vorläufige Reichswirtschaftsrat hat in den letzten Tagen in richtiger Erkenntnis dessen, daß die Ausfuhr mit allen Mitteln erleichtert werden müsse, den Standpunkt kundgegeben, der Ausfuhrabgabetarif sei derart zu ermäßigen, daß eine Steigerung der Ausfuhr erreicht werden könne. Es wird nun auch wohl von der Reichsbahnverwaltung erwartet werden dürfen, daß sie die schwebenden Untersuchungen beschleunigt zu Ende führen und zu Beschlüssen kommen wird, die der Eisenindustrie in dieser Beziehung die erforderliche Ausfuhrerleichterung gewährt.

Tarifneuaufbau in der rheinisch-westfälischen Eisen- und Stahlindustrie. — Der 1. März 1923 brachte im Arbeitsgebiet für den Bezirk der nordwestlichen Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller den Arbeitern den in der Vereinbarung am 26. Februar d. J. getroffenen Tarifneuaufbau, welcher sich aus folgenden Punkten zusammensetzt:

1. Der Grundlohn des 21jährigen gelernten Facharbeiters (Schlossers) wird mit 100% angesetzt, der des ungelerten 21jährigen Arbeiters (Hilfs- oder Platzarbeiters) mit 92%.
2. Die Stundenlöhne der einzelnen Arbeiterkategorien werden diesen Prozentsätzen unter Anlehnung an die bestehenden Tarifbestimmungen örtlich oder wirklich angepaßt.
3. Die Altersklassen werden wie folgt abgestuft:
Es erhalten von den Grundlöhnen ihrer Gruppe die Arbeiter

über 20 Jahre	90%	über 16 Jahre	45%
„ 19 „	80%	„ 15 „	35%
„ 18 „	70%	„ 14 „	25%
„ 17 „	55%		

4. Die Grundlöhne der weiblichen Arbeiter und Lehrlinge werden örtlich oder wirklich festgelegt.
5. Der hundertprozentige Grundlohn für den 21jährigen Facharbeiter beträgt 1250 M je Stunde, die feste Zulage 437,50 M (davon 200 M als Abwehrlage).
6. Die Aufteilung der Differenz zwischen dem so errechneten Satz von 1687,50 M und dem jetzigen Effektivverdienst des 21jährigen Facharbeiters (Schlossers) in einen oder mehrere Lohnbestandteile bleibt den örtlichen bzw. wirklichen Vereinbarungen überlassen.
7. Gemäß Rahmentarif Anhang zu Ziffer XV erhalten die Akkordarbeiter bei gleicher Leistung einen Mehrverdienst zugemessen von 15% auf den Unterschied zwischen altem und neuem Grundlohn.
8. Die produktiven Prämienarbeiter sind zwischen Akkord- und Lohnarbeitern einzustaffeln entsprechend den bisherigen örtlichen oder wirklichen Verhältnissen.
9. Arbeiter, die weder im Akkord, noch in Prämie, noch in gleitender Akkordbeteiligung arbeiten, erhalten von der Grundlohndifferenz 6% je Stunde Mehrverdienst. Ausgenommen davon sind diejenigen Lohnarbeiter, die tariflich von der Akkordbeteiligung oder dem Akkordausgleich ausdrücklich ausgeschlossen sind.
10. Im übrigen soll der Tarifumbau keine Verdiensterhöhung gegenüber den jetzigen Verdiensten bedeuten.
11. Wo die Neuregelung am 1. März aus wirklichen Gründen noch nicht Platz greifen kann, ist Entsprechendes zu vereinbaren.
12. Für die Umrechnung der Akkorde und Prämien ist die normale Produktion maßgebend.

Die Umwälzung in der Eisenwirtschaft.

Von Direktor B. Nothmann in Berlin¹⁾.

Meine Herren! Wenn wir uns in dieser schicksalsschweren Zeit mit der Frage der Umwälzung in der Eisenwirtschaft beschäftigen, so kann es nur in der Zuversicht geschehen, daß der Tag nicht mehr fern sein möge, wo wir Deutsche wieder Herren im eigenen Hause sind, und so ernste Fragen des wirtschaftlichen Wiederaufbaues nicht von den politischen Geschehnissen verdunkelt werden.

Wir wollen heute nicht von der Kriegszeit sprechen, die für die Eisenindustrie schon eine Umwälzung bedeutete, auch nicht von den außergewöhnlichen Zuständen, die durch die Besetzung des Ruhrgebietes hervorgerufen worden sind; wir wollen vielmehr rückschauend diejenigen Maßnahmen und Verordnungen ins Auge fassen, die in den letzten Jahren getroffen wurden, um einen so wichtigen Teil der deutschen Wirtschaft, wie die Eisenindustrie, wieder auf die ihr im Rahmen unserer Volkswirtschaft zukommende Höhe zu bringen.

Wenn einer es als ein überflüssiges Beginnen ansehen sollte, zur Hebung der Eisenindustrie, die doch im Kriege an Munitions- und Waffenlieferungen verdient hat, überhaupt etwas zu unternehmen, so wollen wir ihn daran erinnern, wie stark fast alle deutschen Werke für ihre schwedischen Erzbezüge nach dem Kriege verschuldet waren, und wie die Abzahlung der Schulden die größte Sorge machte; wir wollen ferner an den Zusammenbruch erinnern, der auf dem Gebiete des Verbandwesens nach dem Kriege eintrat. Der

Stahlwerksverband, dieser Stützpfiler der deutschen Eisenwirtschaft, zerfallen; der Grobblech-Verband, das Schiffbaustahl-Kontor und andere wichtige Verbände ebenfalls aufgelöst und, was im Gefolge dieser Auflösungen am allerschlimmsten war — es gilt dies leider noch heute —, unsere Ausfuhr einer wilden Preisschleuderei ausgesetzt! Dabei machte sich ein Schieberum breit, das bald hier, bald da auf dem Sprunge stand, alle sich ihm bietenden Gelegenheiten nach Kräften auszunutzen.

Was ist nun von der Industrie selbst und von der Regierung geschehen, um die Eisenwirtschaft wieder in solche Bahnen zu lenken, daß sie dem Wohle des Ganzen diene?

Von der Industrie — wir müssen es offen bekennen — ist so gut wie nichts geschehen; sie hat mehr die Rolle des Objektes gespielt und sich in das Unvermeidliche, so gut und so schlecht es eben ging, gefügt.

Die Regierung aber, welche die Regelung der Eisenwirtschaft in die Hand nahm, trat an diese Aufgabe mit einer ganz anderen Fragestellung heran als mit der, unserer Industrie zum Nutzen des Ganzen aufzuhelfen; ihre Maßnahmen waren in erster Reihe von dem Bestreben geleitet — anders wären sie gar nicht zu verstehen —, die deutschen Verbraucher gegen vermeintliche wirtschaftliche Uebergriffe der Eisenindustrie zu schützen.

Wer sind nun aber in unserem Lande der Arbeit die Verbraucher? Verbraucher ist der Industrielle wie der Handwerker, der Händler, der Landwirt, wie überhaupt jeder, der eine Wirtschaft betreibt; und wenn man an diesen weitgeschichteten Kreis der Verbraucher

¹⁾ Vortrag vor der Hauptversammlung der Eisenhütte Oberschlesien am 18. März 1923 in Hindenburg. — Vgl. S. 469/75 dieses Heftes.

denkt, so ergibt sich ohne weiteres die eine Folgerung: Es kann keinem praktischen Wirtschaftler in Deutschland, einschließlich der Arbeitnehmer, damit gedient sein, wenn einem der wichtigsten Zweige unserer Wirtschaft nicht volle Bewegungs- und Entwicklungsmöglichkeit gewährt wird.

Der deutsche Industrielle kann ebensowenig wie der deutsche Arbeiter unter einem Zwange arbeiten, mag dieser Zwang von welcher Seite auch immer herkommen, von unseren Feinden, von der Regierung oder einem sogenannten Selbstverwaltungskörper, wie er heute zur Regelung der Eisenwirtschaft besteht. Auch die Maßnahmen, welche die Regierung zugunsten unserer Ausfuhr ergriff, die von ihr eingesetzten Preisprüfungsstellen, die darüber wachen sollten, daß nach dem Auslande nicht zu viel und nicht zu billig verkauft werde, konnten als nichts anderes empfunden werden denn als Zwangsgebilde, welche die Ausfuhr behinderten und überdies dem Schiebertum Tür und Tor öffneten, so daß sie ihre praktische Bedeutung für die Eisenindustrie recht bald verloren.

Wir müssen weiter zurückgreifen, wenn wir uns die Entstehung dieses Selbstverwaltungskörpers klar machen wollen. Wer in den denkwürdigen Novembertagen 1918 durch die Straßen der Reichshauptstadt ging und die Reden der Revolutionshelden über die Einführung des Achtstundentages und die Sozialisierung des Berg- und Hüttenwesens hörte, dem rieselte es kalt über den Rücken. Der Weltkrieg verloren, und nun sollte die Abkürzung der Arbeitszeit und die Abschaffung der Privatwirtschaft uns retten?

Ich will hier über den Achtstundentag nicht sprechen, so viel aber möchte ich doch sagen: wenn der einzelne im Leben Pech hat und zusammenzubrechen droht, so beißt er die Zähne zusammen und denkt: Herrgott, du fängst wieder von vorne an und willst als ehrlicher und ordentlicher Mensch desto mehr und angestrengter arbeiten, um wieder emporzukommen, und ich kann mir nicht denken, daß es im Leben der Völker anders sein soll. Um diese Binsenwahrheit kommen wir nicht herum, so gern wir auch anerkennen wollen, daß Arbeit nicht zu harter Fron werden und der Arbeitnehmer nicht Objekt der Wirtschaft sein darf.

Und der Sozialisierungsgedanke? Der wirtschaftliche Aufschwung, den Deutschland vor dem Kriege genommen hat, ist nur der Privatwirtschaft zu danken und nur durch sie denkbar. Kein noch so vollendeter staatlicher Mechanismus und keine noch so hoch bezahlten Beamten wären in der Lage gewesen, uns die Männer zu ersetzen, die unsere Eisenwirtschaft ausgebaut und geführt haben, und deren Sinnen und Trachten — meist bei größter persönlicher Anspruchlosigkeit — dahin ging, ihre Werke zu entwickeln, das verdiente Geld immer wieder in die Anlagen hineinzu stecken und so dem deutschen Arbeiter immer wieder neue Arbeits- und Verdienstmöglichkeiten zu verschaffen. Dazu bedurfte es eines durch keinerlei Fesseln behinderten Wagemuts des Unternehmertums.

Ich brauche vor Ihnen, m. H., hierüber nicht viele Worte zu machen. Das Beispiel von Rußland, wo trotz aller tönenden Worte der amtlichen politischen Kreise die Erkenntnis sich langsam Bahn zu brechen beginnt, daß es ohne die Entschlußkraft des Privatkapitals nicht geht, steht ja vor unseren Augen.

Der Sozialisierungsgedanke ist bei uns glücklicherweise und hoffentlich auf Nimmerwiedersehen abgetan. Den Ersatz dafür aber sollte die gebundene Planwirtschaft nach den Vorschlägen des Reichswirtschaftsministeriums *Wissel-Möllendorf* bilden. Sie wissen, m. H., worauf diese Vorschläge hinausliefen. Ein Kreuz und Quer von bezirklichen und fachlichen Wirtschaftsgruppen, bestehend aus Unternehmern, Arbeitern, Kaufleuten und Verbrauchern, sollte, wie es in den damaligen Ankündigungen hieß, „planmäßig eine neue Wirtschaft aufbauen“. Dieser Gedanke wurde von dem Reichsernährungsminister *Schmidt* — und das rechnen wir ihm als ein großes Verdienst an — zu

Zahlentafel 1. Preise für Form- und Stabeisen 1904 bis 1914.

- a) für Formeisen unter der Herrschaft der Syndikate.
- b) für Stabeisen im freien Wettbewerb.

a) Formeisen				b) Stabeisen			
Jahr	niedr. Preis M	höchst. Preis M	Preis- spanne M	Jahr	niedr. Preis M	höchst. Preis M	Preis- spanne M
1904	105	106	1	1904	101	106	5
1905	106	110	4	1905	103	110	7
1906	110	126	16	1906	110	140	30
1907	116	126	10	1907	108	140	32
1908	110	116	6	1908	95	108	13
1909	110	110	0	1909	92	100	8
1910	110	110	0	1910	100	108	8
1911	110	110	0	1911	96	106	10
1912	110	112	2	1912	106	121	15
1913	111	115	4	1913	88	120	32
1914	111	111	0	1914	86	124	38

Im Durchschnitt der Jahre 1904 bis 1914 betrug die Preis-
spanne demnach
bei den syndizierten Trägern 4 M f. d. t
bei dem nichtsyndizierten Stabeisen 18 M f. d. t

Fall gebracht. Was uns aber der Reichswirtschaftsminister *Schmidt* bescherte, nämlich die vom Reichstag angenommene Verordnung zur Regelung der Eisenwirtschaft, sieht dem von ihm selbst bekämpften Gedanken der gebundenen Planwirtschaft verteuft ähnlich.

Ich will Ihnen über die Zusammensetzung des Eisenwirtschaftsbundes — man nennt sie „paritätisch“ —, in welchem Eisenerzeuger, Verbraucher, Händler und Arbeitnehmer sitzen, nicht viel erzählen; nur darauf möchte ich hinweisen, daß in dieser Körperschaft, welche die Preise für die Eisenerzeugnisse festzusetzen hat, nur 17 Vertreter der eisenerzeugenden Industrie vorhanden sind gegenüber 53 Mitgliedern aus Verbraucher-, Händler- und Arbeitnehmerkreisen.

In gleichem Verhältnis ist der zurzeit tätige Richtpreis-Ausschuß zusammengesetzt. An jedem Dienstag versammeln sich diese Vertreter produktiver Stände aus allen Teilen des Reiches, um die Eisenpreise festzusetzen, und diese Preisfestsetzung erfolgt in hartem, oft zwölfstündigem Kampfe, der zwischen den verschiedenen Interessentengruppen ausgefochten wird. Wir sehen hier sich eine Reibungsarbeit vollziehen, wie sie schlimmer nicht gedacht werden kann, eine Arbeit, die früher, unter der Herrschaft des Stahlwerksverbandes, in einer Viertelstunde erledigt wurde. Dabei stehe ich nicht an zu behaupten, daß damals die Arbeit des Verbandes unter viel ersterer und besserer Wahrung der Belange unserer deutschen Verbraucher erfolgte, als heute in diesem Kampfe aller gegen alle. Denn, m. H., dieses Mindestmaß von Klugheit dürfen wir, glaube ich, unserem deutschen Unternehmer zutrauen, daß er bestrebt ist, sich seinen Abnehmer zum Freunde zu machen und ihn vor allem lebensfähig zu erhalten.

Was ist denn geschehen, daß die deutschen Eisenindustriellen ihre Preise und Verkaufsbedingungen nicht mehr selbst bestimmen dürfen, daß ihnen nicht mehr diejenige Freiheit der Bewegung erlaubt sein soll, die jedem Handwerker, aber auch jedem Verbraucher der Eisenerzeugnisse gestattet ist? Welches sind denn die Uebergriffe, die solche Zwangsmaßnahmen notwendig machen? Einer der Hauptgründe war, daß der Inlandsbedarf vorübergehend nicht voll gedeckt werden konnte. Ja, m. H., das wird in Zeiten großer, manchmal künstlich gesteigerter Nachfrage immer wieder vorkommen, denn unsere Eisendecke ist nun einmal knapp geworden. Ob der Eisenwirtschaftsbund in stande ist, dem abzuhelpen oder auch nur mildernd einzugreifen, wage ich zu bezweifeln.

In preislicher Hinsicht aber kann nachgewiesen werden, daß sich die Syndikate, in deren Händen der

Verkauf des Eisens früher vereinigt war, der größten Beschränkung befließigten. Die Selbstkontrolle der Industriellen unter sich war in ihren Verkaufs-Syndikaten so scharf, daß sich die Preise unter der Herrschaft der Syndikate in viel mäßigeren Grenzen bewegten, als dies

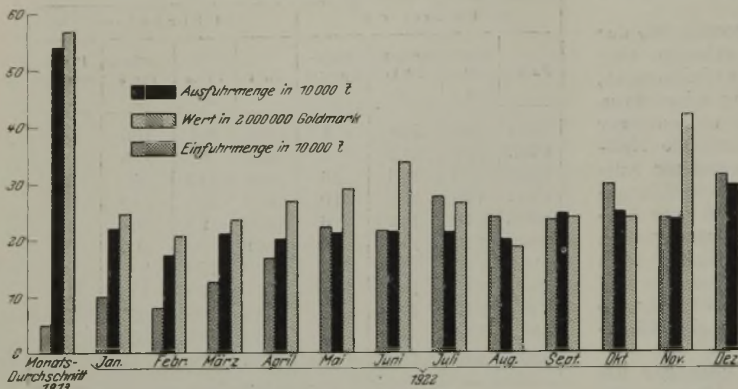


Abbildung 1. Die deutsche monatliche Eisen-Ein- und -Ausfuhr.

bei verwandten, nichtsyndizierten Eisenerzeugnissen der Fall war. Ich verweise auf die Zahlentafel 1, welche die Preisbewegung in den Jahren 1904 bis 1914 bei dem durch den Stahlwerksverband verkauften Formeisen gegenüber dem Stabeisen zeigt, dessen Verkauf den Werken unmittelbar oblag. Sie ersehen hieraus, daß die Preisspanne zwischen dem niedrigsten und dem höchsten Preise während der genannten zehn Jahre bei Formeisen bis zu 16 \mathcal{M} für die t, bei Stabeisen bis zu 38 \mathcal{M} für die t betrug. Im Durchschnitt der Jahre 1904 bis 1914 war diese Spanne bei den syndizierten Trägern nur 4 \mathcal{M} für die t, bei dem nichtsyndizierten Stabeisen 18 \mathcal{M} für die t. Der absolut höchste Preis betrug während dieser zehn Jahre beim syndizierten Formeisen nur 126 \mathcal{M} , beim nichtsyndizierten Stabeisen aber 140 \mathcal{M} f. d. t. Es sind dies unwiderlegliche Beweise für die große Mäßigung, die sich der Stahlwerksverband in preislicher Beziehung auferlegte. Wir Oberschlesier wissen davon besonders ein Lied zu singen, denn unsere Selbstkosten machten es erforderlich, die Verkaufspreise möglichst hoch zu halten. Unser Bestreben, das wir nach dieser Richtung hin in Düsseldorf zur Geltung bringen mußten, scheiterte aber in der Regel an dem Widerspruch der westlichen Werke gegen eine allzu große Steigerung der Preise.

Wer diese Vorgänge kennt und miterlebt hat, der kann nur mit Kopfschütteln die Anträge verfolgen, die im Volkswirtschaftlichen Ausschuß des Reichstages über die Ueberwachung der Kartelle und Syndikate vor kurzem erörtert wurden. Unter allerhand Vorwürfen gegen die Kartelle beantragte ein sozialdemokratischer Abgeordneter, Eingaben, die ein Kartellgesetz zur Ueberwachung der industriellen Verbände verlangten, der Regierung zur Berücksichtigung zu überweisen, und der Volkswirtschaftliche Ausschuß stimmte diesem Antrage zu. Darüber hinaus ist von einem Zentrumsabgeordneten beantragt worden, möglichst bald dem Reichstage ein Kartellgesetz vorzulegen, durch welches die Auswüchse der Tätigkeit der Kartelle beseitigt werden. Der Gesetzentwurf soll enthalten:

1. die Errichtung eines Kartellregisters,
2. die Bildung eines Verbraucher-Beirats bei den Kartellen,
3. das Einspruchsrecht der Reichsregierung gegen die Beschlüsse der Kartelle auf Ansuchen des Beirats.

Meine Herren, wenn Auswüchse und Mißbräuche im Kartellwesen vorkommen — der Erörterung im Volkswirtschaftlichen Ausschuß lagen Eingaben des Reichsverbandes der Putzdetallisten-Vereinigungen Deutschlands und des Reichsverbandes deutscher Konsumvereine

zugrunde —, so müssen sie, wie der Abgeordnete Dr. Reichert ganz richtig ausführte, durch die bestehenden Gesetze und auf dem Verwaltungswege bekämpft werden, aber man soll das Kind nicht mit dem Bade ausschütten. Hier ist eine neue Knebelung der

Industrie schlimmster Art geplant, die in ihrer praktischen Wirkung einem Verbot der Kartelle und Syndikate völlig gleichkommt.

Denn, m. H., darüber sind wir uns wohl alle einig, daß Verbände für die Eisenindustrie einfach unmöglich werden, wenn dieser Verbraucher-Beirat und das Einspruchsrecht der Regierung zur Einführung kommen; solche Bestimmungen müssen unfehlbar das Ende aller unserer Kartelle und Syndikate bedeuten, und wir können gegen diese Bestrebungen nicht laut genug unsere Stimme erheben. Der Bedarf der Industrie an „Debattierklubs“ ist gedeckt.

Man tut immer so, als wenn die Verbände nur dazu da wären, die Taschen der Industriellen zu füllen und den armen Mann auszubeuten. Wir müssen uns doch aber endlich einmal über die große volkswirtschaftliche Bedeutung der Syndikate, namentlich in unserer gegenwärtigen Lage, klar werden. Eine Kartellüberwachung, wenn man sie überhaupt will, kann ich mir eigentlich nur so denken, daß eine Stelle da ist, die über die Bildung möglichst vieler privatwirtschaftlicher Kartelle und Syndikate wacht. Denn, m. H., wenn wir es nicht endlich begreifen — es gehört dies in das traurige Kapitel vom Ausverkauf Deutschlands —, daß wir uns diejenigen Mengen unseres Erzeugungsüberschusses, die wir noch auszuführen in der Lage sind, vom Auslande möglichst hoch bezahlen lassen müssen, um unsere Wirtschaft wieder einigermaßen ins Lot zu bringen, dann ist uns einfach nicht zu helfen. Das aber werden wir nur erreichen, wenn wir unsere Ausfuhr in wirksamer Weise organisieren, und das wiederum kann nur durch Kartelle und Syndikate, durch Verkaufsverbände geschehen.

Sehen wir uns doch einmal die Bewegung der deutschen Eisenausfuhr in der Zeit der starken Devisensteigerung, d. h. seit Mitte vorigen Jahres an. Die obenstehende Abbildung 1 zeigt uns folgendes:

Im Juni 1922 betrug die deutsche Eisenausfuhr annähernd 210 000 t — es ist dies die schwarze Säule, die Sie hier sehen — mit einem Wert in Goldmark von 67 Millionen, dargestellt durch die schräg gestrichelte Säule. Die besonders starke Steigerung der Devisen setzte im September ein; damit steigt die schwarze Säule, d. h. die Ausfuhrmenge auf 245 000 t, während die gestrichelte Säule, also der Wert in Goldmark, gleichzeitig bis auf 47½ Mill. im September und 41½ Mill. im November gefallen ist. Daraus geht unzweideutig hervor, welchen großen Fehler wir mangels jeder Ausfuhrorganisation machen; sonst dürfte es uns nicht zustoßen, daß wir beim Sinken der Mark unsere Ausfuhrpreise in fremder Währung ermäßigen, wobei wir uns ausrechnen, daß wir in Papiermark, bei dem hohen Stande der Devisen, immer noch etwas mehr erzielen, als die unter einem gewissen Zwange zustande gekommenen Inlandspreise betragen.

Ich weiß, m. H., es gibt Leute, die der Ansicht sind, unsere Ausfuhrpreise paßten sich lediglich den Preisen unserer Wettbewerbsländer an, namentlich der belgischen und französischen Werke, und ich will nicht bestreiten, daß dies zeitweise und in manchen Erzeugnissen der Fall ist, namentlich in den Zwischenzeiten eines Stillstandes oder einer Besserung der deutschen Mark, wie sie gegenwärtig gerade wieder besteht. In den letzten Jahren aber haben wir, abgesehen von kurzen Unterbrechungen, eine dauernde Verschlechte-

rung unseres Geldwertes erleben müssen, und da waren es ohne Zweifel die deutschen Werke selbst, die sich die Ausführpreise mangels jeder Ausführorganisation untereinander verdorben haben. Zum Beweise dessen möchte ich Ihnen ein Schreiben nicht vorenthalten, das ein ausländischer Geschäftsfreund Mitte Januar an mich richtete:

„Es ist mir vollkommen unerklärlich — so schreibt dieser Mann —, warum die deutschen Werke einander in so wahnsinniger Weise unterbieten. Offenbar werden mit derartigen Schleudereien rein egoistische Zwecke verfolgt; aber was die Werke nicht alles verdienen könnten, wenn sie klug zusammenhielten und einheitliche Preise festsetzen würden, darüber können Sie sich eine Vorstellung machen, wenn ich Ihnen erzähle, daß die amerikanischen Preise heute etwa 50% und die belgischen Preise etwa 15% über den deutschen Notierungen liegen. Was die deutschen Werke augenblicklich treiben, ist meiner Meinung nach eine höchst unkluge Preispolitik, und Sie dürfen nicht glauben, daß dieser Zustand unsererseits sehr beliebt ist; im Gegenteil ist uns diese Demoralisation im höchsten Grade peinlich, denn nicht nur die deutschen Werke, sondern auch wir Händler sind in diesem Wettlauf bis ans Äußerste angespannt und arbeiten uns wohl zuletzt arm und faul, falls nicht eine Stabilisierung der Preise seitens der Werke vorgenommen wird.“

Diese Ausführungen, die von dem Herrn Briefschreiber insbesondere nur für das Erzeugnis der schiedeisernen Röhren gemacht sind, sprechen Bände. In anderen Eisenwaren liegt es — ich rede natürlich immer von den Perioden fallender Mark — nicht viel anders, und wenn es auch in den übrigen Erzeugnissen, die Deutschland noch auszuführen hat, so zugeht, wie beim Eisen — das Gegenteil anzunehmen, liegt kein Grund vor —, so dürfen wir uns nicht wundern, wenn die Klagen über das Dumping nicht verstummen und das Ausland zu Gegenmaßnahmen bei der Einfuhr deutscher Waren schreitet.

Diese unhaltbaren Zustände müssen wir um unserer selbst willen beseitigen, und wir werden sie wirksam nur dadurch beseitigen können, daß wir Syndikate bilden, die in kluger und umsichtiger Weise den Verkauf für die Industrie einheitlich bewerkstelligen.

Durch Syndikate würde aber auch die Frage der Deckung des Inlandsbedarfs eine im Sinne der deutschen Verbraucher und Weiterverarbeiter günstigere Regelung erfahren als ohne sie; denn das Hamstern von Eisen und der Uebelstand, daß ein und derselbe Bedarf bei mehreren Werken gleichzeitig eingedeckt wird, ist beim Vorhandensein gemeinsamer Verkaufsstellen nicht mehr möglich oder wird mindestens sehr erschwert.

Eine Erscheinung in unserem deutschen Wirtschaftsleben nach dem Kriege ist für die Syndikatsbildung, ich möchte fast sagen, verhängnisvoll geworden: Das ist der sogenannte vertikale Aufbau, in welchem unsere bedeutendsten und mächtigsten Gruppen die Verschmelzung aller möglichen Industrien zu großen Wirtschaftspyramiden vollziehen. Es ist ja nur natürlich, daß jedes Unternehmen sich auszudehnen wünscht; nur entsteht bei dieser vertikalen Art der Zusammenschlüsse leicht die Gefahr wirtschaftlicher Störungen für die Allgemeinheit, weil diese vertikalen Gebilde immer mehr ihren eigenen, sich selbst genügenden Interessen und ihren eigenen Wirtschaftsgesetzen folgen und dabei die abweichenden Bedürfnisse des übrigen Wirtschaftslebens außer acht lassen.

Meine Herren! Wer die inneren Schwierigkeiten jeder Syndikatsbildung kennt, die auf dem Gebiete der Quoten, der Abrechnung, des Verkaufs usw. liegen, der kann nur wünschen, daß nicht von außen her noch weitere Schwierigkeiten hineingetragen werden, die den Zusammenschluß erschweren oder ganz und gar verhindern. Die Politik der vertikalen Konzerne muß sich so viel Spannkraft, guten Willen und Gemeinsinn bewahren, daß sie die horizontalen Zusammenschlüsse nicht unmöglich macht.

Von der Regierung und der Gesetzgebung aber verlangen wir freie Bahn für die Syndikate — nicht aus eigennützigen Beweggründen, sondern zu Nutz und Frommen unserer deutschen Wirtschaft.

Meine Herren! Ich bin am Schlusse meiner Ausführungen. Lassen Sie uns dem Wunsche Ausdruck geben, daß recht bald wieder die Zeit kommen möge, wo wir, um die Worte des Herrn Vorsitzenden unseres Hauptvereins zu gebrauchen, wieder „eine Politik der wirtschaftlichen Notwendigkeiten nach innen und außen durchsetzen“ können. Zu diesen Notwendigkeiten gehört — wie ich nachgewiesen zu haben glaube — in erster Reihe mit die Befreiung der Eisenindustrie von den wirtschaftlichen Schläcken der Revolutionszeit, von den sie einengenden Verordnungen und Gesetzesvorlagen, und an ihrer Stelle: Bildung horizontaler Zusammenschlüsse in freiem, privatwirtschaftlichem Aufbau.

Bücherschau¹⁾.

World Atlas of commercial geology. [Issued by the] Department of the Interior: United States Geological Survey. Part 1: Distribution of mineral production. Washington: Selbstverlag 1921. (72 p., 75 maps.) 40.

Die Vorarbeiten zu diesem Werke gehen auf die Vorbereitungen für die Teilnahme der Vereinigten Staaten an den Friedensverhandlungen in Paris zurück. Im Dezember 1917 gab der Außenminister der Union dem Minister des Innern den Auftrag, u. a. für eine Ueberschau über die in der Welt vorhandenen industriell wichtigen Rohstoffe, ihre Verbreitung sowie die Gewinnungs- und Verbrauchsziffern der einzelnen Länder zu sorgen. Die dazu erforderlichen Arbeiten wurden von dem Geological Survey so gefördert, daß die gewünschten Unterlagen, wenn auch nicht in gedruckter Form, der amerikanischen Vertretung doch noch rechtzeitig übermittelt werden konnten.

Der hier vorliegende Band befaßt sich mit den wichtigsten mineralischen Rohstoffen. Er stellt nur einen Teil des ursprünglich zu jenem Zwecke in Angriff genommenen Werkes dar. Der Erstentwurf ist vor der Drucklegung auf den Stand von 1920 ergänzt und auch durch Aufnahme von drei Karten, welche die Neuordnung der Gebietsverteilung berücksichtigen, erweitert worden.

Der Aufbau des Werks gliedert sich wie folgt: In neun Abschnitten werden die nachbenannten bergmännisch gewonnenen Bodenschätze behandelt: 1. Kohle; 2. Petroleum, Oelschiefer, Naturgas; 3. Eisen, Mangan, Chrom; 4. Nickel, Wolfram, Vanadin, Molybdän; 5. Kupfer, Blei, Zink; 6. Platin, Gold, Silber; 7. Phosphate, Kali, Salpeter, Schwefel, Schwefelkies; 8. Quecksilber, Zinn, Antimon, Arsen, Bauxit; 9. Graphit, Magnesit, Glimmer. Ueber den Rahmen der eigentlichen Aufgabe hinaus gibt in Abschnitt 2 ein Kartenblatt Aufschluß über die zwischen den Häfen der Vereinigten Staaten und anderen Weltplätzen vorhandenen Schifffahrtslinien unter Angabe der für die unter amerikanischer Flagge fahrenden Fahrzeuge in Betracht kommenden Oelvorratsplätze. Jeder Einzelabschnitt ist mit ausführlichem Begleittext ausgestattet, der u. a. wichtige statistische Zusammenfassungen enthält.

Man hat dem ursprünglichen Zweck entsprechend den größten Wert auf ein möglichst schnelles Erfassen des Wesentlichen gelegt. Dies ist erreicht worden durch die sehr zahlreichen Karten. Auf die Ausführlichkeit von Zahlenangaben hat man der größeren Uebersichtlichkeit halber verzichtet; andererseits hat man sich in den Karten der Einzelgebiete auf die Einfügung in die Augen springender Merkzeichen, die den statistischen Maßen nach Größe und Farbe entsprechen und unter Umständen weiterer Gliederung dienen, beschränkt. Die Bil-

¹⁾ Wo als Preis der Bücher eine Grundzahl (abgekürzt Gz.) gilt, ist sie mit der jeweiligen buchhändlerischen Schlüsselzahl — zurzeit 2500 — zu vervielfältigen.

dersprache wird durch Hinzufügen des auf den betreffenden Punkt entfallenden Verhältnisanteils an der Weltbeteiligungsziffer ergänzt. Die acht Kartenbilder jeder Gruppe umfassen in der Regel drei Arten von Darstellungen: 1. Eine Weltkarte mit den Gewinnungsziffern, und bei wichtigeren Stoffen mit den auf die Einzelländer entfallenden Verbrauchsziffern. 2. Erdteilkarten, welche die Verteilung der Gewinnung nach Einzelländern, Bezirken oder Vorkommen zeigen. (Die Verhältniszahlen sind bei 1 und 2 sämtlich auf die statistischen Ermittlungen über das Jahr 1913 bezogen.) 3. Eine Karte von Nordamerika, in die infolge ihres größeren Maßstabes geographische und geologische Einzelheiten ausführlicher aufgenommen werden konnten. Diese geben Aufschluß über die Beteiligung der Einzelstaaten an der Gewinnung, die geologischen Gebiete und Bezirke. In diesem Falle dient als Verteilungsschlüssel die Gesamtausbeute von 1913. So gewinnt man aus den Bildern der Gruppen 2 und 3 Aufschluß über die bergmännische Gewinnung der Vereinigten Staaten sowohl für das letzte Jahr des Weltkrieges, als auch für das Jahr 1913. Da allenthalben als Gewichtseinheit die metrische Tonne gewählt wurde, ist internationale Vergleichbarkeit gesichert. Landesgrenzen und Bezeichnungen entsprechen überall den durch den Krieg neugeschaffenen Verhältnissen.

Haben die Bearbeiter des Werks auch bewußt den Schwerpunkt auf die Anschaulichkeit der Karten gelegt, so ist der Textteil doch nicht vernachlässigt worden. Sein Gedankengang ist meist dieser: Gebrauchszweck, technologische Beurteilung, Natur der Vorkommen, geologische Lage, geologische Verteilung mit Beschreibung der Vorkommen in den betreffenden Ländern, schließlich Verhältnis der Einzelländer an der Weltgewinnung und am Weltverbrauch. Den Schluß bildet die Darstellung der Lage der Vereinigten Staaten in bezug auf die Versorgungsfrage.

Die Ausstattung des Werks ist in drucktechnischer Hinsicht hervorragend. Kartographisch entspricht es hohen Anforderungen. Nichts für den Zweck Ueberflüssiges wird mitgeschleppt. Die Aufgabe, „auf einen Blick“ in die recht verwickelten Weltversorgungsverhältnisse Einsicht zu geben, wird in ausgezeichnete Weise erreicht.

Wer sich näher über die Rohstoffgrundlagen der amerikanischen Volkswirtschaft unterrichten will, wird gut tun, sich mit diesem hervorragenden Werk der Wirtschaftsgeologie zu beschäftigen.

Braunschweig. Professor Dr. Th. Schuchart.

Ephraim, Fritz, Dr., Professor an der Universität Bern: Anorganische Chemie. Ein Lehrbuch zum Weiterstudium und zum Handgebrauch. Mit 53 Abb. u. 3 Taf. Dresden und Leipzig: Theodor Steinkopff 1922. (VIII, 727 S.) 8°. Gz. 10 *M.*, geb. 12 *M.* (für die inzwischen erschienene 2. und 3. Aufl.).

In dem vorliegenden Lehrbuche werden die allgemeinen Kenntnisse der Experimentalchemie als bekannt vorausgesetzt, so daß eine wesentlich freiere Behandlung und weitgehende Bereicherung des Stoffes erfolgen konnte.

Während in den bisherigen Lehrbüchern die Elemente und deren Verbindungen einzeln nacheinander besprochen werden, ist hier der Versuch gemacht, durch gemeinsame Behandlung zusammengehöriger Verbindungen deren vergleichbare Wesensmerkmale ursächlich und folgerichtig darzulegen, um alsdann auf das Besondere hinzuleiten. Die Ähnlichkeit des Verfahrens mit dem, das bislang auf dem Gebiete der organischen Chemie mit Erfolg ausgeübt wurde, ist nicht zu verkennen und lag auch in der Absicht des Verfassers. So konnten auch die so wichtigen allgemeinen Dinge alsbald gebracht und in der Folge ausgiebig benutzt werden, wie z. B. das periodische System der Elemente, das Massenwirkungsgesetz, Phasenregel, die Koordinationslehre von Werner u. a. m.

Das Buch ist nicht gerade für den Anfänger geschrieben, der schon etwas Fortgeschrittene jedoch wird

darin für das Weiterstudium eine reiche Fundgrube des Wissens auf dem Gebiete der anorganischen Chemie antreffen, die ihm das Nachschlagen der Quellen in vielen Fällen ersparen dürfte. Professor Dr. P. Aulich.

Autenrieth, Ed.: Technische Mechanik. Ein Lehrbuch der Statik und Dynamik für Ingenieure. Neu bearb. von Dr. Max Ensslin in Esslingen. 3., verb. Aufl. Mit 295 Textabb. Berlin: Julius Springer 1922. (XV, 564 S.) 8°. Gz. geb. 15 *M.*

Das bekannte Autenriethsche Lehrbuch der technischen Mechanik ist mit vielen Ergänzungen von Professor Ensslin in dritter Auflage herausgegeben worden. Das Werk enthält die Grundbegriffe und Grundsätze der Mechanik mit besonderen Anwendungen auf die Mechanik des Punktes und der starren Systeme. Besonders zu begrüßen ist der Umstand, daß neuzeitliche experimentelle Forschung weitgehend Berücksichtigung fand, so z. B. bei Fragen der Zapfenreibung, des Riemenantriebs, der Rollreibung, des Stoßes usw. Die Mechanik erhält in dieser Weise den Eindruck einer lebendigen Wissenschaft, während bei vielen anderen Verfassern der Leser das Bild gewinnt, als wenn die Mechanik ein abgeschlossenes, mathematisch klassisches Lehrfach darstelle. Ich halte es für außerordentlich wichtig, sowohl im Unterricht als auch im wissenschaftlichen Schrifttum, immer zu betonen, daß höchstens der Rahmen, die Begriffe und Grundsätze als sichergestellt und abgeschlossen angesehen werden können, während der Inhalt in der Mechanik, wie in jedem Zweig der Naturwissenschaft, einer fortwährenden Weiterentwicklung, Ergänzung und Vertiefung bedarf. Der Ausbau des Werkes nach dieser Richtung ist sicherlich ein großes Verdienst des Bearbeiters, und schon aus diesem Grunde, ferner mit Rücksicht auf die klare und knappe Darstellung der wichtigsten technischen Aufgaben, ist eine möglichst weite Verbreitung des Werkes sehr wünschenswert.

Th. v. Kármán.

Seufert, Franz, Studienrat a. D., Oberingenieur für Wärmewirtschaft: Dampfessel und Dampfmaschinen. Ein Lehrbuch zum Selbststudium und zum Gebrauch an technischen Lehranstalten. (Früher u. d. Titel: Dampfessel, Dampfmaschinen und andere Wärmekraft-Maschinen.) 9., verb. Aufl. Mit 378 in den Text gedruckten Abb. und 3 Taf. Leipzig: J. J. Weber 1922. (X, 235 S.) 8°. Gz. geb. 5,50 *M.*

Das Buch hat ausgesprochen lehrhaften Charakter. Auf seinem Streifzuge durch Wärmelehre, Feuerungskunde, durch Bauarten, Festigkeitsberechnung und Bedienung der Dampfessel, und endlich durch das umfassende Gebiet der Dampfmaschinen ist unterrichtlich Wertvolles herausgegriffen und bearbeitet. Häufig sind Hinweise auf die Praxis gegeben. Im Hauptabschnitt Dampfessel sind die polizeilichen Bestimmungen über Land-Dampfessel vom Jahre 1908 unmittelbar in den Text verarbeitet, worüber der angehende Kesselkonstrukteur oder Kesselprüfer erfreut sein wird. Die Betonung des neuerdings besonders zeitgemäß gewordenen wärmewirtschaftlichen Gesichtspunktes ist noch nicht in allen Abschnitten durchgeführt.

Düsseldorf.

IV. Wundt.

Friedländer, Heinrich, Dr., Rechtsanwalt in Charlottenburg: Die Interessengemeinschaft als Rechtsform der Konzernbildung, unter besonderer Berücksichtigung der Bilanztechnischen und steuerrechtlichen Fragen. Berlin (C 2): Industrieverlag, Spaeth & Linde, 1921. (83 S.) 8°. Gz. 1,20 *M.*

Die Schrift kann, obwohl sie schon 1921 erschienen ist, auch heute noch als bedeutungsvoller Beitrag zu den Fragen reuzeitlicher Konzernbildung angesehen werden. Der Verfasser beleuchtet die im Mittelpunkt unserer heutigen Wirtschaft stehende Form der Interessengemeinschaft in ihren mannigfaltigen Gestaltungsmöglichkeiten eingehend in wirtschaftlicher, rechtlicher und steuerlicher Hinsicht. Das Buch ist ge-

geschrieben von einem Manne der Praxis für die Praxis, ohne dadurch den Vorzug wissenschaftlicher Genauigkeit vernissen zu lassen. Die Form des kleinen Werkes ist übersichtlich, die Sprache klar und auch dem Nichtfachmann verständlich. Ueberall sind Beispiele aus dem Wirtschaftsleben neuer und neuester Zeit eingestreut. Wenn Einzelheiten inzwischen durch Steuergesetzgebung und Rechtsprechung überholt sind, so tut das dem Ganzen keinen wesentlichen Abbruch. Insbesondere behalten die fesselnden Ausführungen über das Zusammenwerfen der Gewinne ihre volle Bedeutung. Der Verfasser kann, wenn er auch nicht grundsätzlich neue Gesichtspunkte bringt, doch für sich das Verdienst in Anspruch nehmen, die verwickelteste und dabei verbreitetste Form der „Unternehmungsgemeinschaften“, die Interessengemeinschaft, dem Verständnis von Fachleuten und Laien an Hand der tatsächlichen Entwicklung der Wirtschaft zusammenfassend einen bedeutenden Schritt näher gebracht zu haben. Die Zeit privater Wirtschaftsverdichtung ist noch nicht abgeschlossen, und so kann das Buch, das sicherlich schon manchem eine wertvolle Hilfe bei Durchführung von Plänen der gedachten Art gewesen ist, diese Aufgabe auch neben den Schriften von Flechtheim, Isay, Geiler und anderen fernerhin erfüllen. Vielleicht empfiehlt sich demnächst eine Neuauflage unter Berücksichtigung der jüngsten Erscheinungen der Praxis und nach dem neuesten Stande von Gesetzgebung und Rechtsprechung. Der Anhang teilt einige besonders bemerkenswerte Interessengemeinschaftsverträge im Auszug mit.

Bl.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Metallhüttenbetriebe. Die Vorgänge und Erzeugnisse der Metallhüttenbetriebe vom Standpunkte der neuesten Forschungsergebnisse. Halle (Saale): Wilhelm Knapp. 40.

Bd. 3. Borchers, Wilhelm, Geh. Regierungsrat, Dr.-Ing. e., Dr. ph., Professor und Vorstand des Instituts für Metallhüttenwesen und Elektrometallurgie an der Techn. Hochschule Aachen, M. d. II.: Aluminium. Mit 83 Abb. im Text. 1921. (2 Bl., 243 S.) Gz. 13 *M.*, geb. 15,20 *M.*

Mitteilungen über Versuche, ausgeführt vom Eisenbeton-Ausschuß des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins. Leipzig und Wien: Franz Deuticke. 89.

H. 9. Kirsch, Bernhard, Ing., o. ö. Prof. der Techn. Hochschule in Wien: Versuche über das Schwinden von Beton. Mit 13 Abb. u. 12 Tab. 1922. (24 S.) Gz. 0,50 *M.*

Aus: „Mitteilungen des D. ö. Staatlichen Versuchsamtes“, Jg. 10, 1921, H. 1 u. 2.

Preger, Ernst, Dipl.-Ing., Frankfurt a. M.: Die Bearbeitung der Metalle in Maschinenfabriken durch Gießen, Schmieden, Schweißen, Härten und Tempern. Mit 388 Abb. im Text. 6., unveränderte Aufl. Leipzig: Dr. Max Jänecke 1922. (VIII, 378 S.) 8°. Gz. 6,75 *M.*, geb. 8,50 *M.*

Preger, Ernst, Dipl.-Ing., Frankfurt a. M.: Werkzeuge und Werkzeugmaschinen. 5., überarb. Aufl. Mit 591 Abb. im Text. Leipzig: Dr. Max Jänecke 1922. (VII, 419 S.) 8°. Gz. 6,75 *M.*, geb. 8,50 *M.*

(Bibliothek der gesamten Technik, Bd. 215.)

Püringer, Rudolf, Dr., Ing.: Das Eisen. Seine Herkunft und Gewinnung. (Mit 9 Fig.) Wien: Oesterreichischer Schulbücherverlag 1922. (74 S.) 8°. 560 Kr.

(Deutsche Hausbücherei. Bd. 21.)

Quantz, L., Dipl.-Ing., St. tin: Kreiselpumpen. Eine Einführung in Wesen, Bau und Berechnung neuzeitlicher Kreis- oder Zentrifugalpumpen. Mit 109 Textabb. Berlin: Julius Springer 1922. (2 Bl., 108 S.) 8°. Gz. 3,80 *M.*

Quantz, L., Dipl.-Ing., St. tin: Wasserkraftmaschinen. Eine Einführung in Wesen, Bau und Berechnung neuzeitlicher Wasserkraftmaschinen und

-Anlagen. 4., erw. u. verb. Aufl. Mit 179 Textfig. Berlin: Julius Springer 1922. (VI, 147 S.) 8°. Gz. 3 *M.*

Rauter, Gustav, Dr., Patentanwalt, Berlin: Das Warenzeichen. Sein Rechtsschutz. — Seine Wahl. — Seine Bedeutung als Werbemittel. Ein Ratgeber für Industrie und Handel. Halle a. S.: Carl Marhold 1922. (119 S.) 8°. Gz. 1 *M.*

Schimpke, Paul, Dr.-Ing., Professor an der Staatl. Gewerbeschule Chemnitz: Technologie der Maschinenbaustoffe. Mit 158 in den Text eingedruckten Fig. u. 2 Taf. 4. Aufl. Leipzig: S. Hirzel 1922. (VIII, 344 S.) 8°. Gz. geb. 5 *M.*

[Kollegienhefte. Hrszg. von Prof. Dr. Foehr. 4. Aufl. Bd. 12.]

Schlosser, Edmund: Das Löten und Schweißen. Die Lote, Lötmittel und Lötapparate und das autogene Schweißen der Metalle. Handbuch für Praktiker. Mit 81 Abb. 5., neu bearb. Aufl. Wien u. Leipzig: A. Hartlebens Verlag 1922. (VII, 257 S.) 8°. Gz. 5 *M.*

(Chemisch-technische Bibliothek, Bd. 73.)

Schriften des Deutschen Werkmeister-Vereins. München und Düsseldorf: Verlag der Werkmeister-Buchhandlung. 89.

H. 35. Potthoff-München, Heinz, Dr., Herausgeber der Zeitschrift „Arbeitsrecht“: Das neue Arbeitsrecht. Referat auf dem Abgordneten-tage Ostern 1922 in Erfurt. (1922.) (16 S.)

Seefehlner, E. E., Dr.-Ing., Wien: Elektrische Zugförderung. Handbuch für Theorie und Anwendung der elektrischen Zugkraft auf Eisenbahnen. Unter Mitwirkung von Ing. H. H. Peter-Zürich für „Zahnbahnen und Drahtseilbahnen“. Mit 652 Abb. im Text u. auf 1 Taf. Anh.: Kurzer Abriß der angewandten Nomographie. Berlin: Julius Springer 1922. (XII, 588 S.) 4°. Gz. geb. 25 *M.*

Serlo, Walter, Oberbergrat zu Bonn: Die preussischen Bergassessoren. 2. Aufl. Essen: Verlag Glückauf m. b. H. 1922 (XI, 348 S.) 8°. Gz. geb. 3,50 *M.*

⊕ Die Liste, deren erste Auflage schon vor zwanzig Jahren erschienen war, enthält die Namen sämtlicher Personen, die jemals die preussische Bergassessoren-Prüfung abgelegt haben, also auch die der bereits verstorbenen, der im Ruhestand lebenden und der aus dem Staatsbergdienste ausgeschiedenen Bergassessoren. Bei jedem einzelnen Namen sind das Geburtsjahr, die Tage, an denen die Referendar- und die Assessor-Prüfung bestanden wurde, sowie die von den Betreffenden bisher bekleideten Stellungen und die Orden und Ehrenzeichen aufgeführt, die ihnen verliehen worden sind. Die Liste ist zeitlich, nach dem Tage der Staatsprüfung angeordnet und wird durch ein alphabetisches Namenverzeichnis ergänzt. ⊕

Sjebel, Karl, in Kiel: Die Elektrizität in Metallen. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn, Akt.-Ges., 1922. (V, 97 S.) 8°. Gz. 3,50 *M.*

(Sammlung Vieweg. Heft 62.)

Steffe, P., und J. Beckmann, Technische Kalkulatoren: Akkord-Vorkalkulation. Praktische rechnerische Kalkulationsunterlagen für mechanische Betriebe (Metallindustrie). Unter außerordentlicher Mitarbeit von Fr. Kalweit, Werkmeister. 1. Aufl. Düsseldorf (Worringer Straße 100): Rudolf Dorsch [1921?]. (41 S.) 89.

Stöcklein, Hans: Meister des Eisenschnittes. Beiträge zur Kunst- und Waffengeschichte im 16. und 17. Jahrhundert. Mit 20 Textabb., 1 farb. und 40 schwarzen Lichtdrucktaf. Eßlingen a. N.: Paul Neff, Verlag, (Max Schreiber) 1922. (VI, 156 S.) 4°. 18 000 *M.*, geb. 24 000 *M.*

Strauch, Fritz, und Theodor Stephan: Die Erfassung und Auswertung der Selbstkosten industrieller Betriebe mit Mustern und Beispielen aus der Praxis. Mit einer Einleitung von Generaldirektor Dipl.-Ing. Heinrich Pöppelmann, Augsburg, und mit einem Vorwort von Geheim. Hofrat Dipl.-Ing. C. Prinz, o. Professor an der Techn.

- Hochschule München. (Mit 116 Vordr.) München: R. Oldenbourg 1922. (XII, 150 S.) 4^o. Gz. 2,50 *M.*
- Thoms, Georg, Studienrat in Varel (Oldenburg): Einführung in die Geologie Nordwestdeutschlands. Mit 25 Textabb. Stuttgart: Ferdinand Enke 1922. (72 S.) 8^o. Gz. 1,35 *M.*, geb. 2,85 *M.*
- Vater, Richard, weil. Geh. Bergrat, ordentl. Professor an der Techn. Hochschule Berlin: Die neueren Wärmekraftmaschinen. (5. Aufl.) Leipzig und Berlin: B. G. Teubner. 8^o.
[Bd.] 2: Gaserzeuger, Großgasmaschinen, Dampf- und Gasturbinen. 5. Aufl., bearb. von Dr. Fritz Schmidt, Privatdozent an der Technischen Hochschule Charlottenburg. Mit 46 Abb. 1922. (116 S.) Gz. 1,20 *M.*, geb. 1,50 *M.* (Aus Natur und Geisteswelt. Bd. 86.)
- Vater, Richard, weil. Geh. Bergrat, ordentl. Professor an der Techn. Hochschule Berlin: Die neueren Wärmekraftmaschinen. (6. Aufl.) Leipzig und Berlin: B. G. Teubner. 8^o.
[Bd.] 1: Einführung in die Theorie und den Bau der Gasmaschinen. 6. Aufl., bearb. von Dr. Fritz Schmidt, Privatdozent an der Technischen Hochschule Berlin. Mit 45 Abb. im Text. 1921. (121 S.) Gz. 1,20 *M.*, geb. 1,50 *M.* (Aus Natur und Geisteswelt. Bd. 21.)
- Veröffentlichungen des Archivs für Rheinisch-Westfälische Wirtschaftsgeschichte (Rheinisch-Westfälisches Wirtschafts-Archiv in Köln). Essen a. d. R.: G. D. Baedeker. 8^o.
Bd. 6. Walter, Gustav Adolf, Dr. rer. pol., Archivar des Rheinisch-Westfälischen Wirtschaftsarchivs: Die geschichtliche Entwicklung der rheinischen Mineralfarben-Industrie vom Beginn des 19. Jahrhunderts bis zum Ausbruch des Weltkrieges. Ein Beitrag zur rheinischen Industriegeschichte. 1922. (XX, 204 S.)
- [Veröffentlichungen des] Deutsche[n] Ausschuss[es] für Eisenbeton. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn. 4^o.
H. 49. Gary, M., Geheimer Regierungsrat Professor Dr.-Ing. e. h.: Versuche über das Verhalten von Mörtel und Beton im Moor, ausgeführt im Staatlichen Materialprüfungsamt zu Berlin-Dahlem und im Laboratorium des Vereins deutscher Portland-Zement-Fabrikanten zu Karlshorst, nebst einem Vorwort nach Schriftquellen: Der schädliche Einfluß der Moore auf Betonbauten, und einem Anhang: Zerstörungen an Trockendocks. Mit 57 Tab. und 62 Abb. 1922. (172 S.) Gz. 4 *M.*
[Bericht des] Moorausschuss[es].
- Vita [Albert, Ing.-Chemiker, und Dr. Carl] Mas-senez: Chemische Untersuchungsmethoden für Eisenhütten und Nebenbetriebe. Eine Sammlung praktisch erprobter Arbeitsverfahren. 2., Neubearb. Aufl. von Ing.-Chemiker Albert Vita, Chefchemiker der Oberschlesischen Eisenbahnbedarfs-A.-G., Friedenshütte. Mit 34 Textabb. Berlin: Julius Springer 1922. (X, 197 S.) 8^o. Gz. geb. 5,50 *M.*
- Voigt, Christoph: Schiffs-Aesthetik. Die Schönheit des Schiffes in alter und neuer Zeit vom technischen und künstlerischen Standpunkt. Mit 102

Bildern. Berlin: Verlag der Zeitschrift „Schiffbau“, Reinhold Strauß, K.-G., 1922. (125 S.) 4^o. Gz. 5 *M.*

‡ Der Leitgedanke des Buches ist, „nachzuweisen, daß auch auf das Schiff als solches der Begriff des Schönen angewendet werden darf“. Schon wer den geschmackvoll ausgestatteten Band mit seinem reichen Bilderschmucke nur flüchtig durchblättert, wird dem Verfasser zugeben, daß ihm dieser Nachweis gelungen ist. Ausgehend von dem Satze, daß „Schönheit und Zweckmäßigkeit einander ergänzen zu harmonischem Gefüge“, zeigt der Verfasser zunächst, worin im allgemeinen die Schönheit des Schiffes zu suchen ist, welche Umstände den verschiedenen Schiffsarten, dem Segelschiff wie dem Dampfschiff, dem Kriegsschiff wie dem Handels- und dem Privatschiff, ihre besondere Schönheit verleihen. Weiter werden das schöne Schiff der Barockzeit und das unserer Zeit an Hand zahlreicher Abbildungen geschildert. In dem Abschnitt „Nautische Aesthetik“ wird dann im einzelnen dargelegt, daß das Schiff in hohem Maße den Begriff der Zweckmäßigkeit lebendig verkörpert, und damit die Voraussetzung für seine künstlerische Bewertung schafft. Die letzten Abschnitte des Werkes behandeln das Schiffsmotiv in der Baukunst, das weibliche Element in Schiff und Meer und das Schiffsmodell. Wenn man auch gegen die Einteilung des Stoffes kaum etwas einzuwenden hat, bringt sie doch an manchen Stellen eine gewisse Wiederholung in der Art der Abbildungen mit sich und schwächt dadurch den äußeren Eindruck des Gesamtwerkes etwas ab. Wer aber auch den Text aufmerksam liest, wird an dem Hohen Liede, das der Verfasser dem Schiff und der See, der Technik und dem Schiffbau, zumal unseres Vaterlandes, singt, seine Freude haben. ‡

Wege und Ziele der deutschen Brennstoffwirtschaft. Preisausschreiben der „Deutschen Bergwerks-Zeitung“, Industrie- und Handelsblatt. (Mit Fig.) [Essen: Deutsche Bergwerkszeitung 1922.] (IV, 132 S.) 2^o.

Werdegang, Der, der Entdeckungen und Erfindungen. Unter Berücksichtigung der Sammlungen des Deutschen Museums und ähnlicher wissenschaftlich-technischer Anstalten, hrsg. von Friedrich Dannemann. München und Berlin: R. Oldenbourg. 8^o.

H. I. Dannemann, Friedrich, Wissenschaftlicher Mitarbeiter des Deutschen Museums: Die Anfänge der experimentellen Forschung und ihre Ausbreitung. Mit 13 Abb. im Text. 1922. (36 S.) Gz. 0,90 *M.*

Wilcke, F., Obergeringieur und Fachlehrer an der Staats-Bauschule zu Leipzig: Der Bau der Feuerungen, Heizungen, Kessel- und Maschinenhäuser, Kalk- und Ziegelöfen. 2. Aufl. Mit 79 Abb. Leipzig: Arthur Felix 1922. (VIII, 254 S.) 8^o. Gz. geb. 7 *M.*

Zeitfragen, Betriebswirtschaftliche. Hrsg. von der Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung. Berlin: Julius Springer. 8^o.

H. I. Schmalenbach, E., Dr., Professor der Betriebswirtschaftslehre an der Universität Köln: Goldmarkbilanz. 1922. (2 Bl., 56 S.) Gz. 1,50 *M.*

Dringende Bitte!

Unsere Bucherei benötigt die Jahrgänge 1889 und 1890 von „Stahl und Eisen“

(mit Titeln und Inhaltsverzeichnissen). Wer würde die Bände abzugeben bereit sein? Für baldige Mitteilungen wäre dankbar

Die Geschäftsführung
des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.