

Ueber den Einfluß der Gas- und Windgeschwindigkeit auf den Wärmeübergang im Gitterwerk von Hochofen-Winderhitzern¹⁾.

Von Dr.-Ing. C. Schwarz in Oberhausen (Wärmeabteilung der Gutehoffnungshütte).

(Gesetze von Fourier und von Nusselt. Normalkubikmeter (nm³). Gesetzmäßigkeiten. Gas- und Steintemperaturen im Winderhitzer. Untersuchung der Verhältnisse bei der Gas- und bei der Windperiode. Wärme-gleichungen zur Nachprüfung der Messungen. Gasgleichungen. Verluste durch Strahlung, Leitung und bei der Umstellung. Vergleich der Versuchsergebnisse mit anderen Messungen. Folgerungen.)

Die Frage des Wärmeüberganges in Hochofen-winderhitzern muß in erster Linie auf die Gesetze des Wärmeüberganges für strömende Gase in Rohrleitungen zurückgeführt werden. Da die Gase diatherman sind, kommt entgegen viel verbreiteten Anschauungen den Strahlungsvorgängen hierbei nur eine untergeordnete Bedeutung zu. Nach dem Fourierschen Gesetz gilt:

$$dq = k \cdot (t_1 - t_2) \cdot dz \cdot dh. \quad (1)$$

Hierin bedeutet q die je Flächen- und Zeiteinheit übergehende Wärmemenge; k einen Zahlenbeiwert, den sogenannten Wärmeübergangskoeffizienten; t₁ und t₂ die Temperaturen der beiden wärmeaustauschenden Körper; z die Zeit und h die Heizfläche.

Dieses Gesetz stellt an sich schon eine näherungsweise Vereinfachung der Aufgabe dar, da der Zahlenbeiwert k keineswegs eine für alle Verhältnisse konstante Größe ist. Für ihn hat Nusselt²⁾ zunächst theoretisch den folgenden Ausdruck abgeleitet:

$$k = \alpha \cdot \frac{\lambda_{\text{wand}}}{d^{1-m}} \cdot \left(\frac{w_{tp} \cdot C_{tp}}{\lambda} \right)^m \cdot \frac{WE}{m^2 \text{ st}^0 \text{ C}} \quad (2)$$

Darin ist α ein Festwert, λ_{wand} die Wärmeleitfähigkeit des Gases an der Rohrwand, d der Durchmesser bei runden, bzw. der hydraulische Durchmesser bei eckigen Rohren, w_{tp} die wahre Geschwindigkeit des Gases, C_{tp} die auf 1 m³ des Gases beim Zustand im Rohr bezogene spezifische Wärme, λ die Wärmeleitfähigkeit des Gases. Die Schwächen dieser Formulierung liegen in den zahlenmäßig schwer zu erfassenden Werten von w_{tp} und C_{tp}. Deswegen hat Nusselt bereits diese Werte durch das je Zeiteinheit den Leitungsquerschnitt durchströmende Gasgewicht G und die zu 1 kg Gas gehörende spezifische Wärme c_p ersetzt. Neuerdings hat Preußler³⁾ wieder auf diese Zusammen-

hänge hingewiesen. Da jedoch gerade hier mit den Verbrennungsgleichungen gerechnet werden muß und diese Rechnungen sich am einfachsten gestalten, wenn man das Gewicht von 1 m³ Gas bei 0° und 760 mm QS als Gewichtseinheit einführt, soll die Gleichung entsprechend umgeformt werden. Dieser Kunstgriff ist an und für sich nichts Neues. Bereits bei den spezifischen Wärmen der Gase ist es allgemein üblich, von der auf 1 m³ bezogenen spezifischen Wärme zu sprechen, d. h. man multipliziert die zu 1 kg Gas gehörende spezifische Wärme mit dem auf 0° und 760 mm QS bezogenen spezifischen Gewicht. Dies ist um so angenehmer, als die so erhaltenen Zahlen für alle zweiatomigen Gase die gleichen Werte ergeben. Eine Ausnahme macht nur der Wasserstoff. Dazu kommt noch, daß bereits mehrfach in der Literatur mit dem Begriff der auf 0° und 760 mm QS bezogenen Geschwindigkeit eines Gases gearbeitet wurde¹⁾. Es wird hierunter gewissermaßen die Gewichtsmenge des Gases verstanden, die in der Zeiteinheit durch die Flächeneinheit eines Rohrquerschnittes hindurchfließt, nur mit der Beschränkung, daß als Gewichtseinheit jene Menge des Gases verwendet wird, welche unter Normalbedingungen den Raum von 1 m³ erfüllt. Im folgenden soll diese Einheit mit Normalkubikmeter bezeichnet werden, abgekürzt nm³. Bezeichnen wir mit T die absolute Temperatur, mit P den absoluten Druck in kg je m², mit w_{tp} die wahre Geschwindigkeit, mit w₀ die auf 0° und 760 mm bezogene, so gilt:

$$w_0 = w_{tp} \cdot \frac{273}{T} \cdot \frac{P}{10333} \quad (3)$$

Der Zusammenhang zwischen der auf 1 nm³ bezogenen spezifischen Wärme c_p und C_{tp} ergibt sich am einfachsten daraus, daß die Umrechnung beider auf 1 kg Gas denselben Wert ergeben muß. Infolgedessen erhalten wir mit dem auf 0° und 760 mm bezogenen spezifischen Gewicht γ_0 und demjenigen bei der Temperatur T und dem Druck P

¹⁾ Auszug aus der gleichnamigen Dr.-Ing.-Dissertation, Berlin 1922.

²⁾ Forschungshefte des Vereins deutscher Ingenieure, Nr. 89; siehe auch Hütte, 21. Aufl., Bd. I, S. 402.

³⁾ St. u. E. 1921, 16. Juni, S. 827: Wärmeübergang bei Flüssigkeiten und Gasen als Funktion der Geschwindigkeit.

¹⁾ Bansen: St. u. E. 1919, 8. Mai, S. 493 ff.

$$\frac{c_{tp}}{\gamma_{tp}} = \frac{c_p}{\gamma_0}$$

und da $\gamma_{tp} = \gamma_0 \cdot \frac{273}{T} \cdot \frac{P}{10\,333}$ ist, wird

$$c_{tp} = c_p \cdot \frac{273}{T} \cdot \frac{P}{10\,333} \dots (4)$$

Nach 3 und 4 wird das Produkt $w_{tp} c_{tp}$ einfach

$$w_{tp} c_{tp} = w_0 \cdot c_p,$$

und für den Ausdruck (2) erhält man:

$$k = \alpha \cdot \frac{\lambda_{wand}}{d^{1-m}} \left(\frac{w_0 \cdot c_p}{\lambda} \right)^m \dots (5)$$

Das Verschwinden des spezifischen Gewichts ist nur ein scheinbares, da es in c_p enthalten ist.

Da für die Untersuchungen Wind-erhitzer mit erheblich verschiedenem d nicht verfügbar waren, mußte auch dieses den Festwerten zugeschlagen werden. Da jedoch zwischen dem Exponenten von d und dem Exponenten m die theoretische Beziehung besteht, daß ersterer gleich $1-m$ gesetzt werden kann, so lassen sich nach der Bestimmung von m auch für d gewisse Gesetzmäßigkeiten ableiten. Innerhalb der Gasperiode einerseits und der Windperiode andererseits können auch c_p und λ als ziemlich unveränderlich gelten, solange nicht infolge schlechter Verbrennung oder zu großen Spielraumes der Windtemperaturen außergewöhnliche Verhältnisse auftreten. Der Ausdruck (5) läßt sich somit für die einzelnen Perioden zu $k = b \cdot w_0^m$ vereinfachen.

Setzen wir diesen Wert in Formel (1) ein, so erhalten wir

$$dq = b \cdot w_0^m (t_1 - t_2) \cdot dz \, dh. \dots (6)$$

Die folgenden Versuche bezwecken in erster Linie die Feststellung des Exponenten m , da dieser den Schlüssel zu der ganzen Fülle der Fragen bedeuten dürfte, die mit der Geschwindigkeit und dem Wärmeübergang im Gitterwerk zusammenhängen. Die Ermittlung von b an sich konnte zunächst nicht unmittelbar vorgenommen werden, da die genaue Feststellung des Temperaturunterschiedes zwischen Gas und Stein einerseits und Stein und Wind andererseits nicht durchgeführt werden konnte. Anhaltspunkte für ihre Größenordnung lassen sich jedoch aus folgenden Ueberlegungen finden. Zunächst muß die Steintemperatur zwischen der Gas- und Windtemperatur aufeinanderfolgender Perioden liegen. Die mittlere Wind- und mittlere Gastemperatur aus dem Mittelwert der Eintritts- und Austrittstemperatur des Gases bzw. Windes festzulegen, ist sicher falsch. Dagegen werden wir keinen allzu großen Fehler begehen, wenn wir annehmen, daß der Temperaturunterschied zwischen Gas und Stein und Stein und Wind und somit auch derjenige zwischen Gas und Wind eine annähernd lineare Funktion der Gitterwerkshöhe ist. Bezeichnen wir mit t_{g1} die

Gastemperatur in der Kuppel, mit t_{g2} die Austrittstemperatur des Gases aus dem Gitterwerk, mit t_{s1} die Steintemperatur der obersten Gitterwerkslage, mit t_{s2} diejenige der untersten, mit t_{w1} die Austrittstemperatur des Windes, mit t_{w2} die Eintrittstemperatur desselben, so ist offenbar das Temperaturgefälle zwischen Gas und Stein in der obersten Gitterwerkslage $t_{g1} - t_{s1}$, dasjenige zwischen Stein und Wind daselbst $t_{s1} - t_{w1}$, für die unterste Steinlage gilt entsprechend $t_{g2} - t_{s2}$ bzw. $t_{s2} - t_{w2}$. Nehmen wir nach obiger Ueberlegung einen linearen Verlauf des Temperaturgefälles mit der Höhe des Gitterwerkes an, so sind die mittleren Temperaturdifferenzen für Gas und Stein $0,5 \cdot (t_{g1} - t_{s1} + t_{g2} - t_{s2}) = \Delta t_g$ und entsprechend der mittlere Temperaturunterschied zwischen Stein und Wind $0,5 \cdot$

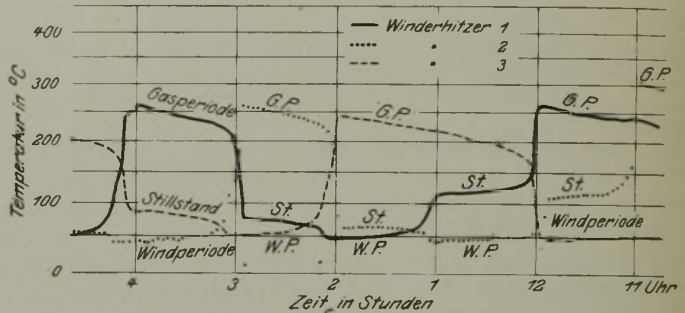


Abbildung 1. Abgastemperaturen und Temperaturen im Rost, aufgenommen mit Widerstandsthermometer und einem Multi-thermographen. Aufzeichnung für jeden Apparat alle 3 Minuten.

$(t_{s1} - t_{w1} + t_{s2} - t_{w2})$. Diese Ausdrücke lassen sich auch schreiben:

$$\Delta t_g = 0,5 \cdot \{(t_{s1} + t_{s2}) - (t_{g1} + t_{g2})\}$$

$$\Delta t_w = 0,5 \cdot \{(t_{w1} + t_{w2}) - (t_{s1} + t_{s2})\}$$

Man sieht daraus, daß man durch die Mittelnahme aus den Eintritts- und Austrittstemperaturen zwar nicht die mittlere Temperatur von Wind und Gas ermitteln kann, daß aber diese Mittelwerte zur Errechnung der mittleren Temperaturunterschiede brauchbar sein können.

Die Annahmen Preußlers¹⁾, daß es sich hier nur um Temperaturunterschiede von 20 bis 30° handeln könne, sind jedenfalls anfechtbar, zumal dann, wenn man unter Temperaturunterschied das gesamte Gefälle zwischen der Gastemperatur in der Kanalmitte und der Steintemperatur in der Steinmitte versteht. Dagegen ist das Temperaturgefälle zwischen Oberflächentemperatur des Steines und der Grenztemperatur des Gases ein Differential. Ein Temperatursprung findet an dieser Stelle nicht statt. Im folgenden soll das Temperaturgefälle aus dem Mittelwert der Gastemperatur im wagerechten Kanalquerschnitt und der mittleren Steintemperatur im wagerechten Steinquerschnitt ermittelt werden. Die Summe $\Delta t_g + \Delta t_w$ ergibt den mittleren Temperaturunterschied zwischen Gas und Wind. In diesem

¹⁾ Dissertation, Techn. Hochschule Breslau, im Selbstverlag. 1920. Zur Berechnung von Wärmespeichern und Winderhitzern.

Zahlentafel 1. Versuchsreihe für die Gasperiode. Steinstärke 65 mm. Gitterwerkskanäle 150 mm quadratisch.

Nr.	App. Nr.	F m ²	H' m ²	H m ³	Frischgasanalyse				G ₀ m ³ st	Abgasanalyse			t _a ° C	t _{wv} ° C	t _{wD} ° C	z m'n	q WE m ² st	w ₀ m ² st	Typ
					CO ₂ %	CO %	H ₂ %	CH ₄ %		CO ₂ %	O ₂ %	CO %							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	4/6	8,1	6165	6415	7,6	32,4	2,5	0,05	15 000	21,0	2,7	0,5	220	700	690	50	2072	1,000	1
2	4/6	8,1	6165	6415	"	"	"	"	15 900	22,0	1,5	1,2	230	680	680	50	2125	0,971	1
3	4/6	8,1	6165	6415	"	"	"	"	12 500	22,0	1,6	0,8	180	425	625	105	1770	0,776	1
*4	2/6	8,1	6165	6415	"	"	"	"	12 000	18,0	5,4	0,0	225	580	650	90	1662	0,940	1
5	3/7	9,4	7130	7380	"	"	"	"	13 500	22,8	1,9	0,5	220	710	710	50	1646	0,707	2
6	4/7	8,1	6165	6415	"	"	"	"	13 500	21,4	2,3	0,2	225	700	705	70	1900	0,890	1
7	2/7	9,4	7130	7380	"	"	"	"	12 800	23,0	1,1	0,0	190	680	690	90	1636	0,675	2
8	1/8	9,4	7130	7380	6,5	32,6	2,7	0,1	9 620	22,5	0,9	0,6	250	700	720	110	1158	0,496	2
9	2/8	9,4	7130	7380	"	"	"	"	12 150	22,1	1,4	0,3	225	680	720	110	1508	0,646	2
10	3/8	8,1	6165	6415	"	"	"	"	15 720	21,1	1,8	1,3	285	690	710	110	2020	0,973	1
11	1/8	9,4	7130	7380	6,3	32,7	3,3	0,1	7 810	20,5	0,4	5,0	175	670	680	90	806	0,366	2
12	3/8	8,1	6165	6415	"	"	"	"	11 150	21,5	1,1	1,5	202	—	660	110	1480	0,672	1
13	1/8	9,4	7130	7380	6,5	32,6	3,2	0,05	8 480	21,7	0,4	2,7	175	670	680	105	972	0,415	2
14	2/8	9,4	7130	7380	"	"	"	"	13 600	20,7	1,6	1,9	187	690	695	100	1513	0,691	2
*15	3/8	8,1	6165	6415	"	"	"	"	9 980	17,9	3,1	3,7	215	660	670	100	1151	0,640	1
16	3/8	8,1	6165	6415	"	"	"	"	11 360	20,5	1,7	2,0	220	670	660	105	1475	0,702	1
17	2/8	9,4	7130	7380	"	"	"	"	12 710	21,0	0,4	4,0	192	690	675	105	1349	0,608	2
18	1/8	9,4	7130	7380	"	"	"	"	10 500	22,2	0,3	1,9	175	670	680	105	1255	0,521	2
19	4/8	8,1	6165	6415	8,6	32,7	4,7	0,2	10 420	22,5	2,2	0,0	160	630	650	110	1689	0,690	1
20	2/8	9,4	7130	7380	"	"	"	"	9 800	22,7	2,0	0,0	175	650	670	110	1347	0,554	2
21	3/8	8,1	6165	6415	"	"	"	"	12 820	21,5	3,0	0,0	230	660	670	110	1951	0,889	1
27	4/8	8,1	6165	6415	7,5	32,8	2,8	0,15	8 170	21,8	2,0	0,6	167	680	670	60	1193	0,522	1
28	4/8	8,1	6165	6415	"	"	"	"	9760	21,0	3,0	0,0	175	680	675	60	1463	0,660	1
29	3/8	8,1	6165	6415	"	"	"	"	7810	22,5	0,8	1,7	185	660	640	60	1073	0,463	1
30	4/8	8,1	6165	6415	"	"	"	"	8810	21,8	2,2	0,3	170	665	670	60	1307	0,570	1
31	2/8	9,4	7130	7380	"	"	"	"	9360	22,0	1,6	1,0	155	670	650	60	1212	0,485	2
32	2/8	9,4	7130	7380	"	"	"	"	7810	20,5	3,5	0,0	140	650	620	60	1039	0,419	2

Intervall muß also die Steintemperatur liegen. Es wurde bei einer Heißwindtemperatur $t_{a2} = 750^\circ$ und einer Windeintrittstemperatur von 50° , sowie bei einer praktischen Flammentemperatur von 1350° eine mittlere Abgastemperatur von $t_{g2} = 230^\circ$ gemessen.

Schätzen wir die mittlere Steintemperatur im oberen Teil des Gitterwerks zu 1000 bis 1050° , so ergibt sich für den Unterschied zwischen Gas und Stein dort etwa 300° , desgleichen für den Unterschied zwischen Stein und Wind. Die Steintemperatur im unteren Teil des Winderhitzers läßt sich zum mindesten annähernd aus Abbildung 1 entnehmen. Zur Messung der Abgastemperaturen wurde ein Multithermograph benutzt, dessen Aufzeichnungen darin wiedergegeben sind. Winderhitzer 1 wurde nach dem Aufheizen eine Stunde warm stehen gelassen. Das Widerstandsthermometer zeigte darauf anfänglich 130° , gegen Ende des Stillstandes etwa 115° . Während der dem Stehen folgenden Windperiode nahm es die Temperatur des kalten Windes von 50° an. Nach der Windperiode wurde der Apparat wieder vollständig verschlossen und ein einstündiger Stillstand herbeigeführt. Während dieser Zeit stieg die Temperatur von 60° anfänglich bis auf 75° . Diese Temperaturen sind jedenfalls sehr nahe den Steintemperaturen, da wohl angenommen werden kann, daß nach einstündigem Stehen ein wesentlicher Temperaturunterschied zwischen der im Winderhitzer eingeschlossenen

ruhenden Luft und dem sie umgebenden Mauerwerk nicht besteht. Die Temperaturkurven der andern Apparate zeigen unter den gleichen Verhältnissen denselben Verlauf. Demnach schwankte die Steintemperatur im unteren Teil etwa zwischen 60 und 130° und betrug im Mittel 95° . Der mittlere Temperaturunterschied zwischen Gas und Stein ergibt sich demnach hier zu 230° , zwischen Wind und Stein zu 175° . Wenn auch diese Art der Mittelnahme als roh bezeichnet werden muß, so kann doch der Ansicht Preußlers in seiner erwähnten Dissertation nicht beigestimmt werden, daß die Annahme eines linearen Verlaufes für die in Frage stehenden Verhältnisse so sehr von der Wirklichkeit abweicht. Ganz abgesehen davon, daß sich ein Temperaturverlauf, wie er ihn sich vorstellt, nur zwangsweise aufrecht erhalten läßt, wie das bei seinen Versuchen durch die elektrische Beheizung geschehen ist, ergibt auch die Aufzeichnung der von ihm festgestellten Temperaturunterschiede als Funktion der Länge seines Rohres keine sehr großen Abweichungen von einem linearen Verlauf. Daß seine Temperaturunterschiede so gering waren, liegt wohl an dem außerordentlich kleinen Durchmesser seines Versuchsrohres einerseits und den außerordentlich geringen Geschwindigkeiten andererseits, die über $0,25 \text{ msek}^{-1}$ nicht hinauskamen.

Die oben mitgeteilte Zusammenstellung der Temperaturen und Temperaturunterschiede kann natürlich zur Auswertung der Versuche nicht heran-

Zahlentafel 2. 2. Versuchsreihe. Steinstärke 65 mm. Gitterwerkskanäle 140 mm quadratisch.

Nr.	App. Nr.	F m ²	H' m ²	H m ²	Frischgasanalyse				G m ² st	Abgasanalyse			t _a °C	z min	q WE m ² st	w ₀ m ² st	Typ
					CO ₂ %	CO %	H ₂ %	CH ₄ %		CO ₂ %	O ₂ %	CO %					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	17	18	19	20
22	1/9	8,2	6720	6970	7,5	31,5	2,5	0,1	9720	20,6	1,7	0,0	220	100	1242	0,629	4
23	2/10	9,0	7160	7477	7,6	32,4	2,5	0,05	12 700	22,0	0,6	3,0	290	90	1272	0,648	3
24	3/10	"	"	"	"	"	"	"	14 300	22,0	2,1	0,0	300	45	1650	0,826	3
25	2/10	"	"	"	"	"	"	"	15 000	20,5	3,5	0,0	295	45	1715	0,927	3
26	2/10	"	"	"	"	"	"	"	15 300	21,8	1,0	1,8	280	60	1630	0,824	3

gezogen werden, soweit es sich um die Ermittlung von b handelt. Sie sollen nur einen ungefähren Anhaltspunkt über die Größenordnung der Temperaturunterschiede geben. Bei den folgenden Berechnungen wurde deshalb versucht, den Einfluß des Temperaturunterschiedes auszuschalten bzw. so zu schwächen, daß es möglich wurde, die Gleichung (6) auf die Form

$$q = a \cdot w_0^m \dots \dots (7)$$

zu bringen, worin der Wert a das Produkt b · (t₁ - t₂) bedeutet. q ist der bereits auf die Zeiteinheit und Flächeneinheit bezogene Wärmeübergang, hat also die Abmessungen WE m⁻²st⁻¹. Die Art und Weise, wie dies erreicht wurde, war für die Gas- und Wind-

periode verschieden und wird bei deren Besprechung zur Erörterung gelangen.

Gasperiode.

Zunächst wurden drei Versuchsreihen für die Gasperiode aufgenommen. Die erste ist in Zahlentafel 1 zusammengefaßt und erstreckt sich über 27 Gasperioden mit den Versuchsnummern 1 bis 21 und 27 bis 32. Sie wurde an verschiedenen Winderhitzern von zweierlei Bauarten ausgeführt, deren Gemeinsamkeit in der gleichen Steinstärke von 65 mm und der gleichen Größe der Gitterwerkskanäle von 150 mm quadratisch bestand. Außerdem war bei beiden Bauarten das Verhältnis von freiem Durchgangsquerschnitt zur Gitterwerksheiz-

fläche das gleiche. In Spalte 1 von Zahlentafel 1 befindet sich die Versuchsnummer, in Spalte 2 die Bezeichnung des Apparates, und zwar bedeutet die Zahl vor dem Bruchstrich die Nummer des Apparates, die hinter dem Bruchstrich die Nummer der Apparategruppe, die identisch mit derjenigen des zugehörigen Hochofens ist. Die Spalten 3 bis 5 enthalten die wichtigsten Abmessungen der Apparate, und zwar Spalte 3 den freien Durchgangsquerschnitt im Gitterwerk F in m²; Spalte 4 die reine Gitterwerksheizfläche H' in m², ermittelt durch Auszählen der Kanäle ohne Berücksichtigung derjenigen Randkanäle, deren Querschnitt kleiner war, als drei Vierteln des Querschnittes eines vollen Kanales entsprach; Spalte 5 enthält die Gesamtheizfläche H in m², also Gitterwerksheizfläche plus

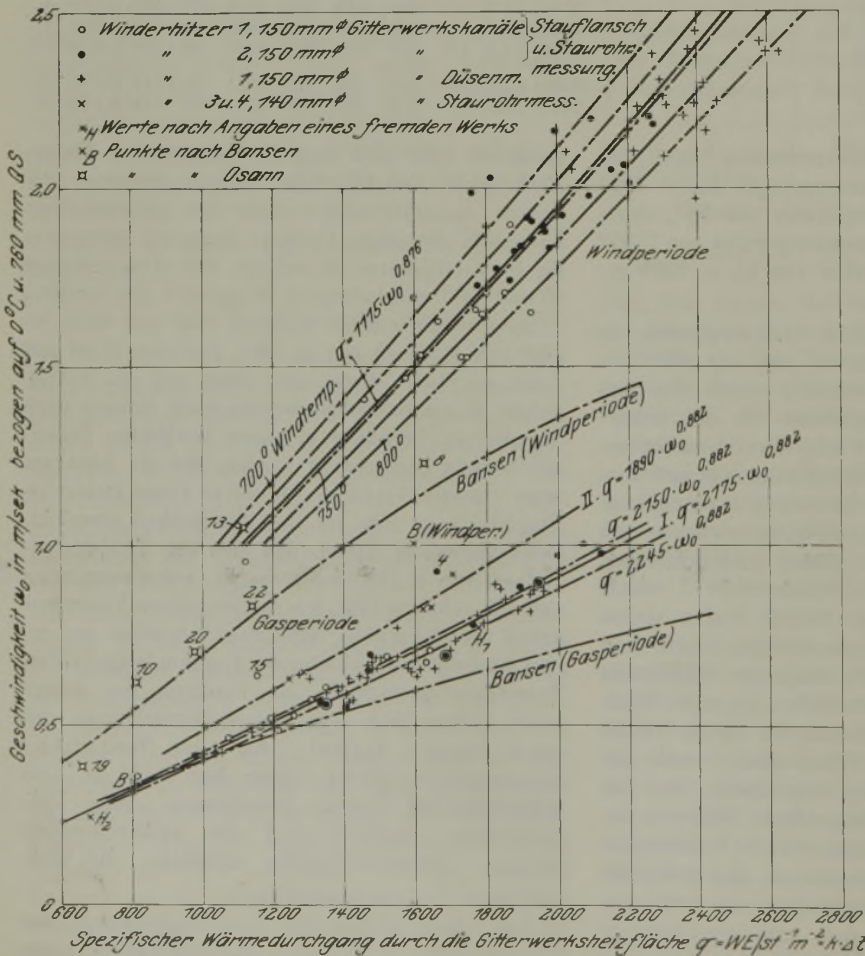


Abbildung 2. Abhängigkeit des Wärmeüberganges von der Geschwindigkeit.

Zahlentafel 3. Angaben eines fremden Werks.

Freier Durchgangsquerschnitt 10,85 m².
 Gitterwerksheizfläche 7740 m².
 Gesamte Heizfläche 8000 m².
 Verhältnis des freien Querschnitts zur gesamten Heizfläche F/H = 0,001356.
 Gitterwerksteinstärke 65 mm.
 Kanalquerschnitt 160 mm □.
 Durchschnittsanalyse des Frischgases 6,5% CO₂;
 30,8% CO; 2% H₂; 0,2% CH₄. Heizwert H_u = 1017 WE.
 Abgasanalyse 22% CO₂; O₂ und CO nicht bestimmt.
 Windtemperatur ungefähr 600°.

Nr.	$\frac{G}{m^2 \text{ st}}$	t_a ° C	$\frac{q}{WE}$ $\frac{m^2}{m^2 \text{ st}}$	$\frac{w_0}{m^2 \text{ sek}}$ $\frac{m^3}{m^2 \text{ sek}}$
1	10	14	18	19
H ₁	17 000	300	1785	0,768
H ₂	5 500	120	672	0,248

Brennschachtheizfläche; Spalte 6 bis 9 enthält die Durchschnitts-Frischgasanalyse. Diese ist stets für mehrere Versuche gemeinsam, da sich die Einzelwerte periodenweise sehr wenig änderten. Spalte 10 enthält die auf 0° und 760 mm QS zurückgeführte Gasmenge in m³ st⁻¹. Diese wurde bei den Versuchen 1 bis 7 durch Prandtl'sche Staurohre unter häufiger Abtastung des Rohrquerschnittes gemessen, bei den übrigen Versuchen wurde sie mittels einer Stauscheibe festgestellt. Die Spalten 11 bis 13 enthalten die Mittelwerte aus den Abgasanalysen, die teilweise Ergebnisse von Orsatanalysen, teilweise Ergebnisse selbstschreibender Adosapparate für Kohlensäure und Sauerstoff darstellen. In diesem Falle wurden nur einzelne Nachprüfungen mit dem Orsatapparat vorgenommen, die durchweg mit den Angaben des Adosapparates übereinstimmten. Auch

Zahlentafel 4. 3. Versuchsreihe. Steinstärke 65 mm. Gitterwerkskanäle 150 mm quadratisch. App. 4/8. F = 8,1. H' = 6165. H = 6415.

Nr.	1921	Frischgasanalyse				G $\frac{m^2}{st}$	Abgasanalyse			t_a ° C	t_{w_v} ° C	t_{w_n} ° C	z min	$\frac{q}{WE}$ $\frac{m^2}{m^2 \text{ st}}$	$\frac{w_0}{m^2 \text{ st}}$ $\frac{m^3}{m^2 \text{ st}}$	a
		CO ₂ %	CO %	H ₂ %	CH ₄ %		CO ₂ %	O ₂ %	CO %							
1		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	21. 4.	6,9	32,6	3,3	0,13	11 300	21,3	1,2	1,3	180	780	780	110	1611	0,703	2205
2	"	"	"	"	"	11 820	22,6	0,5	1,4	190	780	790	"	1705	0,705	2322
3	"	"	"	"	"	10 920	22,3	1,1	0,8	195	805	820	"	1582	0,665	2300
4	"	"	"	"	"	11 100	23,1	0,5	0,7	205	820	830	"	1618	0,657	2350
5	"	"	"	"	"	11 280	23,8	0,1	0,5	210	830	830	"	1662	0,654	2420
6	5. 5.	7,6	32,7	2,6	0,11	10 750	21,5	2,3	1,0	195	780	815	102	1506	0,684	2120
7	"	"	"	"	"	10 620	21,8	2,0	1,0	200	815	820	100	1486	0,660	2175
8	"	"	"	"	"	10 710	21,6	1,7	2,0	200	820	820	104	1420	0,644	2098
9	"	"	"	"	"	10 810	21,8	1,8	1,5	209	820	830	110	1466	0,668	2098
10	"	"	"	"	"	10 760	21,5	2,3	1,0	215	830	835	"	1496	0,685	2092
11	6. 5.	"	"	"	"	11 090	22,6	0,3	3,0	218	795	830	115	1394	0,606	2172
12	"	"	"	"	"	10 310	21,1	2,0	2,2	210	850	850	105	1315	0,624	1970
13	"	"	"	"	"	10 720	21,3	1,2	3,2	220	850	840	110	1308	0,622	1990
14	7. 5.	"	"	"	"	11 480	21,9	1,6	1,7	193	735	770	"	1555	0,690	2155
15	"	"	"	"	"	11 300	22,5	0,7	2,5	212	820	825	108	1470	0,642	2175
16	"	"	"	"	"	11 160	22,5	0,7	2,5	215	820	825	122	1450	0,634	2170
17	"	"	"	"	"	10 620	22,5	0,5	3,0	203	825	795	112	1349	0,592	2145
18	"	"	"	"	"	10 360	23,6	1,0	1,7	205	795	805	108	1410	0,580	2280
19	8. 5.	7,5	32,4	2,9	0,14	7160	23,0	0,5	1,4	185	775	785	163	1053	0,415	2195
20	"	"	"	"	"	7160	23,4	0,5	0,7	190	785	780	156	1034	0,420	2138
21	"	"	"	"	"	7160	23,4	0,6	0,7	190	780	805	166	1034	0,420	2138
22	9. 5.	"	"	"	"	6300	22,8	1,0	0,8	185	800	805	177	918	0,377	2156
23	"	"	"	"	"	8240	22,7	0,8	1,3	210	820	845	168	1138	0,485	2350
24	"	"	"	"	"	7920	23,5	0,5	1,2	210	835	825	161	1161	0,471	2255
25	11. 5.	8,3	31,6	2,8	0,13	9540	22,8	0,9	1,2	200	760	780	107	1336	0,562	2224
26	"	"	"	"	"	9600	24,0	0,6	0,2	205	785	795	108	1421	0,561	2370
27	"	"	"	"	"	10 640	23,8	0,6	0,3	192	795	790	110	1560	0,625	2366
28	"	"	"	"	"	9650	23,8	0,6	0,4	190	780	780	106	1427	0,564	2370
29	12. 5.	"	"	"	"	9520	24,2	0,2	0,5	185	770	780	108	1410	0,545	2415
30	"	"	"	"	"	9400	21,9	2,1	0,4	185	780	770	108	1382	0,595	2166
31	"	"	"	"	"	9530	21,6	2,3	0,3	175	770	755	110	1415	0,630	2045
32	"	"	"	"	"	12 250	24,0	0,2	0,7	190	755	745	105	1780	0,702	2435
33	"	"	"	"	"	10 760	23,0	0,7	1,0	190	745	740	101	1610	0,634	2410
34	"	"	"	"	"	11 370	23,1	0,5	1,7	182	740	730	106	1593	0,650	2331
35	"	"	"	"	"	11 190	21,8	1,0	3,0	185	730	730	108	1272	0,640	1895
36	"	"	"	"	"	11 150	22,0	1,2	2,2	185	730	720	99	1498	0,652	2190
37	13. 5.	"	"	"	"	14 400	20,2	0,8	6,1	200	720	715	106	1552	0,776	1943
38	"	"	"	"	"	15 910	21,3	0,7	4,5	218	715	735	110	1850	0,874	2085
39	"	"	"	"	"	14 130	22,4	0,3	3,0	215	735	775	106	1793	0,788	2213
40	"	"	"	"	"	14 460	22,8	0,5	2,2	220	775	785	108	1930	0,814	2317
41	"	"	"	"	"	14 110	22,7	0,7	1,7	228	785	795	105	1890	0,819	2255
42	"	"	"	"	"	14 440	21,7	1,4	2,2	235	815	805	103	1860	0,855	2137
43	14. 5.	7,6	32,6	2,9	0,13	14 790	23,0	0,6	1,2	260	800	805	105	1974	0,874	2225
44	"	"	"	"	"	14 930	22,0	0,9	2,0	250	805	793	100	1833	0,891	2030
45	"	"	"	"	"	14 200	22,6	1,1	0,9	250	793	780	102	1928	0,866	2190
46	"	"	"	"	"	14 300	22,8	1,0	0,8	250	780	780	108	1931	0,875	2172

der Kohlenoxydgehalt wurde durch Verwendung Ostwald'scher Verbrennungsschaubilder nachgeprüft. Spalte 14 enthält die mittlere Abgastemperatur t_a während der ganzen Periode nach den Angaben geeichter, selbstschreibender Widerstandspyrometer. In Spalte 15 ist die mittlere Windtemperatur, gemessen in der Ringleitung am Ofen vor der betreffenden Gasperiode t_{w_v} , und in Spalte 16 dieselbe nach der betreffenden Gasperiode t_{w_n} eingetragen. Spalte 17 enthält die Zeit in Minuten, während der der Winderhitzer geheizt wurde. Eine Messung der Heißwindtemperaturen im Heißwindstutzen der einzelnen Winderhitzer konnte leider bei diesen Versuchen nicht stattfinden. Wie die noch später mitzuteilenden Messungen ergeben haben, lagen bei Gruppe 8, an der die überwiegende Anzahl der Versuche gemacht wurde, die Temperaturen im Heißwindstutzen um etwa 100° höher. Dies ist zum Vergleich der Ergebnisse mit denjenigen der dritten Versuchsreihe zu beachten. Außerdem sind die geringen Schwankungen der Windtemperaturen bemerkenswert, die sich mit wenigen Ausnahmen zwischen 650 und 700° bewegen. Dadurch wurde es ermöglicht, den Temperaturunterschied für die Feststellung des Exponenten m zu den konstanten Größen hinzuzuschlagen, wie das in Formel 7 angedeutet wurde.

Spalte 18 enthält die je m^2 und Stunde von der gesamten Heizfläche aufgenommene Wärmemenge q , entsprechend Formel 7. Es wurde zu deren Berechnung die gesamte entwickelte Wärmemenge mit der gesamten Heizfläche verglichen, da mit Rücksicht auf die praktische Flammentemperatur die Wärmeaufnahme im Gitterwerk etwas kleiner ist und gleichzeitig auch die Gitterwerksheizfläche geringer als die Gesamtheizfläche ausfällt. Auf diese Weise dürften die erhaltenen Werte für q auch mit den spezifischen Werten des Gitterwerks übereinstimmen.

Spalte 19 enthält die auf 0° und 760 mm QS bezogene Gasgeschwindigkeit w_0 , berechnet aus dem freien Gitterwerksquerschnitt F , der nassen Abgasmenge und der gemessenen Frischgasmenge G_n . Spalte 20 enthält zur besseren Uebersichtlichkeit die Bezeichnung der Bauart, und zwar bedeutet Typ 1 die Winderhitzer mit $H = 6415$ m^2 Heizfläche, Typ 2 diejenigen mit $H = 7380$ m^2 Heizfläche.

Zur Ergänzung wurden in Zahlentafel 2 Versuche an Winderhitzern mit quadratischen Gitterwerkskanälen von 140 mm Seitenlänge zusammengestellt. Die Nummern der Spalten und die Bezeichnungen sind dieselben wie in Zahlentafel 1. Da hier, im Gegensatz zu den früheren Versuchen, kein Gasdruckregler vorhanden war und die Regelung von Hand einen solchen nur unvollkommen ersetzen konnte, kommt diesen Versuchen nur vergleichsweise Bedeutung zu.

In Zahlentafel 3 sind Durchschnittswerte eines andern Werkes zusammengefaßt.

Endlich werden in Zahlentafel 4 46 Versuche mitgeteilt, deren Genauigkeit dadurch gesteigert wurde, daß das Gas mittels Düsen und die Heißwindtemperatur im Heißwindstutzen gemessen wurde. Außerdem wurden diesmal alle Versuche an ein und demselben Apparat durchgeführt und tageweise die Geschwindigkeit der Gase planmäßig geändert. Die Uebergangsperioden von einer Geschwindigkeit zur andern wurden selbstverständlich nicht in Rechnung gezogen. Das Eintreten des Beharrungszustandes ließ sich aus den Aufzeichnungen des

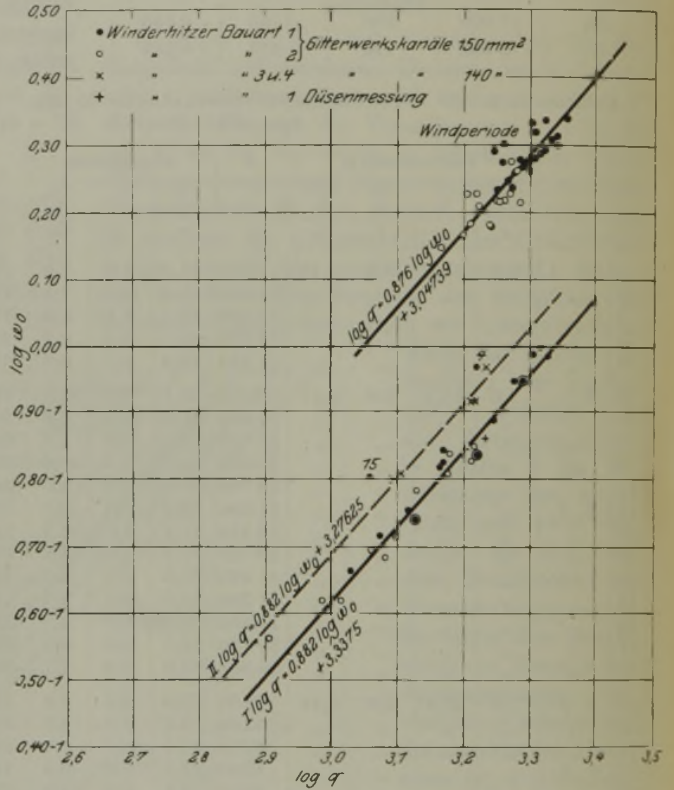


Abbildung 3. Gas- und Windperiode $\log q = F(\log w_0)$.

Multithermographen sehr gut erkennen. Der Versuchsapparat hatte $F = 8,1$ m^2 freien Durchgangsquerschnitt, $H = 6415$ m^2 gesamte Heizfläche, 65 mm Steinstärke im Gitterwerk und quadratische Kanäle von 150 mm Seitenlänge. Er gehörte also dem Typ 1 an¹⁾.

In Abbildung 2 wurden sämtliche Versuche eingetragen. Als Abszisse wurde q gewählt, als Ordinate w_0 . Punkte, die von Versuchen herühren, welche mit dem Typ 1 angestellt wurden, erhielten volle Punkte, solche vom Typ 2 Ringe. Die der Zahlentafel 4 entsprechenden Versuche sind durch senkrechte Kreuze dargestellt. Die Versuche 22 bis 26 aus Zahlentafel 2 erhielten schiefe Kreuze. Die Werte aus Zahlentafel 3 endlich erhielten schiefe

¹⁾ Die Spaltenbezeichnungen sind dieselben wie in Zahlentafel 1. Nur Spalte 20 enthält hier den Festwert a nach Gleichung (7). Siehe auch weiter unten.

Kreuze mit den Zeigern H_1 und H_2 . Außerdem wurde noch Bansens Wärmeübergangskurve für die Gasperiode¹⁾ eingezeichnet und der Punkt, den er nach eigenen Versuchen berechnet hatte, durch ein schiefes Kreuz mit dem Index B gekennzeichnet. Das gesamte Zusammenfallen der Punkte läßt zunächst nur erkennen, daß die auf die Pfoserschen Versuche²⁾ aufgebaute Kurve Bansens viel zu flach verläuft. Die Punkte 4 und 15 der ersten Versuchsreihe (Zahlentafel 1) haben sich ganz von den übrigen derselben Reihe abgesondert. Der Grund hiervon liegt in der durch hohen Kohlenoxydgehalt der Verbrennungsgase offenbar stark gedrückten Verbrennungstemperatur. Auf diese Erscheinung hat bereits Bansen in derselben Abhandlung hingewiesen, der auch die nach ihm eingezeichnete Kurve entstammt.

Um die Gesetzmäßigkeiten besser zu erkennen, wurden zunächst die Versuchspunkte nach Zahlentafel 1 in Abbildung 3 eingezeichnet. Als Abszisse gilt hier der Logarithmus q , als Ordinate der Logarithmus w_0 . Bei diesen Versuchen war infolge der verhältnismäßig gleichmäßigen Windtemperatur und der gleichmäßigen Abgasanalysen offenbar der mittlere Temperaturunterschied ziemlich gleich. Die abgesonderte Lage der Punkte 4 und 15, bei welchen dies, nach der Abgasanalyse zu urteilen, nicht der Fall war, fallen auch hier wieder heraus. Die übrigen reihen sich sehr gut auf eine Gerade auf, deren Gleichung nach der Methode der kleinsten Fehlerquadrate zu

$$\log q = 0,882 \cdot \log w_0 + 3,3375$$

gefunden wurde. Diese an sich mühsame Rechnung wurde durchgeführt, um jede gefühlsmäßige Beurteilung auszuschalten³⁾.

Auch die Versuche nach Zahlentafel 2 passen sehr gut zu einer Geraden, die der bereits errechneten parallel läuft. Eine Gerade in logarithmischen Koordinaten ist aber der beste Prüfstein dafür, daß die gesuchte Gesetzmäßigkeit eine Potenzfunktion ist der Gleichung:

$$q = a \cdot w_0^m$$

Für die aus Zahlentafel 1 ermittelte Kurve I ergibt sich:

$$q = 2175 \cdot w_0^{0,882}$$

Für den Kurvenzug II, der zu den Versuchsergebnissen der Zahlentafel 2 gehört, erhalten wir:

$$q = 1890 \cdot w_0^{0,882}$$

Auch der Wert Bansens und die Durchschnittswerte nach Zahlentafel 3 schmiegen sich der errechneten Kurve gut an.

Der Exponent $m = 0,882$ ist als der Geschwindigkeitsexponent anzusprechen analog demjenigen, den Nusselt bei seinen Versuchen zu 0,786 gefunden hat. Der Zahlenbeiwert a ist gemäß den Gleichungen (6) und 7) gleich dem Produkt aus b und dem Temperaturgefälle. Die Ausschaltung des Temperaturgefälles

ist hier durch die Auswahl der Versuchsbedingungen gelungen, insofern als mit Rücksicht auf die gleichmäßigen Windtemperaturen der Unterschied zwischen Gas und Stein keiner allzu großen Veränderung unterworfen war. Nachdem bereits die weiter unten zu besprechenden Versuche über die Windperiode

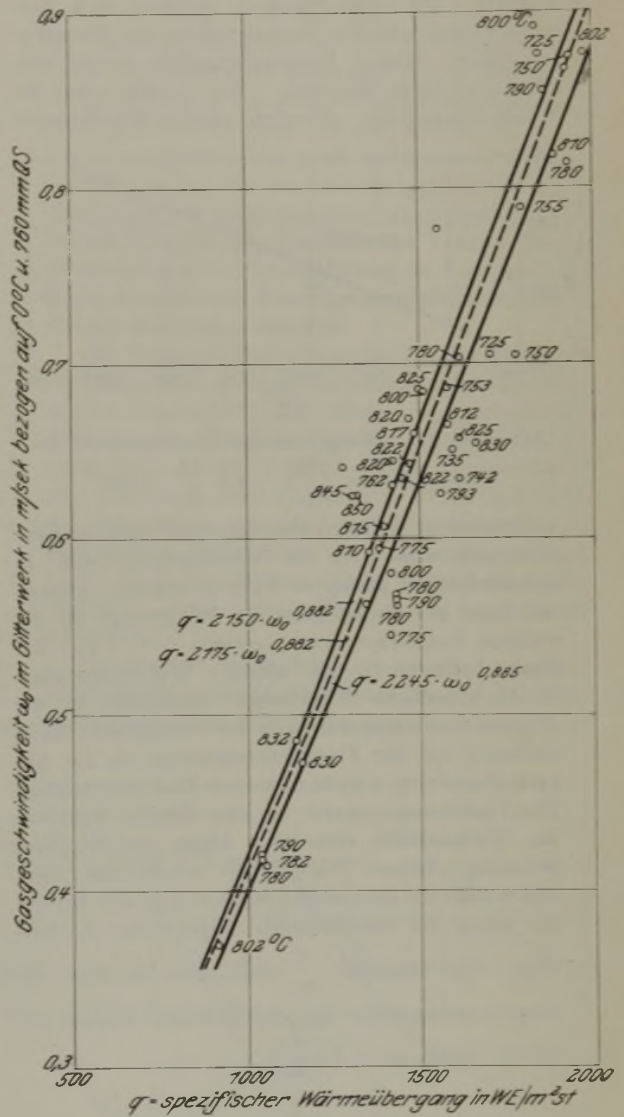


Abbildung 4. Wärmeübergang in der Gasperiode nach den Düsenversuchen zu Zahlentafel 4. Die beige gesetzten Ziffern bedeuten das Mittel aus der mittleren Windtemperatur der vorhergehenden und der nachfolgenden Windperiode.

eine Bestätigung des Wertes für m gebracht hatten, und da die Versuchspunkte der dritten Versuchsreihe gut in den allgemeinen Verlauf der berechneten Kurve I (Abbildung 2) paßten, wurde von einer neuerlichen Errechnung des Exponenten m abgesehen. Dagegen erschien eine nähere Untersuchung der an sich kleinen Abweichungen von Wert. Zu diesem Zweck wurde in Zahlentafel 4 in Spalte 20 der sich aus dem Einzelversuch ergebende Wert für a eingetragen. Außerdem wurden in Abbildung 4 zunächst die einzelnen Versuchspunkte mit

¹⁾ St. u. E. 1919, 8. Mai, S. 493 ff.

²⁾ St. u. E. 1917, 11. Jan., S. 28.

³⁾ S. a. die gleichnamige Dissertation des Verfassers.

vergrößertem Ordinatenmaßstab für w_0 eingezeichnet. Zu den einzelnen Punkten wurde noch das Mittel aus der der Gasperiode vorhergehenden und der nachfolgenden mittleren Windtemperatur beigelegt.

Der Beiwert a wurde als Produkt aus den zu dem Wert b zusammengefaßten Materialkonstanten und dem Temperaturgefälle zwischen Gas und Stein erhalten. Die Abweichungen erklären sich also ungezwungen aus den Veränderungen des Temperaturgefälles. Dieses Temperaturgefälle wurde nun allerdings nicht bestimmt. Wir kennen aber die Windtemperaturen. Ziemlich gleiche Windmengen

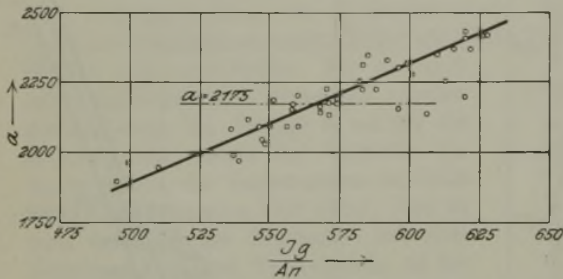


Abbildung 5. Abhängigkeit des Beiwertes a für die Gasperiode von $\frac{J}{A_n}$ $a = 4,3 \frac{Jg}{A_n} - 260$.

vorausgesetzt, bedingen diese eine bestimmte mittlere Steintemperatur. Da die Kaltwindtemperatur in außerordentlich geringem Maße schwankte, können wir unter Berücksichtigung der Windmenge für die mittlere Steintemperatur t_s setzen: $t_s = f(t_w, W)$. Darin bedeutet t_w die mittlere Windtemperatur, W die stündliche Windmenge. Andererseits ist die mittlere Gastemperatur t_g in hervorragendem Maße abhängig von der Flammentemperatur, da die Abgastemperaturen in nicht zu großem Maße schwankten. Die Flammentemperatur ist eine direkte Funktion des Wärmeinhalts eines nm^3 Abgas bei der Verbrennung. Diesen Wärmeinhalt erhält man aber, indem man die entwickelte Wärme J je nm^3 Frischgas durch die entsprechende Abgasmenge A_n dividiert. Der Quotient $\frac{J}{A_n}$ stellt also ein Maß der Flammentemperatur dar. Infolgedessen können wir wieder setzen $t_g = f\left(\frac{J}{A_n}\right)$.

Wir können also Gleichung (7) erweitert schreiben

$$q = b \cdot \left\{ f\left(\frac{J}{A_n}\right) - f(t_w \cdot W) \right\} \cdot w_0^{0,882} \quad (8)$$

Für die Versuche war es ausschlaggebend, von welcher Größenordnung jedes der beiden Glieder des Klammerfaktors war, und in welchem Verhältnis die Veränderung der beiden Glieder zu dieser Größenordnung stand. Da sich dies ohne weiteres nicht übersehen ließ, wurde zunächst a in Abbildung 5 als

Funktion von dem jeweiligen Wert $\frac{J}{A_n}$ eingetragen.

Auch hier sehen wir, daß sich die einzelnen Punkte mit ziemlich geringen Abweichungen einer Geraden der Gleichung

$$a = 4,3 \frac{J}{A_n} - 260$$

zuordnen. Während also, wie aus Abbildung 4 hervorgeht, der Einfluß von dem negativen Gliede des Klammerwertes in Gleichung (8) ziemlich unscharf hervortrat, wahrscheinlich infolge der etwas wechselnden Windmengen, scheint derjenige der Flammentemperatur ganz bedeutend zu überwiegen. Nach Abbildung 4 konnte zwar durch Fehlerrechnung festgestellt werden, daß Punkte mit mittleren Windtemperaturen über 800° vorzugsweise eine Kurve $q = 2150 \cdot w_0^{0,882}$ bevorzugen, während solche von etwa 750° bis 800° sich um eine solche von $q = 2245 \cdot w_0^{0,882}$ scharen. In die Abbildung ist außerdem noch die Linie $q = 2175 w_0^{0,882}$ eingetragen, die aus der ersten Versuchsreihe gewonnen wurde. Berücksichtigen wir, daß bei dieser Versuchsreihe die Windtemperaturen, am Ofen gemessen, zwischen 650 und 700° lagen, und daß der Temperaturabfall bis zum Ofen rd. 100° betrug, so daß die Temperatur am Heißwindstutzen etwa 750 bis 800° betragen hat, so ist der Unterschied von etwa $3,5\%$ in den beiden Festwerten keineswegs bedeutend. Daraus folgt aber, daß es während der Versuche geglückt ist, die mittlere Steintemperatur im Winderhitzer auf annähernd der gleichen Höhe zu halten, so daß die Zusammenfassung des Produktes $a = b(t_g - t_s)$ zu einem Festwert a für die Berechnung von m berechtigt erscheint.

(Fortsetzung folgt.)

Die „kennzeichnenden Kurven“ eines Nickelstahles und eines Chromstahles.

Von H. Jungbluth.

(Mitteilung aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule Aachen.)

(Kennkurven von Portevin und Chevenard. Kurven für einen Chrom- und einen Nickelstahl. Bedeutung der Kurven.)

Portevin und Chevenard¹⁾ veröffentlichten jüngst ein bemerkenswertes graphisches Verfahren zur Kennzeichnung bestimmter physikalischer Zustände eines Stahles. Sie tragen in einem Schaubild mit den Abschrecktemperaturen als Abszissen und den

Abkühlungsgeschwindigkeiten als Ordinaten Kurven gleicher Brinellhärte ein. Als Beispiel verwendeten sie einen Nickelchromstahl mit $0,5\%$ C, $0,30\%$ Mn, $2,65\%$ Ni, $1,60\%$ Cr, dessen kennzeichnende Kurven Abb. 1 darstellt. Sie teilen mit, daß sie den überhärteten Zustand nicht erreicht haben. Nun ist es ohne weiteres klar, daß die

¹⁾ Iron Steel Inst., Sept. 1921. — Rev. Mét. 1921, Nov., S. 717/28. — St. u. E. 1922, 16. Febr., S. 270/2.

Kurven durchaus nicht vor der Abszisse abbrechen, sondern umbiegen und im Gebiete der Ueberhärtung zurücklaufen müssen, da man im austeni-

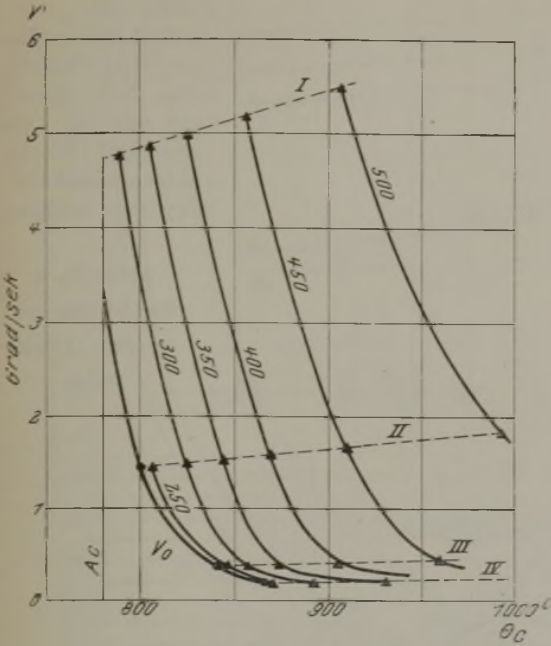


Abbildung 1. Kennkurven eines Nickelchromstahles nach Portevin und Chevenard.

tischen Gebiete wieder niedrige Brinellhärten erhält. Dieses hat der Versuch bestätigt. Als Untersuchungstoff diente ein 5prozentiger Nickelstahl mit 0,5% C. Der Stahl wurde in Wasser, in Oel, in Luft und in

Kieselgur von 700, 750, 800, 900, 1000 und 1150° abgekühlt; dann wurde die Brinellhärte bestimmt. Abb. 2 zeigt die Kurven der Brinellhärten nach den verschiedenen Behandlungen. Diese Kurven dienen als Grundlage zum Zeichnen der eigentlichen Kennkurven (Abb. 3). Im Gegensatz zu Portevin und Chevenard wurden auf der Ordinate die Zeiten aufgetragen, die der Stahl zum Durchlaufen des Temperaturintervalls von 700 bis 400° benötigte. Wenn man nämlich die reziproken Werte aufträgt, so stellen sich durch den großen Unterschied in der Abkühlungsgeschwindigkeit bei der Wasser- bzw. bei der Kieselgurabkühlung große zeichnerische Schwierigkeiten heraus. Da die Abkühlungsgeschwindigkeit unabhängig von der Temperatur ist, mußten die vier Abkühlungsarten vier Parallelen zur x-Achse haben. Abweichungen bei der Abkühlung in Kieselgur, die durch die schlechte Wärmeleitfähigkeit bedingt sind, wurden graphisch verbessert.

Das Schaubild zeigt nun in der Tat das Umbiegen der Linien gleicher Härte oder Isoklenen, wie Portevin und Chevenard sie a. a. nennen. Zu gleicher Zeit sieht man die Grenzkurve für den ausgeglühten Zustand sowie die Kurve größter Härte, letztere durch eine punktierte Linie angedeutet. Diese Linie teilt das Schaubild in bezug auf die Gefügeausbildung in zwei Hälften. Links liegen die Gefüge, deren geringe Härte durch Troostit bzw. Ferrit bedingt ist, rechts diejenigen, deren geringe Härte durch den Austenit herbeigeführt wird.

Eingehender wurde der Kurvenverlauf an einem Chromstahl bei gleichzeitiger mikroskopischer Gefügebeobachtung untersucht. Der Stahl enthielt 1,6% C

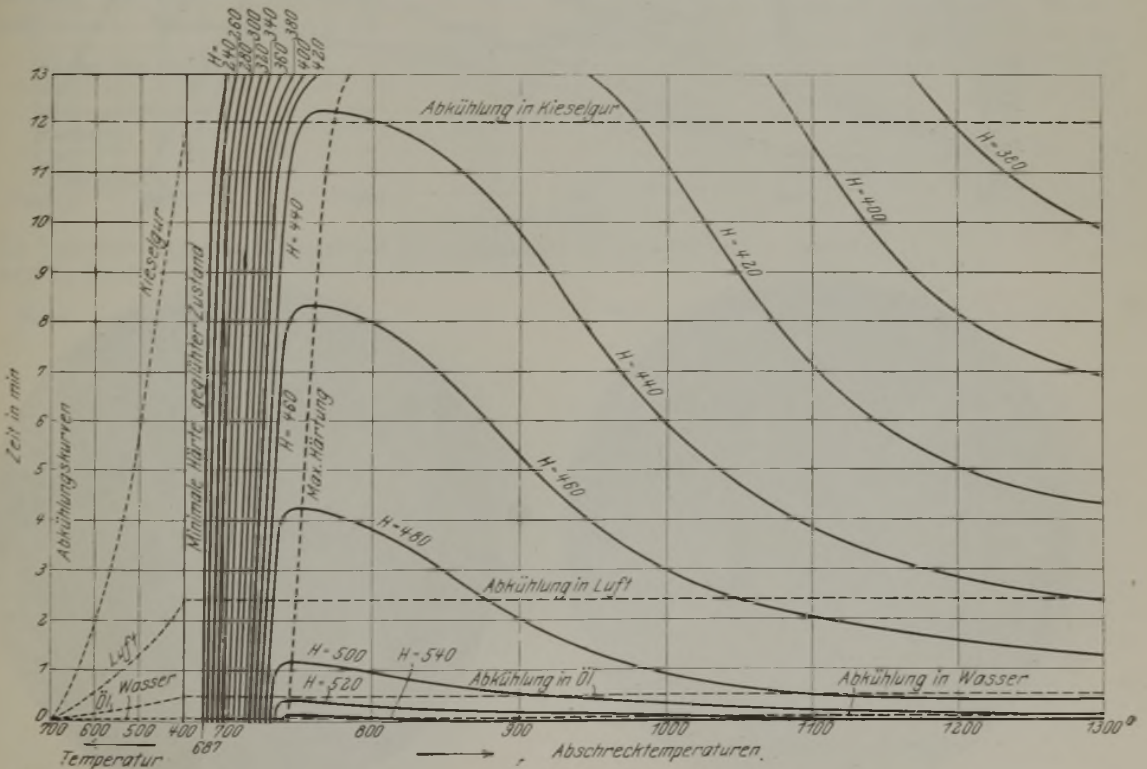
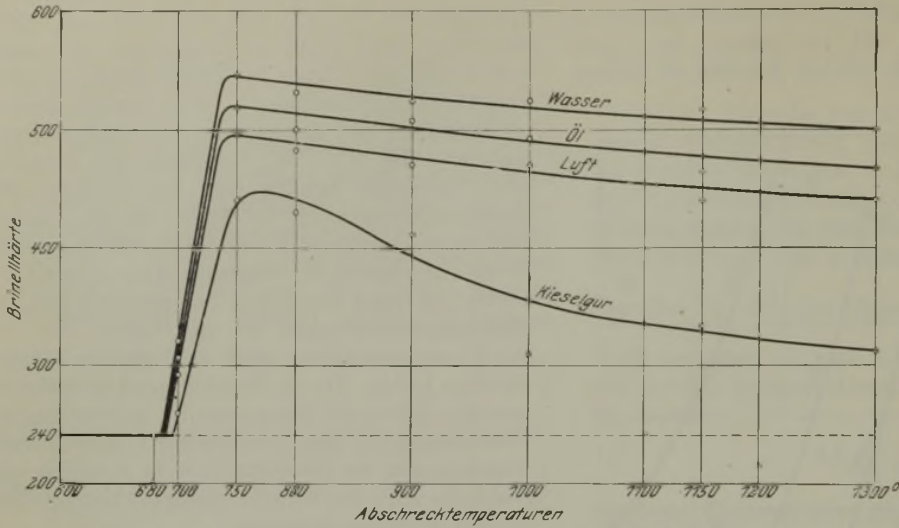


Abbildung 3. Abhängigkeit der Brinellhärte von der Abkühlungszeit und der Erhitzungstemperatur.

Werkstoff: Stahl mit 5% Ni und 0,5% C.



und 1,6% Cr. Die Proben wurden auf 750, 800, 900, 1000, 1100 und 1150 ° erhitzt und in Wasser, Oel, Preßluft, Blei, Luft, Kieselsäure und im Ofen abgekühlt. Die Abkühlungsgeschwindigkeiten betragen,

Abbildung 2. Härtekurven eines 5prozent. Nickelstahls.

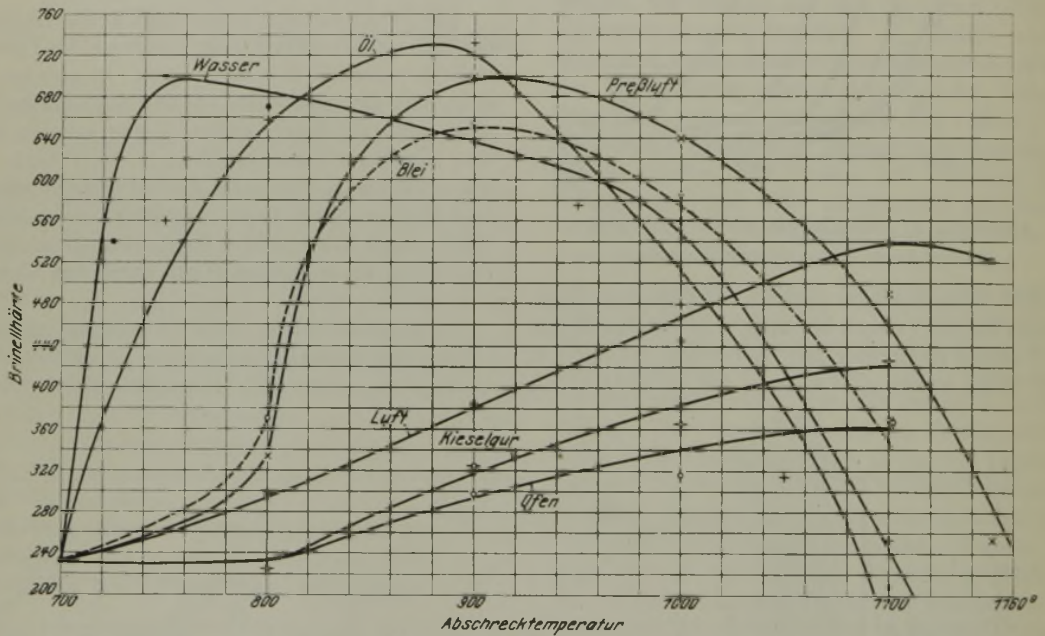


Abbildung 4. Brinellärten in Abhängigkeit von der Härtetemperatur.

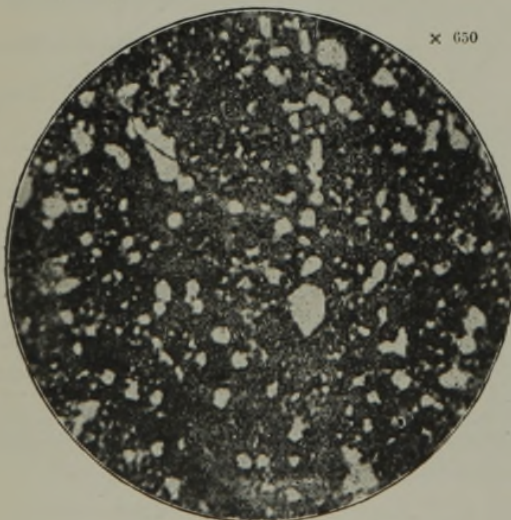


Abbildung 6. Preßluft. 800°. B. H. 335.



Abbildung 7. Preßluft. 900°. B. H. 700.

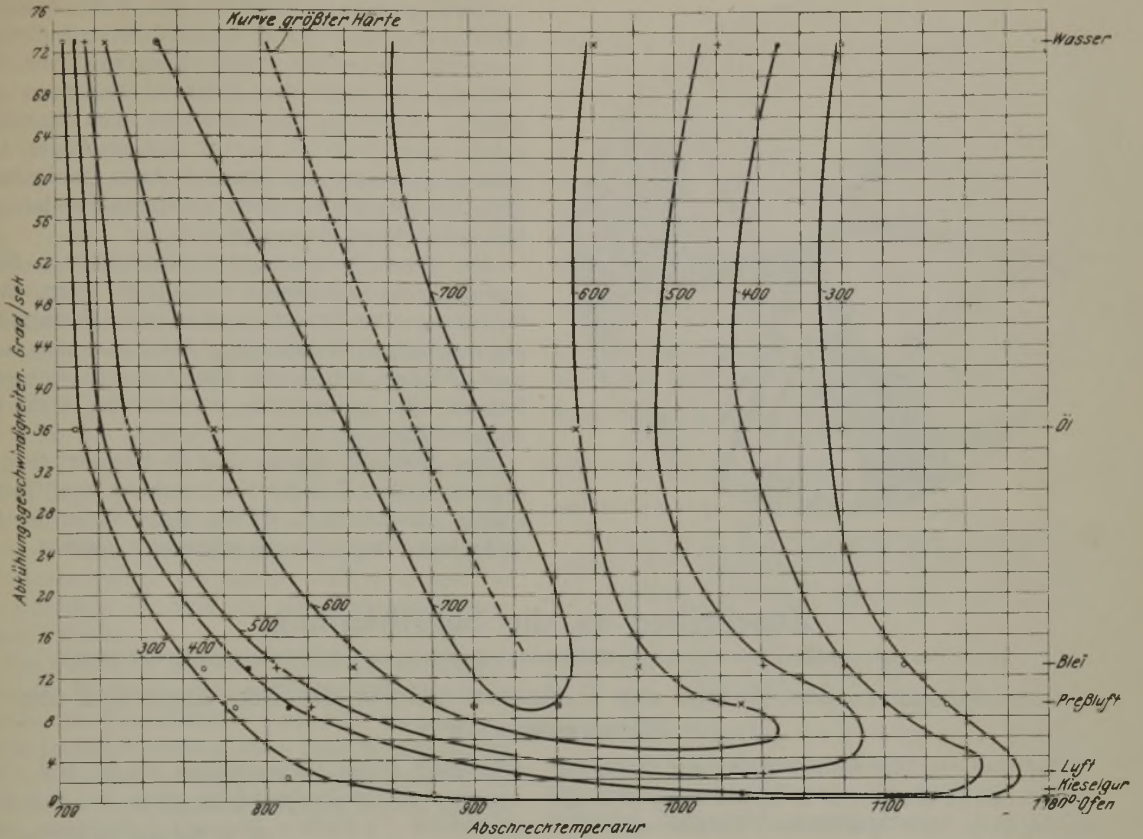


Abbildung 5. Kurven gleicher Härte.

zwischen 800 und 400° gemessen, bei Abkühlung in:

	%sek.
Wasser von 20°	73
Öl	36
Blei von 320°	13
Preßluft	9,3
Luft	2,5
Kieselgur	0,75
Ofen	0,16

Die Brinellhärten wurden mit der 10-mm-Kugel bei 3000 kg Druck festgestellt. Abb. 4 zeigt die erhalte-

nen Werte in kurvenmäßiger Darstellung. Dieses Schaubild diente wieder als Grundlage für das angestrebte Schaubild der „Kennkurven“ (Abb. 5). Diesmal wurde auf der Ordinate die Abkühlungsgeschwindigkeit aufgetragen, wie Portevin und Chevenard es taten.

Auch hier teilt die Kurve größter Härte das Schaubild wieder in zwei Hälften, wobei der weiche Zustand des Stahls links von der Kurve größter Härte durch den Ferrit bzw. Troostit und rechts durch den Austenit herbeigeführt wird.

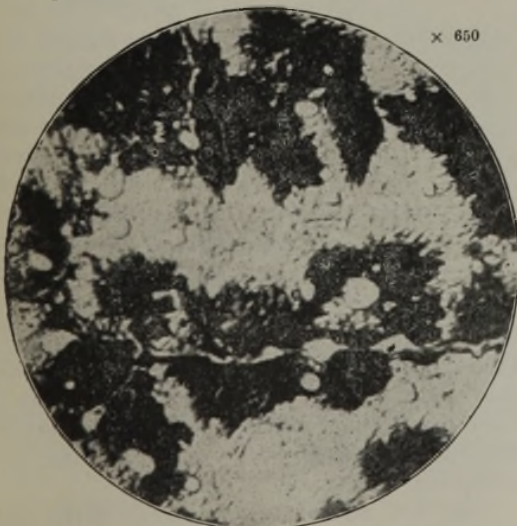


Abbildung 8. Preßluft. 1000°. B.H. 540.



Abbildung 9. Preßluft. 1100°. B.H. 490.

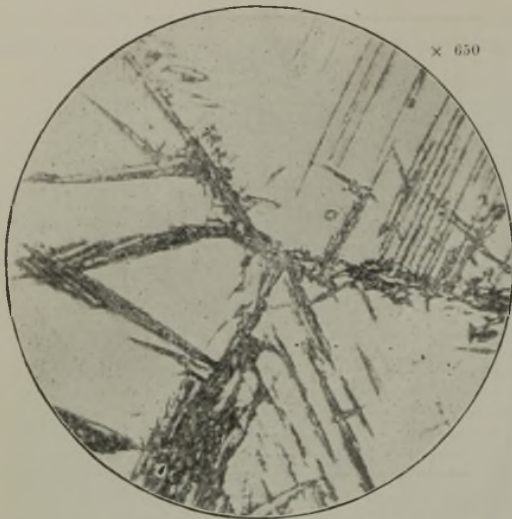


Abbildung 10. Preßluft. 1150°. B. H. 235.

Eine Bestätigung geben die Mikrophotographien. Der Größthärte von 700 Brinelleinheiten entspricht im Gefüge reiner Martensit (Abb. 7), während mit steigender Abschrecktemperatur bei gleicher Abkühlungsgeschwindigkeit der Austenitgehalt steigt (Abb. 8, 9, 10), mit sinkender Abschrecktemperatur der Troostit- bzw. Ferritgehalt (Abb. 6). Die Bilder geben die durch Preßluft erhaltenen Mikrostrukturen wieder.

Mit diesem Verfahren der schaubildlichen Darstellung ist man demnach in der Lage, die thermischen Bedingungen zur Erreichung eines jeden Härtegrades aus dem Schaubild abzulesen, wobei man nun noch nach Belieben entscheiden kann, ob man eine sorbitische oder austenitische Struktur im Stahl erhalten will.

Den Herren J. Sissener und H. Rowsing, die den experimentellen Teil der Untersuchung des Chromstahles durchführten, sei an dieser Stelle für die tatkräftige Unterstützung wärmstens gedankt.

Zuschriften an die Schriftleitung.

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

Bemerkungen zu dem Aufsatz von E. Maurer: „Ueber das Beta-Eisen und über Härtungstheorien“¹⁾.

Auf Seite 83 bis 85 des genannten Aufsatzes werden von E. Maurer u. a. Mitteilungen über die Abhängigkeit des spezifischen Volums und der Ritzhärte von der Kohlenstoffkonzentration für Stahl im abgelöschten Zustande gegeben. Bei einer Konzentration von 0,97 % C werden Höchstwerte des spezifischen Volums und der Ritzhärte erreicht, die bei höheren Kohlenstoffgehalten anfangs unverändert erhalten bleiben, um darauf langsam abzufallen. Die Konzentration von 0,97 % C wird von E. Maurer in Zusammenhang mit der eutektoiden Konzentration gestellt.

Im folgenden soll gezeigt werden, daß die beobachteten Höchstwerte bei 0,97 % C sich aus der Versuchsanordnung erklären lassen, und daß daher die rohe Uebereinstimmung mit der eutektoiden Konzentration eine rein zufällige sein kann.

Um Mißverständnissen vorzubeugen, sei gleich an dieser Stelle bemerkt, daß die Beanstandung sich nicht gegen die Thallner-Maurersche Härtungstheorie als solche richtet, sondern nur gegen eine von E. Maurer angeführte vermeintliche experimentelle Stütze derselben.

In der dritten Reihe der Zahlentafeln 15 und 16 wird die „Behandlungstemperatur ° Celsius“ angeführt. Das kann für die abgelöschten Proben nur die Temperatur der Ablöschung bedeuten. In der bestehenden Abb. 1 sind diese Ablöschtemperaturen mit x-Zeichen in das Eisen-Kohlenstoff-Schaubild eingezeichnet. Auf den ersten Blick ist zu erkennen, daß die Ablöschung bei den ersten acht Proben und bei den letzten vier Proben in grundsätzlich ver-

schiedener Weise vorgenommen wurde: jene sind aus dem γ -Eisen-Zustandsfelde, diese aus dem Zustandsfelde γ -Eisen + Zementit – abgelösch worden. Schon daraus geht hervor, daß diese Proben nach der Ablöschung nicht miteinander vergleichbar waren. Vor der Ablöschung war bei den acht ersten Proben der gesamte Kohlenstoff im Stahl im ge-

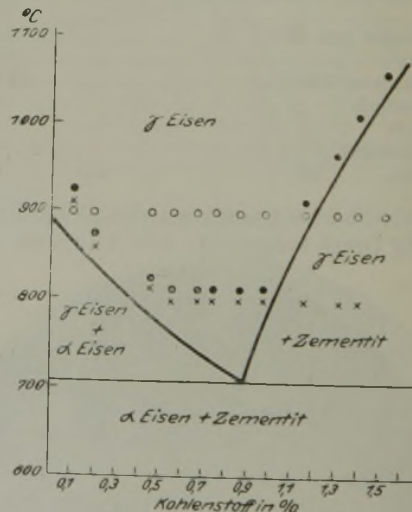


Abbildung 1. Ablöschtemperaturen der Maurer'schen Versuche.

lösten Zustände vorhanden, bei den letzten vier Proben dagegen war der Gehalt an gelöstem Kohlenstoff konstant, und zwar etwa 1,0 %. Denn bei einer Temperatur von 800 ° wird die Grenzcurve der Zementitabscheidung aus γ -Eisen bei einer Konzentration von etwa 1,0 % gefunden.

Aus den angeführten Versuchen dürfte daher nur geschlossen werden, daß Ritzhärte und spezi-

¹⁾ Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Bd. I, S. 39. Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

fisches Volum von dem Gehalt an gelöstem Kohlenstoff vor der Ablöschung abhängig sind, und daß der Gehalt an Kohlenstoff, soweit er vor der Ablöschung im Zementit gebunden war, für Ritzhärte und spezifisches Volum belanglos ist. Die Abweichungen von den konstanten Werten, die bei den höchsten Kohlenstoffgehalten beobachtet wurden, ließen sich vielleicht durch den Einfluß der Gegenwart nicht mehr ganz unbeträchtlicher Mengen Zementit erklären; auffallend ist allerdings, daß die Gegenwart dieses härtesten Strukturbestandteiles die Ritzhärte herabzudrücken scheint.

Wäre die Ablöschung sämtlicher Proben bei 900° vorgenommen worden (in der Abb. durch o-Zeichen angedeutet), so wären voraussichtlich die Höchstwerte für die Ritzhärte und das spezifische Volum bei etwa 1,2% C statt bei 0,97% C gefunden worden. Wären dagegen sämtliche Proben aus dem γ -Eisen-Zustandsfelde abgelöscht worden (in der Abb. durch •-Zeichen angedeutet), so wären wahrscheinlich kontinuierlich ansteigende Kurven sowohl für die Ritzhärte als auch das spezifische Volum erhalten worden.

Der Beweis für das Zusammenfallen der Höchstwerte für Ritzhärte und spezifisches Volum mit der eutektoiden Konzentration kann nur dann als erbracht angesehen werden, wenn diese Werte auch bei den in Vorschlag gebrachten Versuchsreihen bei der eutektoiden Konzentration gefunden werden sollten.

Metallographisches Laboratorium der
Munkfors-Werke, Uddeholms-Aktie-
bolag, Schweden, im Mai 1922.

Dr. A. von Vegesack.

* * *

Die Versuche sollten den Nachweis erbringen daß von der Längenänderung im jeweiligen Umwandlungsintervall abhängt:

1. die Volumvergrößerung beim Abschrecken,
2. die Härtesteigerung beim Abschrecken.

Die Längenänderung im Umwandlungsintervall eines Stahles hängt, wie ich zeigte, von zwei Vorgängen ab:

- a) von der Kürzung α - γ ,
- b) von der Längung $C_{\text{gebunden}} \rightarrow C_{\text{gelöst}}$.

Um möglichst wenig γ -Eisen beim Abschrecken mit zu erhalten, war knapp oberhalb des jeweiligen Umwandlungsintervalls abzulöschen, aber doch genügend hoch, um völlige Durchhärtung der Proben zu erzielen. Die Längung $C_{\text{geb.}} - C_{\text{gel.}}$ ist nur durch den im Perlit vorhandenen Zementit bedingt, dessen vorhandene Menge bei dem eutektoiden Punkt durch einen Höchstwert geht. Volumvergrößerung und Härtesteigerung beim Abschrecken mußten also auch bei etwa 0,9% C durch einen Höchstwert gehen, falls hier ein Zusammenhang bestand.

An Hand einer Arbeit von Moser: „Die Beziehungen zwischen dem Eindringwiderstand und den kritischen Punkten der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen“¹⁾ läßt sich zeigen, daß die beiden von Vegesack vorgeschlagenen Versuchsreihen zu dem

von ihm erwarteten Ergebnis nicht führen. In dieser Arbeit verfolgte Moser die durch Abschrecken bei steigenden Temperaturen sich einstellenden Härten. Er benutzte zur Härteprüfung das Stribecksche Verfahren und nicht das Brinellsche, da ja bei diesem durch Abplatteln der Kugel die Werte um so unsicherer werden, je mehr der Eindringwiderstand oder die Härte des untersuchten Werkstoffes sich dem der Kugel nähert. Der Eindringwiderstand bei dem Stribeckschen Verfahren ergibt sich aus der bekannten Formel $p = \frac{P}{F}$ kg/mm².

Die hiermit erhaltenen Zahlen sind mit den Brinellschen unmittelbar nicht vergleichbar, da bei Brinell F die Kalottenfläche $\frac{\pi D^2}{2} - \frac{\pi D}{2} \sqrt{D^2 - d^2}$ bedeutet, hier aber die Berührungsfläche $\frac{\pi d^2}{4}$ der beiden zur Prüfung benutzten Kugeln¹⁾.

Von den von Moser untersuchten fünf Stählen sind für den vorliegenden Fall die beiden folgenden, mit praktisch gleichem Mangengehalt, von Belang:

C	Si	Mn	Cu	Ni	Cr	P	S
%	%	%	%	%	%	%	%
0,94	0,15	0,36	0,04	0,04	0,01	0,006	0,018
0,75	0,38	0,35	0,07	0,09	Spur	0,018	0,014

Bei einer Belastung von $P = 100 D^2 = 2025$ kg ergaben sich bei steigenden Abschrecktemperaturen für den Eindringwiderstand oder die Härte die in folgender Zahlentafel wiedergegebenen Werte.

Eindringwiderstand oder Härte bei
verschiedenen Abschrecktemperaturen.

Abschreck- temperatur ° C	0,94% C		0,75% C	
	0,94% C	0,75% C	0,94% C	0,75% C
750	—	718	793	720
760	740	—	820	—
770	—	725	840	718
780	—	728	848	—
785	732	—	900	721
790	—	720	950	—

Aus dem Vergleich der Härten der beiden Stähle ergibt sich folgendes:

- a) daß, kurz oberhalb des A_c -Punktes abgelöscht, der Stahl mit 0,75% C einen geringeren Eindringwiderstand besitzt als der Stahl mit 0,94% C,
- b) daß, bei 900° abgelöscht, der Stahl mit 0,75% C einen höheren Eindringwiderstand besitzt als der Stahl mit 0,94% C. Mithin wird durch Ablöschen bei höherer Temperatur der Höchstwert nicht nach höheren Kohlenstoffgehalten, sondern nach niederen verschoben. Der Grund hierfür liegt in der Bildung von γ -Eisen.

Damit sind die Einwände Vegesacks, die sich auf das Ablöschen der Proben von 900° und den voraussichtlichen Höchstwert für Ritzhärte und spezifisches Volum bei 1,2% C beziehen, hinfällig. Was den Einwand betrifft, daß bei Abschreckung aus dem γ -Gebiet wahrscheinlich kontinuierlich ansteigende Kurven erhalten worden wären, so genügt auch hier der Hinweis

¹⁾ Diss. Techn. Hochsch. Stuttgart 1906.

¹⁾ Schwinning: Z. V. d. I. 45 (1901), S. 332.

auf die Bildung von γ -Eisen. Wäre bei den mit einem \bullet -Zeichen angedeuteten Temperaturen tatsächlich abgelöscht worden, so wären nicht kontinuierliche Kurven erhalten worden, sondern der Höchstwert wäre, durch das von der SE-Linie an bei noch höheren Temperaturen ausgeführte Abschrecken, kräftiger zum Ausdruck gekommen, weil die Bildung von γ -Eisen weiter verstärkt worden wäre.

Bei seinen Einwänden vergaß mithin Vegesack völlig, daß beim Abschrecken auch γ -Eisen auftritt, dessen Menge von dem Kohlenstoffgehalt und von der Höhe der Ablöschtemperatur abhängig ist.

Die Versuche waren demnach nicht anders auszuführen, als sie tatsächlich ausgeführt wurden, und ich sehe dieselben nach wie vor als eine der Stützen der von mir gegebenen Härtungstheorie an, welche bis jetzt allein in stande ist, sämtliche beim Abschrecken von Stahl auftretenden Erscheinungen zu erklären. Nachdem bei den im Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung ausgeführten Röntgenuntersuchungen schon einige der von mir mittelbar gezogenen Schlüsse sich als richtig erwiesen haben, dürfte es nur eine Frage der Zeit sein, daß die von mir gegebene Härtungstheorie auch auf diesem Wege bestätigt wird.

K.-W.-Institut für Eisenforschung,
Düsseldorf, im Mai 1922.

Dr.-Ing. E. Maurer.

* * *

Meine Einwände gegen die von E. Maurer angewandte Versuchsanordnung sollen durch die Ergebnisse der Arbeit von Moser entkräftet werden. Nun sind aber die beiden Stähle, die Moser zu den von Maurer angeführten Versuchen benutzte — ein unterperlitischer (0,75 % C) und ein nahezu perlitischer (0,94 % C) — bei sämtlichen Versuchen aus dem Zustandsfelde des γ -Eisens, aber bei verschiedenen Temperaturen abgelöscht worden. Die Folge dieser Versuchsanordnung war, daß der Einfluß der Menge des gegebenenfalls auch nach der Ablöschung erhaltenen γ -Eisens sich geltend machen konnte. Dieses γ -Eisen wird aber nicht, wie Maurer sich ausdrückt, bei der Ablöschung gebildet, sondern kann nur, da es den Zustand vor der Ablöschung bedeutet, mehr oder weniger im Abschreckungszeugnis erhalten bleiben. Wie weit und in welchem Grade es tatsächlich durch Erhöhung der Ablöschtemperatur aus dem γ -Felde im Ablöscherzeugnis erhalten bleibt, ist eine Frage für sich, die ich in meinen „Bemerkungen...“ in keiner Weise berührt habe. Denn meine Einwände richteten sich ausschließlich gegen den Vergleich der Eigenschaften von Stählen, die in grundsätzlich verschiedener Weise gehärtet wurden: einmal aus dem Zustandsfelde des γ -Eisens und das andere Mal aus dem Zustandsfelde des γ -Eisens + Zementites. Um sie zu widerlegen, können daher nicht Versuchsergebnisse angeführt werden, die sich bei der Ablöschung aus ein und demselben Zustandsfelde ergaben.

Ich will gern zugeben, daß die von mir vorge-schlagene Versuchsreihe — in der Zeichnung durch

• angedeutet — den Nachteil besitzt, daß das Ergebnis durch die verschiedene Ablöschtemperatur getrübt werden könnte.

Dagegen kann ich in keinem Fall zugeben, daß die von Maurer ausgewählten Ablöschtemperaturen grundsätzlich überhaupt zulässig waren: bis zu einem Kohlenstoffgehalt von 0,46 % wird bei höherer, allmählich sinkender Temperatur oberhalb der Ferrit- γ -Eisen-Grenzkurve gehärtet, die folgenden Proben bei niedrigerer konstanter Temperatur bei steigendem Kohlenstoffgehalt des γ -Eisens vor der Ablöschung, und die letzten vier Proben endlich bei derselben Temperatur wie die vorhergehenden, aber bei konstantem Kohlenstoffgehalt des γ -Eisens und bei allmählich steigendem Gehalt an freiem Zementit vor der Ablöschung. Eine solche Auswahl der Ablöschtemperaturen kann nur als willkürlich bezeichnet werden.

Maurer hält die Wahl von höheren Ablöschtemperaturen für unzulässig, weil dadurch ein heterogener Bestandteil, das γ -Eisen, mit in dem Ablöschprodukt erhalten werden könnte. Mir ist es nicht verständlich, weshalb Maurer die Gegenwart eines anderen heterogenen Bestandteiles, des Zementites, in seinen letzten vier Proben für zulässig hält, dessen Anteil am Kohlenstoffgehalt der Proben 0,16 % bis 0,53 % beträgt, und der bei der Ablöschung unberührt blieb, da er schon vor derselben im Stahl anwesend war.

Die von Maurer gemessenen spezifischen Volumina und Ritzhärten der letzten vier Proben setzten sich zusammen aus den spezifischen Volumina und Ritzhärten von zwei verschiedenen Gefügebestandteilen: des Martensitgefüges, das bei diesen Proben einen konstanten Gehalt von etwa 1,0 % C besaß, und des Zementites mit gleichfalls konstantem Gehalt von 6,7 % C. Nur das Mengenverhältnis dieser Gefügebestandteile änderte sich, und zwar in der Weise, daß mit steigendem Gesamtkohlenstoffgehalt die Menge des Martensitgefüges abnahm und die Menge des Zementites zunahm. Bei den acht ersten Proben dagegen wurde das spezifische Volumen und die Ritzhärte an einem einheitlichen Strukturbestandteil, dem Martensitgefüge, gemessen, das sich bei diesen Proben durch den verschiedenen Kohlenstoffgehalt unterscheidet.

Endlich will ich nochmals bemerken, daß meine Einwände durchaus nicht gegen die Thallner-Maurersche Härtungstheorie als solche gerichtet waren, die, wie mir scheint, die vermeintliche experimentelle Stütze, die Gegenstand dieser Erörterung ist, sehr gut entbehren kann. Die Bestätigung dieser Theorie durch neuere, noch unveröffentlichte Röntgenuntersuchungen werde ich daher mit größter Freude begrüßen.

Metallographisches Laboratorium der
Munkfors-Werke, Uddeholms - Aktie-
bolag, Schweden, im Juni 1922.

Dr. A. von Vegesack.

* * *

In bezug auf die •-Versuche gibt also Vegesack zu, daß diese Versuchsreihe „den Nachteil besitzt,

daß das Ergebnis durch die verschiedene Ablöschtemperatur getrübt werden könnte“.

Was die \circ -Versuche betrifft, so sollten sie nach Vegesack zeigen, daß der Höchstwert der Kurven bei höherem Kohlenstoffgehalt als 0,97 %, und zwar bei etwa 1,2 %, auftritt. Die Moserschen Ver-

suche, welche seinerzeit in der Zentralstelle Neubabelsberg unter der Leitung von Striebeck ausgeführt wurden, zeigen deutlich, daß dies nicht zutrifft.

Ich stelle anheim, diese Versuche zu widerlegen.

K.-W.-Institut für Eisenforschung,
Düsseldorf, im Juni 1922.

Dr.-Ing. E. Maurer.

Umschau.

Ersparnisse in Walzwerken.

A. Dyckerhoff, Elektroingenieur der Illinois Steel Co., Süd-Chicago, veröffentlicht¹⁾ einen Aufsatz über die Wirtschaftlichkeit in Walzwerken zum Zwecke der Kohlenersparnis und behauptet zunächst, daß der Walzenkalibrierer keine Rücksicht auf die Betriebsver-

fassen sich nicht genügend mit dem wirklichen Kraftbedarf der Walzwerke und mit der Verteilung der Kräfte. Eine große Ersparnis an Brennstoff wäre also nur noch durch richtige Kalibrierung zu erzielen. Zu dieser Äußerung möchte ich auf die Arbeiten Dr.-Ing. Puppess hinweisen, der schon auf die richtige Kalibrierung der Walzen zur Kraftersparung hingewiesen hat. Als Beispiel gibt Dyckerhoff an, daß im Jahre 1917 Amerika 33 000 000 t Fertigfabrikate er-

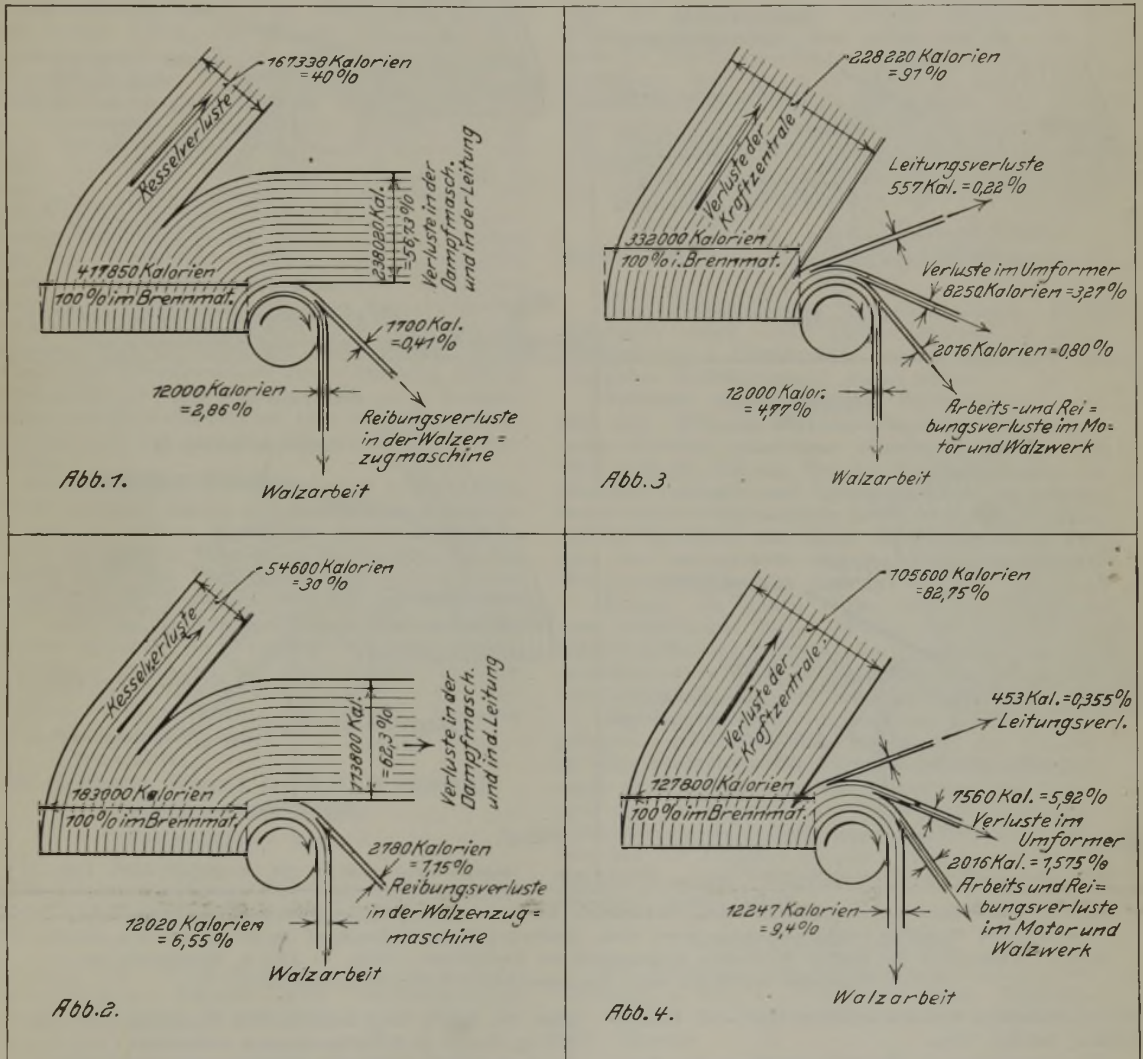


Abb. 1. Wärmebilanz eines Blockwalzwerkes, angetrieben durch eine Zwilling-Umsteuer-Maschine. — Abb. 2. Wärmebilanz des gleichen Walzwerkes, angetrieben durch eine Zwilling-Tandem-Verbundmaschine. — Abb. 3. Wärmebilanz des gleichen Walzwerkes, angetrieben durch einen elektrischen Motor, Wirkungsgrad der Kraftzentrale 9%. — Abb. 4. Wärmebilanz des gleichen Walzwerkes, Wirkungsgrad der Kraftzentrale 17,25%.

hältnisse nimmt, und daß er es dem Walzwerkskonstrukteur überläßt, den Antrieb der Walzenstraßen stark genug zu wählen. Alle Abhandlungen, behauptet er, die bisher über Kraftbedarf von Walzwerken geschrieben sind, berühren nur oberflächlich die Frage und be-

zeugte, und er schätzt, daß zur Herstellung derselben für ungefähr 30 000 000 \$ Kohle verfeuert wurden. Der Wirkungsgrad der durchschnittlichen, mit Dampfmaschinen angetriebenen Walzenstraßen beträgt $2\frac{1}{2}$ bis 3%, der elektrisch angetriebenen Straße 5 bis 6%. Unter Wirkungsgrad ist das Verhältnis der durch das Walzen selbst verbrauchten Energie zu der Energie.

¹⁾ Iron Trade Rev. 1921, 27. Jan., S. 279/82.

welche im Brennstoff enthalten ist, multipliziert mit 100, verstanden. In anderen Worten: ungefähr 94 bis 97 1/2% der im Brennstoff enthaltenen Energie geht verloren. Dies sind wirkliche Durchschnittswerte einer alten, aber großen Eisenhüttenanlage. Man muß anerkennen, daß hierin eine große Vergeudung von Brennstoff liegt und hier ein großes Feld für Verbesserungen vorhanden ist. Der höchste bisher erreichte Wirkungsgrad bei einem elektrisch angetriebenen Blockwalzwerk mit einer Kraftanlage zur Lieferung des

zeitliche Zwillings-Verbundmaschine angetrieben, verglichen, ferner mit demselben Walzwerk mit elektrischem Antrieb, und zwar einmal, wenn der Strom einem alten Kraftwerk mit gewöhnlichen Antriebsmaschinen und schließlich einer ganz neuzeitlichen Kraftzentrale entnommen wurde. Die Menge der Fertigerzeugnisse ist in allen Fällen dieselbe. Die alte Dampfmaschine (Abb. 1) wird mit gesättigtem Dampf betrieben, besitzt einen Kondensator und zeigt einen Wirkungsgrad von 2,86%, verglichen mit dem Wirkungs-

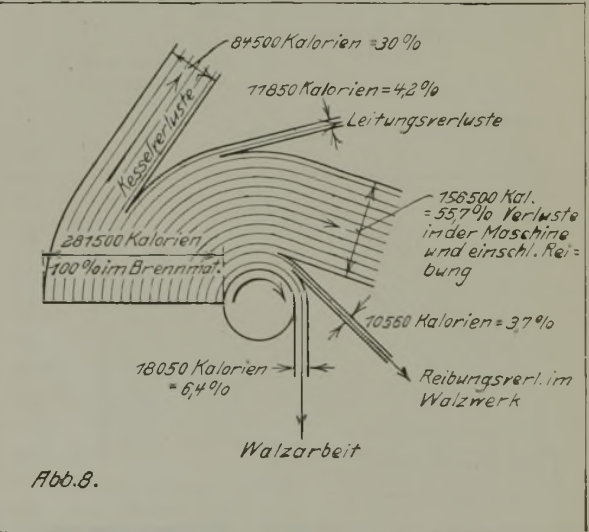
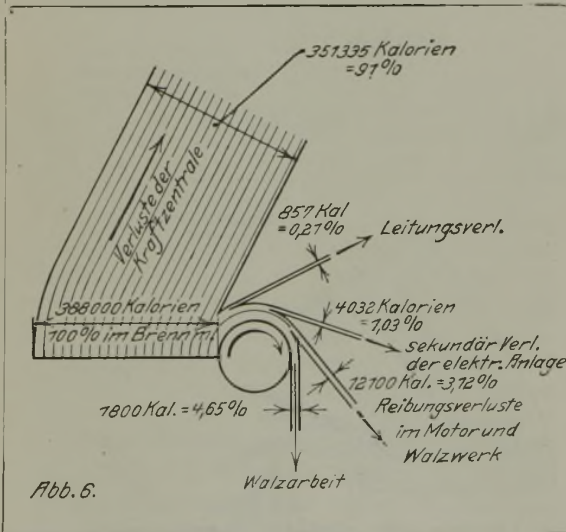
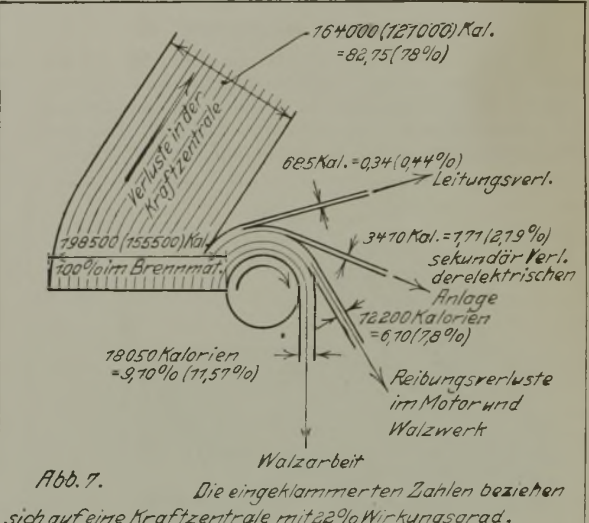
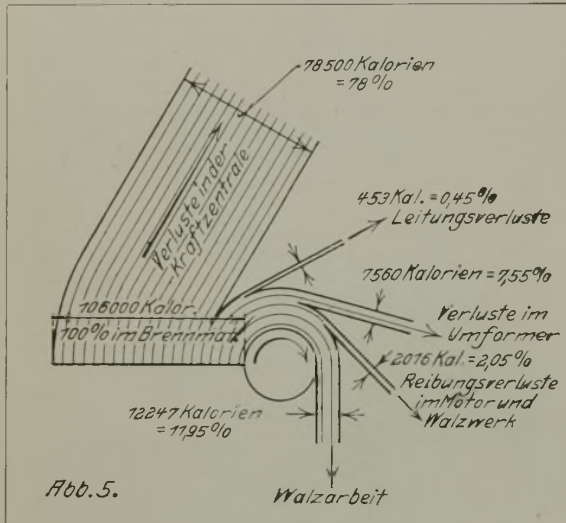


Abb. 5. Wärmebilanz des gleichen Walzwerkes, Wirkungsgrad der Kraftzentrale 22%. — Abb. 6. Wärmebilanz eines Triowalzwerkes für leichte Profile, angetrieben durch einen elektrischen Motor, Wirkungsgrad der Kraftzentrale 9%. — Abb. 7. Wärmebilanz des gleichen Walzwerkes, Wirkungsgrad der Kraftzentrale 17,25%. — Abb. 8. Wärmebilanz des gleichen Walzwerkes, angetrieben durch eine neuzeitliche Schwungrad-Dampfmaschine.

Stromes, bestehend aus neuzeitlichen Gas- und Dampfturbinen, beträgt 12%.

Als kennzeichnende Beispiele wurden zwei Arten von Walzwerken untersucht, ein umsteuerbares Blockwalzwerk und eine leichte Triostraße. Die Ergebnisse des Blockwalzwerkes sind in den Abbildungen 1 bis 5 und jene der Triostraße in Abbildungen 6 bis 8 veranschaulicht. Die Schaubilder stützen sich auf tatsächliche Versuche und geben die durchschnittliche Energie in WE je t Fertigerzeugnis; der Durchschnittswert ist bei Versuchen gefunden, die länger als ein Jahr gedauert haben.

Der Schreiber hat ein Walzwerk, welches von einer 18 Jahre alten einfachen Zwillingsdampfmaschine angetrieben wurde, mit demselben Walzwerk, durch eine neu-

zeitliche Dampfmaschine, die 200 kg Dampf je t Fertigerzeugnis verbraucht (Abb. 2). In diesem Fall wurde ein jährlicher durchschnittlicher Kesselwirkungsgrad von 70% erzielt.

Für den elektrischen Antrieb sind die obigen drei Bedingungen maßgebend. Im ersten Fall (Abb. 3) ist der Wirkungsgrad 9%, im zweiten ist eine Vorkehrung getroffen, um die sekundären Schlupfverluste wiederzugewinnen. Der Wirkungsgrad ist ungefähr 17,25%. Der Gesamtwirkungsgrad des Umkehrwalzwerkes ist 4,77% im ersten und 9,4% im zweiten Fall. Dieser letztere Gesamtwirkungsgrad kann im dritten Fall (Abb. 5) auf 12% gesteigert werden. Diese neuzeitliche Kraftzentrale hat einen durchschnittlichen thermischen Wirkungsgrad von 22% für ein großes Walzwerk, auf dem fast alle

Walzenstraßen elektrisch angetrieben sind. Auf diese Weise könne der Gesamtwirkungsgrad von 2,86, 6,55 und 7,05% des dampfgetriebenen Umkehrwalzwerkes mit den Wirkungsgraden von 4,77, 9,4 und 11,95% des elektrisch angetriebenen Walzwerkes verglichen werden. Bei der Triostraße ist ein Vergleich mit einem elektrischen Antrieb gezogen, der seinen Strom von zwei verschiedenen Quellen bezieht (Abb. 6 und 7), und einer neuen Schwungradmaschine (Abb. 8) bei derselben Erzeugung. Die Schwungradmaschine hat einen Dampfverbrauch von 5,4 kg je PSst und erhält ihren Dampf von einer Kesselanlage mit einem jährlichen durchschnittlichen Wirkungsgrad von 70%. Die Verluste in den Leitungen sind gering. Der Gesamtwirkungsgrad eines solchen Antriebes ist 6,4%, kann aber auf 6,86% gebracht werden bei einem Kesselwirkungsgrad von 75%. Abb. 6 zeigt einen Fall eines elektrischen Antriebes, bei dem der thermische Wirkungsgrad der Kraftzentrale ungefähr 9% ist. Der Gesamtwirkungsgrad beträgt 4,65%, was schlechter ist als der Wirkungsgrad eines neuzeitlichen Dampfmaschinenantriebs. Wenn jedoch dieser Motor mit einer Einrichtung zur Wiedergewinnung eines Teils der Schlupfverluste und zur Verbesserung des Kraftfaktors versehen ist und seinen Strom von einer modernen Kraftzentrale mit 17,25% thermischem Wirkungsgrad (Abb. 7) erhält, so würde ein Gesamtwirkungsgrad von 9,10% und 11,57% erzielt, wenn eine Kraftzentrale mit 22% thermischem Wirkungsgrad zur Verfügung steht. Hieraus folgt, daß ein elektrischer Antrieb jedem Dampftrieb vorzuziehen ist. Diese Zahlen sind durch Verbesserung weder an Dampfmaschinen noch an den elektrischen Zentralen wesentlich zu erhöhen. Man muß also sein Augenmerk auf die Walzarbeit selbst richten. Z. B. betragen die Reibungsverluste zweier ähnlicher leichten Schienenwalzwerke 70 und 8%. Bei zwei Umkehrstraßen war die Walzarbeit um 15% bei derselben Verlängerung und für denselben Walzendurchmesser verschieden.

Die Bemühungen, den Wirkungsgrad in dieser Hinsicht zu verbessern, werden gute Früchte tragen, und daher ist es von größter Wichtigkeit, die Walzenkalibrierung zu überwachen. Denn durch die Kenntnis der Beanspruchungen, der Höchstkräfte und ihrer Verminderung wird das Kraftwerk entlastet und Kohle gespart. Auch das Brechen der Walzen wird vermieden und der Verbrauch an Walzenlagern herabgemindert. So werden z. B. bei der oben beschriebenen Triostraße mit 9,07% thermischem Wirkungsgrad bei nur 10% Ersparnis der Walzarbeit 838 t und bei 20% Ersparnis 1675 t Kohle jährlich gespart. *H. Illies.*

Die spezifischen Wärmen der Gase für feuerungstechnische Berechnungen.

Schweflige Säure.

In den Zahlentafeln 1 bis 4 des unter obigem Titel erschienenen Aufsatzes¹⁾ sind die Werte für Kohlensäure und schweflige Säuren zusammengefaßt. Das trifft indessen nur für die Werte in den Zahlentafeln 3

Zahlentafel 1a. Wahre spez. Wärmen der schwefligen Säure bei konstantem Druck, bezogen auf 1 kg Gas bei t°.

° C	° C	° C	° C	° C	° C
0	0,139	1000	0,204	2000	0,219
100	0,148	1100	0,206	2100	0,220
200	0,158	1200	0,208	2200	0,221
300	0,168	1300	0,210	2300	0,222
400	0,177	1400	0,211	2400	0,223
500	0,184	1500	0,212 ₅	2500	0,225
600	0,190	1600	0,214	2600	0,226
700	0,195	1700	0,215	2700	0,227 ₅
800	0,199	1800	0,216 ₅	2800	0,229
900	0,201 ₅	1900	0,218	2900	0,230
				3000	0,231

¹⁾ St. u. E. 1919, 3. Juli, S. 646/9.

Zahlentafel 2a. Mittlere spezifische Wärmen der schwefligen Säure bei konstantem Druck, bezogen auf 1 kg Gas zwischen 0 und t°.

° C	° C	° C	° C	° C	
0	0,139	1000	0,179	2000	0,195
100	0,144	1100	0,181	2100	0,196
200	0,149	1200	0,182	2200	0,197
300	0,155	1300	0,184	2300	0,198
400	0,160	1400	0,186	2400	0,199 ₄
500	0,164	1500	0,188	2500	0,199 ₄
600	0,167	1600	0,189 ₈	2600	0,200
700	0,170 ₅	1700	0,191	2700	0,201
800	0,174	1800	0,192 ₅	2800	0,202
900	0,177	1900	0,194	2900	0,203
				3000	0,203 ₅

und 4 zu, die sich auf Volumeneinheiten beziehen, da nach den Untersuchungen von Pier und Nernst die Molekularwärme dieser Gase gleich groß ist. Da jedoch das Molekulargewicht der Kohlensäure 44, das der schwefligen Säure 64 ist, so müssen die auf Gewichtseinheiten bezogenen spezifischen Wärmen der beiden Gase verschieden sein. Die früher in den Zahlentafeln 1 und 2 angegebenen Werte beziehen sich also allein auf Kohlensäure. Die Werte für schweflige Säure sind in den vorstehenden Zahlentafeln 1a und 2a nachgetragen.

B. Neumann.

Aus der Tätigkeit des Forschungsheims für Wärmeschutz, e. V., München.

Das „Forschungsheim für Wärmeschutz, e. V., München“, dessen erster Tätigkeitsbericht seit seiner Gründung am 1. Oktober 1918 vor uns liegt, sieht auf 3 1/2 Jahre fruchtbringender Arbeit zurück.

Technisch-wissenschaftliche Durchdringung aller mit dem Wärmeschutz zusammenhängenden Fragen unter Wahrung unbedingter Neutralität, das ist die hohe Aufgabe und das Ziel des Forschungsheimes, in dem sich Erzeuger- und Verbraucherkreise zu gemeinsamer Arbeit zusammengetan haben in der Erkenntnis, daß ein Fortschritt nicht durch Geheimniskrämerei, sondern nur auf geradem und ehrlichem, gemeinsamem Wege erarbeitet werden kann.

Zeugnis von diesem Willen und den Wegen zu dem gemeinsamen Ziele: Lösung der Aufgaben des Wärmeschutzes zur Förderung der Wärmewirtschaft, gibt der Tätigkeitsbericht in seinen Abschnitten „Wirken in der Öffentlichkeit“ und „Laboratoriumstätigkeit“.

Die Worte und Arbeiten des Forschungsheimes sind getragen von der Freude am Erfolg, von dem Glauben an ein gedeihliches Zusammenarbeiten zwischen Erzeuger und Verbraucher trotz widerstrebendster Interessen und von dem Dank des Forschers für großzügige Unterstützung; sie hinterlassen ein Gefühl der Sicherheit, daß die Aufgaben in guten Händen ruhen, und daß rastlos an der Vervollkommnung der Meßverfahren gearbeitet werden wird. *H. Arntzen.*

Deutsche Industrie-Normen.

Der Normenausschuß der Deutschen Industrie veröffentlicht in Heft 21, 5. Jahrgang seiner „Mitteilungen“ (Heft 8, 1. Jahrgang der Zeitschrift „Maschinenbau“) folgende

Normblattentwürfe

mit Einspruchsfrist bis 1. Oktober 1922:

- E 488 (Entwurf 1) Rundeisen für Eisenbeton. Bauwesen.
- E 571 (Entwurf 1) Sechskant-Holzschrauben.
- E 593 (Entwurf 1) Einlaufgitter für Straßensinkkästen. Zusammenstellung und Stückliste.
- E 594 (Entwurf 1) Rahmen zum Einlaufgitter für Straßensinkkästen. } Kana-
- E 595 (Entwurf 1) Rost mit Längsstäben zum Einlaufgitter für Straßensinkkästen. } lisation,
- E 596 (Entwurf 1) Rost mit Querstäben zum Einlaufgitter für Straßensinkkästen. }

Vorstandsvorlagen

- mit Einspruchsfrist für den Beirat bis 15. September 1922.
 DI-Norm 129 Einfach-Schraubenschlüssel.
 DI-Norm 130 Doppel-Schraubenschlüssel mit ungleichen Schlüsselweiten.
 DI-Norm 131 Doppel-Schraubenschlüssel mit gleichen Schlüsselweiten.
 DI-Norm 160 Grobsitz g4. Grobpassung, Einheitsbohrung.
 DI-Norm 165 Grobsitz g4. Grobpassung, Einheitswelle.
 DI-Norm 168 Herstellungsgenauigkeit der Grenzlehren.
 DI-Norm 457 Kabelformstücke mit gerader Decke für Hauptkanäle. Beton.
 DI-Norm 458 Kabelformstücke mit gewölbter Decke für Haupt- und Verteilungskanäle. Beton.
 DI-Norm 487 Grenzsteine. Nummersteine. Beton.

Aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

Die 53. Hauptversammlung des englischen „Iron and Steel Institute“ fand am 4. und 5. Mai 1922 statt. Die Mitgliederzahl des Institute am 31. Dezember 1921 betrug 2228. Der neue Vorsitzende Francis Samuelson übergab die goldene Bessemer-Medaille für das Jahr 1922 an Professor Kôtarô Honda. In seiner

Eröffnungsansprache

hatte sich der Vorsitzende als Ziel die Behandlung einiger für den britischen Hochofen- und Stahlwerksbetrieb zeitgemäßer Fragen gesetzt. Er warf zunächst die Frage auf, inwieweit die Fertigerzeugnisse der Stahl- und Walzwerksbetriebe chemisch und physikalisch geprüft werden müssen. Nach Ansicht des Redners lassen sich die chemischen Anforderungen vielfach herabsetzen und dabei trotzdem die physikalischen Vorschriften erreichen. Gewisse zurzeit gültige Vorschriften für die chemische Zusammensetzung seien fraglos überstreng, namentlich die Grenzgehalte für Phosphor, Schwefel, Kupfer und Arsen dürften z. T. auf Grund von Forschungsarbeiten heraufgesetzt werden. Infolge von überstrengen Vorschriften entstehen einerseits den Werken unnötige Kosten, und andererseits lassen sich die Rohstoffquellen nicht in vorteilhaftester Weise ausnutzen. So weisen die Lieferungsvorschriften der verschiedenen Eisenbahngesellschaften ohne sichtbaren Grund abweichende Bestimmungen über die Gehalte an Phosphor und Schwefel auf. Von den Erzen, die zurzeit nur für die basischen Verfahren in Betracht kommen, könnten bei freieren Vorschriften vielleicht auch die einen oder anderen für das saure Verfahren verwendet werden. Wäre es ferner nicht möglich, schwefel- und siliziumreicheres Roheisen, dessen Herstellung im Hochofen unter Umständen billiger zu stehen kommt, im Martinofen nach entsprechender Aenderung der Arbeitsweise zu verwenden?

Eine der wichtigsten Fragen für den britischen Hochofener ist, wie weit bei ihrer bekannten Mangelhaftigkeit britische Hochofenwerke reif für den Abbruch und Neubau sind, und wie hier mit mäßigen Mitteln Abhilfe geschaffen werden kann. An Hand eines Beispiels wies Redner nach, daß durch Umbauten und Erhöhung der Erzeugung nach amerikanischem Muster keine nennenswerten Vorteile in geldlicher Hinsicht sich ergeben. Was die Erzeugungsziffern der britischen Werke angeht, so erblasen von 278 zurzeit im Feuer stehenden Hochofen in England und Wales 115 weniger als 750 t in der Woche, die Erzeugung dieser Ofen bildet nicht mehr als $\frac{1}{4}$ der Roheisenerzeugung von England und Wales überhaupt. Versuche, die Ofen stärker zu treiben, sind schon unternommen worden, zeitigten aber Schwierigkeiten. Bei den alten Betrieben genügten die maschinellen Anlagen nicht. Wurde die Dampfmaschinenanlage erweitert, so zeigte sich, daß die Winderhitzer nicht hinreichten, und umgekehrt. Redner

glaubt, daß eine Erhöhung der Erzeugungsziffern der Hochofen sich nicht durch Erhöhung der Ofen, sondern durch Erweiterung unter Beibehaltung der Profile im allgemeinen wird erreichen lassen. Alsdann wäre auch über die zweckmäßigste Gebläsemaschine zu entscheiden. Die Gasmaschine bedarf einer guten Gasreinigungsanlage und ist teurer als Dampfmaschine und Kessel. Bei Dampfmaschinen handelt es sich um Kolbenmaschine und Turbine. Fällt die Entscheidung zugunsten der Gasmaschine, so ist die Frage der besten Gasreinigung zu behandeln usw. Von Wichtigkeit ist auch die Gaswirtschaft und die richtige Verteilung der Gase auf Winderhitzer und Kraftanlage. Sodann besprach Redner die Möglichkeiten für die Deckung des britischen Erzbedarfs aus heimischen und fremden Gruben. An fremden Erzen seien nicht weniger als 58 verschiedene Arten in den letzten Jahren auf einem britischen Hochofenwerk verschmolzen worden. Die Zukunft der britischen Eisenindustrie sei sicherer, wenn ein größerer Teil der Erzvorkommen unter britische Kontrolle gebracht werde. Der Reihe nach werden nuncmehr die Eisenerzlagertätten der Erde und ihr Wert für den britischen Hochofenbetrieb besprochen, ferner wird auf die Möglichkeit der Aufbereitung, Stückigmachung und Anreicherung mancher Erze hingewiesen. Im Anschluß daran ergab sich, daß auch die Erzverladeeinrichtungen in den britischen Häfen rückständig sind. Alle behandelten und noch andere Punkte, chemische Zusammensetzung des Erzes, Stückigkeit, Verlust durch Staubbildung, Reduzierbarkeit und Verwendungsmöglichkeit für einen bestimmten Zweck, müssen bei der Bewertung eines Eisenerzes in Betracht gezogen werden.

Kôtarô Honda berichtete über

Das Zustandsdiagramm des Eisen-Kohlenstoff-Systems.

Er gab eine kurze Zusammenfassung neuerer Untersuchungen über die Eigenschaften der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen, deren Ergebnisse ihm eine Veränderung des Zustandsdiagramms dieser Legierungen in einigen wichtigen Punkten erforderlich erscheinen lassen, sowie ein dementsprechend abgeändertes Zustandsdiagramm (Abb. 1). Zunächst befaßte er sich

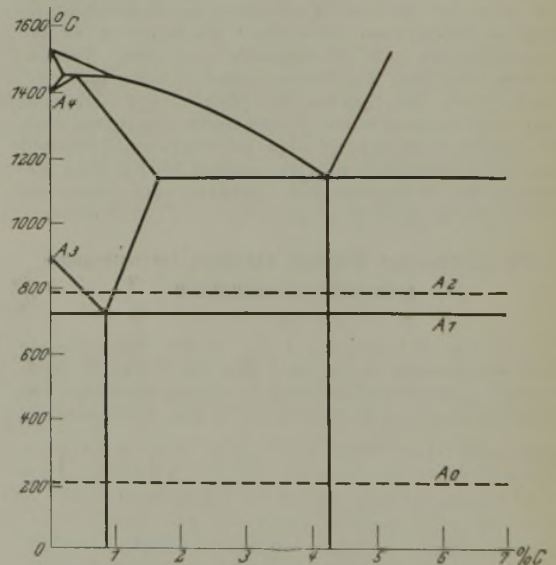


Abbildung 1. Eisen-Kohlenstoff-Diagramm nach Honda.

mit der Ausscheidung des Graphits, welche nicht direkt aus der Schmelze, sondern nach erfolgter Erstarrung zwischen 1130° und 1050° erfolgen soll. Diese Auffassung ist das Ergebnis von gemeinsam mit Dr. T. Murakami ausgeführten Abschreckversuchen bei hohen Temperaturen. Da die Graphitausscheidung um so geringer war, je schneller die Abkühlung der geschmolzenen Eisen-Kohlenstoff-Legierungen erfolgte, und da bei schroffster Abschreckung selbst übereutektische Legie-

rungen graphitfrei erstarrten, so sollen geschmolzene Eisen-Kohlenstoff-Legierungen den Kohlenstoff nur in gebundenem Zustande enthalten, da andernfalls schnelle Abkühlung die Graphitausscheidung begünstigen würde. Ueber die bei dieser Gelegenheit mitgeteilte Theorie der Graphitbildung sei auf den Bericht in dieser Zeitschrift¹⁾ verwiesen. Da die Graphitbildung stets nach vollendeter Erstarrung vor sich gehe, so seien die Graphitlinien aus dem sogenannten Doppeldiagramm fortzulassen.

Nach den Versuchen von Gutowski ist die Solidus-Kurve stark nach unten gekrümmt. Auf Grund der Gesetze der verdünnten Lösungen kommt der Verfasser zu dem Ergebnis, daß bei geradlinigem Verlauf oder schwacher Krümmung der Liquidus-Kurve das gleiche für die Solidus-Kurve gelten müsse; er gibt daher in dem Diagramm dem unteren Teile der Solidus-Kurve eine schwache Krümmung nach oben.

Der Verfasser hat bei verschiedenen Gelegenheiten darauf hingewiesen, daß die magnetische Umwandlung des reinen Eisens eine allmähliche Aenderung sei, welche auch bei langsamer Erhitzung bei niedrigster Temperatur beginne und bei ungefähr 790° beendet sei, wobei der Betrag der Aenderung mit steigender Temperatur wachse. Das ergebe sich deutlich aus der Temperatur-Magnetisierungskurve in einem starken magnetischen Felde. In schwachen magnetischen Feldern zeigt die Temperatur-Magnetisierungskurve allerdings einen anderen Verlauf, die Magnetisierung bleibt zuerst konstant oder wächst eher mit steigender Temperatur, um dann in der Nähe des kritischen Punktes sehr schnell abzunehmen. Der Verfasser schreibt dieses Verhalten einem störenden Nebeneffekt zu, der durch die thermische Bewegung der Molekularmagnete hervorgerufen werde und mit dem Gefüge oder der Beschaffenheit des Eisens nichts zu tun habe. Daher kämen für die Beurteilung des Zusammenhanges zwischen Magnetisierung und Gefüge nur die in starken magnetischen Feldern aufgenommenen Kurven in Betracht. Hiernach sei die magnetische Umwandlung nicht als allotrope Umwandlung zweier Phasen ineinander anzusehen, da eine solche bei reinen Stoffen, genügend langsame Aenderung des Wärmeinhaltes vorausgesetzt, bei konstanter Temperatur vor sich geht. Ueber eine gemeinsam mit Dr. J. Okubo aufgestellte Theorie der magnetischen Umwandlung sei auf den Bericht in dieser Zeitschrift²⁾ verwiesen. Als kritischen Punkt der magnetischen Umwandlung betrachtet der Verfasser nicht, wie es gewöhnlich geschieht, die Temperatur, bei der die Aenderung der Magnetisierung am größten ist, sondern die des Ueberganges vom ferromagnetischen in den paramagnetischen Zustand. Sie liegt beim reinen Eisen bei der Erhitzung und Abkühlung bei 790° und fällt etwas mit wachsendem Kohlenstoffgehalte. Diese Temperaturen werden im Diagramm durch die Linie A_0 dargestellt, sie ist punktiert gezeichnet, um auszudrücken, daß es sich nicht um eine Phasenumwandlung handelt. In gleicher Weise stellt A_1 die magnetische Umwandlung des Zementits dar, welche ebenfalls bei niedrigster Temperatur beginnt und bei 215° beendet ist.

Die Wagerechte A_1 entspricht der Umwandlung Austenit-Perlit. Diese Umwandlung vollzieht sich nach der Ansicht des Verfassers bei der Abkühlung in der Reihenfolge

Austenit \rightleftharpoons Martensit \rightleftharpoons Perlit

und bei der Erhitzung in umgekehrter Reihenfolge. Jedoch soll sich der Martensit im Augenblicke der Entstehung sofort in Perlit oder Austenit umwandeln und daher nur in abgeschreckten Legierungen als Gefügebestandteil auftreten. Die Einwendung einiger Metallurgen, daß diese doppelte Reaktion der Phasenregel widerspreche, soll auf einem Mißverstehen des Sinnes dieser Reaktion beruhen.

Der Verfasser faßt seine Veränderungen des Zustandsdiagrammes dahin zusammen, daß dieses durch

Fortlassung der Graphitlinie und der β -Eisenlinie, an deren Stelle die punktierte A_2 -Linie tritt, wesentlich vereinfacht sei. Die A_0 -Linie wurde neu hinzugefügt.

Die Versuchsergebnisse des Verfassers weichen zum Teil von den Ergebnissen der Versuche anderer Forscher ab. Abgesehen hiervon geben seine Ausführungen Veranlassung zu einigen Einwendungen. So macht die Fortlassung der Graphitlinien das Zustandsdiagramm zu einem unvollständigen. Denn das Zustandsdiagramm stellt Gleichgewichte dar und muß daher nicht nur (als Erstarrungsdiagramm) über die bei der Abkühlung, sondern auch (als Schmelzdiagramm) über die bei der Erhitzung stattfindenden Vorgänge Aufschluß geben. Da der in erstarrten Eisen-Kohlenstoff-Legierungen ausgeschiedene Graphit sich beim Erhitzen wieder löst, so müssen, solange der Graphit nicht in Zementit übergeht, diesem Vorgänge im Zustandsdiagramm besondere Graphitlinien entsprechen. Ferner bedarf die vom Verfasser vorgenommene Aenderung der Solidus-Kurve noch der Stütze durch direkte Versuche, da man Legierungen mit 3 bis 4% Kohlenstoff nicht ohne weiteres als verdünnte Lösungen ansprechen kann. Auch ist schwer einzusehen, welche Bedeutung die punktierte A_2 -Linie für Konzentrationen mit über 0,7% Kohlenstoff hat, da solche Legierungen bei der Temperatur A_2 nur aus Austenit oder Austenit und Zementit bestehen.

R. Ruer.

Charles R. Austin berichtete über die Entkohlung von Kohlenstoffstählen durch Wasserstoff und Betrachtung verwandter Erscheinungen.

Verfasser untersuchte hauptsächlich die Entkohlung von Stählen durch feuchten Wasserstoff bei verschiedenen Temperaturen. Er benutzte folgende drei Stahlsorten:

Stahl I mit 0,40 % C
 „ II „ 0,99 % C
 „ III „ 1,27 % C

Die Versuchstemperaturen betragen für:

Stahl I: 400°, 680°, 740°, 1000°,
 „ II: 680°, 800°, 1000°,
 „ III: 400°, 680°, 850°, 1000°.

Die Stähle wurden also im α -Zustand, im γ -Zustand und I und III auch in zwischenliegenden Temperaturgebieten mit Wasserstoff behandelt.

Der experimentelle Teil der Arbeit enthält bemerkenswerte und gute Beobachtungen, die durch zahlreiche Bilder ergänzt werden. Für die Stähle mit 0,40 % C und 1,27 % C wurden für die Temperatur 680° Kurven aufgestellt, die die Abhängigkeit der Entkohlungstiefe von der Zeit darstellen. Die Kurven zeigen nach etwa 20 Stunden Entkohlungsdauer linearen Anstieg.

Eine weitere Kurve, die den Einfluß der Temperatur auf die Entkohlungstiefe der drei Stähle bei gleicher Behandlungsdauer darstellt, enthält leider zu wenige Versuchspunkte. Der wichtigste Teil des Kurvenverlaufs, nahe dem Perlitpunkt, kommt daher nicht klar zum Ausdruck.

In anschließenden Ausführungen versuchte der Verfasser, seine Beobachtungen theoretisch auszuwerten. Mit den hier geäußerten Ansichten kann man sich nicht ohne weiteres einverstanden erklären.

Der Verfasser beschäftigte sich zunächst mit der Ursache der Entstehung säulenförmiger, radialer Ferritkristalle in den entkohlten Schichten, wie er sie unter bestimmten Versuchsbedingungen beobachtet hat. Zur Erklärung benutzte er in sehr anfechtbarer Weise das Massenwirkungsgesetz und sucht die Erscheinung durch mechanische Wirkungen der diffundierenden Moleküle zu deuten. Die einfache, einleuchtende, übrigens durch alle seine Versuchsergebnisse gestützte Erklärung, daß sich, je nach Temperatur und Kohlenstoffgehalt, Säulenkristalle durch Anlagerung von Ferrit (aus Perlit durch Entkohlung gebildet) an Kristallkerne der Außenschicht radial ausbilden, läßt der Verfasser fallen, weil er glaubt, durch diese Deutung nicht erklären zu können, warum Stahl mit 0,40 % C, bei 680° entkohlt, keine Säulen-

¹⁾ St. u. E. 1921, 2. Juni, S. 767/8.

²⁾ St. u. E. 1920, 22. April, S. 551/2.

krystalle bildet. Die Ursache hierfür liegt natürlich darin, daß dieser weiche Stahl bei 680° viele Ferritkörner unverändert enthält, an die sich der beim Entkohlen freiwerdende Ferrit anlagert. Eine Bildung säulenförmiger Kristalle kann daher in diesem Falle nicht stattfinden, während sie bei gleicher Temperatur in höher gekohlten Stählen vor sich geht, weil sich dort zunächst am Rande einzelne Ferritkerne bilden, die bei weiterer Entkohlung radial nach dem Innern hin wachsen.

Noch bedenklicher erscheint es, daß der Verfasser die Diffusionsgeschwindigkeit des Eisenkarbids mit der Entkohlungsgeschwindigkeit des Eisens durch Wasserstoff gleichsetzt und auf diesem Wege die Diffusionskonstante des Eisenkarbids errechnen will. Er findet für 680° eine Diffusionskonstante $D = 0,005$, für 850° $D = 0,05$. Daraus glaubt er auf eine Löslichkeit des Eisenkarbids in α -Eisen schließen zu müssen. Diese Ueberlegungen enthalten schwere Begriffsverwechslungen und führen daher vollkommen in die Irre. Es ist zu bedauern, daß der Verfasser seinen guten Beobachtungsergebnissen keine gleichwertige theoretische Bearbeitung an die Seite gestellt hat.

Dr.-Ing. Ad. Fry.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

24. August 1922.

Kl. 7a, Gr. 4, H 88 611. Achsenwalzwerk mit übereinander angeordneten, in entgegengesetzter Richtung zueinander hin- und hergehenden Platten. Gavin Shearer Hamilton, Motherwell, u. Thomas Thomson, Holytown, Schottland.

Kl. 7a, Gr. 15, B 102 252. Kuppelmuffe für Walzwerksbetriebe. Heinrich Botterbusch jun., Duisburg-Ruhrort, Neumarkt 8.

Kl. 7a, Gr. 15, St 34 484. Walzenzapfen mit Lauftring. Röchling'sche Eisen- und Stahlwerke G. m. b. H., Völklingen a. d. Saar.

Kl. 31c, Gr. 25, M 76 922. Verfahren und Vorrichtung zum Gießen von Zentrifugentöpfen mit Bronzebüchse. Metallhütte Baer & Cie., Kommanditgesellschaft, Hornberg, Schwarzwaldbahn.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 b, Nr. 350 263, vom 25. August 1920. Paul Brandl in Wisotschan b. Prag. *Verfahren zur Herstellung von Stahl oder Flußeisen aus Alteisen (Schrott) mit Kohlungsmitteln im sauren Ofen.*

Das Verfahren besteht darin, daß auf dem Herd eines sauren Ofens ein zweckmäßig schwefel- und phosphorarmes Kohlungsmittel (z. B. Petrolkoks, Holzkohle u. dgl.) eingebracht wird, daß dann auf diese Kohlungsmittel Alteisen und überdies in geringer Menge solche Schlackenbildner (z. B. Kalkstein, gebrannter Kalk) eingesetzt werden, die befähigt sind, die beim Niederschmelzen sich bildende Schlacke dünnflüssig zu erhalten, die Entkohlung zu beschleunigen und das Bad auf die nötige Temperatur zu bringen.

Kl. 18 b, Nr. 350 312, vom 7. Dezember 1913. Pittsburgh Iron and Steel Foundries Company in Midland, Penns., V. St. A. *Kohlenstoff-, chrom- und nickelhaltige Eisenlegierung, die mehr Chrom als Nickel enthält.*

Die neue Legierung, deren Zerreißfestigkeit derjenigen von Stahl nahekommt, während sie gleichzeitig die kennzeichnenden Eigenschaften des Gußeisens besitzt, hat folgende Gehalte: etwa 0,1 bis 2 % Silizium, 0,5 bis 1,5 % Chrom, 0,25 bis 1 % Nickel, höchstens 0,05 % Schwefel, höchstens 0,12 % Phosphor, höchstens 0,45 % Mangan und 1,25 bis 3,50 % Gesamtkohlenstoff.

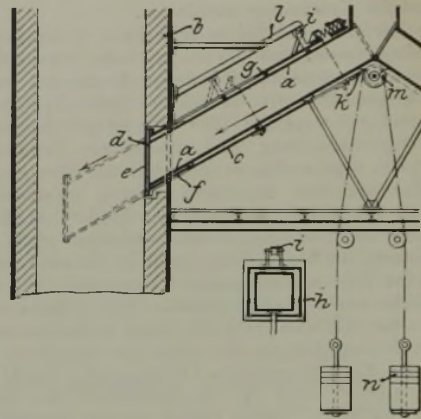
Kl. 80 b, Nr. 350 363, vom 23. Mai 1920. Dipl.-Ing. Adolf Savelsberg in Aachen. *Verfahren zur Herstellung von Baustoffen.*

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

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Baustoffen durch Glühen von Bindemitteln (Kalkstein, Dolomit, Gips u. dgl.) zwecks Aufschließung und Kalzination mittels Verblasens in Konvertern mit brennstoffhaltigen Abfällen der Kohlengruben, chemischen Fabriken sowie industrieller Feuerungen, insbesondere von Hüttenwerken, und minderwertiger Brennstoffe überhaupt, die als Magerungsmittel dienen und durch die Verbrennung ihrer brennbaren Bestandteile die notwendige Wärme liefern.

Kl. 18 a, Nr. 350 578, vom 22. Februar 1921. Joachim Freygang in Bodenwöhr, Oberpflz. *Vorrichtung zur seitlichen Begichtung von Kupolöfen und ähnlichen Oefen.*

Um die seitliche Anhäufung der Masseln in Kupol- und ähnlichen Oefen sowie die Beschädigungen der Ofenwandungen zu verhüten, ist nach der Erfindung das fest-



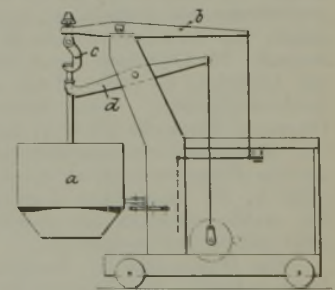
stehende Begichtungsrohr *a* mit einem sich mittels der eingeworfenen Beschickung in den Ofen *b* vorschiebenden und nach Abgabe derselben wieder selbsttätig zurückgehenden Ueberrohr *c* versehen, das an der Ofenseite eine Stirnplatte *d*, *e* und unten eine Abwurföffnung *f* besitzt. Das Ueberrohr wird mittels Rollen *g*, *h*, *i* an dem Rohr *a* sowie an einer Schiene *k* geführt und mittels einer Kette *l*, Rolle *m* und Gewicht *n* in die Schlußstellung gezogen.

Kl. 18 a, Nr. 351 711, vom 26. Februar 1921. Dipl.-Ing. Adolf Küppers in Köln-Klettenberg. *Zubringerwagen mit Wage für hängende Kübel.*

Der Erzkübel *a* ist beim Möllern unmittelbar an einem im Wagebalken *b* drehbar angebrachten Hakengeschirr *c* dergestalt aufgehängt, daß er durch eine am Zubringerwagen angebrachte Vorrichtung *d* aus dem Gehänge an der Wage gehoben und ohne Zuhilfenahme eines selbständigen Krans die zum Absetzen auf andere Transportgefäße erforderlichen Heben- und Senkbewegungen machen kann.

Kl. 80 b, Nr. 351 938, vom 28. August 1921. Storch & Schöneberg, Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Abt. Bremerhütte in Weidenau, Sieg. *Verfahren zur Herstellung geformter Steine aus Hochofenschlacke.*

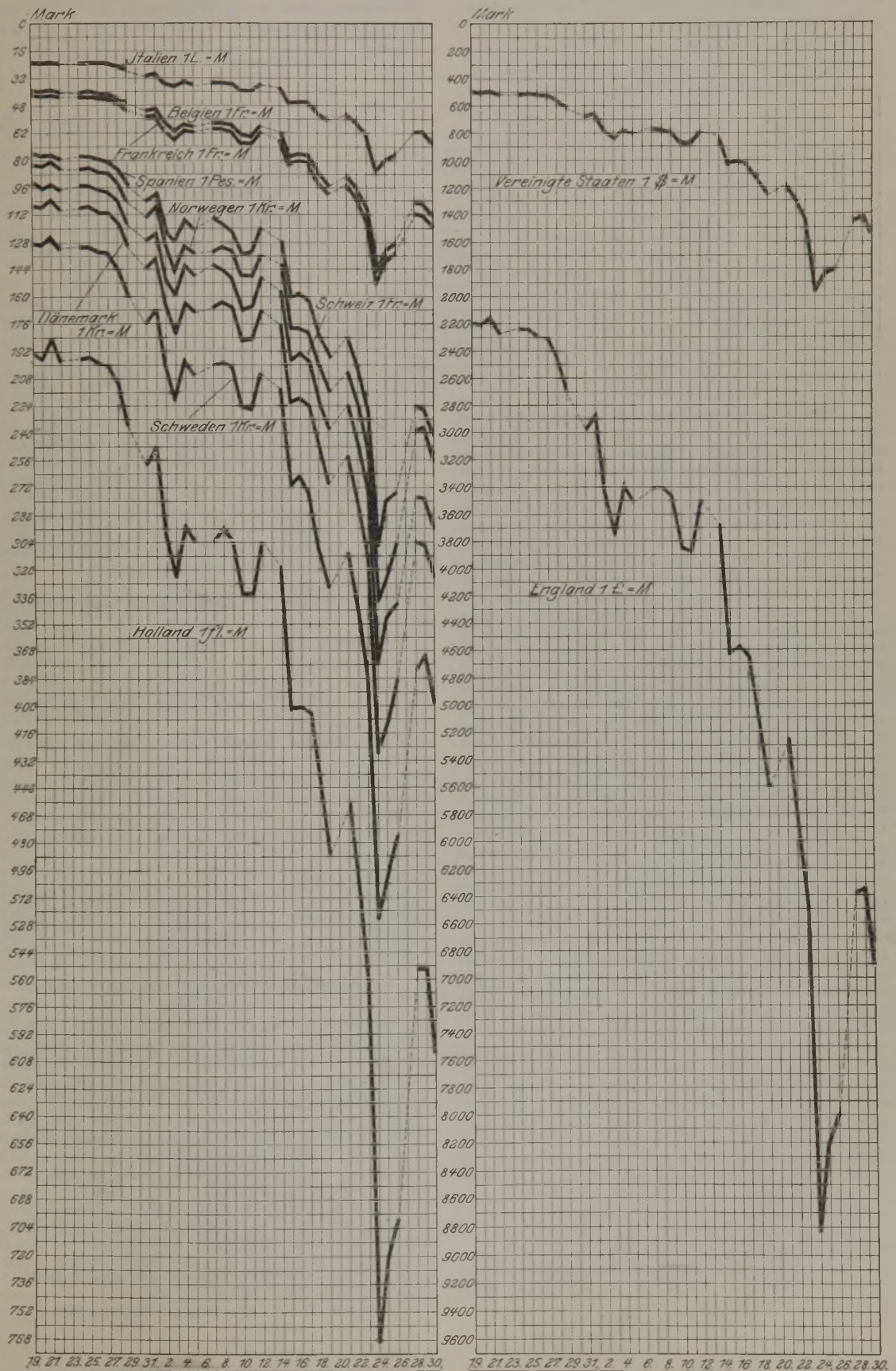
Die Erfindung besteht in der Verwendung von Brennstoffasche an Stelle von gebranntem Kalk bei der Herstellung von Formsteinen aus Hochofenschlacke. Vor allem handelt es sich um eine Verwertung der Asche der rheinischen Braunkohle, die in ungeheurer Menge in feiner Verteilung vorhanden ist und bisher keine nutzbringende Verwendung gefunden hat.



Statistisches.

Zur Entwicklung der Wirtschaftslage Deutschlands.

Die Bewegung der Mark nach dem Stande der Wechselkurse an der Berliner Börse.



Die oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke im Jahre 1921.

Nach der Statistik der oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke im Jahre 1921¹⁾ wurden im abgelaufenen Jahre, verglichen mit dem Jahre 1920, in Oberschlesien gefördert bzw. erzeugt:

Grob- und 82 100 (101 393) t Feinbleche hergestellt. Gegenüber dem Vorjahre ergibt sich somit bei den Flußeisenwerken ein Rückgang der Flußeisenenerzeugung um 224 648 t oder 18,5%; die Leistung der Puddelwerke ist um 5031 t oder 43,5% und die Herstellung an Fertigerzeugnissen in den Walzwerken um 78 429 t oder 11,1% zurückgegangen. — An Verfeinerungs-

Art des Betriebes	Zahl der Betriebe		Zahl der Arbeiter		Gegenstand	Förderung bezw. Erzeugung.						
	1921	1920	1921	1920		1921		1920				
						t	im Werte von 1000 M	t	im Werte von 1000 M			
Steinkohlengruben . . .	67	67	184 090	167 575	Steinkohlen	29 631 725		31 750 868	4 847 465			
Eisenerzgruben	7	7	240	258	Eisenerze	63 992	3 269	62 644	1 898			
Koksanstalten u. Zylinderfabriken	18	18	7 098	6 636	Koks	2 208 105	855 939	2 289 491	679 717			
					Zinder	203 568		198 161				
					Teer	107 511	84 379	112 413	82 558			
					Schwefels. Ammoniak	31 789	82 549	32 146	77 227			
Brikettfabriken	5	4	411	315	Benzol	24 881	94 992	26 153	56 089			
					Steinkohlenbriketts .	274 997	97 671	290 018	84 103			
Hochofenbetriebe . . .	8	8	6 838	7 322	Roheisen	598 970	1 045 249	575 802	781 097			
					Eisen- u. Stahlgießereien	25	25	3 470	3 662			
					Fluß- u. Schweiß-Eisenenerzeugung, Walzwerksbetriebe	14	14	22 845	24 311			
Verfeinerungsbetriebe .		55		22 297	Blei	12	207	14	303			
					Ofenbruch	450		475				
					Gußwarenll. Schmelzgeg.	45 637	156 834	55 219	169 214			
					Stahlformguß	21 189	72 728	24 793	99 140			
					Stahlformguß	9 155	48 379	10 638	49 317			
					Halbzeug	257 189	631 533	112 266	276 425			
					Fertigerzeugnisse der Walzwerke	626 928	2 142 280	705 357	2 438 144			
					Erzeugnisse aller Art	193 482	1 346 161	238 348	1 510 828			

Ueber den weiteren Betrieb der Berg- und Hüttenwerke entnehmen wir dem Bericht noch die folgenden Angaben (die Zahlen für 1920 sind jeweils in Klammern beigefügt): Die Eisenerzförderung Oberschlesiens nahm im Berichtsjahre um 2,2% gegenüber dem Vorjahre zu. In den letzten zehn Jahren hat sich die Förderung um 101 118 t oder 61,2% vermindert. Gegenüber der im Jahre 1889 erreichten Höchstziffer von 797 635 t ist die Förderung des Berichtsjahres um rd. 734 000 t zurückgegangen, so daß sie etwa nur noch 8% der Leistung dieses Jahres betrug. — Die Kokserzeugung nahm im Berichtsjahre um 3,1% gegenüber dem Vorjahre ab. Sämtliche in Oberschlesien betriebenen Koksöfen (3032 wie im Jahre 1920) sind zur Gewinnung von Nebenerzeugnissen eingerichtet. — Im Hochofenbetrieb waren von 37 (37) vorhandenen Kokshochöfen 25 (27) in Betrieb. An Schmelzmitteln wurden 937 726 (916 278) t Eisenerze, Manganerze, Kiesabbrände usw., 57 029 (45 068) t Eisenschrott, 295 164 (330 730) t Schlacken und Sinter, 369 247 (378 231) t Kalkstein und Dolomit und 910 113 (898 519) t Steinkohlenkoks verbraucht. Die Roheisenenerzeugung nahm gegenüber dem Vorjahre um 23 168 t oder 4,0% zu. — Bei den Eisen- und Stahlgießereien waren 51 (55) Kuppelöfen, 9 (8) Flammöfen, 8 (9) Siemens-Martinöfen mit basischer und 8 (8) mit saurer Zustellung vorhanden; außerdem war eine Kleinbessemeranlage im Betrieb. — In den Fluß- und Schweiß-Eisen erzeugenden Betrieben sowie den Walzwerken waren folgende Betriebsvorrichtungen vorhanden: 4 (4) Roheisenmischer, 3 (3) Kuppelöfen, 5 (5) Thomasbirnen, 54 (54) Siemens-Martinöfen mit basischer Zustellung, 4 (5) Tiegelöfen, 25 (25) Puddelöfen, 4 (5) Elektroöfen und 307 (378) Tief-, Roll-, Schweiß- und sonstige Öfen. In den Stahlwerken wurde an Flußeisen erzeugt: 134 957 (127 286) t Blöcke aus Thomasbirnen, 825 367 (1 060 000) t aus Siemens-Martinöfen, 19 097 (15 300) t aus Elektroöfen und 9155 (10 638) t Stahlformguß. Die Puddelwerke lieferten 6544 (11 575) t Luppen und Rohschienen; in den Walzwerken wurden 626 928 (705 357) t Fertigerzeugnisse, davon 90 492 (88 565) t Eisenbahnoberbauzeug, 73 843 (115 324) t

betrieben umfaßt die Statistik 11 (11) Preß- und Hammerwerke, 2 (2) Drahtwerke, 2 (2) Kaltwalzwerke, 7 (7) Rohrwalzwerke, 15 (13) Konstruktionswerkstätten, 8 (9) Maschinenfabriken, 7 (6) Kleineisenfabriken, 4 (4) Eisenblechfabrikationen und 3 (1) sonstige Betriebszweige. In der gesamten oberschlesischen Montanindustrie wurden im Berichtsjahre 265 001 (1920: 253 195) Arbeiter beschäftigt, an die 4 312 639 362 (2 898 377 077) M Löhne gezahlt wurden.

Norwegens Bergbau und Eisenindustrie 1919 und 1920¹⁾.

Förderung bzw. Erzeugung an	1919		1920	
	t	Wert in 1000 Kr.	t	Wert in 1000 Kr.
Eisenerz . . .	89 765	2 681	79 208	2 110
Schwefelkies (z. T. mit Kupfer)	309 011	23 701	333 011	15 376
Nickelerz . . .	10 050	250	12 482	299
Chromerz . . .	460	50	—	—
Molybdänglanz .	83	1 455	—	—
Kupfererz . . .	21 974	460	6 809	310
Zinkerz	337	12	148	4
Steinkohle . .	—	—	—	—
(Elektro-) Roheisen	2 032	688	2 852	1 005
Eisenlegierungen	1 523	1 772	2 919	2 081
Nickel	222	1 110	390	1 716
Kupfer	437	936	556	1 175

Die Roheisenenerzeugung der Vereinigten Staaten im Juli 1922.

Durch den Streik der Kohlenarbeiter und des Eisenbahnpersonals mußten im Monat Juli 1922 von 191 unter Feuer befindlichen Hochöfen 26 ausgeblasen werden. Trotzdem konnte im Berichtsmontat die Roheisenenerzeugung um rd. 40 000 t gegenüber dem Monat Juni gesteigert werden, was in der Hauptsache darauf zurückzuführen ist, daß der Berichtsmontat einen Arbeitstag mehr als der Vormonat hatte. Gegen Ende des Monats Juli wurden von den stillgesetzten Hochöfen 5 wieder angeblasen.

Im einzelnen stellte sich die Roheisenenerzeugung der Vereinigten Staaten im Monat Juli 1922, verglichen mit dem Vormonat, wie folgt²⁾:

¹⁾ Norges Offisielle Statistikk VII. 48. S. 39/40. — Vgl. St. u. E. 1922, 5. Jan., S. 28.

²⁾ Iron Trade Rev. 1922, 3. Aug., S. 286.

¹⁾ Herausgegeben vom Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Verein, E. V. Bearbeitet von dem geschäftsführenden Vorstandsmittglied des Vereins Berg- rat Dr. P. Geisenheimer, Kattowitz 1922. Selbstverlag des Vereins. — Vgl. St. u. E. 1921, 4. Aug., S. 1086/7.

	Juli 1922 in t (zu 1000 kg)	Juni 1922
1. Gesamtzeugung	2 438 872	2 400 254
darunter Ferromangan und Spiegeleisen	26 478	23 440
Arbeitstäbliche Erzeugung	78 673	80 008
2. Anteil der Stahlwerks- gesellschaften	1 977 172	1 969 804 ¹⁾
Arbeitstäbliche Erzeugung	63 779	65 660 ¹⁾
3. Zahl der Hochöfen	427	427
davon im Feuer	170	191 ¹⁾

Die Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im Juli 1922.

Die Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten hat nach der Statistik des „American Iron and Steel Institute“, dem 30 Gesellschaften mit etwa 87,48% der gesamten Stahlerzeugung des Jahres 1921 angeschlossen sind, im Juli bei der gleichen Anzahl Arbeitstage wie im Vormonat (25) etwas abgenommen, und zwar betrug die Erzeugung 2 526 898 t (zu 1000 kg) im Berichtsmonat, gegen 2 676 629 t im Vormonat. Unter der Voraussetzung, daß die übrigen Werke in demselben Umfange gearbeitet haben, würde der Berichtsmonat eine Erzeugung von rd. 2 887 880 t oder arbeitstäglich rd. 115 520 t gegen 3 058 160 bzw. 117 653 t im Juni ergeben. Die Jahreserzeugung würde sich, nach den Julizahlen berechnet, auf rd. 35 916 000 t gegen 36 576 000 t im Vormonat belaufen. In den einzelnen Monaten seit 1920 wurden von den 30 Gesellschaften folgende Mengen Stahl erzeugt:

	1920	1921 (in t zu 1000 kg)	1922
Januar	3 015 592	2 238 437	1 618 978
Februar	2 910 966	1 777 469	1 772 942
März	3 351 834	1 596 114	2 408 683
April	2 680 518	1 233 381	2 483 625
Mai	2 929 295	1 286 104	2 754 519
Juni	3 028 381	1 019 460	2 676 629
Juli	2 847 663	816 230	2 526 898
August	3 048 439	1 156 280	—
September	3 047 544	1 193 536	—
Oktober	3 064 238	1 642 679	—
November	2 680 889	1 686 561	—
Dezember	2 377 811	1 449 926	—

Wie die „Iron Trades Review“ über die Lage des amerikanischen Eisenmarktes berichtet, wird die Roheisen- und Stahlerzeugung durch die Arbeiterausstände stark behindert, obwohl sich die Kohlenversorgung gebessert hat. Die wöchentliche Kohlenförderung beträgt gegenwärtig nur etwa 1½ Mill. t. Die United States Steel Co. erhöhte die Arbeiterlöhne vom 1. September an um 20%. Die Roheisenpreise ziehen weiter an. Valley-Gießereieisen stieg auf 33 \$. Ähnlich ist die Lage für Röhren, Bleche, Draht, Profileisen, Knüppel. Der Markt in Schiffs- und Behälterblechen ist fortgesetzt lebhaft. In Schienen wurden Aufträge zur Lieferung im nächsten Jahr erteilt. Für rechtzeitige Lieferung werden allgemein Preiszuschläge bewilligt. Große Aufträge mußten zurückgewiesen werden. Europäisches Material ist stark gesucht. Die Weißblechlieferungen sind um Monate im Rückstand; der Drahtmarkt ist sehr fest.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des deutschen Eisenmarktes im August 1922.

I. RHEINLAND UND WESTFALEN. — Der Monat August stand im Zeichen des Scheiterns der Londoner Verhandlungen und des dadurch veranlaßten folgenschweren, mit vielen Schwankungen verbundenen weiteren starken Marksturzes, unter dessen Eindruck die Nachfrage nach den Erzeugnissen der Schwereisenindu-

strie außerordentlich lebhaft blieb; Handel und Verbrauch suchten sich vor dem Eintreten neuer Preiserhöhungen noch rechtzeitig einzudecken. Der Bedarf war daher auf allen Gebieten groß, nur Grobblech machte eine Ausnahme, was im Rückgang des Bedarfes infolge schwacher Beschäftigung der Werften seine Ursache haben dürfte. Dagegen wurde namentlich in Stab- und Formeisen, Mittel- und Feinblechen gekauft, was zu erhalten war. Der sich geltend machende außerordentliche Bedarf ist wohl in dem Ausscheiden ober-schlesischer Werke und deren jetzt unregelmäßigem Betriebsgange zu suchen; er wird zur Folge haben, daß große Mengen, namentlich Stabeisen, aus dem Saar-gebiet, Lothringen und Luxemburg eingeführt werden. Diese Gefahr besteht um so mehr, als sich die Schwierigkeiten in der Erzeugung nicht gebessert haben. Die Werke leiden fortgesetzt unter der unzureichenden Koksversorgung, wozu noch der Mangel an Arbeitern kommt, so daß bezüglich der Innehaltung der Lieferfristen größte Schwierigkeiten bestehen.

Die Nachfrage aus dem Auslande war meist befriedigend, besonders in Fein- und Mittelblechen, doch neigen die Preise nach unten, und bei jedem Geschäft wird versucht, sie zu drücken. Der belgische Wettbewerb war sehr zu spüren, desgleichen der englische, besonders da England pünktlicher liefert.

Nachdem im Juli die Erhöhung der Eisenpreise an dem Widerstande der Verbraucher gescheitert war, sahen sich die Werke veranlaßt, mit Wirkung vom 1. August an gleich einen Sprung von 8000 % für Stabeisen nach oben zu machen. Schon nach acht Tagen war dieser Preis durch die Entwicklung auf dem Devisenmarkte weit überholt und mußte um weitere 1600 % erhöht werden. Die Preiserhöhungen erfuhren in der Öffentlichkeit schwere Anfeindungen. Der Reichswirtschaftsminister hielt die Zeit für gekommen, wieder mit Zwangsmaßnahmen in die Eisenwirtschaft einzugreifen. In den Verhandlungen des Eisenwirtschaftsbundes vermochten jedoch die Vertreter der Erzeuger, der Verbraucher und des Handels wenigstens einen Teil der Arbeitnehmer davon zu überzeugen, daß die Wiedereinführung von Höchstpreisen im augenblicklichen Zeitpunkt die unrichtigste und wirtschaftlich schädlichste Maßnahme sein würde. Mit 24 gegen 12 Stimmen wurde die Wiedereinführung von Höchstpreisen denn auch abgelehnt. Somit verblieb dem deutschen Stahlbunde die Aufgabe, in Verhandlungen mit Verbrauch und Handel die Richtpreise für August zu regeln. Am 19. August wurden die Preise mit Rücksicht auf die Entwicklung der Wirtschaftslage abermals beträchtlich heraufgesetzt, und die gleiche Maßnahme mußte für den 1. September getroffen werden¹⁾. Auch Roheisen ist während des Monats August im Preise dauernd gestiegen, wobei die Preise unter dem Zwang der Umstände zehntageweise festgelegt wurden, für das zweite Drittel des Monats auf Grund der Devisenkurse vom 9. August, denen sich diejenigen für das letzte Drittel nach den Kursen vom 9. bis 18. August selbständig angeschlossen. Auf die Dauer wird eine Rückwirkung der hohen Preise kaum ausbleiben können, weil mehr und mehr zweifelhaft wird, ob den Verbrauchern und Händlern die nötigen Mittel zu ausreichendem Einkauf zur Verfügung stehen. Bei dem steigenden Geldbedarf, sowohl für den Einkauf als auch für andere Zwecke, dürfte der unausbleibliche Mangel an Betriebskapital die geschäftliche Betätigung mindestens sehr beschränken, wenn er nicht gar zur Arbeitslosigkeit führt. Dabei ist auch zu bedenken, daß diese Gründe davon abhalten werden, gewerbliche und Wohnungsbauten zu beenden oder zu unternehmen. Mehr und mehr wird also die schwere Sorge entstehen, ob es auf die Dauer gelingt, für die vielen Hunderttausende der in der Eisenindustrie beschäftigten Leute Arbeit und Verdienst zu schaffen. Der ausländische Wettbewerb merkt die deutsche Preiserhöhung befriedigt vor, rechnet aber nicht mit den neuen Werks-, sondern nur mit den um 25%

1) Berichtigte Zahl.

1) Vgl. S. 1411 dieser Nummer.

höheren Händlerpreisen, die für prompte Lieferung allein in Betracht kommen. Es ist unter diesen Umständen unmöglich, die hochwertige Ausfuhr gegenüber dem ausländischen Wettbewerb, der — mit Hilfe deutscher Kohlen — der deutschen Ausfuhr den Absatz streitig macht, aufrechtzuerhalten. Aber noch schwererwiegend ist, daß das Ausland sowohl durch die Preisstellung als auch durch kurze Lieferfristen die deutsche Industrie in Deutschland selbst bekämpft. Dies alles ist eine Folge der großen deutschen Kohlennot, deren Gefahren noch wachsen, wenn nicht durch Mehrförderung an Kohlen die Erzeugungsmöglichkeit gesteigert wird. Der Bezug englischer Kohlen bis mitten ins Ruhrgebiet und für die Reichsbahn ändert an dem Kohlenmangel soviel wie nichts.

Der Eisenbahnbetrieb im Ruhrgebiet vollzog sich im ganzen ohne Störung. Vereinzelt entstanden geringe Schwierigkeiten in der rechtzeitigen Bedarfsdeckung einiger Zechen, aber im allgemeinen konnten trotz des Ausstandes der Schiffer auf dem Niederrhein, wodurch erhebliche Frachtmengen vom Wasser auf die Eisenbahn übernommen werden mußten, die angeforderten Wagen rechtzeitig gestellt werden. Die Wagenstellung für Kohlen, Koks und Briketts gestaltete sich wie folgt:

	angefordert	gestellt	es fehlten
1. bis 7. 8.	128 261	128 261	—
8. „ 15. 8.	151 845	151 845	—
16. „ 23. 8.	155 398	155 398	—
24. „ 31. 8.	154 352	150 683	3 669

Die Gestaltung an Sonderwagen war im allgemeinen ausreichend, nur zum Schluß des Monats ergaben sich erhebliche Schwierigkeiten. Hinsichtlich der G-Wagenstellung mußte leider mit bedeutenden Ausfällen gerechnet werden.

Der Wasserstand auf dem Rhein war besonders in der ersten Augushälfte günstig, in der zweiten Monatshälfte ließ er langsam nach. Im allgemeinen war der Verkehr auf dem Oberrhein schlecht, da die meisten verfügbaren Kähne für Holland benutzt wurden, bzw. die Schiffer es vorzogen, in fremder Währung abzuschließen. Infolgedessen waren Schiffsraum und Schleppkraft sehr knapp, und die Mieten gingen von 2 auf 4 \mathcal{M} , die Schlepplöhne von 150 auf etwa 225 \mathcal{M} in die Höhe. Auf dem Niederrhein wurde der an und für sich flauere Verkehr nach Holland durch den Ausstand wenig behindert. Der Ausstand selbst fand in der bedingungslosen Aufnahme der Arbeit durch die Arbeitnehmer am 24. August seinen Abschluß. Stärker beeinflusst wurde der Verkehr von Holland. Viele Kähne konnten nicht abschleppen, es sei denn, daß es deutsche Kähne waren oder Kähne der Partikulierschiffer, da sich der Ausstand in erster Reihe gegen die größeren Reedereien richtete. Auf den Kanälen war das Geschäft zu den Seehäfen flau, von den Seehäfen sehr gut, da große Mengen Erze und Kohlen in den deutschen Häfen eintreffen. Viele Kähne schleppen daher leer nach Emden, um dort Ladung einzunehmen.

Die Forderungen der Gewerkschaften der Metallarbeiter beliefen sich im August auf etwa 15 \mathcal{M} je Stunde; von den christlichen Gewerkschaften wurde daneben überall eine Erhöhung der sozialen Zulagen gefordert. In schwierigen Verhandlungen mit den Gewerkschaften gelang es, am 12. August zu einer Einigung zu kommen. Den Metallarbeitern wurde für die Zeit vom 1. bis 15. August eine Lohnerhöhung von 8 \mathcal{M} , vom 16. bis 31. August von 4 \mathcal{M} zugestanden. Außerdem wurden die sozialen Zulagen erhöht, und zwar im allgemeinen auf 6 \mathcal{M} Frauengeld und 8 \mathcal{M} Kindergeld. Die Angestellten forderten für August eine Gehalterhöhung von 70%. Es gelang nicht, mit ihnen eine Einigung zu erzielen, weshalb von beiden Seiten der Reichs- und Staatskommissar angerufen wurde, der eine Gehalterhöhung für August von 37 bis 43% festsetzte. Von den Angestellten ist dieser Schiedsspruch bislang nicht angenommen worden.

Auf dem Kohlenmarkt änderten sich die Verhältnisse höchstens insoweit, als der große Brennstoff-

mangel noch schärfer wurde. Zwar stieg die Förderung, soweit sich dies bis jetzt übersehen läßt, wieder etwas, doch war diese Zunahme nicht groß genug, um für die allgemeine Kohlenversorgung ins Gewicht fallen zu können. Am 24. August fanden im Reichsarbeitsministerium Verhandlungen über die von den Bergarbeitern geforderten Lohnerhöhungen sowie über die Wiedereinführung von Ueberschichten statt. Man einigte sich für das Ruhrgebiet dahin, die Schichtlöhne vom 1. September an um durchschnittlich 290 \mathcal{M} zu erhöhen und gleichzeitig das Hausstandsgeld um 3 \mathcal{M} und das Kindergeld um 2 \mathcal{M} heraufzusetzen. Des weiteren kam man dahin überein, daß die Bergarbeiter des Ruhrgebiets vom 1. September an bis auf weiteres gegen einen Lohnzuschlag von 50% an drei Tagen der Woche im Anschluß an die regelmäßige Schicht je zwei Stunden als Ueberschicht verfahren. Wenn auch dadurch ein erfreulicher Zuwachs der Förderung — schätzungsweise 1,5 Mill. t im Ruhrgebiet — stattfinden wird, so kann auch diese Steigerung nicht ausreichen, eine befriedigende Besserung unseres Inlandsbedarfes neben den unerträglichen Pflichtlieferungen an den Vielverband herbeizuführen. Die bedeutenden Lohnsteigerungen machten natürlich eine entsprechende Erhöhung der Kohlenpreise nötig. Der Nettopreis, ohne Kohlensteuer und Umsatzsteuer, wurde für westfälische Förderkohle um 1746 \mathcal{M} je t erhöht, was ungefähr einen Brutttopreis für Kohle von 4100 \mathcal{M} ergeben wird gegen bisher 1513 \mathcal{M} .

Die Erzversorgung der Hüttenwerke litt weiter stark unter dem fortdauernden Schifferausstand in Holland. Eine gewisse Erleichterung trat allerdings insofern ein, als deutsche Schleppdampfer eine nicht unbeträchtliche Anzahl von den in Rotterdam liegenden Kähnen abholten. Infolge umfangreicher Ankünfte waren jedoch die Kosten des Ausschleppens außerordentlich hoch. Hierdurch und durch die auflaufenden Liegegelder sind den deutschen Hüttenwerken sehr erhebliche Unkosten entstanden.

Bei der starken Markverschlechterung war die Nachfrage nach Inlandserzen sehr lebhaft und konnte nicht befriedigt werden, dies um so weniger, als in der ersten Monatshälfte der Erzversand, insbesondere im Siegerland, unter starkem Wagenmangel zu leiden hatte. In Kreisen der Erzlieferer hegt man große Befürchtungen für die Versandlage in diesem Herbst, wenn schon jetzt in einer für gewöhnlich verkehrsgünstigen Zeit Versandschwierigkeiten auftreten. Die Förderung im Siegerland hat sich um ein geringes gehoben, sie bleibt aber immer noch weit hinter der Förderung zurück, wie sie im ersten Jahresviertel erreicht wurde; die Auswirkung der Arbeiterabwanderung hält also weiter an. Den Bergarbeitern wurde durch Schiedsspruch des Arbeitsministeriums für August eine Lohnerhöhung von 65 \mathcal{M} je Mann und Schicht im Durchschnitt bewilligt. Im Hinblick auf die außerordentliche Lohnsteigerung im Kohlenbergbau sind auch im Erzbergbau für September hohe Lohnforderungen gestellt worden. Diese in Verbindung mit den vom 1. September an geltenden starken Erhöhungen für Brennstoffe und Frachten sowie für alle Grubenmaterialien haben zu neuen Preiserhöhungen Anlaß gegeben. Der Siegerländer Eisensteinverein hat die Preise vom 1. September an wie folgt erhöht:

Rohspat von 1880,00	um 2477,00	auf 4357,00 \mathcal{M} ,
Rostspat von 2676,50	um 3824,50	auf 6500,00 \mathcal{M} .

Die Preise haben Gültigkeit für die Zeit vom 1. bis 10. September. Der heutige Preis für Rostspat stellt sich nunmehr auf das 342fache des Friedenspreises. Ob sich diese gewaltige Preissteigerung (um mehr als 140%), welche die Spatpreise nahezu an die Weltmarktpreise bringt, durchhalten läßt, wird die Valutentwicklung der nächsten Zeit erweisen müssen. Gegen die zehntageweise Preisfestsetzung für Inlandsrohstoffe, die in ihren Gewinnungskosten nicht unmittelbar von der Valuta abhängig sind, bestehen große Bedenken, weil dadurch eine Unsicherheit in den Markt hineingetragen wird, die vermeidlich erscheint. Bei den Erzen

von Dill, Lahn und Oberhessen, deren Absatzlage weiter sehr günstig war, ist ebenfalls mit einer größeren Preissteigerung zu rechnen.

Im ausländischen Erzgeschäft blieb die große Zurückhaltung der Hüttenwerke, die in der starken Marktentwertung, der Koks- und Geldknappheit begründet ist, weiter empfindlich bemerkbar. Von nennenswerten Geschäften in schwedischen und spanischen Erzen im August kann nicht gesprochen werden. Die Preise und die Seefrachten blieben nahezu unverändert. Der Schlepplohn auf dem Rhein kam nach Wiederaufnahme des Verkehrs auf 1 bis 1,5 fl.

Die Zufuhr in Wabana-Erzen geht regelmäßig und befriedigend vor sich. In letzter Zeit wurden einige Abschlüsse für das laufende Jahr zum Preise von 18 S 3 d eif Rotterdam auf bisheriger Basis getätigt. Ferner schweben Verhandlungen über neue Abschlüsse in Wabana-Erzen, für Lieferungen im Jahre 1923.

In Lothringer Minette wurden mit dem Syndikat neue Abschlüsse für Lieferungen bis Jahresende getätigt; die Mengen liegen aber erheblich unter den für das dritte Jahresviertel abgeschlossenen Mengen. Die Preise stehen um 25 cts. höher als bei den letzten Abschlüssen; sie kommen auf 11,75 Fr. Frachtgrundlage Gr.-Mövern oder 12,50 Fr. Frachtgrundlage Algringen. In letzter Zeit wird Briey-Minette sowohl vom Syndikat als auch von Händlern sehr stark angeboten, und zwar zum Preise von 14,50 Fr. Frachtgrundlage Conflans oder 21,70 Fr. frei Grenze auf Basis 35% Fe. Kleine Abschlüsse als Probelieferungen sind außerhalb des Syndikats zustande gekommen.

Auf dem Manganerzmarkt waren das Angebot knapp und die Preise fest; letztere zeigten eher eine Neigung zum Steigen als zum Fallen. Dies erklärt sich dadurch, daß die englischen Werke, die große Aufträge in Ferromangan aus Amerika haben, sich stark mit Manganerzen eindecken; sie zahlten bis 15½ d für die Einheit.

Die Preise auf dem Schrottmärkte folgten den sprunghaftem Verhältnissen des Devisenmarktes. Der Kernschrottpreis stieg bis auf mehr als 15 000 \mathcal{M} . Die Umsätze waren jedoch sehr gering, da sowohl die Verbraucher als auch die Händler sich wegen der Unsicherheit der Wirtschaftslage äußerst zurückhielten.

Der Roheisenmarkt blieb außerordentlich angespannt. Die inländische Nachfrage konnte in den meisten Roheisenarten nicht voll befriedigt werden, so daß sich der Roheisenverband weiterhin trotz der ungünstigen Valuta gezwungen sah, ausländisches Roheisen einzuführen. Die Erzeugung litt fortgesetzt unter dem starken Brennstoffmangel. Die Verwendung englischer Kohle zur Roheisenerzeugung nahm immer mehr zu, wodurch die Selbstkosten eine außerordentliche Steigerung erfuhr. Das Auslandsgeschäft zeigte eine kleine Befestigung. Aus Frankreich, Luxemburg und Belgien sowie aus Amerika werden steigende Preise gemeldet.

Die Nachfrage nach Halbzeug war wieder sehr lebhaft, nachdem angesichts der Valutaentwicklung ein Bezug von Halbzeug aus dem Auslande nicht mehr in Frage kommen konnte. Der Bedarf wurde deshalb nicht immer gedeckt. Halbzeuglieferungen für das Ausland dürften nicht mehr vorgekommen sein.

An Eisenbahnoberbaustoffen war drückender Mangel zu verzeichnen, der hauptsächlich darauf beruhte, daß die Adjutage infolge der Arbeitsschwierigkeiten nicht voll besetzt waren und deshalb die gewalzten Mengen nicht adjustiert werden konnten. Die Anforderungen des Eisenbahnzentralamtes konnten daher nur teilweise befriedigt und die der Privatkundschaft mußten noch weiter zurückgestellt werden. Das Eisenbahnzentralamt tadelte erneut die unzureichende Lieferung, vermutete irrtümlich eine Ausnutzung der besseren (tatsächlich aber schlechteren) Auslandskonjunktur, berief sich auf die mißliche Lage, in die es dadurch gekommen sei, und erklärte, unter Umständen zur Wahrung seiner Belange vom Auslande kaufen zu müssen, das sowohl billiger als auch regelmäßiger und sicherer liefere. Das klingt für den mit der Sachlage

Vertrauten fast wie ein Hohn! Der Reichskohlenkommissar entzieht den Werken die Kohle, wohl gemerkt, meist ihre eigenen Kohlen, so daß die Erzeugung an Oberbaustoffen immer mehr zurückgeht und die Werke ihre Verpflichtungen nicht erfüllen können. Die entzogenen Kohlen gehen ins Ausland, das mit ihrer Hilfe Oberbaustoffe für eine andere deutsche Reichsbehörde liefert, die nun den deutschen Werken die billigen Preise und pünktliche Lieferung der ausländischen Werke vorhält! Für das Ausland waren verhältnismäßig wenig Geschäfte am Markt. In nächster Zeit wird voraussichtlich ein größerer Bedarf aus dem Auslande herauskommen, und es wird sich dann zeigen, wie weit die deutsche Industrie den außerordentlich billigen Preisen in Schienen, die von belgischem Wettbewerb geliefert werden, standhalten kann.

In Grubenschienen und -schwelen konnte der Bedarf nur teilweise befriedigt werden. Auslandsgeschäfte waren sehr knapp.

Die Belieferung in Formeisen ließ nach wie vor sehr zu wünschen übrig. Die Vorräte auf den Werken sind stark zusammengeschmolzen, so daß eine regelmäßige Belieferung schon deshalb nicht in Frage kommt. Am wichtigsten sind noch immer die Wagenprofile, worin sehr große Lieferrückstände bestehen.

Der in letzter Zeit beobachtete Rückgang in der Beschäftigung in rollendem Eisenbahnzeug konnte auch im Berichtsmonat nicht behoben werden. Der Hauptgrund liegt darin, daß die Reichsbahnverwaltung weiter mit der Erteilung von Aufträgen zurückhielt. Die geringen vorliegenden Aufträge reichten daher kaum aus, die Erzeugung im beschränkten Maße aufrecht zu erhalten. Falls nicht in Kürze eine Wendung zum Bessern eintritt, werden die Werke zu Betriebseinschränkungen schreiten müssen. Der Auslandsmarkt war außerordentlich ruhig, nennenswerte Aufträge konnten nicht hereingekommen werden. Bei den wenigen Geschäften machte sich der ausländische Wettbewerb stark bemerkbar; Abschlüsse konnten nur unter Opfern getätigt werden.

In Stab- und Bandeseisen waren die Werke voll beschäftigt, der vorliegende Auftragsbestand verbürgt auch für die nächsten Monate volle Besetzung. Das Auslandsgeschäft lag matt, größere Geschäfte wurden nicht getätigt.

In Feiblechen war das Inlandsgeschäft fortgesetzt sehr lebhaft. Nach dem Auslande fand keine Ausfuhr statt.

Auf dem Grobblechmarkt war in schweren Platten die Arbeit dauernd stark umstritten und nur mit Preiszugeständnissen zu haben, während in den dünneren und mittleren Grobblechen starke Nachfrage herrschte. Aus dem Auslande hielt sich die Nachfrage ungefähr auf der Höhe der Vormonate; sehr rege war das Auslandsgeschäft in Grobblechen nicht.

Schmiedeeiserne Röhren wurden recht lebhaft gefragt, insbesondere auch vom Auslande, nachdem der weitere Sturz der Mark den deutschen Röhrenherstellern einen erneuten Vorsprung auf dem Weltmarkt gegeben hatte. Andererseits hatte diese Marktentwertung zur Folge, daß der Röhrenverband die Röhrenpreise am 1., 9. und 19. August entsprechend steigern mußte.

Der Bedarf an Gußröhren ließ etwas nach, der Auftragseingang zeigte aber keine wesentliche Änderung. Die Werke sind in den meisten Abmessungen noch auf Monate hinaus beschäftigt. Ebenso nahm die Nachfrage nach Gießereierzeugnissen bis auf Maschinen- und Massenguß ab; auch aus dem Auslande lagen nur kleinere Aufträge vor.

Stahlformguß wurde unvermindert stark gefragt, so daß die Gießereien voll beschäftigt waren. Der Verein deutscher Stahlformgießereien sah sich mit Rücksicht auf die Steigerung der Selbstkosten gezwungen, die Preise weiter zu erhöhen.

Auf dem Drahtmarkt blieb die Nachfrage im Berichtsmonat sowohl nach Walzdraht als auch nach

Verfeinerungserzeugnissen unverändert stark. Das Auslandsgeschäft nahm weiter an Lebhaftigkeit zu.

II. MITTELDEUTSCHLAND. — Die Rohkohlenförderung im Gebiete des mitteldeutschen Braunkohlenbergbaus betrug im Monat Juli 7528 452 t, die Briкетterzeugung 1 797 754 t. Das Juli-Ergebnis übertraf somit ein wenig das des Vormonats, was darauf zurückzuführen ist, daß der Juli einen Arbeitstag mehr hatte als der Juni mit 25 Arbeitstagen. Immerhin aber blieb die Rohkohlenförderung wesentlich, die Briкетterzeugung um ein geringes hinter dem Ergebnis des Monats Mai, der die gleiche Zahl Arbeitstage aufwies wie der Berichtsmonat, zurück. Für den Monat August ist wiederum mit einem befriedigenden Ergebnis zu rechnen, da sich der Betrieb im allgemeinen ohne Störungen abwickelte und nennenswerte Arbeitsniederlegungen nicht vorkamen.

Auf dem Rohkohlenmarkt änderte sich die Lage gegenüber der des Vormonats kaum; die Anforderungen von gesiebter Kohle erfolgten in befriedigendem Umfange, dagegen ließ der Abruf von Förderkohle zu wünschen übrig. Für Briкетts hielt die Nachfrage unvermindert lebhaft an; den Anforderungen konnte ebensowenig wie in den Vormonaten in vollem Umfange entsprochen werden.

Leider gab die Wagengestellung, die in den letzten Monaten und auch noch bis Mitte des Berichtsmonats befriedigend gewesen war, von diesem Zeitpunkt an wiederum zu Klagen Anlaß; infolge Ausfalls angeforderter Wagen mußte der Rohkohlenversand teilweise erheblich eingeschränkt werden.

Angesichts der durch die Marktentwertung hervorgerufenen Verteuerung der Lebenshaltung wurden von sämtlichen Bergarbeiterorganisationen neue Lohnforderungen gestellt. Ueber das Ausmaß der Forderungen sind Einzelheiten noch nicht bekannt.

Unter dem Einfluß der ungehemmten, ins Ziellose gehenden Marktentwertung stand der Roh- und Betriebsstoffmarkt im Zeichen sprunghafter Preissteigerungen, die jedes Maß verloren zu haben schienen und ein Disponieren auch nur auf kurze Zeit unmöglich machten. Der Dollarsprung von 500 auf 2000 innerhalb weniger als Monatsfrist ist kennzeichnend für die Gefährlichkeit der Entwicklung und die Schwere der Erschütterungen, denen unser Wirtschaftsleben entgegenging.

Die Roheisenbelieferung war nach wie vor trotz scharfen Drängens in jeder Weise unzureichend und die Zuteilungen so gering, daß bei der geringsten Stockung in der Zufuhr Betriebseinschränkungen die unausbleibliche Folge sein müssen.

Die Beschaffung von Ferromangan und Ferrosilizium bereitete keine Schwierigkeiten. Die Preise sind in ganz besonders starkem Ausmaße gestiegen, nämlich von etwa 25 000 *M* im Juli bis auf etwa 55 000 *M* zu Ende des Berichtsmonats.

Auch auf dem Schrott- und Gußbruchmarkt haben sich die Preise etwa verdoppelt. Der Preis für Kernschrott stieg auf 12 000 *M* und mehr, für Gußbruch wurden 15 000 bis 16 000 *M* und mehr gefordert; eb zu diesen Preisen Geschäfte in größerem Umfange getätigt wurden, dürfte fraglich sein.

Die Belieferung mit feuerfesten Baustoffen erfolgte nicht immer in ausreichendem Maße; die Lieferungsmöglichkeit wurde durch den Kohlenmangel der Steinfabriken behindert, zu dessen Ausgleich trotz der ungeheueren Preise immer wieder böhmische Braunkohlen bezogen werden mußten. Die Preise sind daher auch hier gewaltig in die Höhe gegangen.

Was sonstige Betriebsstoffe, wie Oel, Fett, Metalle, Leder usw., angeht, so wirkte sich die riesige Marktentwertung auf den größtenteils vom Ausland abhängigen Oel- und Fettmarkt am stärksten aus. Die Preise zogen seit Monatsbeginn auf mehr als das Doppelte an; das gleiche gilt für Metalle aller Art, auch Leder stieg außergewöhnlich stark im Preise.

In der Beschaffung von Baustoffen ergaben sich teilweise immer noch erhebliche Schwierigkeiten, insbesondere ließ die Zementversorgung nach wie vor sehr zu wünschen übrig.

Die Nachfrage nach Walzwerkserzeugnissen hielt in unvermindertem Maße an; hierzu trug die Marktentwertung in doppelter Hinsicht bei, einmal auf dem Inlandsmarkte, wo belgisches, französisches und saarländisches Walzzeug mit deutschen Erzeugnissen nicht mehr in Wettbewerb treten konnte, zum anderen in einer starken Belebung des Ausfuhrgeschäfts nach dem valutastarken Ausland. Hierbei war für die Beurteilung der Lage der Umstand kennzeichnend, daß in letzter Zeit Lagerkäufe so gut wie gar nicht erfolgten und allgemein nur der dringendste Bedarf eingedeckt wurde. In Walzeisen, Blechen und schmiedeisernen Röhren konnte der Nachfrage infolge des hohen Auftragsbestandes, der den Werken auf viele Monate hinaus Beschäftigung sichert, auch nicht annähernd genügt werden. Insbesondere ist hierbei zu bemerken, daß auf dem bislang etwas schwächeren Grobblechmarkt das Geschäft wieder recht rege wurde und die Auftragsbestände auch hier einen Umfang annahmen, der dem der übrigen Walzwerkserzeugnisse nichts nachgibt.

Für Rohrschlangen und Ueberhitzer trat nach wie vor starker Bedarf zutage. Nachfrage und Auftragsingang waren außerordentlich rege, insbesondere von den Lokomotivfabriken, denen vom Eisenbahnzentralamt der Herbstbedarf an Lokomotiven überschrieben wurde, und die an die Ausführung großer Auslands- bzw. Reparationsaufträge herangingen. Auch bei den mit Neubauten beschäftigten Schiffswerften lag größerer Bedarf vor. Die Lieferzeiten wurden durchschnittlich mit drei bis vier Monaten genannt. Gegenüber dem Vormonat stiegen die Preise um etwa 100%.

Für die Gießereien hat sich die Geschäftslage, ohne indessen dem Gesamtgeschäft Abbruch zu tun, nicht unwesentlich verschoben. Auch hier ging im Gegensatz zu den Vormonaten die Nachfrage für Inlandsbedarf ganz auffällig zurück, während andererseits das Auslandsgeschäft infolge der erheblichen Vergrößerung der Spanne zwischen Inlands- und Auslandspreis vermehrte Bedeutung erhalten hat. Im Hinblick auf den riesigen Umfang der noch vorliegenden Aufträge wurden durchweg recht lange Lieferzeiten genannt. Die Preise paßten sich der allgemeinen Entwicklung an.

Der Bedarf an Eisenkonstruktionen war fortgesetzt recht groß. Von den Staatsbahnen wurden in letzter Zeit in öffentlicher Ausschreibung verschiedene Brückenbauaufträge vergeben, wobei die Tatsache Erwähnung verdient, daß die Bestellungen zu Gleitpreisen unter Zugrundelegung einer beiden Teilen gerechtfertigenden Berechnungsgrundlage erfolgen. Auch nach Gittermasten hielt die Nachfrage in unverminderter Stärke an. Im allgemeinen waren die Konstruktionswerkstätten auf mehrere Monate beschäftigt. Die Preise für Eisenkonstruktion sind um etwa 100% auf 50 000 bis 60 000 *M* f. d. t je nach Art gestiegen.

Heraufsetzung der Brennstoffverkaufspreise. — Infolge der Steigerung der Löhne und der Werkstoffpreise hat der Reichskohlenverband die Brennstoffpreise vom 1. September an neu festgesetzt. Die vom 1. September an gültigen Verkaufspreise des Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikats stellen sich danach einschließlich Kohlen- und Umsatzsteuer wie folgt:

Fettkohlen:			
Fördergruskohlen	4027 <i>M</i>	Gew. Nußkohlen I	5543 <i>M</i>
Förderkohlen	4105 „	Gew. Nußkohlen II	5543 „
Melierte	4349 „	Gew. Nußkohlen III	5543 „
Bestmelierte	4616 „	Gew. Nußkohlen IV	5341 „
Stückkohlen	5420 „	Gew. Nußkohlen V	5143 „
Kokskohlen	4214 „		
Gas- und Gasflammkohlen:			
Fördergrus	4027 <i>M</i>	Gew. Nußkohlen I	5543 <i>M</i>
Flammförderkohlen	4105 „	Gew. Nußkohlen II	5543 „
Gasflammförderkohlen	4310 „	Gew. Nußkohlen III	5543 „
Generatorkohlen	4470 „	Gew. Nußkohlen IV	5341 „
Gasförderkohlen	4673 „	Gew. Nußkohlen V	5143 „
Stückkohlen I	5420 „	Nußgrus	4027 „
Gew. Feinkohlen	4214 „		

Esskohlen:		östl. Revier:	
Fördergrus	4027 M	Gew. Nußkohlen I	6095 M
Förderkohlen 25 %	4065 "	Gew. Nußkohlen II	6075 "
Förderkohlen 35 %	4105 "	Gew. Nußkohlen III	5830 "
Bestmelierte 50 %	4616 "	Gew. Nußkohlen IV	5341 "
Stücke	5431 "	Feinkohlen	3945 "
Magerkohlen		westl. Revier:	
Fördergrus	4027 M	Gew. Anthrazitnuß II	6205 "
Förderkohlen 25 %	4065 "	Gew. Anthrazitnuß III	6080 "
Förderkohlen 35 %	4105 "	Gew. Anthrazitnuß IV	5017 "
Bestmelierte 50 %	4457 "	Ungew. Feinkohlen	3823 "
Stücke	5571 "	Gew. Feinkohlen	3904 "
Fördergrus	3986 M	Mittelprodukt und Nachwaschkohlen	1020 M
Förderkohlen 25 %	4065 "	Feinwaschberge	455 "
Förderkohlen 35 %	4105 "		
Melierte 45 %	4309 "		
Stücke	5583 "		
Gew. Anthrazitnuß I	6069 "		

Schlamm- und minderwertige Feinkohle:

Minderwertige Feinkohlen	1543 M
Schlammkohlen	1436 "

Koks:

Großkoks I. Klasse	6018 M	Koks, halb gesiebt und halb gebrochen	6268 M
Großkoks II. "	5978 "	Knabbel und Abfallkoks	6228 "
Großkoks III. "	5939 "	Kleinkoks, gesiebt	6157 "
Gießereikoks	6257 "	Perlkoks, gesiebt	5999 "
Brechkoks I	7170 "	Koksgrus	2442 "
Brechkoks II	7170 "		
Brechkoks III	6692 "		
Brechkoks IV	5899 "		

Briketts:

I. Klasse 6156; II. Klasse 6154; III. Klasse 6152 M

Siegerländer Eisensteinverein, G. m. b. H., Siegen. —

Infolge der vom 1. September an eintretenden, ganz außergewöhnlichen Erhöhung der Brennstoffpreise, Löhne, Frachten und Werkstoffe verteuern sich die Selbstkosten der Siegerländer Gruben aufs neue ganz außerordentlich. Der Eisensteinverein hat deshalb beschlossen, die für September verfügbaren Mengen den Hütten zuzuteilen, jedoch gelten die auf 4357 M für Rohspat und 6500 M für Rostspat erhöhten Grundpreise vorläufig nur für die erste Dekade des Monats September, da die Verhältnisse zurzeit zu unübersichtlich sind, um die Preise auf längere Zeit festzulegen.

Roheisen-Verband, G. m. b. H., Essen-Ruhr. —

Die in der Sitzung des Roheisenausschusses des Eisenwirtschaftsbundes am 29. August 1922 festgelegten Roheisenpreiserhöhungen für Lieferungen vom 1. September an stellen sich, nachdem die Kokspreiserhöhung berücksichtigt ist, wie folgt:

Hämatit und cu-armes Stahleisen	auf 13 236 M
Gießerei-Roheisen I und III	" 11 938 M
Gießerei-Roheisen, Luxemb. Qualität	" 10 987 M
Siegerländer Stahleisen	" 15 071 M
Spiegeleisen, 8/10% Mn	" 16 572 M

Die vom 1. September an geltenden Höchstpreise betragen demnach:

	Bisheriger Preis	M
Für Hämatit	29 784	16 548
" cu-armes Stahleisen	29 116	15 880
" Gießerei-Roheisen I	25 575	13 637
" Gießerei-Roheisen III	25 505	13 567
" Gießerei-Roheisen, Luxemburger Qualität	23 818	12 831
" Siegerländer Stahleisen	27 543	12 472
" Spiegeleisen, 8/10% Mn	30 133	13 561

Die Preise gelten für die erste Dekade des Monats September.

Die vom 1. September an gültigen Preise für Ferromangan, Ferrosilizium und Temper-Roheisen sind wie folgt festgesetzt worden:

	Bisheriger Preis	M
Ferro-Mangan 80%	72 767	19 784
Ferro-Mangan 50%	63 899	18 718
Ferro-Silizium 10%	33 683	18 454
Temper-Roheisen	29 390	16 115

Die bisherigen Rabatte sowie die Kohlen- und Kursklausel bleiben auch weiterhin bestehen.

Vom Deutschen Stahlbund. — Im Deutschen Stahlbund trat am 30. August ein Ausschuß, bestehend aus Vertretern der Erzeuger, der Verbraucher, des Handels, und zwar gleichmäßig aus Arbeitgebern und Arbeitnehmern zusammen, um die Preisregelung für die erste Dekade des Monats September vorzunehmen. Die zwischenzeitlich eingetretenen Verteuerungen, insbesondere die ungeheure Verschlechterung der Mark, nötigten zu einer beträchtlichen Erhöhung der Walzisenpreise, die im gegenseitigen Einvernehmen sich mit Wirkung vom 1. September an bis zum 10. September wie folgt stellen:

	Jetziger Preis	Bisheriger Preis
1. Rohblöcke	27 530	17 880
2. Vorblöcke	30 120	19 560
3. Knüppel	31 230	20 280
4. Platinen	32 030	20 800
5. Formeisen	36 500	23 700
6. Stabeisen	37 020	24 050
7. Universaleisen	40 320	26 180
8. Bandeseisen	42 130	27 360
9. Walzdraht	39 690	25 900
10. Grobbleche 5 mm und darüber	41 580	27 000
11. Mittelbleche 3 bis unt. 5 mm	47 250	30 680
12. Feinbleche 1 bis unt. 3 mm	50 790	32 980
13. Feinbleche unter 1 mm	53 310	34 620

für 1000 kg in Thomas-Handelsgüte mit bekannten Frachtgrundlagen.

Die Kohlenpreiserhöhung ist in diesen Preisen nicht enthalten, die Aufschläge hierfür regeln sich nach dem bestehenden Schlüssel.

Der Mehrpreis für Lieferung in S. M.-Güte beträgt für die erste Dekade 2500 M auf Stabeisen gerechnet.

Die Mark-Ueberpreise der seit dem 1. August in Kraft getretenen Listen gelten für den Monat September mit einem Zuschlage von 80%.

Erhöhung der Gußwarenpreise. — Der Verein Deutscher Eisengießereien, Gießereiverband Düsseldorf, erhöhte die Gußeisenpreise vom 1. September 1922 an bis auf weiteres um 70%. Die Preise für gußeiserne Druckmuffenrohre, Formstücke und Vorwärmerohre wurden auf 75%, für gußeiserne Anschlußrohre gleichfalls um 75% erhöht. Die gleiche Preiserhöhung nahmen vor: Vereinigung Deutscher Eisenofenfabrikanten, Topffußverkaufsvereinigung, Kesselofenvereinigung und Dachfensterverkaufsvereinigung.

Erhöhung des Goldaufschlags auf Zölle. — Das Zollaufgeld ist für die Zeit vom 6. bis einschließlich 12. September auf 28 900 (bisher 21 950) % festgesetzt worden.

Erhöhung der Ausfuhrabgabe. — Die Regierung hat durch Bekanntmachung im „Reichs-Anzeiger“¹⁾ die Erhöhung der Ausfuhrabgabe gegen den Widerspruch der Industrie und des Handels und ohne vorherige Anhörung von Sachverständigen in Kraft gesetzt.

Die Erhöhung ist in Form eines Zuschlags zu den bisherigen Ausfuhrabgabensätzen erfolgt. Der Zuschlag beträgt grundsätzlich 60% der bisherigen Sätze, bei einzelnen Waren 30%; bei einer Reihe von Waren ist eine Erhöhung nicht erfolgt. Die Ausfuhrabgabe wird gleichwohl nach wie vor nur in vollen Hundertteilen berechnet; führt die Berechnung des Zuschlags zu einem Gesamtarifatsatz mit Bruchteilen von Prozenten, so werden die so errechneten Tarifsätze bis 0,5 einschließlich nach unten abgerundet, über 0,5 nach oben.

Die Erhöhung der Abgabe tritt mit dem 3. September in Kraft, gilt daher für die Ausfuhrbewilligung

1) 1922, 31. Aug., Nr. 194.

gen, die vom 3. September an erteilt werden mit folgenden Ausnahmen:

- a) Wenn der Antrag auf Erteilung der Ausfuhrbewilligung vor dem 3. September abgesandt ist, bleibt der bisherige Tarifsatz in Geltung.
- b) Wenn die Ausfuhrware vor dem 18. August 1922 in das Ausland verkauft worden ist und das Verkaufsgeschäft bei der Außenhandelsstelle bis zum 15. Oktober 1922 angemeldet wird, bleibt der bisherige Tarifsatz gleichfalls in Geltung. (Bei einem Geschäft mit einem außereuropäischen Land braucht die Ware vor dem 18. August nicht verkauft, sondern nur angeboten zu sein; die Anmeldefrist läuft in diesem Falle bis 30. November 1922).

In den Fällen zu a) und b) kann also die Bewilligung auch noch nach dem 3. September ohne Zuschlag erteilt werden.

Eine Frist für die Ausnutzung der vor oder nach dem 3. September erteilten zuschlagfreien Bewilligung ist nicht vorgesehen. Diese Bewilligungen können daher nach Ablauf ihrer Gültigkeit ohne weiteres verlängert werden.

Ermäßigungen der Abgabe. Die Regierung hat ausdrücklich zugesagt, bei zahlenmäßigem Nachweis zu hoher Belastung einer Ware die Ausfuhrabgabe beschleunigt herabzusetzen. Anträge sind an die zuständige Außenhandelsstelle zu richten.

Zur Eisenbahn-Verkehrs- und Tarillage. — Bei der infolge des Marksturzes weiter ungeheuer gestiegenen allgemeinen Teuerung war zu erwarten, daß der 1. September wieder einen Zuschlag zum Gütertarif bringen würde, der dann auch, wie gewohnt, unter Außerachtlassung der durch die Eisenbahnverkehrsordnung vorgeschriebene Mindestfrist von zwei Monaten, am 17. August in Höhe von 50% angekündigt wurde. Die Friedensfrachten steigen damit, lediglich an der Summe der verfügbaren Zuschläge gemessen, von den Folgen der veränderten Tarifgrundlagen und der Aufhebung der weitaus meisten Ausnahmetarife also abgesehen, auf das 117,4fache und überholen damit nach wie vor das Sinken der inländischen Kaufkraft der Mark. Die durchschnittliche Tarifierhöhung gegenüber dem Frieden berechnet der Reichsverkehrsminister selbst in seiner Kundgebung vom 1. September an auf das 140fache. Das neue Ausmaß des Zuschlages ist so reichlich, daß bei der Riesenhöhe, welche die Frachten bereits erreichten, die Wirkung eine das ganze Wirtschaftsleben schwer erschütternde sein muß, was sich in allen Preisen zeigen wird. Immer dringender wird daher die Frage, wann endlich die Reichsbahn durch wirksame Maßnahmen ihren Betrieb so viel sparsamer gestaltet, daß sie nicht jeder Teuerungswelle in voller Höhe durch einen Tarifzuschlag folgt.

Vermutlich läßt die Reichsbahn auch diesmal nicht von der unterschiedslosen Anwendung des Zuschlages, und so dürften auch die schon so oft beanstandeten Wagenstandgelder¹⁾ sowie die Gebühren für das Vorführen und Abfertigen der Minnetesendungen miterhöht werden, wenngleich eine erhebliche Herabsetzung wenigstens der beiden letzteren beabsichtigt und nur deshalb nicht durchgeführt sein soll, weil die „Erhebungen“ noch immer nicht abgeschlossen sind.

Auch der bereits an dieser Stelle behandelte Tarif der Anschlußfrachten²⁾ erhöht sich um 50%, und die Friedenssätze der Bahnhofanschlüsse (von den aus freier Strecke abzweigenden Anschlüssen gar nicht zu reden) werden damit gesteigert auf das

	für Kohle	für alle übrigen Güter
in der 1. Gruppe d. Tarifs	133 bis 178 fache	144 bis 190 fache
„ „ 2. „ „	106 „ 141 „	114 „ 150 „
„ „ 3. „ „	80 „ 103 „	84 „ 112 „

Zum 1. Oktober beabsichtigt der Reichsverkehrsminister eine organische Einarbeitung der seit dem

¹⁾ Inzwischen erschien die Bekanntmachung, welche das Wagenstandgeld auf 200, 300 und 500 M für den 1., 2. und 3. Tag erhöht. Volle 50% Zuschlag würden ergeben 225, 375 und 600 M.

²⁾ Vgl. St. u. E. 1922, 10. Aug., S. 1265.

1. Febr. 1922, der letzten organischen Durcharbeitung der Tarife, vorgenommenen Erhöhungen, die nach seiner dem Reichseisenbahnrat kürzlich gemachten Vorlage so gestaltet werden soll, daß sie — wenigstens für die Normaltarife — für eine infolge fortschreitender Geldentwertung etwa notwendig werdende weitere Tarifierhöhung ohne weiteres brauchbar ist. Vorgesehen ist, den Tarif aufzubauen „nach der neuen Tarifgrundzahl (ausgerechneter Frachtsatz der Klasse C für 200 km vom 1. Febr. 1922, erhöht um die auf 221% aufgerundeten, bis 1. Juni 1922 reichenden Zuschläge) und den neu angenommenen Verhältniszahlen für die horizontale und vertikale Staffel sowie für die Abfertigungsgebühren. Sollte eine neue Frachterhöhung notwendig werden (diese ist inzwischen zum 1. Sept. verfügt), so könnte an diesen Verhältniszahlen festgehalten und hiernach auch die neue Frachterhöhung ausgearbeitet werden.“

Aus der Vorlage ist noch folgendes erwähnenswert: Die ständige Tarifkommission ist mit einer erneuten Durchprüfung der gesamten Gütereinteilung beauftragt, nämlich in der Richtung, „ob bei der gegenwärtigen Einreihung der Güter in die verschiedenen Tarifklassen der Belastungsfähigkeit und der wirtschaftlichen Bedeutung der einzelnen Güter noch genügend Rechnung getragen wird.“

Die ständige Tarifkommission wird demnächst auch den gesamten Nebengebührentarif einer Ueberprüfung unterziehen.

Der Ausnahmetarif für Kohlen war schon seit dem Rohstofftarif vom 1. April 1897 entfernungsweise gestaffelt, aber durch den Tarif vom 1. Februar 1922 hatte die Staffellung, also die Abnahme der Fracht mit der zunehmenden Entfernung, einen unhaltbaren Grad erreicht. Dies Fallen der Fracht soll zwar herabgemindert werden, aber nach der Vorlage bleibt es dennoch so hochgradig bestehen, daß es nach wie vor stark angegriffen werden dürfte, weil wichtige wirtschaftliche Belange auf dem Spiele stehen, darunter nicht zuletzt der Geldbedarf der Reichsbahn selbst.

Am schwersten trifft der 50%ige Zuschlag wieder den Verkehr unter 100 km, für den der Tarif in der Abfertigungsgebühr früher gestaffelt war, und darunter am meisten den unter 10 km Tarifentfernung sich bewegenden, weil mindestens die Fracht für 10 km gezahlt werden muß. Zur Aufhebung dieser Mindestfracht verhält sich der Reichsverkehrsminister immer noch ablehnend, obgleich die ständige Tarifkommission und der Verkehrsausschuß sie beschlossen hatte. In der genannten Vorlage ist gesagt, die Durchführung dieses Beschlusses begegne erheblichen Bedenken; die Eisenbahn erhalte auf ganz kurze Entfernungen keine ausreichenden Entschädigungen für ihre betrieblichen Aufwendungen, was sich schon daraus ergebe, daß ein Wagen regelmäßig für volle drei Tage dem übrigen Verkehr entzogen werde. Auch wird auf andere europäische Länder verwiesen, welche Mindestfracht erheben. In Deutschland wurde sie vom 1. April 1918 an eingeführt. Ungerecht und rücksichtslos gegen das geschichtlich Gewordene war sie schon immer. Viele Werke hatten sich im selbstverständlichen Vertrauen auf das Bestehenbleiben der günstigen Frachtlage in unmittelbarer Nähe einer Zeche angesiedelt oder eine Nachbarzeche erworben, Nachbarwerke angegliedert usw., und nun verfügte die Eisenbahnverwaltung eine so eingreifende Aenderung, die den Vorteil der Frachtlage sehr beeinträchtigte. Die Härte steigerte sich noch, als die Eisenbahnverwaltung, mit der Jahrzehnte alten Tarifgrundlagen brechend, vom 1. Dezember 1920 an die seinerzeit aus guten Gründen vorgenommene Staffellung der Abfertigungsgebühr für Entfernungen bis 100 km aufhob (Friedenssätze, die durch jeden Tarifzuschlag natürlich miterhöht wurden: auf 1 bis 50 km 60 Pf., 50 bis 100 km 90 Pf., erst über 100 km 120 Pf.), was sie jedoch keineswegs veranlaßte, nun die Mindestfracht preiszugeben, die um so drückender ist, als sie nur verhältnismäßig wenige trifft, die die Millionen aufbringen müssen, auf welche die Eisenbahn es abgesehen hat. Inzwischen verschärfte die Lage mit den vielen Tarif-

zuschlagen sich noch mehr, aber ungeachtet der Riesenfrachten behauptet der Minister immer noch, die nach der wirklichen Entfernung sich ergebende Fracht decke nicht die Selbstkosten. Einen Anhalt für die Beurteilung dieser Behauptung bieten die Anschlußfrachten, denn diese hat die Eisenbahn unter Zugrundelegung ihrer Selbstkosten ermittelt. Nachstehend die Anschlußfrachten der teuersten Gruppe für „alle übrigen Güter“ (also einschließlich Verkehrssteuer) im Vergleich mit denen der niedrigsten Tarifklassen D und E, wobei, weil erstere sich je Wagen verstehen, dieser zu 15 t angenommen ist:

km	Bahnhofs-Anschlüsse	Anschlüsse auf freier Strecke	Dagegen	
			Tariffrachten D	Tariffrachten E
1	63,50	95,50	1050	765
2	80,50	129,50	1050	810
3	97,50	170,50	1110	810
4	114,50	199,00	1140	870
5	131,50	227,50	1140	870
6	148,50	256,00	1200	900
7	165,50	284,50	1200	900
8	182,50	313,00	1245	£60
9	199,50	341,50	1290	960
10	216,50	370,00	1290	1020

Angesichts dieses Vergleichs dürfte es dem Reichsverkehrsministerium schwer fallen, seine Behauptung zu beweisen, die Tarifrachten nach der wirklichen Entfernung deckten nicht die Selbstkosten. Der Augenschein zeigt vielmehr, daß, weil die Anschlußfrachten den Selbstkosten entsprechen, dies auch bei den Tarifrachten nach der wirklichen Entfernung der Fall sein muß, welche die Anschlußfrachten so sehr viel übersteigen, daß sie auch die bei der Güterbeförderung auf den Strecken entstehenden Mehrkosten überreichlich decken müssen. — Zu der Berufung darauf, die Wagen würden regelmäßig volle drei Tage dem übrigen Verkehr entzogen, kann man nur sagen, daß, wenn das richtig wäre, die Reichsbahn sich damit kein gerade glänzendes Zeugnis ausstellt. Die Beförderung auf 10-km-Strecken einschließlich des Anschlußverkehrs, ja sogar noch auf längeren des Nahverkehrs, sollte sich in durchschnittlich zwei Tagen derart abwickeln, daß z. B. Wagen, die heute die Zeche verlassen, spätestens am folgenden Tage nicht nur ankommen, sondern auch entladen und der Bahn wieder zurückgegeben werden. Geschieht das nicht, dann würde das eine Rückständigkeit in der Beförderung sein, welche die Wagenausnutzung namentlich im rheinisch-westfälischen Gebiet ganz außerordentlich beeinträchtigt. Tatsächlich aber wickelt sich der Verkehr auch in zwei Tagen ab, und auch die letzt behandelte Behauptung des Herrn Ministers ist also nicht zutreffend und wird damit als Begründung für die Mindestfracht hinfällig. — Der Vergleich mit dem Ausland ist nicht ohne weiteres zulässig, weil es doch sehr darauf ankommt, welche Tarife das Ausland für Entfernungen unter 10 km hat, und ferner, wie groß dieser Nahverkehr, d. h. also auch ob er wirtschaftlich ist, was von dem Nahverkehr in den großen deutschen Industriegebieten wohl gesagt werden kann. Es wäre also nur gerecht, wenn die Tarifbestimmung endlich aufgehoben würde, welche die Mindestfracht für 10 km vorschreibt.

Es wird erwogen, die Mindestfracht auf 5 km herabzusetzen. Das ist aber nach obigem ungenügend, und im übrigen bleibt Unrecht eben Unrecht. — Beförderungen auf 1 oder 2 km werden selten oder nie vorkommen. Es blieben also nur 3- und 4-km-Entfernungen übrig, bei denen aber der Frachtunterschied gegen 5 km so sehr zusammenschumpft, daß es geradezu kleinlich sein würde, in Gestalt der Forderung für 5 km an einer Mindestfracht festzuhalten.

Der Wagenmangel beginnt seine Schatten vorauszuwerfen, denn es fehlte bereits so sehr an O-Wagen, daß vorübergehend nur eine höchst ungenügende Teildeckung verfügt wurde. Die Eisenbahn sollte erwägen, die Aufsätze auf Kokswagen zu erhöhen, um das Ladegewicht auszunutzen. — Sodann taucht die alte Frage wieder auf, ob es zweckmäßig ist,

Wagen nach den Nordseehäfen sowie nach dem Nordosten und Osten leer laufen zu lassen, um Waren und namentlich Kartoffeln abzuholen, statt daß diese Wagen industrielle Erzeugnisse, wie Eisen, Thomasmehl und Ammoniak, nach den Häfen und den landwirtschaftlichen Gebieten mitnehmen.

Preisnachbewilligung bei Wiederaufbaulieferungen.

— Infolge der Markentwertung sind zahlreiche Firmen, die seinerzeit Wiederaufbaulieferungen zu festen Preisen übernommen hatten, veranlaßt worden, beim Wiederaufbaukommissar Anträge auf Preisnachbewilligung zu stellen. Wie wir erfahren, wird der Wiederaufbaukommissar in Zukunft zu derartigen Anträgen nur dann Stellung nehmen, wenn der Lieferer nachstehende Unterlagen beigebracht hat:

1. Abschrift der letzten Bilanz und des Gewinn- und Verlustkontos.
2. Angabe der Zahl der Facharbeiter, der ungelerten Arbeiter, der jugendlichen und weiblichen Hilfskräfte und der Lehrlinge.
3. Angabe der durchschnittlichen Monatsverdienste der gesamten Belegschaft ohne Lehrlinge, jugendliche und weibliche Hilfskräfte.
4. Belege über den Zeitpunkt und Umfang der jeweils erfolgten Bestellungen an die Unterlieferanten, sofern solche für diesen Auftrag in Frage kommen.
5. Belege über die Zahlungen auf Grund der unter 4. erwähnten Bestellungen.
6. Aufstellung der einzelnen Posten der Generalunkosten und Angabe der diesen entsprechenden gesamten produktiven Löhne.
7. Spezifizierte Selbstkostenberechnung (Vor- und Nachkalkulation).

Die unter Ziffer 2. bis 7. erbetenen Angaben beziehen sich auf die Zeit zwischen Auftragserteilung und Ablieferung der vom Reichskommissar bestellten . . . (Gegenstände).

Die Richtigkeit der Angaben ist, soweit möglich, behördlich, sonst durch die Handelskammer und bezüglich der Löhne durch den Arbeitgeberverband beglaubigen zu lassen. Der Reichskommissar behält sich für die Nachprüfung die notwendigen Maßnahmen vor.

Hiernach scheint der Wiederaufbaukommissar grundsätzlich geneigt zu sein, den Firmen, die infolge der Einhaltung von Festpreisen in Schwierigkeiten geraten, entgegenzukommen. Voraussetzung ist, daß derartige Anträge nicht erst nach Beendigung der Lieferung, sondern während der Ausführung des Auftrages gestellt werden. Es ist von vornherein aussichtslos, solche Anträge nachträglich dann zu stellen, wenn man in Erfahrung gebracht hat, daß einer anderen Firma Preisnachbewilligungen gewährt worden sind.

United States Steel Corporation. — Nach dem neuesten Ausweise des nordamerikanischen Stahltrustes belief sich dessen unerledigter Auftragsbestand zu Ende Juli 1922 auf 5 868 580 t (zu 1000 kg) gegen 5 725 699 t zu Ende Juni 1922 und 4 907 609 t zu Ende Juli 1921. Wie hoch sich die jeweils zu Buch stehenden unerledigten Auftragsmengen am Monatschluß während der drei letzten Jahre bezifferten, ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

	1920	1921	1922
	t	t	t
31. Januar . . .	9 434 008	7 634 335	4 309 545
28. Februar . . .	9 654 114	7 044 809	4 207 326
31. März . . .	10 050 348	6 385 321	4 566 054
30. April . . .	10 525 503	5 938 748	5 178 468
31. Mai . . .	11 115 512	5 570 207	5 338 296
30. Juni . . .	11 154 478	5 199 754	5 725 699
31. Juli . . .	11 296 363	4 907 609	5 868 580
31. August . . .	10 977 919	4 604 437	—
30. September . . .	10 540 801	4 633 641	—
31. Oktober . . .	9 994 242	4 355 418	—
30. November . . .	9 165 825	4 318 551	—
31. Dezember . . .	8 278 492	4 336 709	—

Stahlwerk Becker, Aktiengesellschaft in Willich bei Krefeld. — Das Geschäftsjahr 1921/22 war von besonderer Bedeutung für das Unternehmen, da der Ausbau sämtlicher Betriebsanlagen mit den neuesten Einrichtungen vollendet werden konnte. Die Beschäftigung war durchweg lebhaft, obwohl es die Kohlenknappheit nicht gestattete, die Leistungsfähigkeit voll auszunutzen. Zur Behebung der Kohlennot wurden erhebliche Mengen englischer Kohle bezogen und die Brennstoffwirtschaft noch mehr als bisher auf Rohbraunkohle umgestellt. Der Vertrag über Lieferung von Kohlen nach der Schweiz wurde nach gewissen Aenderungen von der Reichsregierung erneut gutgeheißen. — Durch Beschluß der außerordentlichen Hauptversammlung vom 15. November 1921 wurde das Aktienkapital um 40 Mill. *M* auf 100 Mill. *M* erhöht. Der Zechenbesitz in Bochum und Herbede wurde auf die Aktiengesellschaft Steinkohlenbergwerke Becker, Bochum, übertragen. — Ueber die geldlichen Ergebnisse gibt nachstehende Zusammenstellung Aufschluß:

in <i>M</i>	1918/19	1919/20	1920/21	1921/22
Aktienkapital . . .	24 000 000	30 000 000	60 000 000	100 000 000
Anleihe	25 000 000	25 000 000	60 000 000	75 000 000
Vortrag	1 702 438	601 097	1 970 316	2 808 071
Betriebsüberschuß .	10 213 239	22 694 920	44 809 604	123 942 866
Allg. Unkosten . . .	1 343 887	2 442 272	5 605 384	17 872 316
Zinsen	931 289	1 250 000	5 323 554	10 782 264
Abschreibungen . .	7 256 759	12 962 977	20 596 400	60 907 696
Reingewinn einsch. schl. Vortrag . . .	2 383 842	6 640 767	15 252 563	37 148 660
Zinsensteuer- rücklage	63 500	75 500	—	—
Gewinnanteile . . .	39 245	394 951	1 144 512	3 510 244
Gewinnusteil . . .	1 680 000	4 200 000	12 444 512	28 800 000
„ %	1)	14	2)	3)
Vortrag	601 097	1 970 316	2 808 071	4 838 416

Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. in Baden (Schweiz). — Im Geschäftsjahre 1921/22 haben sich insbesondere die industriellen Verhältnisse in der Schweiz wesentlich verschlechtert. Der Eingang an Aufträgen war bei ganz unzureichenden Preisen äußerst spärlich. Die Arbeiterzahl in dem Badener Werke sank innerhalb Jahresfrist von 3258 auf 2518 und in der Fabrik in Münchenstein von 988 auf 565; aber auch diese verringerte Belegschaft arbeitete nur 88% im Durchschnitt, so daß die Betriebe mit Verlust abschlossen. Für die schweizerischen Fabriken stand im Geschäftsjahr die Ablieferung von elektrischen Lokomotiven im Vordergrund. Die Aufträge der Bundesbahnen sollen im laufenden Jahre wesentlich weniger umfangreich sein als in den letzten Jahren, so daß auch dieser besondere Teil der Herstellung noch weiter eingeschränkt werden muß. In Deutschland war die Beschäftigung aller Werke des Unternehmens sehr gut, die Aufträge konnten kaum bewältigt werden. Immerhin wird das Ergebnis der süddeutschen Fabriken durch den lange dauernden Metallarbeiterstreik dieses Frühjahres eine bedeutende Beeinträchtigung erfahren. In Italien ist der Auftragsbestand noch sehr befriedigend. In Frankreich zeigt das Geschäft eine Verlangsamung und auch die Preise sind dementsprechend im Rückgange begriffen. Das Ergebnis der schweizerischen Fabrikbetriebe des Unternehmens war unbefriedigend. Hat man zuerst die Erzeugung durch die Herabminderung der Arbeitszeit künstlich verteuert, so geschieht das jetzt in noch höherem Maße durch den Mangel an Beschäftigung. Der bisherige Abbau von Gehältern und Löhnen konnte dafür keinen Ausgleich bieten. Die verschiedenen auswärtigen Verkaufsgesellschaften wurden durch den wesentlich schwächeren Geschäftsgang stark beeinträchtigt. Die Beteiligungen der Gesellschaft an Betriebsunternehmen

1) 8% auf 18 Mill. *M* und 4% auf 6 Mill. *M* Aktienkapital.

2) 20% auf 55 Mill. *M* Stamm- und 6% auf 5 Mill. *M* Vorzugsaktien.

3) 30% auf 95 Mill. *M* Stamm- und 6% auf 5 Mill. *M* Vorzugsaktien.

sind nur noch unbedeutend. — Die Gewinn- und Verlustrechnung ergibt einschließlich 416 863,73 Fr. Vortrag aus dem Vorjahre und 2 467 147,49 Fr. Eingängen aus Mieten, Beteiligungen usw. einen Betriebsüberschuß von 11 581 676,26 Fr. Nach Abzug von 5 024 539,65 Fr. allgemeinen Unkosten, Zinsen usw., sowie 5 474 471,29 Fr. Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 1 082 665,32 Fr. Hiervon werden 250 000 Fr. an Beamte und Arbeiter sowie 50 000 Fr. an den Verwaltungsrat gezahlt und 782 665,32 Fr. auf neue Rechnung vorgetragen.

Bücherschau.

Westermanns Weltatlas. 130 Haupt- und 117 Nebenkarten auf 106 Kartenblättern mit erläuternden Text und einem alphabetischen Namenverzeichnis. Bearb. von Adolf Liebers unter Mitw. von R. Barmm, Professor Dr. P. Groebe, Dr. R. Müller, Dr. H. Winter und anderer Sachkundiger. 3., unveränderte Aufl.¹⁾. Braunschweig und Hamburg: Georg Westermann (1921). (VII, 110, 91 S.) quer-4°.

Unter der schlichten Bezeichnung „Handatlas“ verbirgt sich hier ein Buchwerk, das, wie selten eines, interessant ist, wo man es packt. Wohl zum ersten Male vereinigt ein Kartenwerk Weltgeographie, Weltgeschichte und Weltwirtschaft. Westermanns Atlas will nicht nur mit Gebirgen und Flußläufen und möglichst vielen Ortsnamen den Leser bekanntmachen; dieses rein geographische Bild, das wir bisher von Kartenwerken gewohnt waren, ist, wie in dem Geleitwort mit Berechtigung gesagt wird, nach dem Weltkrieg tot für das Bedürfnis der Zeit. Die Nachkriegszeit und die Notwendigkeit einer Weltwirtschaftspolitik, die leider noch nicht allen klar geworden ist, verlangen, ein Bild zu gewinnen von den Lebensbedingungen eines dargestellten Staatengebildes oder Erdteiles. Da aber Weltpolitik nur treiben kann, wer die Welt kennt nach Geschichte, Bevölkerung, Bodenbeschaffenheit und Wirtschaft, so bringt das Buch auf der Rückseite der Karten dazugehörigen, erläuternden Text. In tunlichst knapper, aber übersichtlicher Form wird den praktischen Bedürfnissen aller Stände Rechnung getragen. Mit viel Fleiß und Sachkunde ist aus der ungeheuren Fülle des Stoffs stets nur das Wesentlichste herausgearbeitet, ein richtiges Universum.

Beginnend mit der Weltgeschichte bei den alten Kulturvölkern, schildert der Atlas auf 23 Karten und in kurzen Abrissen die wichtigsten geschichtlichen Veränderungen und Ereignisse bis zum Gewaltfrieden von Versailles, geht alsdann in 75 Karten auf die einzelnen Erdteile und Länder über, berichtet über die Entstehung der Staatengebilde, die Herkunft ihrer Bevölkerung, ihre politischen Verhältnisse, ihre Bodenerzeugnisse, Industrien und Handelstätigkeit, ihr koloniales Wirken und dergleichen mehr. Weitere Teile handeln von der Erforschung der Erdoberfläche und des Erdinnern, von Geologie, Polarfahrten, der Luft- und der Erde, vom Klima, von Nutzpflanzen und Nutztieren, Welteisenbahnnetz, Telegraphie mit und ohne Draht, von Himmelskunde und Zeitrechnung. Nicht unerwähnt dürfen die gelegentlich eingestreuten und die am Schlusse im Zusammenhange gebrachten Hinweise auf die Auswirkungen des Friedensvertrages von Versailles bleiben.

Alles hier auch nur zu erwähnen, was das in handlicher Größe herausgegebene Buch bringt, ist nicht möglich. Wie kaum ein anderes Werk des neueren Schrifttums ist der vorliegende Atlas geeignet, reichen Nutzen zu stiften. Allseitige Anerkennung und weiteste Verbreitung im deutschen Volke werden ihm sicher sein oder wären ihm zu wünschen.

C. Geiger.

¹⁾ Inzwischen ist schon die vierte Auflage des Werkes erschienen.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Gustav Brinkmann †.

Am 3. August 1922 wurde Fabrikbesitzer Gustav Brinkmann in Witten a. d. Ruhr im 71. Lebensjahre durch einen sanften Tod von schwerem Leiden erlöst.

Einer seltenen menschlichen Persönlichkeit wird gewiß schon bei Lebzeiten ein Teil der Liebe und Verehrung entgegengebracht, die ihr gebührt; aber es ist verständlich, daß das Bild eines Menschen noch einmal mit besonders ergreifender Deutlichkeit vor Gemüt und Geist der Mitmenschen tritt, wenn der Tod den Schlußpunkt hinter den irdischen Lebenslauf gesetzt hat. Mit Gustav Brinkmann ist ein Mann dahingegangen, dessen Bild sich in den weiten Kreisen seiner Berufsgenossen und Freunde bei seinem Scheiden mit schmerzlicher Eindringlichkeit abzeichnet, und dessen Andenken im Verein deutscher Eisenhüttenleute noch lange wach bleiben wird.

Gustav Brinkmann wurde geboren am 6. Juni 1852 als einziger Sohn des Fabrikbesitzers Gustav Brinkmann; dieser hatte einige Jahre vorher zusammen mit seinem Schwager Fritz Steinhoff in Witten a. d. Ruhr eine kleine Eisengießerei gegründet, aus der die heute als Fabrik für Dampfhämmer bestehende Firma Gustav Brinkmann & Co., G. m. b. H., hervorgegangen ist. Die Schule besuchte Gustav Brinkmann zunächst in seiner Vaterstadt, darauf in Elberfeld, wo er im Jahre 1869 am Realgymnasium die Reifeprüfung ablegte. Der junge Mann, der schon früh starke Neigung für die Technik und die väterliche Fabrik gezeigt hatte, entschloß sich, die technische Laufbahn als Beruf zu ergreifen. In den Jahren 1870 bis 1873 studierte er allgemeinen Maschinenbau an der neugegründeten Technischen Hochschule zu Aachen und erhielt bei der Immatrikulation zufälligerweise die Matrikel Nr. 1, eine Tatsache, deren bei der Fünfzig-Jahr-Feier der Technischen Hochschule im Oktober 1920 mehrfach gedacht wurde. Nach Abschluß seiner Studien diente Gustav Brinkmann bei den Garde-Ulanen in Berlin und begann darauf im Jahre 1874 als Volontär beim Vulkan in Stettin seine praktische, technische Tätigkeit. Als die schwere Wirtschaftskrise in der zweiten Hälfte der siebziger Jahre sich auch in der väterlichen Fabrik fühlbar machte, wurde der junge Ingenieur im Jahre 1876 unter Zurückstellung größerer Reisepläne, die ihn zur weiteren technischen Ausbildung nach England führen sollten, nach Witten zurückgerufen. Dort mußte er sich unter den schwierigsten Verhältnissen in den technischen Betrieb einarbeiten und zwei Jahre später die technische Oberleitung übernehmen, die er von da ab bis zu seinem Tode in Händen gehalten hat.

Als Gustav Brinkmann in die Fabrik seines Vaters eintrat, war aus der kleinen Eisengießerei von 1849 eine Maschinenfabrik geworden, die den gesamten allgemeinen Maschinenbau pflegte; Betriebsdampfmaschinen jeder Art, Wasserwerkspumpen, Bergwerksmaschinen, insbesondere Fördermaschinen, unterirdische Wasserhaltungen, Luftkompressoren gingen aus ihr hervor. An der Einführung der Ventilsteuerung an Dampfmaschinen, die in jenen Jahren erfolgte, war die Firma Brinkmann & Co. führend beteiligt. Auf der Düsseldorfer Industrie-Ausstellung von 1880 erregte eine solche Ventilampfmaschine die besondere Aufmerksamkeit der Fachkreise. Neben dem Dampfmaschinenbau war auch schon der Bau von Dampfhämmern begonnen worden,

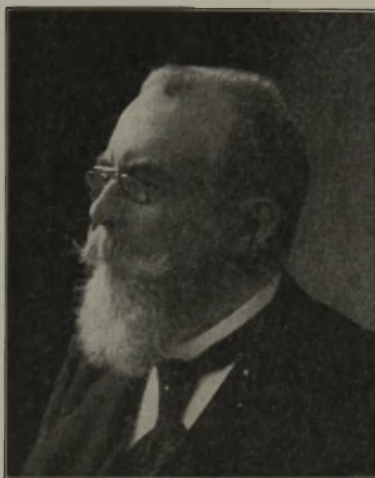
um sie in der engeren Heimat einzuführen. Der alte Wasserhammer wurde bald von dem unabhängigen Dampfhammer verdrängt, und es entstanden in rascher Folge die größeren Schmieden, die Hämmer mannigfaltiger Gestaltung und Bauart verlangten. Der persönlichen Wirksamkeit Gustav Brinkmanns war es in erster Linie zu verdanken, daß der Dampfhammer in den Kreisen der heimatlichen und weiteren Industrie bald Eingang fand. Seit jener Zeit behauptet die Firma einen führenden Platz im Dampfhammerbau. Für die Wirtschaftlichkeit des Fabrikbetriebes erwies sich der Uebergang zu dieser Sonderherstellung als großer Fortschritt.

Als zweiter Sonderzweig entwickelte sich neben dem Bau von Dampfhämmern der von Kondensationen. Es war ein wesentliches Verdienst Gustav Brinkmanns, daß er gegen Mitte der 90er Jahre die entschiedene, wärme-theoretische Ueberlegenheit der von dem Baseler Ingenieur Weiß angegebenen Zentral-Gegenstrom-Kondensationen mit trockener Luftpumpe gegenüber bestehenden Bauarten erkannte und sich entschloß, die Weißschen schon Nutzungsrechte für seine Firma zu erwerben.

Die starke und lebensvolle Natur Gustav Brinkmanns befähigte ihn zu weitblickender Organisationsarbeit und ließ ihn stets Fühlung und Austausch mit Fachgenossen und Freunden suchen. Er war Mitglied fast aller großen technischen Vereine. Dem Verein deutscher Eisenhüttenleute im besonderen gehörte er nicht nur seit dessen Neugründung im Jahre 1880 an, sondern war auch ein regelmäßiger Besucher seiner Hauptversammlung, gleich geschätzt in sachlicher Verhandlung und beim fröhlichen geselligen Zusammensein nach getaner Arbeit. Er gehörte zu den Gründern des Vereins Deutscher Maschinenbauanstalten, war langjähriges Mitglied des Vorstandes und wurde 1918 anlässlich des 25jährigen Bestehens des Vereins zu dessen Ehrenmitgliede ernannt. Seinen offenen Sinn für die soziale Seite der Arbeiterfrage betätigte er in treuer langjähriger Mitarbeit im Vorstand der Sektion I der Maschinenbau- und Kleisenindustrie-Berufsgenossenschaft zu Dortmund.

An den öffentlichen Angelegenheiten nahm er regen Anteil; als langjähriger Stadtverordneter und späteres langjähriges Magistratsmitglied stellte er sein reiches Wissen und seine große praktische Erfahrung in den Dienst seiner Vaterstadt. Er war ein echter Vaterlandsfreund und treuer Verehrer des Fürsten Bismarck, ohne eine im eigentlichen Sinne politische Natur zu sein; in den Stürmen und inneren Gegensätzen der Nachkriegszeit nahm er eine mehr vermittelnde Stellung ein.

Man kann über Gustav Brinkmann nicht sprechen, ohne zu betonen, welche eine wesentliche Rolle die Musik in seinem Leben gespielt hat. Wer ihn in guten Stunden am Flügel erleben durfte, wird wissen, daß die Musik tiefste Lebensäußerung seiner Persönlichkeit war. Neben Beethoven gehörte seine dauernde Liebe vor allem der herben, norddeutschen Kunst von Johannes Brahms. Das musikalische Leben seiner Vaterstadt vermochte er durch ideales Einsetzen seiner ganzen Kraft auf eine in kleineren Verhältnissen schwer erreichbare künstlerische Höhe zu führen. 30 Jahre lang war er Vorsitzender des Wittener Musikvereins und nahm als solcher auch



an dem Aufbau der Westfälischen Musikfeste in Dortmund fruchtbarsten Anteil.

Trotz der vielseitigen Beanspruchung in Beruf, Öffentlichkeit, Kunst war es ihm beschieden, ein reiches Familienleben zu führen. Seit dem Jahre 1880 war er mit Emilie Haarmann vermählt, die ihm im Jahre 1907 durch den Tod entrissen wurde. Kurz vor Ausbruch des Weltkrieges fand er an der Seite von Hedda Daech ein zweites Eheglück. Eine freie, sonnige Lebensluft atmete man in seinem Hause. An seiner Bahre trauern neben seiner zweiten Gattin drei Kinder aus erster Ehe und zwei junge Söhne aus zweiter Ehe.

Die Voraussetzung für eine solch seltene, reiche Lebensentfaltung, die große Gesundheit, durfte er fast bis in die letzten Jahre vor seinem Tode sein eigen nennen. Es war ein Mann, der das Leben rechtfertigte. Und man kann es verstehen, daß er seinen Wahlspruch: „Tue recht und scheue niemand“ aus dem innersten

Kern seiner Persönlichkeit heraus gewählt hatte. Die Verbindung von männlicher Kraft, Zartgefühl und echter Menschengüte trug ihm die Liebe und Verehrung in weitesten Kreisen, bei hoch und niedrig, ein. Er sah in jedem den Menschen, und das fühlte man. Tief ergriffen standen seine Beamten und Arbeiter, als am Morgen des 4. August 1922 die Trauerbotschaft von seinem Hinscheiden durch das Werk lief. Nie verließ ihn der Glaube an die sieghafte Kraft des Lebens. Und das Leben hat es ihm gelohnt. Gewiß, bei so viel Reichtum und Glück haben auch mancher Schmerz und bittere Enttäuschung nicht gefehlt; aber im großen und wesentlichen darf von ihm doch die Lynkeusstrophe des alten Goethe gelten:

Ihr glücklichen Augen,
Was je ihr gesehn,
Es sei, wie es wolle,
Es war doch so schön.

Ehrungen.

Unserem Mitgliede, Herrn Dr. Dr.-Ing. e. h. W. Beumer, hat die philosophische Fakultät der Universität Jena, in der er vor 50 Jahren zum Doktor promoviert wurde, das Diplom mit folgender Begründung erneuert:

„Viro praenobilissimo atque doctissimo Guilemo Beumer Dusseldorpiensi Juventutis olim praeceptoris strenuissimo Tum negotiis gerendis societatis oeconomicae Rhenanae septemtrionalis praeposito A civibus suis et Borussiae et Germanorum conventibus publicis adlecto Ut de aliis quaestionibus gravissimis ita de rebus oeconomicis ordinandis non societatis modo cui praeest sed communis patriae optime merito Oratori egregio Immortalis nostri cancellarii vestigia intellegentia constantia fide persecuto summus in philosophia honores ante quinquaginta annos in hac universitate delatos ex animo gratulatus instaurat cuius rei hanc tabulam signo suo munitam testem esse voluit.

Jenae die II mensis Augusti a. MDCCCXXII.“

Dem Mitgliede unseres Vereins, Herrn Ch. Hissink, Direktor der Bergmann-Elektrizitäts-Werke, A.-G. in Berlin, ist von der Technischen Hochschule Darmstadt in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Anwendung der Elektrotechnik und insbesondere um die Entwicklung des Elektromaschinenbaues die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen worden.

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen.

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

Spence, Hugh, S., M. E.: Le Graphite. [Publié par le] Ministère des Mines [du] Canada, Division* des Mines. Traduit par le personnel attitré du ministère. (Avec 41 fig. et 56 pl.) Ottawa 1921: Thomas Mulvey. (IX, 212 p.) 8°.

= Dissertationen. =

Bansen, Hugo, Dipl.-Ing., aus Mülheim-Rhein: Die Grundlage für die Errechnung der Arbeitstemperaturen in metallurgischen Oefen mit Berücksichtigung der Erzielung der tatsächlichen Werkstücktemperaturen, der Uebertragung der Wärme auf das Wärmgut und die Auswahl und Behandlung der Brennstoffe. (Mit 17 Abb.) Düsseldorf: Verlag Stahlisen m. b. H. 1922. (28 S.) 4°.

Aachen (Techn. Hochschule*), Dr.-Ing.-Diss. (Auszug.)

Vgl. „Stahl und Eisen“ 1922, Heft 7, 8, 10 u. 11. Beitter*, Fritz, Dipl.-Ing.: Der Dampfsatz im Generatorbetrieb. (Mit 6 Abb.) Düsseldorf: Matth. Brink 1922. (28 S.) 4°.

Berlin (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss.

Stein, Philipp, aus Frankfurt am Main: Die Zunft der Massenbläser und der Hammer-schmiede zu Siegen von 1516—1830. Frankfurt a. M. 1896: Kumpf & Reis. (107 S.) 8°. 6 Stk. Leipzig (Universität), Phil. Diss.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Barheine, Ferdinand, Gießerei-Betriebsleiter der Vulkan-Werke, A.-G., Hamburg 19, Heussweg 15a.

Broemel, Emil, Betriebschef des Edelstahlwalzw. d. Fa. Gebr. Röchling, A.-G., Völklingen a. d. Saar, Hohenzollern-Str. 32.

Dagner, Fritz, Ingenieur der Bleckmann-Stahlw., A.-G., Mürzzuschlag, Steiermark.

Düms, Wilhelm, Ing., Direktor, Köln-Kalk, Wiersberg-Str. 37.

Haan, Gottfried, Dipl.-Ing., Eisenw. Maximilianshütte, Rosenberg, Oberpfalz.

Klose, Wolfgang, Ingenieur, Reichenberg, Tschecho-Slowakei, Färbergasse 24.

Körting, Johannes, Dipl.-Ing., bei Berzelius Metallhütten-A.-G., Duisburg-Wanheim.

Koller, Hans, Ing., Kohlenbergbau-Unternehmer, Zeltweg, Steiermark.

Münster, Max, Burg bei Magdeburg, Kaiser-Friedrich-Str. 31.

Nicolai, Helmuth von, i. Fa. L. Sturm, A.-G., Charlottenburg 2, Hardenberg-Str. 4/5.

Nienhaus, Wilhelm, Gießereoberingenieur des Strebelw., Mannheim.

Preußler, Hermann, Dr.-Ing., Solothurn, Schweiz, Biel-Str. 42.

Salzmann, Fritz, Dr. phil., Mitglied des Vorst. der Stahl- u. Eisenw. Döhner, A.-G., Letmathe i. W.

Schleifenbaum, Paul, Ing., Mitinh. d. Fa. Schleifenbaum & Steinmetz, Maschinenf., Weidenau a. d. Sieg.

Simony, Theophil, Oberingenieur, Gleiwitz O.-S., Kronprinzen-Str. 9.

Neue Mitglieder.

Eckstein, Horst, Dr. phil., Chemiker, Völklingen a. d. Saar, Luisen-Str. 26.

Fritscher, Vinzenz, Ing., Betriebsleiter der Schmiede der Poldihütte, Kladno, Tschecho-Slowakei.

Krauss, Richard, Dipl.-Ing., Essen, Schinkel-Str. 31.

Langen, Kurt, Dr.-Ing., Wärmeing. der Deutsch-Luxemb. Bergw.- u. Hütten-A.-G., Abt. Dortmund. Union, Dortmund, Gartenstadt, Natorgweg 1.

Pessl, Hubert, Dipl.-Ing., Betriebsassistent der Oesterr. Alpen-Montan-Ges. Donawitz bei Leoben, Steiermark, Ledigenheim 205.

Schreiber, Rudolf, Betriebschef der Rhein. Stahlw. A.-G., Duisburg, Haide-Str. 90.

Tichy, Gustav, Dipl.-Ing., Phoenix, A.-G., Abt. Düsseldorf. Röhren- u. Eisenwalzw., Düsseldorf, Rochus-Str. 9.

Wirschnitz, Joseph, Dr. phil., Professor, Abt.-Vorst. der Versuchsanst. d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen-West, Meissener Str. 11.

Wundt, Wolo, Dipl.-Ing., Obering. der Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Stahlhof.