

Der Moll-Kopf für Siemens-Martin-Oefen.

Von Stahlwerksleiter Hermann Moll in Rasselstein bei Neuwied.

(Mitteilung aus dem Stahlwerksausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute)¹⁾.

(Richtlinien für beste Verbrennung. Beschreibung des Moll-Kopfes und seiner Vorteile. Betriebsergebnisse. Meinungsaustausch.)

Beim Schmelzen im Siemens-Martin-Ofen soll neben der Erzielung bestimmter chemischer Reaktionen, die zum Teil Wärme erzeugen, zum Teil Wärme verbrauchen, das kalte Einsatzgut geschmolzen werden. Um den Schmelzvorgang wirtschaftlich zu gestalten, muß dafür gesorgt werden, daß das Schmelzen schnell erfolgt, da dann die Wärmeverluste am geringsten sind, und daß der Heizwert des Brennstoffes möglichst weitgehend ausgenutzt wird.

Schnelles Schmelzen kann man nur dadurch erreichen, daß man die Verbrennungstemperatur der Heizgase möglichst hoch treibt, da ja der Wärmeübergang um so besser wird, je größer der Temperaturunterschied zwischen Flamme und Bad ist. Der Uebergang der Wärme an das Bad durch Leitung (Konvektion) steigt proportional und der durch Strahlung mit der vierten Potenz der absoluten Temperatur. Der Uebergang durch Leitung wird außerdem durch hohe Geschwindigkeit gefördert.

Mit Rücksicht auf die Haltbarkeit des Ofenmauerwerks muß man außerdem der Flamme eine straffe Führung auf das Bad geben, um sie vom Gewölbe und von den Seitenwänden abzuhalten. Dies wird erreicht durch eine Flamme von hoher Geschwindigkeit, durch einen bestimmten Auftreffwinkel und am besten durch eine einzige mittlere Flammendüse von geringstem Querschnitt.

Da beim Martinofen das zur Verwendung kommende Gas durch wirtschaftliche und örtliche Verhältnisse gegeben ist, der Heizwert des Gases also festliegt, so bleiben zur Erreichung der höchsten Verbrennungstemperaturen nur folgende Mittel übrig: 1. hohe Vorwärmung von Gas und Luft, 2. Anwendung von Katalysatoren, 3. möglichst vollkommene Mischung und Verbrennung von Gas und Luft auf kleinstem Raume mit dem geringsten Luftüberschuß.

Von diesen Mitteln zur Erhöhung der Temperatur ist die Vorwärmung von Gas und Luft durch die Temperatur der aus dem Herdraum abziehenden Gase und durch die gegebenen Kammerverhältnisse

festgelegt. Dasselbe gilt auch von den Katalysatoren im Gas in Form von festem Kohlenstoff und Staub, wenn man auch durch Einblasen von Koks-, Kohlen- oder Kalkstaub, ja von feinem Sand die Flamme katalysatorisch beeinflussen kann. Es bleibt so als wirksamstes Mittel zur Erhöhung der Verbrennungstemperatur nur die vollkommene Mischung und Verbrennung auf kleinstem Raume übrig.

Dies beides, vollkommene Mischung und vollkommene Verbrennung auf kleinstem Raum, habe ich bei der Bauart meines Ofens angestrebt. Bei gewöhnlichen Martinöfen werden Gas und Luft unter mehr oder weniger spitzem Winkel zueinander getrennt dem Herdraum zugeführt, wo sie sich mischen und verbrennen sollen. Dies gelingt aber nicht, da bei den großen Geschwindigkeiten, selbst bei steilem Auftreffwinkel, die Eindringtiefe nur gering bleibt und sich nur auf eine kurze Strecke beschränkt, weil die beiden Ströme gegenseitig abprallen und nebeneinander herlaufen. Erst dann, wenn die Strömungsgeschwindigkeit stark abgenommen hat, kann die Mischung eintreten; dann erfolgt sie jedoch zu spät. Die Verbrennung ist deshalb oft so unvollkommen, daß die Flamme, wenn der Herdraum nicht sehr lang ist, sich bis in den abziehenden Kopf, ja sogar bis in den Kamin hinein und bis zum Kamin hinaus verschleppt, selbst wenn mit 30 % Luftüberschuß gearbeitet wird. Durch die verzögerte Verbrennung und den Luftüberschuß wird natürlich die Flammentemperatur erniedrigt, der Wärmeübergang an das Schmelzbad verzögert und die Ausnutzung des Brennstoffes verhindert.

Um die Mischung von Gas und Luft zu erreichen, führe ich bei meinem Ofenkopf die beiden Medien schon vor Eintritt in den Herd im Kopf selbst senkrecht aufeinander und in einem anschließenden gemeinsamen Führungskanal dem Herdraum zu, und zwar so, daß der Gasstrom in ununterbrochenem Richtungsverlauf den senkrecht von unten kommenden Luftstrom durchschlägt (vgl. Abb. 1). Hierbei liegt die Sohle des Gaszuges und die des Führungskanales ungefähr in einer Ebene, um ein Abfließen der Luft unterhalb des Gasstromes zu vermeiden und eine Frischwirkung, sofern sie nicht absicht-

¹⁾ Bericht Nr. 76 des genannten Ausschusses. — Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf. — Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 220 ff.

Zahlentafel 1. Ofenbetrieb mit deutschen Kohlen und Braunkohlenbriketts.

Zusammensetzung des Generatorgases.							Zeit
Ofen	CO ₂ %	O ₂ %	CO %	H ₂ %	OH ₄ %	WE/m ³	
I	5,4	—	22,4	11,6	2,1	1118	6—2 morgens
II	6,2	—	20,8	12,0	2,9	1185	
III	5,0	—	24,4	12,7	1,4	1186	
I	4,8	—	21,6	11,4	2,9	1194	2—10 nachm.
II	4,8	—	21,6	10,3	2,9	1166	
III	3,0	—	24,4	13,4	2,1	1266	
I	5,8	—	23,2	10,3	0,7	1180	10—6 nachts vor d. Kammer
II	5,6	—	20,4	8,1	3,5	1127	
III	2,6	—	25,2	14,2	2,9	1308	
Gaserzeuger I II III IV V VI Windleitung Ofen I II III							
35 37 24 19 27 26 229 10 8 13 mm							
Temperaturmessungen.							
Ofen	links °C	Mitte °C	rechts °C	Ort			
I	1580	1650	1800	eintr. Kopf beim Einschmelzen			
II	1620	1670	1800	" " vor dem Abstechen			
III	1650	1720	1830	" " " " "			
Erzeugungen.							
Ofen	Eingesetzt		Abstich Uhr	Ausbringen			
	von Uhr	bis Uhr		Blockzahl	Gewicht kg		
I	3,10	4,00	8,40	41	21 320		
	9,10	10,10	2,50	40	20 800		
	3,10	5,10	8,20	40	20 800		
	8,50	10,20	2,50	41	21 320		
II	2,40	4,00	7,50	40	20 800		
	8,20	9,40	1,30	42	21 840		
	1,50	2,50	6,50	39	20 280		
	7,30	9,00	1,40	42	21 840		
III	2,00	3,10	7,00	39	20 280		
	5,50	7,10	10,20	40	20 800		
	11,00	12,30	3,40	38	19 760		
	4,10	5,40	8,10	36	18 720		
I	8,30	10,00	1,30	38	19 760		
	1,50	2,00	6,30	39	25 280		
	4,10	5,30	9,10	46	23 920		
	9,40	11,10	2,10	41	21 320		
II	2,30	3,50	6,30	42	21 840		
	6,50	8,30	11,00	40	20 800		
	11,20	12,30	3,30	41	21 320		
	4,10	5,30	8,40	42	21 840		
III	9,20	11,00	1,50	40	20 800		
	2,40	3,20	6,30	40	20 800		
	6,50	8,10	11,30	39	20 280		
	11,50	2,00	5,00	40	20 800		
I	3,50	4,50	8,10	38	19 760		
	8,30	10,50	1,00	41	21 320		
	1,20	2,30	5,50	40	20 800		
	6,30	7,40	11,40	40	20 800		
III	12,00	2,00	4,20	42	21 840		

Bunsenbrenner ist ungefähr die Mantelfläche eines Kegels, dessen Grundfläche gleich der Austrittsöffnung des Mischrohres ist, und dessen Höhe vom Verhältnis der Austrittsgeschwindigkeit zur Brenngeschwindigkeit des Gemisches abhängt, d. h.: bei Vergrößerung der Austrittsgeschwindigkeit wird der Kegel länger, bei Verkleinerung kürzer, bis bei Verringerung der Austrittsgeschwindigkeit unter die Brenngeschwindigkeit die Flamme in das Rohr zurückschlägt.

Aehnliche Erscheinungen liegen auch bei meinem Brennerkopf vor. Die Kernfrage bei der praktischen Ausführbarkeit meiner Bauart war die, ob es möglich ist, unter den beim Martinbetrieb obwaltenden Verhältnissen, das heißt also, über Entzündungstemperatur erhitztes Gas mit noch heißerer Luft ähnlich zu mischen und das Gemisch durch einen Führungskanal dem Herdraum zuzuführen, ohne daß im Misch- und Führungsraum so hohe Temperaturen auftreten, daß das feuerfeste Mauerwerk allzu stark beansprucht und in kürzester Zeit zerstört wird.

Allgemein besteht die Ansicht, daß man Gas und Luft mit der beim Martinofen üblichen Vorwärmung im Kopfe nicht zusammenführen kann, ohne daß eine spontane Verbrennung und damit schnelle Zerstörung des Mauerwerkes eintritt. Bei der Konstruktion meines Brenners sagte ich mir, daß es unmöglich ist, Gas und Luft selbst bei der im Martinofen üblichen Vorwärmung infolge der notwendigen hohen Geschwindigkeiten im Augenblick zu mischen und damit zu verbrennen. Wenn das Gas mit großer Geschwindigkeit austritt, so kann, selbst wenn es senkrecht auf die Luft auftrifft, und selbst wenn diese Luft wie bei meinem Kopf das Gas ringförmig umschließt, die Mischung niemals im Augenblick erfolgt sein, sondern es gehört Zeit dazu, daß die gegenseitige Diffusion erfolgt. Ehe aber die Mischung nicht erfolgt ist, kann auch die Verbrennung nicht eintreten; ehe die Mischung nicht beendet ist, kann auch die Verbrennung nicht beendet sein.

Auf Grund dieser Tatsachen entsteht, ähnlich wie beim Bunsenbrenner der Verbrennungskegel, hier ein Diffusionskegel, in dessen Innern nur unverbranntes Gas vorhanden ist. Die Grundfläche des Kegels ist die Austrittsöffnung des Gaszuges, während die Höhe sich nach der Austrittsgeschwindigkeit des Gasstromes und der Geschwindigkeit, mit der die Luft auf das Gas auftrifft, bzw. der Diffusionsgeschwindigkeit richtet. Durch Aenderung dieser Geschwindigkeiten kann man

lich erfolgen soll (Roheisenerzverfahren), nicht eintreten zu lassen. Ferner ist der Luftzug an der Treffstelle von Gas und Luft so breit gehalten und so hoch geführt, daß er den Gasstrom von allen Seiten ringförmig umfaßt. Dadurch ist weder ein Abbiegen des Gasstromes nach der Seite noch ein Abheben gegen das Führungsgewölbe möglich. Wir haben also eine dem Bunsenbrenner äußerlich ähnliche Anordnung vor uns. Der Ort der Verbrennung des Gas- und Luftgemisches beim

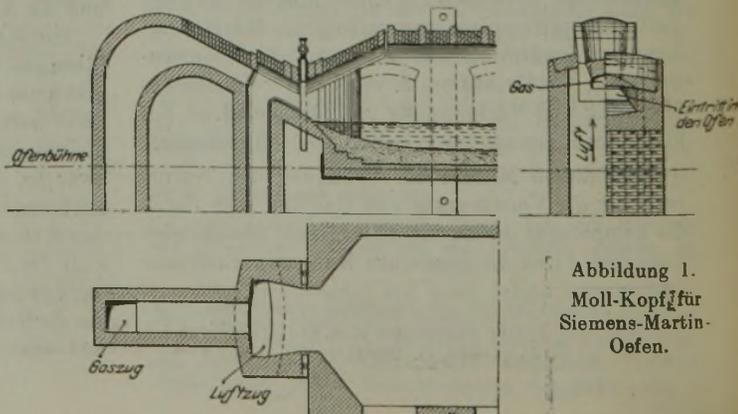


Abbildung 1. Moll-Kopf für Siemens-Martin-Oefen.

Zahlentafel 2. Ofenbetrieb mit englischen Kohlen.

Zusammensetzung des Generatorgases.						
CO ₂	O ₂	CO	H ₂	OH	WE/m ³	Ort
%	%	%	%	%		
2,8	—	28,2	19,3	0,7	1413	rechts einziehend
3,0	—	28,2	18,9	0,7	1402	
3,6	—	27,0	19,1	0,7	1370	links einziehend
2,6	—	28,0	19,1	1,4	1461	
Zusammensetzung der Abgase.						
CO ₂	O ₂	CO	Ort			
%	%	%				
17,4	1,2	0,0	rechts abziehend			
17,9	0,8	0,0				
18,2	0,4	0,0				
17,2	0,0	0,4	links abziehend			
18,0	0,2	0,0				
17,8	0,0	0,4				
Temperaturmessungen.						
links		Mitte		rechts		
1850 °C		1750 °C		1670 °C		
Erzeugungen.						
eingesetzt			Ausbringen			
von Uhr	bis Uhr	Abstich Uhr	Blockzahl	Gewicht kg		
8,10	9,30	11,40	38	19 760		
12,00	1,40	3,40	36	18 720		
4,10	6,20	8,10	43	22 360		
8,20	10,10	11,00	42	21 840		
12,10	1,00	3,50	40	20 800		
4,00	5,10	7,30	40	20 800		
			239	124 280		
Durchschnittserzeugung: 39,83 Blöcke von 20,71 t						

also den Diffusionskegel länger oder kürzer halten und damit auch den Ort der Verbrennung ändern. Die Tatsache, daß ein Diffusionskegel entsteht, daß er veränderlich gestaltet werden kann als Funktion der Geschwindigkeiten, selbst wenn die Medien über Entzündungstemperatur vorgewärmt sind, beweist aber auch, daß die Verbrennung nicht spontan eintreten kann. Verstärken kann man die Diffusionsgeschwindigkeit noch dadurch, daß man Gas und Luft nicht expandieren läßt, sondern durch Zusammenziehen des Führungskanals das Gas-Luft-Gemisch komprimiert.

Außerdem gehört natürlich auch zur Vollendung der Verbrennung eine gewisse Zeit, so daß sich die eigentliche Verbrennungszone gegenüber dem Diffusionskegel nach dem Herdraum zu verschiebt, und zwar um so mehr, je größer die Geschwindigkeit im Führungskanal und je geringer die Verbrennungsgeschwindigkeit des betreffenden Gases ist. Gerade durch das zwangsweise Zusammenführen von Gas und Luft ist es möglich, mit geringstem Luftüberschuß bzw. mit der theoretischen Luftmenge zu arbeiten. Man kann also durch die richtige Wahl der Gas- und Luftgeschwindigkeit und durch die Abmessungen des Führungskanals den Diffusionskegel und damit die Verbrennungszone so gestalten, daß, ohne im Führungskanal eine schädliche Ueberhitzung zu erzeugen, die Hauptverbrennung erst im Herdraum erfolgt und vollendet wird.

Die Erfolge an den nach diesem Grundsatz umgebauten sämtlichen Oefen der Rasselsteiner Eisenwerke haben diese Ansicht bestätigt. Die zahlreichen Temperaturmessungen im Misch- und Führungskanal ergaben bei neu zugestellten Oefen keine höheren Temperaturen als 1400 bis 1450 ° und erst nach 100 bis 200 Schmelzungen. Nachdem die abziehenden Gase und mitgerissener Kalkstaub bzw. Schlackenteilchen den Kanal ausgefressen hatten, ging die Temperatur auf 1500 bis 1550 ° in die Höhe. Die Verbrennung war schon in der Mitte des Herdes vollendet; die aus dem abziehenden Kopf mit Quarzrohr entnommenen Abgase ergaben im Mittel 16 bis 19 % CO₂ und höchstens 0,5 % O₂ bei vollkommener Abwesenheit von Kohlenoxyd.

Da der Eintritt des Mischkanals in den Herdraum, der auf der abziehenden Seite zur Abführung der Abgase dient, ziemlich tief auf dem Bade liegt, wird die Flamme von dem Gewölbe ab- und auf das Bad niedergezogen. Dadurch ist trotz der höheren Temperatur die besonders gute Haltbarkeit des Ofengewölbes erreicht worden. Außerdem wird dadurch eine große Schichtdicke der Gase zwischen Bad und Gewölbe erreicht bzw. ein großer toter Raum, der für den Wärmeübergang von großem Vorteil ist.

Wie schon zu Anfang ausgeführt, erfolgt die Uebertragung der durch die Verbrennung erzeugten Wärme an das Bad durch Strahlung und durch unmittelbare Berührung, also durch Leitung. Nach dem Stephan-Boltzmannschen Gesetz ist der Wärmeübergang durch Strahlung proportional der vierten Potenz der absoluten Temperaturen des heizenden und des zu beheizenden Körpers und hängt außerdem von der Natur der beiden Körper ab. Da nun einerseits Gase gegenüber festen Körpern ein verhältnismäßig sehr kleines Strahlungsvermögen besitzen, das hauptsächlich abhängig ist vom Gehalt an Kohlendioxyd. Wasserdampf und festem Kohlenstoff aus dem Zerfall der Kohlenwasserstoffe, andererseits aber die Zusammensetzung der Flammengase durch die Verwendung eines bestimmten Gases

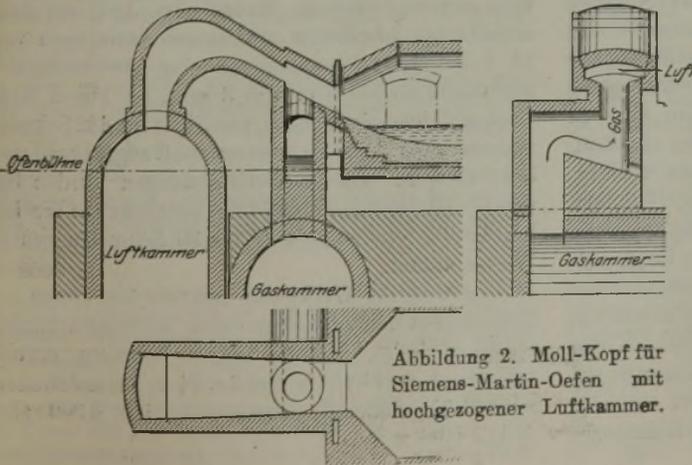


Abbildung 2. Moll-Kopf für Siemens-Martin-Oefen mit hochgezogener Luftkammer.

Zahlentafel 3. Ofenbetrieb mit Schlammkohlen und Filterstaubbriketts.

Zusammensetzung des Generatorgases.						
Gas- erzeuger	CO ₂ %	O ₂ %	CO %	H ₂ %	CH ₄ %	WE/m ³
I	5,0	—	23,0	15,1	2,1	1266
II	4,8	—	27,0	13,6	1,4	1288
III	12,0	—	13,6	13,7	0,7	825
IV	5,0	—	25,0	10,5	0,7	1058
V	8,0	—	21,0	11,7	2,1	1118
VI	4,0	—	23,2	13,9	1,4	1330
Hauptkanal	7,4	—	22,6	14,0	1,4	1165
Zusammensetzung der Abgase.						
links abziehend			rechts abziehend			
CO ₂ %	O ₂ %	CO %	CO ₂ %	O ₂ %	CO %	
15,0	0,0	3,0	17,0	0,4	0,0	
15,0	0,0	3,2	17,2	0,4	0,0	
15,2	0,0	2,8	17,0	0,0	0,6	
Gearbeitet wurde mit sechs Gaserzeugern bei zwei Oefen.						
Erzeugungen.						
Ofen	eingesetzt		Abstich Uhr	Ausbringen		
	von Uhr	bis Uhr		Blockzahl	Gewicht kg	
I	6,00	7,20	10,50	39	20 280	
	11,10	12,40	4,20	42	21 840	
	4,40	6,00	9,30	39	20 280	
	9,50	10,50	2,20	38	19 760	
	2,40	3,50	7,40	40	20 800	
	10,30	11,40	4,20	39	20 280	
	4,40	5,50	9,30	41	21 320	
	9,50	11,00	2,40	43	22 360	
	3,00	4,00	7,40	43	22 360	

gegeben ist, so hängt der Wärmeübergang durch Strahlung nur noch von der Temperatur ab.

Die günstigsten Bedingungen für den Wärmeübergang durch Strahlung sind bei meinem Brenner, bei dem höchste Verbrennungstemperaturen angestrebt werden, somit von vornherein gegeben. Die Wärmeübertragung durch Leitung an das Bad sowie auch an Wände und Gewölbe und von hier Rückstrahlung auf das Bad hängt ab von dem Temperaturunterschied zwischen Flamme und Bad bzw. Mauerwerk. Auch hierfür sind bei meiner Bauart die günstigen Bedingungen vorhanden. Außer von dem Temperaturunterschied zwischen Flamme und Bad hängt die unmittelbare Wärmeübertragung durch Leitung noch von der Geschwindigkeit und der damit zusammenhängenden Wirbelbewegung der Flamme ab, da durch diese Wirbelbewegung schnell immer neue Gasteilchen mit dem Bade in Berührung kommen und ihre Wärme abgeben. Diese Durchwirbelung ist auch deshalb wichtig, weil die Gase ein sehr schlechtes Leitungsvermögen für Wärme haben. Deshalb gebe ich der Flamme durch entsprechende Bemessung des Führungskanals eine hohe Geschwindigkeit, soweit dies die zur Verfügung stehenden Partialdrücke gestatten, und lasse sie unter ziemlich steilem Winkel auf das Bad aufstoßen, so daß die lebendige Energie gebremst wird und sich in kräftige Wirbel umsetzt. Nebenbei sei bemerkt, daß hohe Flammenge-

windigkeit nicht gleichbedeutend mit hoher Gasgeschwindigkeit ist, da ja die Flammengeschwindigkeit zur Hauptsache durch den Austrittsquerschnitt des Führungskanals und nicht durch den des Gaskanals bestimmt wird.

Zur Erzielung großer Flammengeschwindigkeit müssen Gas und Luft unter bestimmtem Druck stehen, der beim Gas wohl durch stärkere Windpressung erzeugt werden kann. Für die Luft steht aber nur der Auftrieb der Kammer zur Verfügung, der bei niedriger Kammer nicht immer ausreicht. In solchen Fällen ist ein Ventilator vorzusehen, der aber ohnedies von Vorteil ist.

Eine andere Bauart nach denselben Grundsätzen zeigt Abb. 2, bei der die Luft von hinten kommt und den von unten in den Misch- und Führungskanal eintretenden Gasstrom ebenfalls von allen Seiten umschließt. Diese Anordnung bedingt natürlich, daß die Gaskammern innen und die Luftkammern außen liegen. Sie hat den wärmewirtschaftlichen Vorteil, daß man die Luftkammern bis über die Bühne hochziehen kann, wodurch das wirksame Gitterwerk bedeutend in der Höhe vergrößert wird, selbst wenn niedrige Bühnenhöhe und hoher Grundwasserstand vorliegen. Zudem fallen bei dieser Bauart besondere vorgezogene oder eingebaute Schlackenammern fort, da der Gaszug unmittelbar als Schlackensack ausgebildet wird, aus dem die Schlacke über der Bühne flüssig und leicht abgezogen wird.

Aus beiden Abbildungen ist zu ersehen, daß diese Köpfe sich außerordentlich leicht und einfach bauen lassen. Die Ersparnis an Steinen und Verankerung beträgt 60 bis 70 % gegenüber gewöhnlichen Ofenköpfen, womit natürlich eine erhebliche Zeitersparnis bei Neuzustellung verbunden ist. Da außerdem das leichte Mauerwerk des Ofenkopfes sehr schnell angewärmt werden kann gegenüber dem massiven schweren Mauerwerk der gewöhnlichen Köpfe, das nur vorsichtig und langsam angewärmt werden muß, um Risse und schädliche Zerstörungen zu vermeiden, so ergibt sich auch hierdurch eine weitere Zeitersparnis bei Ausbesserungsarbeiten.

Die Zahlentafeln 1 bis 3 zeigen die Betriebsergebnisse, die in den Oefen mit meinem Kopf in Rasselstein erzielt worden sind. Der Steinverbrauch beträgt unter 17 kg/t erzeugter Stahl.

Ein anderes Werk, das bereits fünf Oefen nach der erstbesprochenen Bauart im Betriebe hat, erzielte bei 10-t-Oefen mit einem Ausbringen von 11 t bei 411 Schmelzungen eine Durchschnittsdauer von 5 st 3 min, bei einem 30-t-Ofen mit einem Ausbringen von 31,6 t bei 432 Schmelzungen eine Durchschnittsdauer von 5 st 13 min. Die besten Leistungen wurden bei den 10-t-Oefen mit 37 bis 38 Schmelzungen je Woche, bei den 30-t-Oefen mit 28 bis 30 Schmelzungen je Woche erzielt.

Ein weiteres Werk, das mehrere 30-t-Oefen im Betriebe hat und vorwiegend ohne Roheisen arbeitet, erreichte beim Arbeiten ohne Roheisen durchschnittlich 4,440 t/st = 106,6 t/24 st, beim Arbeiten mit 21 % Roheisen durchschnittlich 5,300 t/st = 127 t/24 st.

An den Vortrag schloß sich folgende Erörterung an:

Stahlwerksleiter Keup, Gelsenkirchen-Schalke: Auf den Mannesmannröhren-Werken, Abteilung Gelsenkirchen, haben wir seit $\frac{3}{4}$ Jahren einen Martinofen mit Moll-Köpfen im Betrieb, allerdings mit recht vielen Unterbrechungen. Unsere Erfahrungen waren nicht günstig. Die Ersparnis an Steinen bei der Neuzustellung wird durch die vielen Reparaturen aufgehoben. Die Schmelzungen schmelzen verhältnismäßig schnell herunter, liegen dann aber sehr lange, bevor sie ans Kochen kommen, so daß die Schmelzungsdauer über die normale Zeit hinaus verlängert wird. Der Roheisenverbrauch ist bedeutend höher als bei unseren anderen Oefen. Wir haben an 172 Betriebstagen 392 Schmelzungen im Gesamtgewicht von 12 414 t gemacht; also ein sehr unbefriedigendes Ergebnis.

Direktor R. Hennecke, Brandenburg: Die bei uns mit Martinöfen, Bauart Moll, gemachten Erfahrungen stimmen im großen und ganzen mit den eben mitgeteilten überein. Der erste Mollofen ist seit einem Jahr, der zweite seit $\frac{3}{4}$ Jahr im Betrieb. Die Fassung der Oefen war 40 t, wurde aber später auf 50 t erhöht. Wir konnten eine geringe Verbesserung der Schmelzzeiten feststellen. Reparaturen traten an dem ersten Kopf schon nach acht Tagen auf. Die gefährdeten Stellen wurden dann in besten Magnesitsteinen ausgeführt, aber auch hiernach mußte alle vierzehn Tage eine größere Ausbesserung vorgenommen werden, die am heißen Ofen gut auszuführen nicht leicht ist. Wir haben dann die Köpfe auswechselbar gemacht und mit diesen einen durchaus zufriedenstellenden Betrieb erreichen können. Die Köpfe müssen alle vierzehn Tage gewechselt werden, was Sonntags in etwa 1 st gemacht ist. Die Oefen wurden sowohl mit natürlichem Zug als auch mit Ventilatorsaugzug und mit Ventilatorwind betrieben. Die Benutzung der Ventilatoren für beide Zwecke hatte einigen Vorteil. Die Verbrennung ist nur bei neuen Köpfen gut; bei abgenutzten Brennerköpfen ist die Verbrennung unvollständig und Ueberhitzung der Kammern durch Nachverbrennung eingetreten.

Die erwartete Ersparnis im Steinverbrauch wurde nicht beobachtet; dieser war im Gegenteil etwas höher als bei den Vergleichsofen normaler Zustellung.

Am ungünstigsten stellte sich die stärkere Frischwirkung des Moll-Oefen, die auch trotz verschiedener Abänderungen der Kopfabmessungen nicht endgültig verringert werden konnte. Bei normalen Oefen wird durch das unten einströmende Gas in einem Teil des Oefen eine reduzierende Atmosphäre auf das Eisenbad gelegt. Beim Moll-Ofen konnte man aber gerade an der Eintrittsseite der Flamme, sei es nun durch die hohe Flammentemperatur oder durch unten einziehende heiße Luft, ein Verbrennen von Eisen, das in einem starken Funkensprühen sichtbar wurde, feststellen. Der Bedarf des Bades an Reduktionsstoffen stieg trotz der Verkürzung der Schmelzzeit um 20 bis 30%. Diese Eigenschaft läßt die Ofenbauart nach Moll für Werke, die nach dem Schrottverfahren arbeiten und aus wirtschaftlichen Gründen gezwungen sind, den Roheisenbedarf so gering wie möglich zu halten, unwirtschaftlich erscheinen.

Der zweite Ofen mit Moll-Kopf ist unterdes wieder außer Betrieb genommen, während die Versuche mit dem zuerst zugestellten Ofen fortgesetzt werden.

Direktor E. Letixerant, Bochum: Auch wir haben u. a. ein verhältnismäßig schnelles Anwärmen des Oefen festgestellt, aber eine recht geringe Haltbarkeit und ein sehr starkes Frischen. Der Ofen ist außerordentlich empfindlich und reagiert auf jede kleine Aenderung.

Stahlwerksleiter A. Schmitz, Düsseldorf: Seit dem 15. Dezember 1922 ist auf der Eisen- und Drahtindustrie, Düsseldorf, ein 50-t-Ofen mit Moll-Köpfen im Betrieb. In den ersten vier Wochen war die Leistung dieses Oefen etwas höher als die der anderen drei Oefen von gleichem Fassungsvermögen. In den nächsten 14 Tagen ließ der Ofen etwas nach. Im Februar 1923 trat Kohlenmangel ein, so daß von einem regelmäßigen

Betrieb nicht mehr die Rede sein konnte. Am 15. Februar wurde der Betrieb ganz stillgesetzt und erst am 15. März wieder aufgenommen. Inzwischen hatte der Ofen eine kleine Reparatur der Luftzüge erhalten und leistete nun wieder dasselbe wie die anderen Oefen. Seit dem 1. April ruht leider unser Betrieb vollständig, so daß wir weitere Angaben nicht machen können.

Betriebsingenieur J. Hundhausen, Remscheid: Nach welcher Anordnung hat Moll den Kopf bisher ausgeführt? Nach Abb. 1 Gas hinten, Luft vorne, oder nach Abb. 2 Luft hinten, Gas vorne?

Stahlwerksleiter H. Moll: Nach der ersten Anordnung: Gas hinten, Luft vorne.

Oberingenieur Dr.-Ing. H. Bansen, Rheinhausen: Es ist schade, daß der Vortragende uns nichts Ausführlicheres über seinen Ofen mitgeteilt hat. Wenn auch die theoretischen Betrachtungen den Eindruck erwecken, als ob der Brenner auf wissenschaftlicher Grundlage rein theoretisch berechnet sei, so beweisen die hier aus der Praxis gemachten Mitteilungen, daß es sich um eine rein empirische Lösung handelt, denn während Herr Moll in seinem Werk mit seinem Kopf unbestreitbar anerkanntswerte Leistungen erzielt hat, lauten die Erfahrungen anderer Werke gegenteilig. Aus den Mitteilungen ist ferner zu entnehmen, daß das Gas entgegen der Mollschen Theorie bereits im Kopf vorverbrannt; wie weit eine solche Vorverbrennung erfolgt, ist eine Funktion von Gasmenge, Verbrennungsgeschwindigkeit, Verbrennungsraum und Aufenthaltszeit im Brenner. Wenn Herr Moll an seinem Ofen durch langes Versuchen mit besonderer Liebe die richtigen Abmessungen findet, so wird er ohne Zweifel auch den gewünschten Erfolg haben. Es ist uns wohl allen geläufig, daß man einen guten Erfolg im Hinblick auf die Verbrennung erzielen kann, wenn man in dem Kopf verbrennt, daß wegen der fortfallenden Kühlung der Gas- und Luftzüge aber damit auch die Schwierigkeiten steigen, den Kopf zu halten.

Geheimrat B. Osann, Clausthal: Wir müssen dem Vortragenden dankbar sein, daß er sich soviel Mühe gegeben hat, die Grundlagen für die Betrachtung der Flammenbildung und Flammenführung im Martinofen zu untersuchen. Wenn einige seiner Ausführungen wohl nicht überzeugend sind, so liegt dies an der Schwierigkeit des Stoffes; denn wir wissen tatsächlich nichts oder sehr wenig über die Grundlagen der Beheizung eines Martinofens. Ich sage meinen Hörern, daß es eine gesetzmäßige Herleitung der Konstruktionsregeln für die Ofenzüge nicht gibt, sondern daß wir auf die Erfahrung angewiesen sind, weil es sich darum handelt, Wirbelbewegung zu erzielen, und zwar so, daß dabei eine gute Haltbarkeit des Oefen besteht. Was nutzt eine hohe Flammentemperatur, wenn das Gewölbe, gewöhnlich gerade an seiner Wurzel, dabei zugrunde geht?

Wenn Sie meinen Worten über die Unzulänglichkeit unseres Wissens auf diesem Gebiete keinen Glauben schenken sollten, so will ich als Beispiel erwähnen, daß wir ja nicht einmal wissen, in welcher Weise die Wärme auf das Eisenbad übertragen wird. Ich habe immer die Anschauung vertreten, daß die Rückstrahlung des Gewölbes, der Wände und Köpfe ausschlaggebend sei, d. h. die Feuergase geben durch Leitung ihre Wärme an diese Teile ab, und Gewölbe und Wände strahlen die Wärme zurück. Der Vorgang ist nur dadurch zu erklären, daß feuerfestes Material einen schlechten Wärmeleitkoeffizienten hat. Würde man einen Martinofen mit einer Eisenplatte abdecken, so würde man keine Schmelzwirkung erzielen. Die Wärme staut sich infolge der schlechten Wärmeleitfähigkeit in den feuerfesten Steinen auf, und so gelingt es, diese hoch zu erhitzen. Da die Strahlungswärme im Sinne der vierten Potenz mit der Temperatur wächst, so ist dieser Umstand sehr bedeutsam. Solange das Gewölbe kalt ist, z. B. beim Anheizen, hat man keine Schmelzwirkung, obwohl die Flamme in gleicher Weise durch den Ofen geht wie im vollen Betrieb, ein Beweis dafür, daß die Wärme in dieser Weise, also rückstrahlend, übertragen wird.

Ueber diese Dinge habe ich mich viel mit Professor Dr. Valentiner, dem Physiker unserer Bergakademie, unterhalten. Er war früher der Ansicht, daß gasförmige Körper keine nennenswerte Wärme ausstrahlen können; neuerdings ist er anderer Ansicht geworden, und seine jetzige Ansicht wird scheinbar auch von anderen Forschern geteilt.

Wenn der Vortragende nicht überall günstige Ergebnisse erzielt hat, so kann dies vielleicht daran liegen, daß der Ofeninhalte nicht richtig bemessen ist. Ich berechne Martinöfen immer auf Grund der Aufenthaltszeit der Gase im Ofenraum, indem ich das Gasvolumen bei 0° betrachte. Ausgehend von der normalen Aufenthaltszeit, ergibt sich die Raumgröße des Ofens, und ich habe gefunden, daß in sehr vielen Fällen, vielleicht sogar in den meisten, nicht genügend Ofenraum gegeben ist; die Gase fallen dann zu heiß in die Kammern, und das Eisenbad kommt dabei zu kurz.

Direktor Dr.-Ing. F. Thomas, Düsseldorf: Ich möchte auf die von Herrn Moll mitgeteilten Betriebszahlen zurückkommen. Danach sind zweifellos gute Ergebnisse erreicht worden mit Kohlen, die 31% flüchtige Bestandteile hatten und ein Gas ergaben mit etwa 28% CO und 18 bis 19% H₂ bei nur 35 g/m³ Feuchtigkeit. Man kann wohl sagen, daß bei solchen Gasverhältnissen sicherlich auch ein Martinofen guter bisheriger Bauart keine schlechteren Schmelzzeiten erzielt hätte. Ein Beispiel dafür ist mir bekannt. Dann dürfte es noch zweifelhaft sein, ob der gegenüber dem massiven Kopf bei der Neuanlage niedrigere Steinverbrauch nicht durch die häufigen Reparaturen wieder wettgemacht wird, die sich bei ähnlichen Ausführungen infolge der starken Beanspruchung durch die abziehenden Gase bisher ergeben haben.

Oberingenieur Dr.-Ing. E. Herzog, Aachen-Rothe Erde: Ich möchte der von Herrn Moll verfochtenen Auffassung, daß in der Mischkammer des Moll-Brenners eine Vormischung von Gas und Luft vor der Verbrennung stattfindet, entgegenreten. Herr Moll zieht zum Beweis seiner Behauptung den Innenkegel der Bunsenflamme heran. Bei der Bunsenflamme liegen jedoch grundsätzlich andere Verhältnisse vor: Gas und Luft treten dort bei einer weit unter der Entzündungstemperatur liegenden Temperatur zusammen und mischen sich zunächst in einem Mischrohr, und die Gestalt des bei der Verbrennung dieses Gemischs entstehenden Innenkegels hängt ab von dem Verhältnis der Strömungsgeschwindigkeit des Gasgemischs zu der der Strömungsrichtung entgegenlaufenden Entzündungsgeschwindigkeit — wie wir richtiger sagen wollen, an Stelle des von Herrn Moll gebrauchten Wortes Verbrennungsgeschwindigkeit.

Würden aber Gas und Luft bei einer über der Entzündungstemperatur liegenden Temperatur zusammentreten, so müßten sie sich schon an der Stelle des Zusammentretens augenblicklich entzünden. Eine Mischung im Mischrohr wäre nicht mehr möglich. Im Martinofen werden aber Gas und Luft auf eine weit über der Entzündungstemperatur liegende Temperatur vorgewärmt. Wir müssen uns also endlich davon freimachen, die Bunsenflamme zur Erklärung der Flammenbildung im Martinofen heranzuziehen, und somit auch davon, im Martinofen eine Mischung von Gas und Luft vor der Entzündung anzunehmen.

J. Bronn, Charlottenburg: Gelegentlich von Wärmemessungen an Martinöfen, die ich in Rombach noch vor dem Kriege wiederholt ausgeführt habe, drängte sich mir immer von neuem der Gedanke auf, daß es für den Gang der Martinöfen viel förderlicher wäre, wenn man den Ofen die Verbrennungsluft vermittle eines Ventilators zuführen würde. Das Generatorgas wird bekanntlich in den Martinöfen in der Weise hineingedrückt, daß man den Wind unter den Gaserzeugerrost mit mehr oder weniger Pressung eintreten läßt. Durch den Windventilator am Gaserzeuger kann man daher den Gasdruck ohne weiteres regeln. Um die Verbrennungsluft zu regeln, ist man auf die Handhabung des Schornsteinschiebers angewiesen. Durch

diesen wird aber der ganze Ofenzug geregelt, d. h. der Gas- und der Luft-Zutritt, so daß man keine einfache Möglichkeit hat, den Luftzutritt allein zu regeln. Die Benutzung eines Luftventilators für die Verbrennungsluft dürfte m. E. die Führung der Ofen wesentlich erleichtern. Auch ich suchte mich damals zu unterrichten, ob diese Maßnahme schon irgendwo verwirklicht worden war, und fand eine Abhandlung von Ed. Juon¹⁾, in der darauf hingewiesen wird, daß die Benutzung eines Gebläses zur Luftzufuhr bei altersschwachen Ofen eine jede Erwartung übersteigende Wirkung herbeiführte. Man konnte durch Anwendung des Gebläses die Benutzungsdauer der Kammern trotz ihrer Verschlackung erheblich verlängern und das Schmelzungsgewicht um rd. 5% erhöhen, so daß die Benutzung des Gebläses gegen Ende der Ofenreise auf dem betreffenden Werke zu einer dauernden Einrichtung wurde. Es wäre sehr zu begrüßen, wenn nähere Untersuchungen über die Verbrennungsgeschwindigkeiten aufgenommen würden, denn unsere Kenntnisse hierüber sind überaus ungenügend. Dieses Gebiet ist für den Martinofenbetrieb deshalb so wichtig, weil ein Zusammenhang zwischen der Verbrennungsgeschwindigkeit und der erreichbaren Verbrennungstemperatur unverkennbar ist. Freilich sind derartige Untersuchungen selbst bei einheitlichen Gasen nicht leicht, weil die Ergebnisse mit der Aenderung des Gas-Luft-Verhältnisses und vielleicht noch stärker je nach dem Vorwärmungsgrade verschieden ausfallen. Auch müßte noch festgestellt werden, ob diese Einflüsse sich bei allen Brenngasen in gleichem Grade geltend machen. Erhält man die Möglichkeit, die Gase mit den höchsten ihnen zukommenden Verbrennungsgeschwindigkeiten zu verbrennen, so wird man sicher auch höhere Temperaturen, als es jetzt der Fall ist, dabei erzielen.

Oberingenieur Dr.-Ing. E. Herzog: Zur Verdeutlichung meiner ersten Ausführungen will ich noch folgendes hinzufügen. Wärmen wir Gas und Luft vor Eintritt in den Bunsenbrenner vor, so steigern wir dadurch die Entzündungsgeschwindigkeit, und der Innenkegel wird kürzer, sofern wir dieser Verkürzung nicht durch gleichzeitige Steigerung der Strömungsgeschwindigkeit des Gasgemischs entgegenwirken. Treiben wir aber die Vorwärmung schließlich bis auf die Entzündungstemperatur, so nutzt uns auch die denkbar stärkste Steigerung der Strömungsgeschwindigkeit nichts mehr. Allerspätestens in dem Augenblick, in dem die Entzündungstemperatur erreicht wird, muß die Flamme zurückschlagen und an Stelle der Mischung von Gas und Luft die sofortige Entzündung beim Zusammentritt dieser beiden Medien treten. Aus diesem Grunde können uns auch die soeben von Herrn Bronn empfohlenen Untersuchungen über die Entzündungsgeschwindigkeit verschiedener Gasarten nicht weiter bringen. Die Entzündungsgeschwindigkeit ist nur so lange eine endliche Größe, wie die Temperaturen von Gas und Luft unterhalb der Entzündungstemperatur liegen. Wollen wir der Flammenbildung im Martinofen wissenschaftlich beikommen, so müssen wir uns u. a. den Diffusionsvorgängen während der Verbrennung widmen.

Direktor E. Stöckmann, Annen: Wie hoch stellt sich der Abbrand?

Stahlwerksleiter H. Moll: Er ist nicht höher als bei den Ofen mit normalem Kopf.

Direktor G. Donner, Duisburg: Ich möchte fragen, wie während des Betriebes der Martinöfen mit Moll-Kopf sich das kurze Stück zwischen dem Mischraum und Herdbeginn gegen Verschleiß bewährt hat, da ich der Ansicht bin, daß dieses Stück einen sehr wichtigen Teil des Martinofens dieser Bauart darstellt, von dessen Beständigkeit im Feuer die richtige Führung der Flamme und damit auch der Ofengang wesentlich abhängt.

¹⁾ „Die Wärmespeicher des Siemens-Martin-Ofens im Verlaufe der Ofenreise.“ St. u. E. 42 (1922), S. 1774/9 und 1869/75.

Geheimrat W. Mathesius, Charlottenburg: Aus den bisher gehörten Erörterungen müssen wir, wie ich glaube, die Folgerung ziehen, daß der Moll-Brenner unter äußerst sachverständiger Führung, wie sie im Betriebe zu Rasselstein zweifellos vorhanden ist, ausgezeichnete Ergebnisse liefert, daß es aber, wie Herr Moll ja auch in seinem Vortrage angedeutet hat, darauf ankommt, die Strömungsgeschwindigkeit der in den Herd eintretenden Gas- und Luftmengen möglichst genau so einzustellen, daß sie stets etwas größer ist als die Explosionsgeschwindigkeit des aus dem Moll-Brenner in den Herd einströmenden Gas- und Luft-Gemisches. Wird die Strömungsgeschwindigkeit geringer als die Explosionsgeschwindigkeit, so schlägt der Brenner zurück, genau so, wie wir dies an den Bunsenbrennern in unseren Laboratorien häufig genug erfahren, und es entsteht ein Verbrennungsvorgang, der demjenigen eines durchgeschlagenen Bunsenbrenners durchaus ähnlich ist. In diesem Falle findet dann die Entwicklung der Hauptmenge der Wärme an ganz anderer Stelle statt wie beim richtig arbeitenden Brenner, und die Folge hiervon ist mangelhafte Wärmeentwicklung im Herde und frühzeitiges Abschmelzen der Köpfe. Wenn die Regelung des Verbrennungsvorganges indessen vorschriftsgemäß erfolgt, so muß hierbei die größte Wärmeentwicklung der Gase auf kürzestem Wege im Herde stattfinden, das Ergebnis also das günstigste sein, welches mit dem betreffenden Gas überhaupt erreichbar ist.

Ich möchte indessen darauf hinweisen, daß aus den von Herrn Moll vorgelegten Zahlentafeln aus seinem Betriebe hervorgeht, daß in den dortigen Gaserzeugern ein Gas von ganz außergewöhnlicher Güte erzeugt wird. Wir finden in den Analysen einen Kohlendioxidgehalt von nur rd. 3% neben einem Wasserstoffgehalt von rd. 19%, und dabei beträgt die Feuchtigkeit des erzeugten Gases nur 35 g/m³, das sind ganz außergewöhnlich günstige Zahlen. Herr Moll hat mir mitgeteilt, daß er den in die Gaserzeuger eingeführten Dampf auf 280° überhitzt und dafür sorgt, daß in den Gaserzeugern eine möglichst hohe Brennstoffsäule, etwa 1,4 m, vorhanden ist. Um die Anwendung einer derartig hohen Brennstoffschicht möglich zu machen, werden die Kohlen gebrochen und klassiert, die Feinkohle einer Brikettierung unterzogen und nur in dieser Form den Gaserzeugern zugeführt. Durch diese Maßnahme allein ist es möglich, den Brennstoff in den Gaserzeugern so zu lagern, daß die ganze Kohlenmasse luftig liegt und deshalb gleichmäßig von den Gasen durchzogen werden kann, ohne daß sehr viel Stocharbeit erforderlich wird. Mit so vorzüglichen wasserstoffreichen und an Kohlensäure und Feuchtigkeit armen Gasen kann man in der Flamme leicht Temperaturen erzeugen, die um 150 bis 200° höher liegen, als dies sonst üblich ist, ohne daß, wenn die Führung der Flamme ausreichend ist, das Gewölbe des Ofens überanstrengt wird. Hierdurch dürfte sich zum Teil der außergewöhnlich günstige Schmelzverlauf bei den Ofen des Rasselsteiner Eisenwerks erklären.

Direktor Dr.-Ing. E. Hammerschmid, Düsseldorf: Von einem Vorredner wurde die Behauptung aufgestellt, daß ein Zurückschlagen der Flamme stattfinden müßte. Dem möchte ich widersprechen, und zwar aus folgender Ueberlegung. Bei dem Moll-Kopf wird die Strömungsgeschwindigkeit des Gasgemisches durch den erhöhten Gasdruck und durch Verwendung eines Ventilators für die Luft auf etwa 35 m/sek gehalten. Die Zündungsgeschwindigkeit des Gemisches von Gas und Luft ist aber geringer. Wenn wir uns ein Gas-Luft-Gemisch bei dem Punkt, wo beide zusammentreffen, vorstellen, so ist diese Mischung nicht sofort ganz vollkommen, und ein ins Auge gefaßter Volumteil dieses Gas-Luft-Gemisches strömt mit rd. 35 m/sek in den Ofen. Angenommen, daß der Zündungsvorgang sofort einsetzt, so ist doch klar, daß, weil das Gasgemisch diese große Geschwindigkeit hat, das bestimmte Mischvolumen erst in einer gewissen Entfernung von der Stelle, wo die Mischung erfolgt ist, sich vollkommen

entzündet hat, und zwar ist von Herrn Moll die Geschwindigkeit des Gas-Luft-Gemisches entsprechend der Zündgeschwindigkeit bei seinem Kopf so gewählt worden, daß die vollkommene Zündung erst dann eingetreten ist, wenn diese ins Auge gefaßte Mischung in der Nähe des Ofeneintritts angelangt ist. Daß natürlich ein Teil von Gas und Luft, der an der sofortigen Mischung nicht teilgenommen hat, noch später verbrennt, zeigt sich ja in der Praxis, denn die Flamme breitet sich etwa über 1/3 der Ofenlänge in den Ofen hinein aus. Ein Zurückschlagen der Flamme ist auch nicht zu beobachten, wenn die Geschwindigkeit des Gas-Luft-Gemisches richtig gehalten wird.

Ein besonderer Vorteil des Moll-Kopfes liegt darin, daß die Mischung des Gases und der Luft rascher und besser an dem Punkt, wo sie aufeinandertreffen, und wo sie in den Brenner aus ihren Öffnungen einströmen, infolge der Bauart des Brenners erfolgt als bei allen anderen Ofenkopfformen. Dies hat zur Folge, daß die Verbrennung etwa kurz nach dem Eintritt in den Ofen fast an allen Teilen des Gemisches gleichzeitig erfolgt.

Bei den normalen Ofenkopf-Bauarten, Gas unten, Luft oben, wird sich immer nur ein Teil von Gas und Luft, die sich unmittelbar berühren, entzünden. Die Verbrennungsenergie an dieser Stelle wird nicht nur zur Erhöhung der eigenen Temperatur verwendet und an das Schmelzgut zum Teil abgegeben, sondern dient auch zur Temperaturerhöhung der noch nicht verbrannten Gas-Luft-Menge. Entzünden sich diese unverbrannten Teile nach ihrer Mischung erst später im Ofen, dann sind sie zwar schon mehr vorgewärmt, aber sie geben wieder einen Teil der Verbrennungsenergie an das schon verbrannte Gas ab. Beim Moll-Kopf hingegen wird der angestrebte Idealzustand der Verbrennung im Martinofen insofern fast erreicht, als fast gleichzeitig im ersten Drittel des Ofens die gesamte Verbrennung des Gas-Luft-Gemisches erfolgt und diese Verbrennungsenergie fast restlos für das Schmelzgut verwendet werden kann. Unter gleichen Voraussetzungen der Erwärmung von Gas und Luft bei dem normalen Ofenkopf und bei dem Moll-Kopf und unter Voraussetzung von gleichwertigem Gas gewährleistet also der Moll-Kopf bei derselben Gas-Luft-Menge eine höhere Temperaturerzielung, die dann ein rascheres Schmelzen des Einsatzes bewirkt.

Damit diese Wirkungen und Verbrennungsvorgänge auch wirklich so eintreten, ist es erforderlich, daß die Abmessungen der Gas- und Luftkanäle, die Abmessungen des Brenners und die Gas- und Luftdrücke richtig eingehalten werden.

Ich glaube, daß in praktischen Betrieben deshalb sehr leicht Enttäuschungen eintreten, weil unsere Schmelz- und Maurermeister sich erst an die Einhaltung dieser genauen Bedingungen gewöhnen müssen. Nur ein kleines Abweichen von den Abmessungen und den Druckverhältnissen kann schon fehlerhafte Vorgänge der Verbrennung hervorrufen. Man darf sich nicht wundern, daß auch heute in der Erörterung von verschiedenen Seiten pessimistische Ansichten geäußert worden sind; man sollte aber bei den Versuchen diese schwierigen Verhältnisse besonders berücksichtigen und nicht gleich die Flinte ins Korn werfen, wenn sich bei den ersten Versuchen Schwierigkeiten herausstellen. Sollte bei Verwendung des Moll-Kopfes sich durch die Praxis und die späteren Versuche herausstellen, daß die Schmelzdauer und der Gasverbrauch f. d. t. flüssigen Stahles nicht geringer sind als beim normalen Ofenkopf, dann ist schon der Vorteil des leichter gebauten Kopfes und die damit verbundene große Ersparnis an Steinen und Maurerarbeit so groß, daß der Moll-Kopf den anderen Köpfen vorzuziehen ist. Jedenfalls ist der Gedanke des Herrn Moll, der dem idealen Verbrennungsvorgang im Martinofen ziemlich nahe gekommen ist, wert, daß mit größter Zähigkeit die Versuche bei den einzelnen Stahlwerken durchgeführt werden.

Stahlwerksleiter H. Moll: Zu der an meiner Bauart geübten Kritik möchte ich zunächst bemerken,

daß an meinen Ofenkopf sicherlich noch nicht die letzte Hand gelegt worden ist; auch der alte Martinofen ist nicht von heute auf morgen zu dem geworden, was er ist. Einen großen Teil der hier vorgebrachten Mängel möchte ich aber auch auf die jetzigen schwierigen Verhältnisse schieben, die es nicht möglich machten, hier und da frühzeitig genug nach dem Rechten zu sehen. Abgesehen davon können aber die anderen Beanstandungen niemals die Bauart an sich in Frage stellen, da damit in Rasselstein und auf mehreren anderen Werken ausgezeichnete Leistungen, sogar bis zu 100% mehr gegenüber der gewöhnlichen Bauart, erzielt worden sind. Leider ist von dieser Seite heute hier nicht das Wort ergriffen worden. Die Mängel, die heute hier vorgebracht wurden, sind hier und dort auch aufgetreten, aber sie konnten schnell abgestellt werden; ich bin der Ueberzeugung, daß diese Beanstandungen nur örtliche Kinderkrankheiten sind und sich abstellen lassen.

In der Hauptsache wird die starke Frischwirkung des Ofens beanstandet. Soll ein Martinofen denn nicht frischen? Beim Roheisenerzverfahren ist die Frischwirkung sogar sehr erwünscht. Ich habe auch in meinem Vortrage dargelegt, daß man durch Heben oder Senken der Sohle des Führungskanals die Frischwirkung der Flamme beeinflussen kann, da dadurch entweder Luft unterhalb der Flamme freier mitströmt oder zurückgehalten wird.

Üngünstige Urteile wurden auch in bezug auf die Steinersparnis laut; die anfänglich 60 bis 70% betragende Steinersparnis bei der Zustellung soll durch starke Ausbesserungen aufgehoben werden. Was den 30-t-Ofen in Bochum betrifft, so ist der Herd verhältnismäßig kurz; dann stellte dieser Ofen den ersten Kippofen nach der neuen Bauart dar, bei dem die abnehmbaren Köpfe früher nicht weniger häufig ausgewechselt werden mußten. Immerhin zeigte der Ofen Schmelzleistungen von 3 st bei 30 t Ausbringen, wobei Temperaturen von über 1900° gemessen wurden. Durch besondere Anpassung der Steine, Gewölbehöhe, Kühlung, Kaminverhältnisse an den forcierten Betrieb wird die schädliche Wirkung auf das Mauerwerk leicht beseitigt werden können.

Bei den 50-t-Oefen in Brandenburg wird eine Verbesserung der Schmelzleistung gegenüber der gewöhnlichen Zustellung zugegeben, es wurden im Monatsdurchschnitt 4 bis 4,3 Schmelzungen in 24 st erreicht; auch hier handelt es sich also um einen forcierten Betrieb. Die gefährlichen Stellen, die leiden und öfters geflickt werden mußten, sind die Luftspiegel, und zwar die Stellen, wo die Abgase aufprallen und sich gabeln. Ich habe die betreffenden Lagen — es handelt sich um sechs bis zehn — mit Erfolg in Magnesit ausgeführt; diese Stellen standen dann bei mir ohne jegliche Ausbesserung 150 bis 200 Schmelzungen, in Brandenburg nur 14 Tage. Es ist aber eine bekannte Tatsache, daß Magnesitsteine leicht abblättern, zumal wenn der Magnesitstein nicht sehr gut ist und besonders sorgfältig vermauert wird. Mit größerer Sicherheit sind an diesen Stellen Kühlrohre oder Kühlkästen zur Verwendung gekommen; dann ist die Haltbarkeit einwandfrei. Abgesehen von dieser gefährlichen Stelle steht der Brenner Hunderte von Schmelzungen ohne jeglichen Verschleiß. Den Austrittsquerschnitt des Führungskanals habe ich als den maßgebenden Querschnitt bezeichnet, weshalb er durch einen Kühlrahmen gehalten wird. Bei hartem Wasser führte eine frühere Form leicht zum Durchbrennen, bei weichem Wasser hielt der Rahmen über 1 Jahr; eine neue Form, die in der Abbildung bereits vorliegt, ist schon über 1/2 Jahr ohne Durchbrennen im Betriebe.

Die Kritik erkennt durchweg das schnelle Anheizen an. Ein Ofen, der sich schnell anheizt, gilt aber gewöhnlich auch dafür, daß er schnelle Schmelzleistungen hat. Wenn der neue Ofen als empfindlich bezeichnet wird, der auf jede Aenderung einwirkt, so kann dies an sich nur für die Bauart sprechen. Ich gebe zu, daß daraus für den Betrieb Schwierigkeiten erwachsen können, weil damit erhöhte Aufmerksamkeit und Bedienung verknüpft sind. Diese Tatsache habe ich auch

Zahlentafel 4. Neuere Betriebsergebnisse am Martinofen mit Moll-Kopf in Rasselstein

Zusammensetzung des Generatorgases.

CO ₂ %	O ₂ %	CO %	H ₂ %	CH ₄ %	WE/m ³
5,0	—	24,4	15,9	1,4	1269
8,6	—	20,6	18,8	2,1	1288
6,8	—	22,8	16,9	1,4	1245
9,8	—	18,4	20,5	1,4	1205

Zusammensetzung der Abgase.

Ofen links abziehend			Ofen rechts abziehend		
CO ₂ %	O ₂ %	CO %	CO ₂ %	O ₂ %	CO %
16,8	2,2	0,0	17,2	2,0	0,0
17,0	2,0	0,0	17,0	1,8	0,0
17,8	0,8	0,0	17,0	0,0	0,8
18,4	0,6	0,0	18,6	0,4	0,0
19,0	0,0	0,0			
18,6	0,0	0,2			
18,8	0,2	0,0			

Druckhöhe in mm WS.

mm		mm	
linker Gaszug	9 +	rechter Gaszug	9 +
rechter Luftzug	11 +	rechter Luftzug	11 +
rechter Gaszug	10 +	rechter Gaszug	11 +
rechter Luftzug	12 +	rechter Luftzug	9 +
linker Gaszug	11 +	linker Gaszug	13 +
linker Luftzug	13 +	linker Luftzug	8 +
Gaserzeuger I	19 +	Gaserzeuger II	19 +
Rechte Ofenseite		Linke Ofenseite	
Einsteigeschacht vor der Gaskammer	9 +	Gaszug, 1 m über der Bühne	16 +
Gaskammer	10 +	Gaskammer	17 +
Gaszug, 1 m über der Bühne	11 +	Einsteigeschacht vor der Gaskammer	20 +
Einsteigeschacht vor der Luftkammer	10 +	Luftzug, 1,7 m über der Bühne	10 +
Luftkammer	11 +	Luftkammer	14 +
Luftzug, 1,7 m über der Bühne	15 +	Einsteigeschacht vor der Luftkammer	18 +
Gaszug, 1 m über der Bühne	15 +	Einsteigeschacht vor der Gaskammer	8 +
Gaskammer	22 +	Gaskammer	9 +
Einsteigeschacht vor der Gaskammer	22 +	Gaszug, 1 m über der Bühne	15 +
Luftzug, 1,7 m über der Bühne	9 +	Einsteigeschacht vor der Luftkammer	7 +
Luftkammer	21 +	Luftzug, 1,7 m über der Bühne	15 +
Einsteigeschacht vor der Luftkammer	25 +	Luftkammer	8 +
Kamin (Ofen links abziehend)	25	Kamin (Ofen rechts abziehend)	26

Temperaturmessungen

(unter der Bühne gemessen).

linke Luftkammer	linke Gaskammer	rechte Gaskammer	rechte Luftkammer
950°	860°	970°	1060°
1040°	900°	780°	980°
Luftkammer, 30 cm über der Bühne gemessen.			
linke Luftkammer		rechte Luftkammer	
1340°		1370°	
1440°		1370°	
Flammentemperatur 1800—1820°			
abgesaugte Luft aus der Luftkammer, 30 cm über der Bühne 1075°			
Luftkammer rechts und links, 30 cm über der Bühne 1500—1550°			
rechte Luftkammer unter der Bühne 1230°			
linke Luftkammer unter der Bühne 1210°			
rechte Gaskammer unter der Bühne 1080°			
linke Gaskammer unter der Bühne 1160°			
Abgase aus der Gaskammer 520°			
Abgase aus der Luftkammer 480°			
Abgase im Luftventil 460°			

Feuchtigkeitsgehalt des Gases.

Im Kanal an den Gas-erzeugern	Im Kanal beim Eintritt ins Ventil	Im rechten Gaszug, 1 m über der Bühne	Im linken Gaszug, 1 m über der Bühne
95,76 g/m ³	70,12 g/m ³	66,32 g/m ³	67,28 g/m ³

erfahren müssen; ich habe in diesem Punkte nicht immer den richtigen Blick gehabt, oder besser, ich habe geglaubt, grundsätzliche Bedenken beim Bau geringfügiger werten zu können. An diesen Erfahrungen bin

ich heute reicher. Für Anwendung meines Ofenkopfes muß nämlich eine grundlegende Bedingung vorhanden sein, daß die positiven und negativen Drucke groß genug sind und in einem bestimmten Verhältnis zueinander stehen.

Zum Schlusse möchte ich noch kurz auf die grundsätzlichen Einwendungen von Oberingenieur Dr.-Ing. Herzog eingehen. Den Verbrennungskegel der Bunsenflamme habe ich zum besseren Verständnis herangezogen und absichtlich dabei den Ausdruck „Verbrennungsgeschwindigkeit“ gewählt, weil ich damit die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Verbrennung bezeichnen will. Aus meinen Darlegungen geht eindeutig hervor, daß mit der Unmöglichkeit einer spontanen Mischung die Unmöglichkeit einer spontan verlaufenden Verbrennung identisch ist. Entzündung ist sehr wohl vor der Mischung vorhanden, die Entzündungsgeschwindigkeit wird auch ohne weiteres als unendlich groß angenommen. Nicht unendlich groß ist aber die Verbrennungsgeschwindigkeit, d. h. die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Verbrennung in bezug auf die augenblickliche vollständige Erfassung des ganzen Gasstromes, da die Mischungsgeschwindigkeit nicht unendlich groß ist infolge der großen Strömungsgeschwindigkeit, die der Diffusionsgeschwindigkeit entgegenläuft. In dieser Hinsicht treffen die Ausführungen von Dr.-Ing. Hammerschmid zu.

Zu den Ausführungen von Geheimrat Mathesius möchte ich bemerken, daß meine Bauart sowohl mit dem angeführten „außergewöhnlich guten Gas“ als auch mit außergewöhnlich schlechtem Gas einwandfrei arbeitet. Ich habe wochenlang nur Torfgas zur Verfügung gehabt, wobei der Wassergehalt 250 g/m³ im Mittel betrug. Aber auch das Arbeiten mit Briquets aus Schlammkohle und Filterstaub zeigt für die außergewöhnliche Leistungsfähigkeit des Ofens.

Oberingenieur Dr.-Ing. Bansen möchte ich erwidern: der erste Ofen in Rasselstein war so errechnet und bemessen, daß er bei gleichen Verhältnissen eine Steigerung von 3/2 auf 5 Schmelzungen täglich brachte; allerdings war er nach drei Tagen erledigt. Aber auch damit war die wissenschaftliche und praktische Grundlage der Bauart an sich erbracht¹⁾.

Nachträgliche Mitteilung von Ingenieur H. Knickenberg, Düsseldorf-Oberkassel: Die gute Zusammensetzung der Frischgasanalyse mit 28% CO und 19% H₂ wurde in der Erörterung darauf zurückgeführt, daß der Brennstoff gesiebt und nur stückige Kohle im Gaserzeuger verwendet wird, und daß deshalb die Schütthöhe höher gehalten werden kann. Die Gasproben wurden aber von Moll im Brennerkopf genommen. Nun ergeben die Schleicherschen²⁾ und eigenen Versuche, daß infolge der chemischen Veränderung des Gases in der Kammer durch den Teerzerfall und der darauf folgenden Reaktion des ausgeschiedenen

Kohlenstoffs mit dem im Gas enthaltenen Wasserdampf eine erhebliche Kohlenoxyd- und Wasserstoff-Zunahme, besonders in heißgehenden Kammern, erfolgt. Der hohe Kohlenoxyd- und Wasserstoff-Gehalt des genannten Generatorgases ist m. E. hierauf zurückzuführen, zumal es sich um eine teerreiche Kohle handelt und besonders die Wasserstoffzunahme in der Analyse des veränderten Gases 10% und mehr betragen kann. Wären die Gasproben dem Gaskanal entnommen, so hätte die Analyse eine derartig gute Zusammensetzung nicht ergeben.

Oberingenieur Fr. H. Heinrich (Csepel bei Budapest)¹⁾: Wir haben vor 1 1/2 Jahren den ersten 30-t-Martinofen nach Bauart Moll umgebaut, seitdem einen zweiten Ofen in Betrieb gesetzt und werden die schon alten Oefen in dem Maße, wie sie nach und nach zur Hauptinstandsetzung kommen, ebenfalls mit Moll-Köpfen versehen. Unsere Erfahrungen erstrecken sich bis heute über drei abgeschlossene Ofenreisen.

Vorweg sei bemerkt, daß wir an den Oefen mit Abhitzeverwertung (künstlichem Zug) und Ventilatorluft arbeiten, so daß wir die Oefen sowohl bezüglich des Gasdrucks, des Luftdrucks als auch der Abgase vollkommen in der Hand haben. Diese Anordnung hat sich, ganz abgesehen von den unbestreitbaren Vorteilen für jede Bauart, bei den Oefen mit Moll-Kopf besonders bewährt und es ermöglicht, daß von den zwei Faktoren, die die Verbrennungsvorgänge mitbestimmen: 1. Abmessungen der Gas- und Luftkanäle und des Brenners, 2. Druck des Gases und der Luft sowie Zugwirkung bei den Abgasen, die Faktoren unter 2. weitestgehend von dem Schmelzer beeinflusst werden können und man rasch und sicher die den örtlichen Verhältnissen (Gas, Gasleitung, Unterofen usw.) entsprechenden Formen und Abmessungen des Moll-Kopfes empirisch herausfinden konnte.

Es war uns von vornherein klar, daß es bei der noch mangelhaften Kenntnis der Grundlagen der Beheizung des Martinofens nur ein glücklicher Zufall hätte sein können, wenn wir schon gleich bei der ersten Zustellung vollen Erfolg gehabt hätten. Bei der ersten Zustellung war denn auch u. a. die Bemessung des Moll-Kopfes derart, daß die Geschwindigkeit des Gas-Luft-Gemisches zu klein war gegenüber der Verbrennungsgeschwindigkeit und der Flammenkegel sich nach dem einströmenden Kopf zurückzog. Bei der zweiten Zustellung, bei der wir schon mit Ventilatorluft arbeiteten, war die Geschwindigkeit etwas zu groß geworden, so daß der abziehende Kopf stärker angegriffen wurde. Alle gelegentlich des vorstehenden Meinungsaustausches von den verschiedenen Werksvertretern vorgebrachten ungünstigen Erscheinungen haben wir ebenfalls festgestellt, wie schnelles Schmelzen und schwere Loskochen, schlechte Haltbarkeit des Kopfes im Luftspiegel infolge zu später bzw. zu früher Verbrennung, starker Angriff des Hauptgewölbes infolge zu starker Wirbelung, zu heiße Luftkammern und außerdem noch die Schwierigkeiten, die uns das sehr harte Kühlwasser bereitete, indem die Kühlkästen des Brenners ständig durchbrannten. (Letztere Schwierigkeit wurde dadurch behoben, daß der Kühlkasten in ein System von nach den Umrißlinien des Mischraumes gebogenen Kühlrohren nach amerikanischem Vorbild aufgelöst wurde.) Alle diese Schwierigkeiten haben sich ohne weiteres beheben lassen. Wir sind der Meinung, daß häufig die Notwendigkeit bestehen dürfte, bei Einführung des Moll-Kopfes weitreichende Änderungen an ganzen Ofen und Betrieb vorzunehmen, da der Moll-Kopf empfindlicher für alle Fehler des Gesamtofens und Betriebes ist als der unempfindlichere gewöhnliche Martinofen. Ein wirksames Mittel, einen Teil dieser Unzulänglichkeiten zu vermeiden, ist in der Anwendung von Gebläseluft und künstlichem Zuge gegeben; doch verlangt der Moll-Kopf von Meister und Schmelzer immerhin ein größeres Verständnis und erhöhte Aufmerksamkeit. Die übrigen Vorteile des Ofens sind jedoch groß genug, um selbst den Meistern und Schmelzern, die immer

¹⁾ Nachtrag: Ich kann nachträglich mitteilen, daß die andere Ausführungsart nach Abb. 2 von vornherein einen vollen Erfolg gebracht hat. Ein zweitägiger Betriebsbericht vom 16. und 17. August 1923 ist aus Zahlentafel 4 zu ersehen. Am 16. August erzeugte der Ofen 99 t Blöcke, am 17. August 104 t, d. h. fünf Schmelzungen täglich. Die zur Verfügung stehenden Kohlen waren englische gewaschene Schlammkohlen. Der Ofen ging 153 Schmelzungen mit dieser durchschnittlichen Leistung; er kam zum Stillstand, weil keine Kohlen mehr vorhanden waren.

Die genaue Untersuchung des Ofens ergab vollkommene Unversehrtheit des Brenners, des Ofens selbst und der Kammern. Gerade auch die Schlackenammern hatten sich gut bewährt; die Schlacke lief flüssig ab, und die Kammersteine waren schlackenfrei. Die abgasaugte Luft ergab eine Vorwärmung von 1075 bis 1150°; gegenüber der früheren Kammer war dies ein Gewinn von 209 bis 250°. Der Ofen war z. B. imstande, bei 21/2stündiger Einsatzzeit in 1/2 st niederzuschmelzen, so daß die Schmelzungen mit 3 1/2 st abgestochen werden konnten.

²⁾ Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 593/7.

¹⁾ Nachträglich im Dezember 1923 eingegangene schriftliche Äußerung.

geneigt sind, etwas mißtrauisch zu betrachten, was von ihnen ein Mehr verlangt, einzuleuchten. Unbestritten sind die Vorteile der leichteren Aufheizbarkeit und der schnellen Maurerarbeit bei Neuzustellung und Ausbesserungen, wodurch die Gesamtzeit des Ofens, während der er Erzeugung leistet, beträchtlich steigt. Eine einmalige Kopfvorziehung am normalen Ofen nach etwa 150 bis 200 Schmelzungen benötigte bei uns vom Abstich der letzten Schmelzung bis zum Einsetzen der nächstfolgenden Schmelzung 12×24 Arbeitsstunden, während für dieselbe Arbeit am Mollofen 6×24 Arbeitsstunden bei gleicher Anzahl von Maurern benötigt werden. Diese Ausbesserung wird beim Mollofen nach etwa 150 bis 170 Schmelzungen notwendig.

Eine stärker frischende Wirkung des Mollbrenners haben wir immer festgestellt, wenn die Schmelzer und die Gasstocher nicht aufpassen, d. h. wenn letztere den Gasdruck nicht gleichhalten, erstere dem geänderten Gasdruck durch Aenderung des Luftdrucks nicht Rechnung tragen. Durch bloßes entsprechendes Einstellen von Gas- und Luftdruck sind wir z. B. in der Lage, bei einem derzeit im Betriebe befindlichen Ofen, der 170 Schmelzungen hat, wobei der Brenner schon sehr stark ausgebrannt ist und demnächst zur Ausbesserung gelangt, die Flamme so zu führen, daß die Abgase im Luftkanal des Kopfes entweder einen Luftüberschuß oder im anderen Falle einen Gasüberschuß zeigen und die Abgasanalyse im Gaskanal des Kopfes fast eine ideale Verbrennung ergibt. Dies zeigt, daß wir selbst bei schon stark hergenommenem Brenner doch noch in der Lage sind, über dem Bade eine oxydierende oder reduzierende Atmosphäre zu halten. Weiter haben wir stets feststellen können, daß die Gleichmäßigkeit in der Erzeugung bei dem Mollofen eine größere ist, d. h. wir haben von den ersten drei Schmelzungen bis zur letzten der Ofenreise die gleichen Schmelzzeiten erzielt.

Nachfolgende Betriebszahlen sind nur relativ zu werten. Da wir der Meinung sind, daß die Betriebszahlen eines Werkes, verglichen mit denen eines anderen Werkes, durch in keine einfache Formel zusammenfassende örtliche Verhältnisse stark beeinflusst werden, haben wir zum Vergleich die Zahlen angegeben, die wir mit der normalen Ofenzustellung in den besten Fällen erreicht haben, wobei die örtlichen Verhältnisse (Schrottbeschaffenheit, Fertigerzeugnis, Kohle usw.) die gleichen waren. Hierbei wurde kein Roheisen verarbeitet.

	Normaler Kopf kg	Moll-Kopf kg
Durchschn. Stundenerzeugung der Ofenreise	3010	4100
Durchschn. Stundenerzeugung der besten Woche	3506	4400
Verbrauch an feuerfesten Steinen in der Ofenreise f. d. t Stahl .	56	26

Bemerkt sei noch, daß die zum Vergleich herangezogene Ofenreise mit dem Moll-Kopf die dritte war, die durch einen plötzlichen Streik unterbrochen wurde, wodurch, da diese Unterbrechungen stets gegen Ende der Ofenreise fielen, die Zustellung leiden mußte und die Ofen zum vorzeitigen Erliegen kamen. Inzwischen haben uns wirtschaftliche Verhältnisse zur Verwendung von Roheisen veranlaßt; wir erzeugen jetzt im Durchschnitt von 9 Betriebswochen stündlich 5 t.

Was den Steinverbrauch betrifft, so ist der Anteil von Magnesit beim Ofen mit Moll-Kopf verhältnismäßig größer als beim normalen Ofen, so daß der Vorteil, in Geld ausgedrückt, um wenigstens geringer ist als der in Kilogramm ausgedrückte und sich nach dem jeweiligen Preisunterschied von Magnesit zu Silika ändert.

Ueber die Aufwertung von Geldforderungen.

Von Rechtsanwalt Karl Dittmar in Berlin.

(Entwicklung der Rechtsprechung des Reichsgerichts zu der Frage: „Mark gleich Mark“. Umstellung von dem Begriff der „Teuerung“ auf den der „Geldentwertung“. Aufwertung von Forderungen nicht nur aus gegenseitigen, sondern auch einseitigen Rechtsverhältnissen. Insbesondere Aufwertung von Hypotheken. Nachträgliche Aufwertung. Aufwertung bei Gläubiger- oder Schuldnerverzug. Zusammenfassung.)

Bereits früher hat der Verfasser in dieser Zeitschrift¹⁾ über die Rechtsprechung des Reichsgerichts zur Frage der „schwebenden Lieferungsverträge“ berichtet. Das mit jedem Vertrag auf Lieferung von Waren nach einer vorher vereinbarten längeren Frist verbundene Risiko nahm auf Grund der Kriegsverhältnisse und der nachkriegszeitlichen allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung ungeahnte Formen an. Die Folgen dieses übermäßigen Risikos versuchte die Rechtsprechung dadurch auszugleichen, daß sie unter grundsätzlicher Aufrechterhaltung der Vertragstreue in Abwägung der dem Einzelfall zugrunde liegenden Tatsachen den Gedanken der Unmöglichkeit verwertete und den Warenlieferer von seiner Vertragsverpflichtung ledig sprach, wenn ihm die Leistung nicht mehr „zugemutet“ werden konnte. Voraussetzung hierfür war die Feststellung, daß die tatsächliche wirtschaftliche Entwicklung beim Vertragsschluß nicht vorausgesehen werden konnte und auch nicht vorausgesehen war. Teilweise wurde zur Vorbedingung der Vertragsauflösung der „drohende Ruin“ des Schuldners gemacht. Später ist man dazu übergegangen, die Gegenseitigkeit der Vertragspflichten als den entscheidenden Gesichtspunkt anzusehen:

bei gegenseitigen Verträgen sollen Leistung und Gegenleistung regelmäßig im Verhältnis wirtschaftlicher Gleichwertigkeit zueinander stehen. Weil die zur Herstellung der Ware zu beschaffenden Rohstoffe und Halbzeuge „teurer“ geworden sind, soll der Warengläubiger, d. i. der Geldschuldner, gehalten sein, einen „höheren“ Preis zu zahlen. In dem seinerzeit vielfach begrüßten Urteil des Reichsgerichts vom 21. September 1920 wurde die vornehmste Aufgabe des Richters darin erblickt, den unabweislichen Bedürfnissen des Lebens gerecht zu werden und mithin nach Treu und Glauben unter Berücksichtigung der Verkehrssitte (§ 242 BGB.) Vertragsverhältnisse nicht nur ganz zu lösen, sondern auch entsprechend dem beiderseitigen übereinstimmenden Parteiwillen einzelne Vertragsbeziehungen zu ändern. Diese Auffassung führte im Jahre 1921 zu der in einer ganzen Reihe von Entscheidungen festgelegten Richtlinie, daß der Waren-Schuldner berechtigt sein solle, von seinem Gläubiger eine der „Teuerung“ angemessene Erhöhung seiner Geldforderung zu verlangen und vom Vertrage zurücktreten zu können, falls der Gläubiger sich ablehnend verhalte.

Bei der geschilderten Einstellung ging die deutsche Rechtsprechung von der Auffassung aus, daß die Papiermark der früheren Goldmark gleichzu-

¹⁾ St. u. E. 41 (1921), S. 155/9.

stellen sei. Die Preiserhöhung bzw. Teuerung der Sachgüter wurde nur von der Wareseite her betrachtet. Erst als im Jahre 1922 die Papiermark immer schneller an innerer Kaufkraft einbüßte, begann man die Frage nachzuprüfen, ob die für jedes Rechtsverhältnis erhebliche Bedeutung des Geldes als gleichbleibender Wertmesser praktisch noch vorhanden sei. Man wurde sich dessen bewußt, daß die Preiserhöhungen von der Geldseite her entstehen, d. h. daß durch mangelnde Deckung und Inflation die Papiermark in ihrem Kurse gemindert worden ist¹⁾. In welchem gesetzlichen Währungsverhältnis steht sie aber zur Goldmark? Nach dem Münzgesetz vom 1. Juni 1909 gilt im Deutschen Reiche die Goldwährung. Ihre Rechnungseinheit bildet die Goldmark, deren Metallwert genau festgelegt ist. Durch Gesetz vom selben Tage wurde die Reichsbanknote als gesetzliches Zahlungsmittel erklärt. Die Reichsbank mußte ihre Noten jederzeit zum vollen Nennwert in Gold einlösen oder in Zahlung nehmen. Durch Gesetz vom 4. August 1914 wurden auch die Reichsbankscheine bis auf weiteres zu gesetzlichen Zahlungsmitteln erhoben. Zugleich aber wurde bestimmt, daß die Reichshauptkasse nicht mehr zur Einlösung ihrer Banknoten verpflichtet sei. Grund zu dieser letzterwähnten Anordnung bildete die Notwendigkeit der Zusammenfassung des Goldmetallbestandes. Die gleiche Absicht lag der Verordnung vom 28. September 1914 zugrunde, durch welche die Verbindlichkeit von Vereinbarungen, eine Zahlung in Gold vorzunehmen, bis auf weiteres aufgehoben wurde. In der amtlichen Begründung wird wörtlich zum Ausdruck gebracht, „daß diese Bedingung unbedenklich sei, da sie den Gläubiger in keiner Weise benachteilige“, d. h. weil Goldmark und Papiermark gleichen Kurswert hatten²⁾. Damit steht fest, daß nach wie vor die Goldmark die Eigenschaft der gesetzlichen Rechnungseinheit und des allgemein gültigen Wertmessers besitzen sollte. Die genannten Verordnungen, die übrigens nur auf die Kriegsverhältnisse zugeschnitten waren und am Münzgesetz sonst nichts änderten, haben lediglich bestimmt, daß bei der Begleichung von Geldforderungen das zurzeit anzunehmende Zahlungsmittel statt Goldgeld bis auf weiteres Papiergeld sein soll. Voraussetzung dabei war, daß die Papiernote im Verkehr als vollwertig angenommen wurde, d. h. vollen Kurswert hatte. Dagegen ist weder in diesen Verordnungen noch sonstwo früher oder später festgelegt worden, daß das Papiergeld auch in Zukunft den gleichen inneren Wert wie das Goldgeld haben solle.

Der Zustand, daß der Verkehr Papiermark gleich Goldmark setzte, änderte sich im Laufe der Jahre. Der Gesetzgeber erkannte diese Tatsache dadurch an, daß er Ankaufspreise für Goldmünzen festsetzte. Damit gab es von 1919 an eine Doppelwährung, Gold- und Papierwährung. Als Wertmesser konnten beide benutzt werden. Aber allmählich wurde das

Papiergeld nicht mehr als vollwertig betrachtet: maßgebend wurde sein Verkehrswert, sein Kurswert. Heute hat der Verkehr die Papiermark als Wertmesser überhaupt ausgeschaltet. Die Gleichung Mark gleich Mark ist mithin rechtlich als unbegründet und tatsächlich seit Jahren als überwunden zu bezeichnen.

Die Gerichte konnten sich mit der Zeit diesen Gedankengängen nicht verschließen. Das Reichsgericht stellte zum ersten Male die Unvergleichbarkeit der Papier- mit der Goldmark in einem Urteil vom 27. Juni 1922 fest³⁾. Es wird darin über die Rückgabe des Pachtinventars auf Grund eines vor Kriegsbeginn abgeschlossenen Pachtvertrages entschieden. Der § 589, Abs. 3 BGB. bestimmt, daß, wenn der Gesamtschätzungswert der übernommenen Stücke höher oder niedriger als der Gesamtschätzungswert der zurückzugewährenden Stücke ist, der Pächter bzw. der Verpächter den Mehrbetrag seinem Vertragsgegner zu ersetzen hat. Um eine für diese Schätzung vollgültige Unterlage zu erlangen, erklärte das Reichsgericht, daß die Goldmark, die der früheren Schätzung zugrunde lag, und die Papiermark, in der jetzt die Ausgleichung erfolgen muß, trotz ihrer gesetzlichen Gleichstellung wirtschaftlich nicht vergleichbar wären, vielmehr müsse zuvor eine Umrechnung der Goldmark in Papiermark vorgenommen werden.

Diese Erkenntnis ist der Beginn der Abkehr von den Begriffen der Nichtzumutbarkeit einer Leistung und der im Gesetz nicht begründeten Befreiung des Sachschuldners von seiner Lieferpflicht. Aber eine weitere Folge von weittragender Bedeutung tritt in die Erscheinung: die bisherigen oben erläuterten Grundsätze fanden nur auf gegenseitige Verträge Anwendung. Einseitige Geldforderungen und Geldschulden standen bis dahin noch nicht zur Erörterung. Wenn man, von der Geldseite ausgehend, bei gegenseitigen Verträgen aus dem § 242 BGB. nicht nur dem Gläubiger ein Recht auf die durch Treu und Glauben geforderte Leistung zusprach, sondern dem Schuldner auch ein ebensolches Recht auf Aufwertung der Geldleistung auf eine angemessene Höhe, so ist der letztgenannte Anspruch um so mehr auch bei allen anderen einseitigen Geldverbindlichkeiten begründet, als § 242 BGB. sich nicht nur auf gegenseitige Rechtsverhältnisse bezieht oder beschränken läßt. Dementsprechend ging die Rechtsprechung auch dazu über, bei allen Geldschulden, wie Unterhaltsansprüchen, Darlehnsforderungen usw., die Aufwertung grundsätzlich als rechtlich begründet anzuerkennen. Das Maß der Aufwertung ergibt sich bei gegenseitigen Verträgen aus der durch die Geldentwertung bedingten Verschiebung in dem ursprünglichen Wertverhältnis zwischen Leistung und Gegenleistung. Bei anderen Geldschulden ist der Zweck des Anspruchs ausschlaggebend; die Entscheidung ist ferner auf die Bereicherung abzustellen, die der Geldschuldner durch die bisherige Verwendung des Geldes erfahren haben kann. Wer z. B. ein Darlehn gibt, wird einen Gegenwert zurückerhalten müssen, der dem inneren Wert seines Darlehns entspricht.

¹⁾ Vgl. Brandis: Zumutbarkeit der Leistung und drohender Ruin, Jur. Wochenschrift 1922, S. 1434 f.

²⁾ Vgl. v. Dungen: Das Währungsrecht, Jur. Wochenschrift 1923, S. 97; ferner Springmann: Mark ist nicht gleich Mark, a. a. O. S. 802.

³⁾ Vgl. Jur. Wochenschrift 1922, S. 1514 ff.

Dieser dem Gerechtigkeitsempfinden entspringende Wunsch wird durch § 607 BGB. gestützt, wonach dem Darleiher das Empfangene in Sachen von gleicher Art, Güte und Menge zurückzuerstatten ist. Beim Gelddarlehn stellt aber der innere Wert die Güte, d. h. die Kaufkraft des Geldes dar, die das geliehene Geld zur Zeit der Darlehnshingabe hatte. Der Darlehnschuldner würde ungerechtfertigt bereichert sein, wenn er sich von seiner Gold- oder Papiermarkschuld durch eine dem Nennwert nach gleiche Zahlung in Papiermark wesentlich schlechteren Kurswertes befreien könnte.

Die ersten Entscheidungen von größerer Bedeutung in dieser Hinsicht sind vom Oberlandesgericht in Darmstadt gefällt worden, das in seinen beiden Urteilen vom 29. März und 18. Mai 1923 die Berücksichtigung der Geldentwertung bei Tilgung von Geldschulden eingehend erörtert hat¹⁾. Danach werden die Ansprüche der Gläubiger auf Aufwertung ihrer Forderungen entsprechend der Geldentwertung nicht nur durch die §§ 157 und 242 BGB. (wahrer Vertragswille und Treu und Glauben sowie Verkehrssitte) gewährleistet. Vielmehr stützte das Gericht seine Entscheidungen auch auf § 138 BGB., wonach ein Rechtsgeschäft nichtig ist, das gegen die guten Sitten verstößt. Eine Kündigung oder eine Leistung sind ebenfalls Rechtsgeschäfte. Sie stoßen gegen die guten Sitten, wenn sie dem Anstandsgefühl aller billig und gerecht Denkenden widersprechen. Die Tilgung einer Schuld durch fast wertlose Scheine entspricht niemals diesem Anstandsgefühl. Wenn das Bürgerliche Gesetzbuch im Absatz 2 des genannten § 138 „insbesondere“ den Gläubigerwucher hervorhebt, so darf nicht übersehen werden, daß hiermit nur eine beispielsweise Hervorhebung einer sittlich verwerflichen Rechtshandlung erfolgt ist. Der Schuldner einer Geldforderung, der heute seinen Gläubiger mit einem Tausendstel oder Millionstel des seinerzeitigen Gegenwertes befriedigen will, erstrebt einen wucherischen Vermögensvorteil, der in auffälligem Mißverhältnis zur Gegenleistung steht. Dieser Schuldnerwucher ist gemeinschädlicher und sittenwidriger als der Gläubigerwucher, bei dem z. B. übermäßige Zinsen geltend gemacht werden; er beutet die Not des gesamten Volkes zur Erlangung eines sittenwidrigen Sondergewinnes aus. Die beiden Urteile kommen zu dem Endergebnis, daß die Forderung nach Aufwertung der Leistung des Schuldners im Umfange der Geldentwertung als berechtigt zu bezeichnen ist und den Grundsätzen des bürgerlichen Rechtes nicht widerspricht, selbst wenn festgestellt werden muß, daß die tatsächliche Entwicklung, wie sie seit dem Jahre 1919 eingetreten ist, dem Gesetzgeber des bürgerlichen Rechtes niemals hat vorschweben können und auch nicht vorgeschwebt hat, da er von der sicheren Unterlage der seit den siebenziger Jahren gültigen Goldwährung ausgegangen ist.

In der Zwischenzeit sind zahllose Gerichtsurteile ergangen, die diese in Darmstadt verkündeten Grundsätze verwendet haben. Es fehlte natürlich auch

nicht an solchen, die sich dieser Entwicklung widersetzen, da sie dadurch eine Durchbrechung des formalistischen Rechtes befürchten zu müssen glaubten. Sie sind aber in der Minderzahl geblieben. Heute hat das Wirtschaftsleben sie wohl nicht mehr zu gewärtigen.

Diese grundsätzliche Neueinstellung der deutschen Rechtsprechung hat zu besonders lebhaften Erörterungen bei der Aufwertung von Hypotheken geführt. Die beiden Darmstädter Urteile betreffen gerade die Kündigung einer Hypothek. Das Kammergericht in Berlin hat in einem Urteil vom 1. Mai 1923 genau den gegenteiligen Standpunkt wie Darmstadt eingenommen¹⁾. Zwar wird auch hierin zu gegeben, daß an Güte die Papiermark hinter der früheren Goldmark wesentlich zurückstehe, nicht nur weil die früher vorgeschriebene Deckung der Reichsbanknoten weggefallen sei, sondern auch deshalb, weil das Volksvermögen außerordentlich zurückgegangen sei. Die Papiermark stelle mithin keinen festen Wertmesser dar, ihre Kaufkraft sei wesentlich gesunken. Da aber die Mark als Rechnungseinheit bestehen geblieben sei, so müsse in jedem einzelnen Falle nachgeprüft werden, welche Bedeutung der Geldentwertung für den Inhalt der Geldschuld zukomme. Da die einzelne Hypothek nichts für sich Abgesondertes sei, sondern mit den übrigen Grundstücksbelastungen ein Ganzes darstelle und ihre Rechtsgrundlage in der Grundstücksgesetzgebung habe, so könne der Inhalt der einzelnen Hypothekenschuld nicht durch die besonderen Umstände eines einzelnen Rechtsverhältnisses bestimmt werden. Das Kammergericht lehnt die Aufwertung der persönlichen Forderungen ab, weil dadurch die dingliche Belastung des Grundstücks beeinflusst werden könne, und zwar in der Hinsicht, daß zu gunsten eines Hypothekenschuldners der Wert des Grundstücks allein in Anspruch genommen werden könne. Auch würde durch die Zulassung der Aufwertung der persönlichen Forderungen die Grundbucheinrichtung in Verwirrung gebracht werden. Ein solches Urteil bestätigt den Volksmund, wenn er sich über den Formalismus deutscher Gerichte beschwert, die den tatsächlichen und wirtschaftlichen Bedürfnissen in völliger Weltfremdheit nicht Rechnung tragen. Das Landgericht in Münster hat sich in einem Urteil vom 4. August 1923 sowohl mit den beiden Darmstädter Urteilen als auch mit dem gegenteiligen Urteil des Kammergerichts auseinandergesetzt und gibt den erstgenannten den Vorzug²⁾. Es betont mit Recht, daß alle diejenigen Gegengründe auszuschneiden haben, die als Folge der Aufwertung der Hypothekenforderung eine Aufwertung von Anleiheschulden öffentlicher Verbände oder industrieller Werke befürchten. Die Aufwertungsfrage sei eine reine Rechtsfrage. Sie müsse nach rechtlichen Gesichtspunkten für den vorliegenden Einzelfall entschieden werden, dürfe aber wirtschaftliche Tatsachen und Notwendigkeiten dabei nicht übergehen. Es sei Aufgabe der Gesetzgebung oder der Verwaltung, durch gesetzliche Vorschriften oder

¹⁾ Vgl. Jur. Wochenschrift 1923, S. 459 ff. und 522 ff.

¹⁾ Vgl. Jur. Wochenschrift 1923, S. 693.

²⁾ Vgl. Jur. Wochenschrift 1923, S. 1059 ff.

verwaltungsmäßige Maßnahmen dafür zu sorgen, daß vom Volksganzen nicht tragbare Folgen, die aus einem vom Reichsgericht anerkannten Rechtsatz entstehen, ausscheiden. Ferner dürften diejenigen Gegenstände nicht den Ausschlag geben, die sich rein formell auf die Klarheit und Uebersichtlichkeit des Grundbuches bezögen. Das begrüßenswerte Urteil baut sich ebenfalls vornehmlich auf der Tatsache der Sittenwidrigkeit der Forderung auf, eine Goldschuld zum Nennwert in Papiermark zurückzuzahlen.

So einleuchtend auch die Schlußfolgerungen der Gerichte zu Darmstadt und Münster waren, so ließen die Gegner doch nicht von ihrer Auffassung ab. Man sah daher einem oberstrichterlichen Urteil des Reichsgerichts mit Spannung entgegen, das am 28. November 1923 verkündet worden ist, und worin das Verlangen auf Aufwertung auch einer Hypothekenschuld grundsätzlich als berechtigt bezeichnet wird¹⁾. Das Maß der Aufwertung der Hypothekendorderungen soll der Entscheidung von Fall zu Fall unter Berücksichtigung der Wirtschaftslage zur Zeit der Hingabe der Hypothek, der wirtschaftlichen Lage des Schuldners, der Ertragsfähigkeit des Grundstücks und der in dem Grundstück liegenden künftigen Nutzungsaussichten vorbehalten bleiben. Da die Abänderung der persönlichen Forderungen auch einen hier nicht weiter zu erläuternden Einfluß auf die dingliche Haftung des Grundstücks bzw. auf die Ansprüche der Vor- und Nachhypothekare ausübt, so wird eine nichtmechanische Hypothekenaufwertung ohne die Hinzuziehung aller Hypothekengläubiger nicht auskommen. Dieser Notwendigkeit kann aber im Rechtsstreit nicht entsprochen werden. Es ist daher bereits der Vorschlag gemacht worden, ein ähnliches Beschlußverfahren Platz greifen zu lassen, wie es die Hypothekenverordnung vom 8. Juni 1916 für den Schutz der Grundstückseigentümer vorgesehen hatte²⁾. Hier wartet der Rechtsprechung und Gesetzgebung der nächsten Zeit eine wichtige und schwierige, aber nicht unlösbare Aufgabe. Für die Praxis ist mit dieser Entscheidung heute noch nicht viel gewonnen. Das Bedürfnis des Verkehrs verlangt mehr, als das Reichsgericht hat geben können; es verlangt, daß die Beteiligten auch ohne Anhängigmachung einer Klage wissen, woran sie sind. Der Hoffnung möge Ausdruck gegeben werden, daß die Rechtsunsicherheit, die trotz der Entscheidung des Reichsgerichts weiterhin bestehen bleibt, möglichst bald durch schnellen Ausbau der Rechtsprechung aus der Welt geschafft wird³⁾.

Als bald nach Bekanntwerden dieses Urteils brachte die Presse Mitteilungen darüber, daß man im Reichsfinanzministerium eine Verordnung vorbereite, worin die Aufwertung von Hypotheken-

schulden verboten werden soll. Andererseits verlautete, daß das Reichsfinanzministerium ein solches Vorgehen zwar nicht beabsichtige, dagegen festsetzen werde, daß von den aufgewerteten Hypothekenschulden 50 % als eine Art „Mietsteuer“ an die Reichskasse abzuführen seien. Eine solche Regelung kann mit Recht als verfassungswidrig bezeichnet werden, da hierin ein Eingriff in fremdes Eigentum zu erblicken ist. Den Presseäußerungen ist von amtlicher Seite widersprochen worden, jedoch ist damit zu rechnen, daß in der dritten Steuernotverordnung über die Hypothekenaufwertung eine irgendwie geartete gesetzliche Regelung getroffen wird. Es scheint die Befürchtung zu bestehen, daß durch die Aufwertung der Hypothekenschulden das Reich auch zu einer Aufwertung seiner Anleiheschulden verpflichtet werden könnte. Wie dem auch sei, es ist dem Reichsfinanzministerium nicht das Recht gegeben, im Gegensatz zur Entscheidung des Reichsgerichts seine Aufwertung der Hypotheken überhaupt zu verbieten⁴⁾.

Wenn auch in dem dem Verfasser gesteckten engen Rahmen nicht alle Einzelheiten der Aufwertungsfrage hier erörtert werden können, so sei doch noch auf folgendes hingewiesen.

Es entspricht durchaus der tatsächlichen wirtschaftlichen Auffassung, wenn die nachträglich geforderte Berücksichtigung der Geldentwertung nicht anerkannt wird, sofern z. B. bei Abschluß eines Vertrages auf Lieferung von Maschinen der Gegenwert in der von den Vertragschließenden als Gegenleistung beabsichtigten Höhe sofort, d. h. im voraus, voll bezahlt worden ist²⁾. Ferner hat einer ganzen Reihe von Urteilen bereits die Frage zugrunde gelegen, ob bei gegenseitigen Verträgen der Warenlieferer trotz eigenen Verzuges Anspruch auf die Aufwertung seiner Forderung hat. So hat es z. B. der 30. Zivilsenat des Kammergerichts in einem Urteil vom 16. Juni 1923³⁾ abgelehnt, aus § 287 BGB. den Satz herzuleiten, daß der im Verzug befindliche Verkäufer die Gefahr der Geldentwertung tragen müsse; denn wenn auch auf Grund dieser Gesetzesbestimmung der im Verzug befindliche Verkäufer die Folgen jedes zufälligen Ereignisses, wozu auch die Geldentwertung gerechnet werden könne, auf sich zu nehmen habe, so setze doch § 287 BGB. voraus, daß ein Wertverlust vorliege. Bei der Geldentwertung sei dies aber nicht ohne weiteres der Fall. In eigenartigem Gegensatz zu dieser Entscheidung steht das Urteil des 5. Zivilsenats desselben Gerichts vom 6. Juni 1923⁴⁾, worin nicht nur die Aufwertung der Geldforderung ganz allgemein abgelehnt wird, sondern worin als weiterer Grund

1) So auch Dr. Düringer in einem Vortrage zur Hypothekenfrage lt. Berliner Lokalanzeiger vom 13. Dezember 1923.

2) Vgl. Urteil des Reichsgerichts vom 5. Jan. 1923, Jur. Wochenschrift 1923, S. 457.

3) Vgl. Jur. Wochenschrift 1923, S. 938 ff.; ferner Urteil des Oberlandesgerichts Breslau vom 30. April 1923, a. a. O. S. 945 ff.

4) Vgl. Jur. Wochenschrift 1923, S. 939 ff.; ferner Urteil des 28. Zivilsenats des Kammergerichts, a. a. O. S. 944 ff.

1) Vgl. Jur. Wochenschrift 1924, S. 38 ff.

2) Vgl. Stillschweig: Die Aufwertung von Hypotheken, Berliner Tageblatt, Handelszeitung, vom 7. Dez. 1923.

3) Vgl. Naumann: Theorie und Praxis der Hypotheken-Aufwertung, Berliner Lokalanzeiger vom 9. Dez. 1923.

für diese ablehnende Haltung die Tatsache angeführt wird, daß der Verkäufer, der die Geldforderung geltend macht, mit seiner Lieferung im Verzug gewesen sei. Dieser Senat ist der Auffassung, daß durch die Anwendung der Aufwertung ein höherer Wert der Geldforderung erzielt werde, als wie er vertraglich vereinbart worden sei, und daß es mithin durch die Verzögerung der Lieferung dem Warenlieferer an die Hand gegeben sei, „auf Kosten des Käufers zu spekulieren“. Diese wirtschaftlich falsche Auffassung dürfte heute als überwunden zu bezeichnen sein. Das Urteil gibt insofern aber eine wichtige Richtlinie für den Umfang der Aufwertung, als es den Käufer durch den Verzug des Verkäufers benachteiligt ansieht, der bei rechtzeitiger Erfüllung die Ware anderweitig mit Gewinn hätte weiterverkauft und den Erlös nutzbringend hätte anlegen können. Das Reichsgericht hat zum ersten Male in einer Entscheidung vom 6. August 1923 ausführlich hierzu Stellung genommen¹⁾. Die Entscheidung geht auch von § 287 BGB. aus, wonach der im Verzuge befindliche Schuldner auch für die durch Zufall eintretende Unmöglichkeit der Leistung verantwortlich ist, indes nicht, sofern der Schaden auch bei rechtzeitiger Lieferung eingetreten sein

würde. Wenn auch einerseits der Gläubiger durch den Verzug des Schuldners keinen Schaden erleiden solle, so dürfe er andererseits auch nicht durch diesen bereichert werden. Müsse der Gläubiger ziffermäßig mehr in Papiermark zur Abdeckung seiner Kaufschuld verwenden, so sei dies, wirtschaftlich betrachtet, nur dann ein ihm durch den Schuldnerverzug zugefügter Schaden, wenn, wie in dem der Entscheidung zugrunde liegenden Fall, die Mark vom August 1922 auch wirtschaftlich noch die Mark vom März 1923 sein würde. Dieser Auffassung könne der Senat aber nicht beitreten. Das Reichsgericht ist daher der Ansicht, daß durch den Eintritt des Lieferungsverzuges der Schuldner keineswegs schlechthin des Anspruchs verlustig geht, sich auf die eingetretene Markentwertung zu berufen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß auf der ganzen Linie die Rechtsprechung die alte, mit vieler Mühe herausgearbeitete, rechtlich unhaltbare Auslegungsregel der Unmöglichkeit und Nichtzumutbarkeit bei Leistungen aus gegenseitigen Verträgen so gut wie aufgegeben hat und sich grundsätzlich zur Aufwertung von Geldschulden nicht nur bei Verpflichtungen aus gegenseitigen Verträgen, sondern auch aus allen einseitigen Rechtsgeschäften bekennt.

1) Vgl. Jur. Wochenschrift 1923, S. 803.

Umschau.

Dauermagnete aus Kobaltstahl.

Ferdinand Kayser¹⁾ entwickelt die Vorteile der Kobalt-Chrom- gegenüber Wolfram- und Chromstahlmagneten. Man unterscheidet zwei Arten von Kobalt-Chromstahlmagneten, und zwar die Kühnrichschen mit ungefähr 3% Co und 8 bis 10% Cr und den zuerst von den Japanern hergestellten K.-S.-Stahl mit 20 bis 60% Co, 0,5 bis 0,8% C, 3 bis 5% Wo und 1,5 bis 3% Cr. Die Kobalt-Chromstähle haben zwar etwas geringere Remanenz als Wolfram- und Chromstähle, aber viel höhere Koerzitivkraft; die Kühnrichschen Stähle haben bis 120, die K.-S.-Stähle von 200 bis 250, während die Koerzitivkraft der Wolframstähle über 70 nicht hinausgeht.

Die magnetischen Eigenschaften und Vorteile dieser Stähle hat Gumlich in dieser Zeitschrift²⁾ schon erläutert. Die Ansichten über die Bedeutung der verschiedenen magnetischen Konstanten für die Wirksamkeit der technischen Magnete weichen oft weit voneinander ab. Man nahm bisher allgemein an, daß eine Koerzitivkraft von 65 C.-G.-S.-Einheiten für einen Dauermagnet vollkommen genügend sei, vergaß aber dabei, daß sie nur deshalb ausreichte, weil die Magnete gleichzeitig eine große Länge besaßen. Es scheint heute festzustehen, daß ein Magnet von gegebener Energie ein Stahlvolumen braucht, das in demselben Maße kleiner ist, je größer die in der Raumeinheit des Stahls höchst verfügbare Energie ist. Andererseits ist die Magnetlänge umgekehrt proportional der gleichen magnetometrischen Kraft, die der höchst verfügbaren Energie entspricht; und die Querschnittsfläche ist wieder umgekehrt proportional der zugehörigen Kraftliniendichte. In Abb. 1 sind die Entmagnetisierungskurven für einen Wolfram- und einen Kobaltstahl nebeneinander wiedergegeben. Der günstigste Magnet muß also so konstruiert sein, daß das Produkt aus wirksamer Kraftliniendichte (n_0) und dem Wert der entmagnetisierenden Kraft (m_0), die erforderlich ist, um die Kraftliniendichte vom Remanenzwert (r) auf die arbeitende Dichte (p) her-

unterzubringen, ein Höchstwert ist. Bei Verwendung eines Wolframstahls muß der Magnet so gestaltet sein, daß die wirksame Dichte so weit wie möglich mit dem Punkt p_w übereinstimmt, während bei einem Kobaltstahl der Magnet beim Punkt p_c arbeiten muß. p_w entspricht $B = 7000$ und $H = 35$, Punkt $p_c: B = 5500$ und $H = 125$. Wenn der Wolframstahl so konstruiert ist, daß er im allgemeinen bei oder in der Gegend von p_w arbeitet und seine Länge = L , sein Querschnitt = A ist, dann muß ein Kobalt-Magnetstab die Länge $\frac{35}{125} L$

und einen Querschnitt von $\frac{7000}{5500} A$ haben, um die gleiche Wirkung zu ergeben. Entsprechend verhalten sich die Volumina wie $A \cdot L: \frac{98}{275} A \cdot L$. Für einen bestimmten

Zweck würde also der Kobaltmagnet mit den im Schaubild gezeigten Eigenschaften weniger als die Hälfte des Gewichtes verlangen wie der Wolframstahlmagnet. Ein Hauptvorteil der Kobaltstahlmagnete ist, daß man an Stelle der Hufeisenmagnete, deren Herstellung schwieriger ist, einfach kurze Stabmagnete gebrauchen kann, was bei Wolframstahl nicht möglich ist.

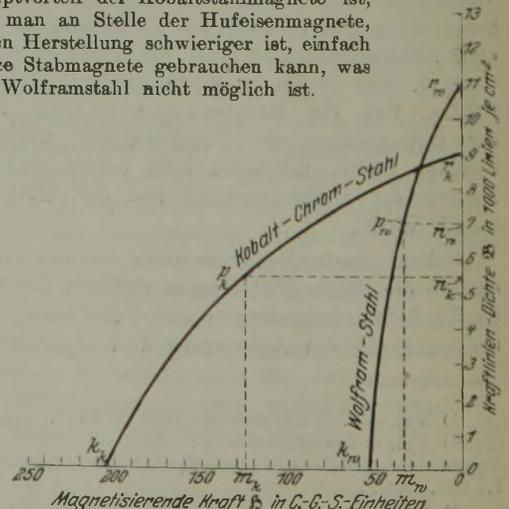


Abbildung 1. Entmagnetisierungskurven von Kobalt-Chrom- und Wolfram-Magnetstahl.

1) Engg. 135 (1923), S. 57 und 83.

2) St. u. E. 43 (1923), S. 761.

Der Verfasser bespricht eine Reihe von Verwendungsgebieten, wo der neue Stahl trotz seines weit höheren Preises mit den Wolfram- und Chromstahlmagneten in Wettbewerb treten kann. Vor allem gilt dies für die Magnete bei Zündapparaten. Bei diesen werden anstatt des Elektromagneten zur Erzeugung des Magnetfeldes Dauermagnete gebraucht, die in Stabform eine günstigere Bauart ermöglichen als in Hufeisenform. Es entstehen Magnetformen, die gegenüber dem Hufeisenmagnet viel kleinere Abmessungen des ganzen Apparates gestatten. Es ist bemerkenswert, daß bei einer kürzlich stattgefundenen Ausstellung von englischen Motorrädern 30% der Zündapparate mit Kobaltstahlmagneten ausgerüstet waren.

Es ist für derartige Maschinen stets wünschenswert, wenn das Magnetfeld rotiert und der stromabnehmende Teil fest bleibt. Bei Wolframstahlmagneten würde dann aber der rotierende Magnet zu groß sein; Kobaltstahlmagnete ermöglichen ohne Schwierigkeit eine solche Bauart. Für den Meßinstrumentenbau ist die Möglichkeit der Anwendung kurzer Magnetstäbe besonders vorteilhaft; das gleiche gilt für die Marinekompass.

Bei Fernsprechhörern soll das durch Kobaltstahlmagnete erzeugte stärkere Magnetfeld ein deutlicheres Hören ermöglichen. Vielfach kann bei Kleinmaschinen auch an einen Ersatz der Elektromagnete durch Kobaltmagnete gedacht werden.

Die Anwendbarkeit ist aber immer nur dann gegeben, wenn der Preis des Magneten selbst gegenüber der ganzen Einrichtung eine verhältnismäßig geringe Rolle spielt. Während 100 000 Ergs in einem Stahl mit 2% Cr nur 2,04 d kosten, stellt sich der Preis für die gleiche Energiemenge aus einem Stahl mit 15% Co auf 3,85 und mit 36% Co auf 4,17 d¹⁾.

F. Rapatz.

Festigkeit in Abhängigkeit von Temperatur und Kaltbearbeitung.

Die Untersuchungen der Festigkeitseigenschaften bei erhöhter Temperatur werden in der Regel bei konstanter Temperatur und wechselnder Belastung ausgeführt. Die Meßergebnisse sind damit in beträchtlichem Maße von den jeweiligen Umständen der Versuchsführung abhängig, vor allem von der Dauer der Verweilung in höheren Temperaturen. Insonderheit machen sie sich bei der Prüfung des Verhaltens kalt bearbeiteten Werkstoffes in der Wärme geltend. Um diese Einflüsse zu vermindern, wählt D. H. Inghall²⁾ das umgekehrte Verfahren; er steigert bei konstanter Belastung die Temperatur unter Innehaltung derselben Erhitzungsgeschwindigkeit. Auf diese Weise gelang es ihm, die Abhängigkeit der Festigkeitseigenschaften von Temperatur und Kaltbearbeitung schärfer festzulegen. Die Versuche wurden an Kupfer durchgeführt und sollen auf andere Metalle ausgedehnt werden. Es lagen eine ausgeglühte Probe sowie vier kalt gezogene Drähte vor, deren Querschnittsverminderung 25, 40, 50 und 75% betrug. Im Umriß decken sich die Ergebnisse mit denen von M. Rudloff³⁾.

Kupfer weist bei 350° eine außerordentlich geringe Formänderungsfähigkeit auf ohne gleichzeitige Steigerung der Zugfestigkeit. Dies gibt sich bei der geglühten Probe durch einen starken Abfall der Dehnung und Querschnittsveränderung oberhalb 350° zu niedrigen Werten kund. Bei den kalt bearbeiteten Proben wachsen beide Größen bis 350°, wo ein plötzlicher Absturz eintritt. Darauf folgt wiederum ein erheblicher Zuwachs, bis von 450° ab alle Kurven mit steigender Temperatur sinken. Die Zugfestigkeit nimmt bei allen Proben bis 350° linear und oberhalb 350° beschleunigt mit der Temperatur ab. Die Kurven der kalt bearbeiteten Proben liegen oberhalb der des geglühten Kupfers und sind mit zunehmendem Verformungsgrad stärker gegen die Abszissenachse geneigt.

1) Techn. mod. 15 (1923), S. 710/11.

2) Metal Ind. 23 (1923), S. 271.

3) Mitt. d. techn. Versuchsanstalten in Berlin 11, (1893), Heft 6, S. 292.

Der gerade Teil der Kurven entspricht der Gleichung $y = a + bx$, wo y die Zugfestigkeit, x die Temperatur und a und b Konstanten bedeuten. a gibt die Zugfestigkeit bei 0° an und kann als relatives Maß der Verfestigung angesehen werden, während b ein Maß für die Erweichung bei steigender Temperatur abgibt. Wird die Zunahme von b in Hundertteilen des b -Wertes der ausgeglühten Probe ausgedrückt, so errechnen sich 27, 37, 50 und 71%. Die offensichtliche Übereinstimmung mit dem Verformungsgrad der Proben führt zu dem Schlusse, daß die Zugfestigkeit von Kupfer bis 350° in linearer Abhängigkeit von der Temperatur und dem Bearbeitungsgrad steht.

Der Kurventeil oberhalb 350° ergibt bei Auftragung der Logarithmen eine Gerade. Er läßt sich also darstellen durch die Form $x y^n = K$, wo x und y dieselbe Bedeutung wie oben haben und n und K Konstanten sind. n , in Hundertteilen des Wertes der geglühten Probe berechnet, nimmt ab um 22, 37, 50 und 42%. Es ergibt sich, daß die Zugfestigkeit von Kupfer oberhalb 350° eine eindeutige Funktion von Temperatur und Kaltbearbeitung bis zu 50% Querschnittsverminderung ist. Dieser Begrenzung wird Bedeutung beigelegt, da sie in Beziehung zu den Erscheinungen bei Werkstoff, dessen Querschnitt um 50% vermindert wurde, stehen könnte, die von W. E. Alkins¹⁾ beschrieben wurden.

W. Köster.

Ueber die Umwandlungswärme des Martensits.

Um die Frage, ob Martensit eine feste Lösung von Kohlenstoff in α -Eisen ist, experimentell zu untersuchen, maß W. Schneider²⁾ die bei der Abschreckung bei 350° beim Ar''-Punkt auftretende Wärmemenge mit Hilfe des Wasserkalorimeters. Diese müßte dann gleich der Umwandlungswärme des in der Probe enthaltenen

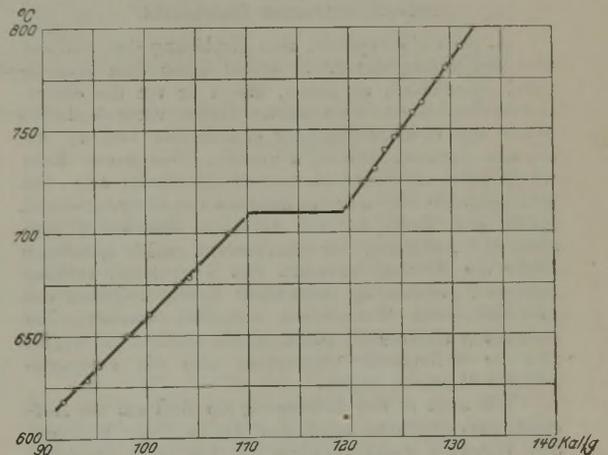


Abbildung 1. Wärmehaltskurve eines Stahls mit 1,1% C.

Eisens sein. Die Messung geschah derart, daß eine Anzahl Proben mit 1,1% C, 0,36% Mn und 0,27% Si von verschiedenen Temperaturen zwischen 600 und 800° im Kalorimeter abgeschreckt wurden. Werden die entwickelten Wärmemengen in Abhängigkeit von der Abschrecktemperatur in ein Schaubild eingetragen, so weist die verbindende Kurve beim A_{c1} -Punkt eine Unstetigkeit auf, die, auf der Abszisse gemessen, unmittelbar ein Maß für die Umwandlungswärme des Austenits zum Martensit darstellt. Abb. 1 zeigt das Ergebnis. Die Umwandlungswärme ergibt sich danach zu 9,0 kcal/g, während nach den Untersuchungen von Wüst, Durrer und Meuthen³⁾ sowie von Meuthen⁴⁾ für

1) Journ. of the Inst. of Metals 20 (1918), S. 33; 23 (1920), S. 381.

2) Werkstoffausschuß-Bericht Nr. 32 (1923). — Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf. — Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 220 ff.

3) Forschungsarbeiten a. d. Gebiet d. Ingenieurwesens, Heft 204.

4) Ferrum 10 (1912), Heft 1.

einen Stahl mit 1,1% C für die Umwandlungswärme des γ -Eisens in α -Eisen und unter der Annahme, daß Martensit eine übersättigte, instabile Lösung von Fe_3C in α -Eisen darstellt, 11 kal/g zu erwarten gewesen wären. Der Fehlbetrag von 2 kal/g wird dahin gedeutet, daß nicht alles Eisen vom γ - in den α -Zustand übergegangen ist, so daß das Gefüge abgeschreckter Stähle aus einem Gemisch von Martensit und etwas Austenit besteht. Der Verfasser sieht in dieser Erscheinung den Grund, daß beim Abschrecken von höheren Temperaturen sehr leicht Härterisse auftreten. Je höher die Temperatur ist, um so größer ist auch der Anteil des Austenits im Stahl, wodurch dann Spannungen im Werkstoff auftreten, die ihn zum Reißen bringen.

In der anschließenden Erörterung ergab sich zunächst, daß bei dem Auftreten von Härterissen noch eine ganze Reihe anderer Umstände, wie Beimengungen von Silizium und Mangan, eine wesentliche Rolle spielen müßten. Andererseits scheint auch ein Gemisch von Martensit und Austenit nicht immer Härterisse hervorzubringen, wie z. B. ein hochprozentiger, mild abgeschreckter Manganstahl zeigt. Maurer sah in der Arbeit von Schneider erneut den Beweis, daß die Härtungskohle als im α -Eisen gelöst anzusprechen ist und nicht als höchstdisperses Fe_3C angesehen werden kann. Oertel führte das Reißen im Stahl in erster Linie auf die Volumunterschiede zwischen der gehärteten martensitischen Schale und der mehr perlitischen des weichbleibenden Kerns zurück. Er erinnerte in diesem Zusammenhang an das Aufplatzen größerer Werkstücke, wie z. B. Matrizen, die vielfach an den Stellen, an denen die gehärtete äußere Schale sehr dünn ist, reißen.

K. D.

Mechanismus der Bildsamkeit des Tones vom kolloidchemischen Standpunkt.

A. Bole¹⁾ versucht, eine Erklärung der Bildsamkeit des Tones, die er in erster Linie dem Kolloidgehalt zuschreibt, zu geben, indem er um die eigentlichen Tonkörner eine dünne Hülle einer kolloiden Masse mit entgegengesetzter elektrischer Ladung, wie sie der Tonkern besitzt, annimmt. Das ganze Korn würde dabei als elektrisch neutral aufzufassen sein. Die verflüssigende Wirkung des Zusatzes von Hydroxyl-Ionen würde sich dann dadurch erklären, daß durch Bindung und Auflösung der adsorbierten, positiv geladenen Hülle die Reibung zwischen den Tonteilchen vermindert und gleichzeitig abstoßende Kräfte zwischen den gleichgeladenen Tonteilchen ausgelöst würden. Der Zusatz von Wasserstoff-Ionen würde ausflockend wirken und die Kolloidhülle verstärken, also die entgegengesetzte Wirkung haben.

Wie auch in der Erörterung am Schlusse des Aufsatzes hervorgehoben wird, sind die in Frage kommenden Vorgänge recht verwickelter Art. Man folgt bezüglich der Bildsamkeit vielleicht besser der Ansicht Ehrenbergs²⁾, der eine Wasserschicht um die kleinen Tonteilchen annimmt, durch die sie mit einer gewissen Kraft aneinandergedrückt werden. Der Kolloidgehalt, der weit geringer ist, als Bole ihn annimmt, wirkt verschieden, je nachdem er durch die Einwirkung geringer Alkalimengen oder von organischen Substanzen, wie Humus, als Sol verteilt ist, oder ob er als Gel zusammengeballt ist, was durch die Einwirkung von Wasserstoff-Ionen oder anderen Kationen oder auch von Frost erfolgt sein kann. Im ersten Fall ist die Wirkung verflüssigend, im letzten versteifend.

Bezüglich der Messung der Bildsamkeit führt Bole den Nachweis, daß die Fühlverfahren unzuverlässig sind. Die Einführung eines einheitlichen Meß- und Vergleichsverfahrens würde dringend erwünscht sein.

Hamborn.

H. Meyer.

¹⁾ J. Am. Ceram. Soc. 5 (1922), S. 469.

²⁾ P. Ehrenberg, „Die Bodenkolloide“, Dresden 1918. S. a. Technische Fortschrittsberichte, Bd. I. Keramik, Dresden und Leipzig 1923.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 6 vom 7. Februar 1924.)

Kl. 10a, Gr. 6, St 37 096. Liegender Koksofen mit senkrechten Heizzügen. Fa. Carl Still, Recklinghausen.
Kl. 18a, Gr. 3, Sch 67 107. Verfahren zur Verhüttung von Erzen. Schleisches Kohlenforschungsinstitut der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, Breslau.

Kl. 18b, Gr. 14, V 17 682. Schmelzofen (Siemens-Martin-Ofen) mit Kohlenstaubfeuerung. Erich Vogt u. Ludwig Kirchhof, Berg Gladbach.

Kl. 18b, Gr. 19, M 75 177. Saure Bessemerbirne. Richard S. McCaffery, Madison, V. St. A.

Kl. 18c, Gr. 1, G 57 791. Verfahren zum Veredeln von Stahl und Eisen. Artur Grönqvist, Wiesbaden, Martinstr. 1.

Kl. 18c, Gr. 9, C 33 274. Vorrichtung zum Blankglühen. Thomas Cebula, Beuel b. Bonn.

Kl. 21h, Gr. 2, P 46 715. Verfahren zur Herstellung elektrischer Heizkörper. Dr.-Ing. Edmund Pakulla, Remscheid, Pastoratsstr. 12.

Kl. 21h, Gr. 7, M 74 595. Elektrischer Ofen mit rohr- oder tiegelförmigem Schmelzbehälter. The Morgan Crucible Company Ltd., Battersea b. London.

Kl. 21h, Gr. 7, St 36 570. Elektrisch beheizter Muffelofen. Stettiner Chamottefabrik, A.-G., vormals Didier, Stettin.

Kl. 31a, Gr. 3, M 83 082. Mit Klappdeckel versehener Tiegelschmelzofen. Maschinenfabrik Oerlikon, Oerlikon, Schweiz.

Kl. 31c, Gr. 1, B 108 274. Formenpuder. Heinrich Bermes, Viersen.

Kl. 31c, Gr. 10, N 22 515. Kanalsteine für Kollenguß. Richard Niggemeier, Haspe i. W.

Kl. 49a, Gr. 10, D 44 466. Vorrichtung für die Bearbeitung von losen Radreifen. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges. und Dipl.-Ing. Hermann Schmidt, Hohe Str. 24, Dortmund.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 6 vom 7. Februar 1924.)

Kl. 7e, Nr. 863 794. Drahtbearbeitungs- und Abschneidemaschine. Johann Heinrichs, Aachen, Wirichsbongardstr. 9.

Kl. 24e, Nr. 863 601. Abhitzedampfkessel mit eingebautem Wärmespeicher für Wassergasgeneratoren. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 47b, Nr. 863 914. Stahlblechriemenscheibe. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-A.-G., Dortmund.

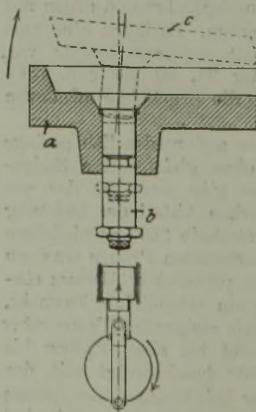
Deutsche Reichspatente.

Kl. 31c, Gr. 26, Nr. 375 331, vom 9. August 1922. Deutsche Maschinenfabrik, A. G. in Duisburg. Mit einem Druckbolzen versehene Vorrichtung zum Lösen von Platten u. dgl. aus kippbaren Formen von Gießmaschinen.

Die Druckbolzen b, die durch außerhalb der Formen a liegende Gegenmittel (Stempel, Auflaufschienen o. dgl.) durch die Formen a gedrückt werden, heben das Gußstück c einseitig in der Form an und halten es so lange in der Schrägstellung, bis es aus der sich

weiterbewegenden und dann kippenden Form ganz entfernt wird.

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



Statistisches.

Großbritanniens Roheisen- und Stahlerzeugung im Jahre 1923.

Die englische Roheisen- und Stahlerzeugung erfuhr im abgelaufenen Jahre eine beträchtliche Zunahme gegenüber dem Vorjahre, obwohl die Werke mit mancherlei großen Schwierigkeiten zu kämpfen hatten, die eine volle Ausnutzung der Leistungsfähigkeit der Hochöfen unmöglich machte. Während gegenwärtig die Zahl der vorhandenen Hochöfen geringer ist als im Jahre 1913, so ist deren Leistungsfähigkeit doch erheblich größer. Natürlich sind noch Oefen darunter, die in der Vorkriegszeit und unter günstigen Verhältnissen in der Lage waren, Roheisen mit kleinem Gewinn zu erzeugen; im Vergleich mit neuzeitlichen Hochöfen sind diese im Augenblick jedoch zu unwirtschaftlich, um wieder angeblasen zu werden, ausgenommen in Fällen innerer Not, in denen die Herstellungskosten eine untergeordnete Bedeutung haben. Der scharfe Wettbewerb, namentlich des Festlandes, der die englische Roheisen erzeugende Industrie nicht nur auf den Auslandsmärkten, sondern auch im Inlande selbst bedroht, wird sogar die Arbeit einiger gut eingerichteter Hochöfen unwirtschaftlich machen. Durch die Verwendung des reichlich angebotenen Kriegsschrotts wurde die Roheisenerzeugung hart betroffen; allerdings nehmen die Vorräte rasch ab, so daß das Roheisen in kurzer Zeit seine alte Bedeutung für die Stahlerzeugung wieder erlangen dürfte, allerdings vielleicht nicht in dem überragenden Maße wie in der Vorkriegszeit.

Ueber die Roheisenerzeugung und die Zahl der durchschnittlich im Betrieb befindlichen Hochöfen gibt Zahlentafel 1 Aufschluß.

Zahlentafel 1.

	1923		1922	
	Erzeugung t (zu 1000 kg)	Hochöfen unter Feuer durchschnittlich	Erzeugung t (zu 1000 kg)	Hochöfen unter Feuer durchschnittlich
1. Vierteljahr	1 772 800	191 ² / ₃	994 150	98
2. „	2 092 250	222	1 190 850	111 ¹ / ₃
3. „	1 842 500	198	1 261 700	129
4. „	1 849 950	197 ² / ₃	1 534 050	153 ³ / ₃
Zusammen	7 557 500	202	4 980 750	123

Die Erzeugung im Jahre 1913 betrug rd. 10 424 000 t.

Während des letzten Halbjahrs 1922 bestand in den Vereinigten Staaten von Amerika lebhaft Nachfrage nach Roheisen infolge des dortigen Bergarbeiterausstandes, so daß große Mengen dorthin verschifft werden konnten. Während in der ersten Hälfte von 1922 durchschnittlich 104 Oefen mit einer Erzeugung von rd. 2 185 000 t in Tätigkeit waren, standen im zweiten Halbjahr durchschnittlich 141 Oefen unter Feuer, die etwa 2 795 750 t Roheisen herstellten. Deutschland kam erst zu Anfang des Jahres 1923 ins Geschäft, als infolge der französischen Ruhrbesetzung die industrielle Tätigkeit Rheinland-Westfalens fast ganz zum Erliegen kam. Das Jahr 1923 zeigte dann, insbesondere im ersten Halbjahr bzw. zweiten Vierteljahr, eine weitere Zunahme der unter Feuer befindlichen Hochöfen und damit der Roheisenerzeugung; im ersten Halbjahr waren durchschnittlich 207 Hochöfen im Betrieb, im zweiten Halbjahr 198, im Durchschnitt des ganzen Jahres 202 (s. Zahlentafel 1). Die Roheisenerzeugung erreichte dementsprechend im zweiten Vierteljahr ihren Höchststand: in den Monaten Juli/September und Oktober/De-

zember trat dann wieder ein Rückschlag ein, so daß die Erzeugung dieser Monate gegenüber dem zweiten Vierteljahr rd. je 250 000 t niedriger war, die des ersten Vierteljahrs allerdings noch um je 70 000 t übertraf; im ganzen blieb die Roheisenerzeugung im zweiten Halbjahr um fast 173 000 t gegen das erste Halbjahr zurück. Bemerkenswert ist auch die bedeutende Abnahme der Ausfuhr von Roheisen gegen Ende des abgelaufenen Jahres. Während im ersten Halbjahr 446 711 t ausgeführt wurden, betrug diese in den letzten sechs Monaten nur 290 728 t. Die englische Industrie kann eben nur dann auf volle Tätigkeit rechnen, wenn der Außenhandel erhalten bleibt, was weitere Opfer der Arbeitgeber und -nehmer voraussetzt, besonders wenn die industrielle Entwicklung des Festlandes erst wieder festere Formen angenommen hat. Gegenwärtig wird zwar die Ausfuhr durch den heimischen Bedarf etwas zurückgedrängt, ob dieser Zustand jedoch lange anhalten wird, ist ungewiß.

Die Roheisenerzeugung nach Sorten ist aus Zahlentafel 2 ersichtlich.

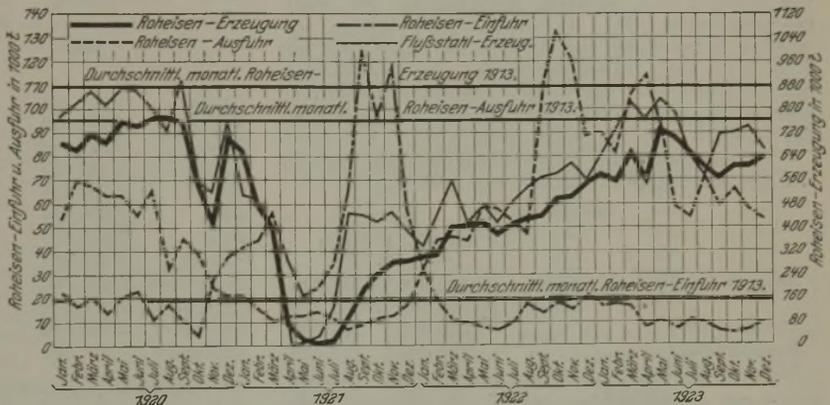


Abbildung 1. Roheisenerzeugung, Einfuhr und Ausfuhr Großbritanniens 1920 bis 1923.

Zahlentafel 2.

	1923 t	1922 t
Puddelroheisen	423 900	282 050
Gießerei „	1 800 650	1 184 350
Hämaitit „	2 464 500	1 596 050
Roheisen für bas. Verfahren	2 433 500	1 594 900
Ferromangan usw.	434 950	323 400
Zusammen	7 557 500	4 980 750

Die hohen Kosten für Hochofenkoks gaben dem Jahre 1923 das Gepräge. Neben der deutschen Nachfrage nach Roheisen kamen gleichzeitig die großen Kokskäufe Belgiens und Frankreichs infolge des Ausfalls an Ruhrkoks, so daß die Preise scharf anzogen. Während z. B. Middlesbrough-Koks im Januar für etwa 25 S 6 d zu haben war, kostete er im Mai über 40 S, und während alle Preise nach und nach auf den Stand zu Anfang des Jahres zurückgingen, hielt sich der Kokspreis bis im Dezember vorigen Jahres auf 34 S 5 d. Ueber die Preisentwicklung für Koks und Rubio-Erz unterrichtet Zahlentafel 3.

Zahlentafel 3.

	Hochofenkoks ab Werk		Rubio Erz frei Tees-Hafen	
	s	d	s	d
Januar	26	7	22	9
Februar	29	11	24	6
März	34	6	25	1
April	38	9	24	8
Mai	39	10	24	6
Juni	38	3	24	0
Juli	37	0	23	6
August	37	3	23	0
September	37	0	23	0
Oktober	34	9	23	0
November	34	8	23	4
Dezember	34	5	23	9

Infolge der übermäßig hohen Kosten für Koks waren wirklich lohnende Geschäfte sehr selten; tatsächlich mußten bedeutende Mengen Roheisen fast ohne Nutzen, zeitweise sogar mit Verlust abgesetzt werden.

Die Rohstahlerzeugung (Zahlentafel 4) bewegte sich im Jahre 1923 im allgemeinen in den gleichen Bahnen wie die Roheisenerzeugung.

Zahlentafel 4.

	1923 t	1922 t
1. Vierteljahr . .	2 178 000	1 337 400
2. „ . .	2 375 500	1 297 800
3. „ . .	1 932 550	1 595 400
4. „ . .	2 138 700	1 754 100
Zusammen	8 624 750	5 974 700

Bemerkenswert ist, daß im Jahre 1913 die Roheisenerzeugung die Stahlherstellung um weit über 2,5 Mill. t überstieg, während im abgelaufenen Jahre die Stahlerzeugung über 1 Mill. t höher war als die Roheisenerzeugung. Betrug im Jahre 1913 der Anteil von Hämatit und basischem Roheisen an der Stahlerzeugung etwa 80%, so machte dieser infolge vermehrter Verwendung von Alteisen im Jahre 1923 nur noch 57% aus. Allerdings gehen die vorhandenen Schrottvorräte jetzt zur Neige. Eingeführt wurden im abgelaufenen Jahre 215 245 t Alteisen, oder mehr als das Doppelte wie im Jahre 1922.

Getrennt nach den Herstellungsverfahren verteilte sich die Erzeugung an Stahlblöcken wie folgt:

Zahlentafel 5.

	1923 t	1922 t
Siemens-Martin-Stahl, sauer .	2 562 650	1 707 300
„ basisch	5 355 050	3 682 300
Thomasstahl	369 400	276 850
Bessemerstahl	139 600	199 150
Elektrostahlblöcke	41 150	21 600
„ gußstücke	25 100	18 400
Sonstige Stahlgußstücke . . .	131 800	69 100
Zusammen	8 624 750	5 974 700

Die Stahlerzeugung des Jahres 1923 war etwa 838 000 t höher als die des Jahres 1913, obwohl nur etwas mehr als zwei Drittel der tatsächlichen Leistungsfähigkeit erreicht worden sind. Gegenüber der Vorjahrserzeugung hatte lediglich die Thomasstahlerzeugung eine Abnahme, dagegen alle anderen Sorten zum Teil sogar erhebliche Zunahmen zu verzeichnen.

Die Rohelsen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im Dezember 1923.

Im Monat Dezember 1923 hatte die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten eine geringe Zunahme gegenüber dem Vormonat zu verzeichnen. Allerdings ist die arbeitstägliche Erzeugung weiter zurückgegangen und erreichte damit den niedrigsten Stand seit Oktober 1922. Gegenüber der im Monat Mai erreichten höchsten arbeitstäglichen Leistung des Jahres 1923 ist bis Ende Dezember ein Rückgang um fast 25% eingetreten. Die Zahl der in Betrieb befindlichen Hochöfen hat sich gegenüber dem Monat November um einen vermehrt, so daß am Jahreschluß 231 Öfen unter Feuer standen. Im einzelnen stellte sich die Roheisenerzeugung, verglichen mit der des Vormonats, wie folgt¹⁾:

	Nov. 1923 in t (zu 1000 kg)	Dez. 1923
1. Gesamterzeugung	2 937 450	2 952 299
darunter Ferromangan und Spiegeleisen	32 128	27 051
Arbeitstägliche Erzeugung	97 915	95 236
2. Anteil der Stahlwerks- gesellschaften	2 199 137	2 231 826
Arbeitstägliche Erzeugung	73 304	71 995
3. Zahl der Hochöfen	418	418
davon im Feuer	230 ²⁾	231

¹⁾ Iron Trade Rev. 74 (1924), S. 79, 89.
²⁾ Berichtigte Zahl.

Insgesamt wurden nach den Ermittlungen der „Iron Trade Review“ im abgelaufenen Jahre 40 659 435 t Roheisen erzeugt und damit die bisherige Höchstleistung im Jahre 1916 um fast 1 000 000 t überboten.

Nach den Berichten der dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossenen Gesellschaften, die etwa 95,35% (gegen 84,15% i. V.) der gesamten amerikanischen Stahlerzeugung vertreten, wurden im Dezember 1923 von diesen Gesellschaften 2 754 913 t Rohstahl erzeugt gegen 3 016 516 t im Vormonat. Die Gesamterzeugung der Vereinigten Staaten würde demnach etwa 2 889 264 t gegen 3 163 625 t im Vormonat betragen haben. Die arbeitstägliche Leistung ist bei 25 Arbeitstagen im Berichtsmonat gegen 26 im November um 6108 t auf 115 570 t zurückgegangen.

In den einzelnen Monaten des Jahres 1923, verglichen mit dem vorhergehenden Jahre, wurden folgende Mengen Stahl erzeugt:

	Gesellschaften mit		Geschätzte Leistung sämtlicher Stahl- werksgesellschaften 1923
	84,15 %	95,35 %	
	Anteil an der Stahlerzeugung		
	1922	1923	
	in t (zu 1000 kg)		
Januar	1 618 978	3 702 943	3 883 527
Februar	1 772 942	3 346 972	3 510 197
März	2 408 683	3 920 414	4 111 604
April	2 483 625	3 821 173	4 007 522
Mai	2 754 519	4 064 706	4 262 933
Juni	2 676 629	3 631 760	3 808 872
Juli	2 526 898	3 404 442	3 570 469
August	2 250 015	3 562 863	3 736 615
September	2 411 750	3 212 555	3 369 225
Oktober	2 918 374	3 437 114	3 604 733
November	2 935 526	3 016 516	3 163 625
Dezember	2 824 368	2 754 913	2 889 264

Nach der obigen Zusammenstellung wurden in den Vereinigten Staaten im Jahre 1923 insgesamt 43 918 586 t Rohstahl erzeugt gegen 35 121 513 t im Vorjahre; die bisherige Höchstleistung des Jahres 1917 ist damit nahezu fast erreicht worden. Arbeitstäglich durchschnittlich belief sich die Erzeugung des Berichtsjahres auf 141 217 t gegen 113 295 t im Jahre 1922.

Belgiens Hochöfen am 1. Februar 1924.

	Hochöfen				Er- zeugung in 24 st t
	Vor- handen	Unter Feuer	Außer Betrieb	Im Wieder- aufbau	
Hennegau und Brabant:					
Sambre et Moselle	4	4	—	—	1250
Moncheret	1	—	1	—	—
Thy-le-Château	4	2	—	2	330
Sud de Châtellineau	1	—	1	—	—
Hainaut	4	3	1	—	480
Bonehill	2	—	—	2	—
Monceau	2	2	—	—	400
La Providence	4	4	—	—	—
Usines de Châte- lineau	2	2	—	—	300
Clabecq	2	2	—	—	400
Boël	2	—	—	2	—
zusammen	28	19	3	6	3160
Lüttich:					
Cockerill	7	5	—	2	883
Ougrée	6	4	—	2	835
Angleur	4	3	—	1	450
Espérance	3	3	—	—	475
zusammen	20	15	—	5	2643
Luxemburg:					
Athus	4	4	—	—	450
Halanzey	2	2	—	—	160
Mosson	2	2	—	—	150
zusammen	8	8	—	—	520
Belgien insgesamt	56	42	3	11	6563

Wirtschaftliche Rundschau.

Der belgische Eisenmarkt im Januar 1924.

Aus Brüssel wird uns zu Anfang Februar 1924 berichtet: In belgischen Eisenhüttenkreisen rechnet man für das Jahr 1924 mit einer sehr entschiedenen Besserung der zwischenstaatlichen Beziehungen, wovon man sich ein Aufblühen der großen Unternehmungen verspricht, die bislang, hauptsächlich infolge der unsicheren politischen Verhältnisse, in ihrer Entwicklung gehemmt waren. Man erhofft Bestellungen aus Südamerika, Kolumbien, China, der asiatischen Türkei und endlich aus Rußland, das gegenwärtig seinen Wiedereintritt in die Weltwirtschaft vorbereitet.

Die allgemeine Lage war in den ersten Januarwochen schlecht. Die Stimmung blieb gedrückt einmal wegen der Unordnung auf dem Devisenmarkt, dann wegen des Wettbewerbs der lothringischen, luxemburgischen und deutschen Hüttenwerke und schließlich wegen der Kokspreisherabsetzung in Deutschland und Frankreich. Seit Mitte Januar wurden jedoch wieder größere Einkäufe getätigt und die geforderten Preise leichter bewilligt. Die fortschreitende Entwertung des belgischen Franken dürfte diesem Umschwung sicherlich nicht ganz ferne stehen. In der Vollversammlung des belgischen Kokssyndikates am 23. Januar wurde beschlossen, unverzüglich die Verlängerung des Ende März ablaufenden Syndikats vorzunehmen. Bemerkenswert ist, daß zu Ende Januar alle belgischen Hüttenwerke Arbeit hatten und keins stilllag. Einige sind bis zum 15. März beschäftigt, andere in verschiedenen Abteilungen bis zum April. Zwei Hütten in Haine-St. Pierre haben sieben wichtige Auslandsaufträge erhalten: Der „Société des Forges, Usines et Fonderies“ wurde die Lieferung von 300 Eisenbahnwagen für Marokko übertragen und den Hüttenwerken von Baume-Marpent die Lieferung von 250 Plattformwagen für die Compagnie Paris-Lyon-Méditerranée. Die Société des Ateliers de Construction du Nord de la France erhielt von der Co. P. L. M. ebenfalls einen Auftrag von 400 Selbstentladern und 20 eisernen Güterwagen.

Die Lage des Eisenmarktes stellte sich im einzelnen wie folgt dar:

Der Roheisenmarkt lag während des ganzen Monats Januar schwach. Die Erzeuger wollten anscheinend durchhalten, aber sie verkauften kaum etwas und besaßen andererseits große Vorräte an Roheisen usw. Trotzdem weigerten sie sich, über niedrigere Preise zu verhandeln. Es kostete am:

	3. Januar	17. Januar	31. Januar
	Fr.	Fr.	Fr.
Gießereiroheisen 3	415	420	417
„ 4	400		
„ 5	395		
Thomasroheisen	405	405	400

Auf dem Stahlmarkt schwächten sich Ende Januar die Preise unter dem Druck der Käufer und dem lothringischen und luxemburgischen Wettbewerb weiter ab. Deutschland befand sich ebenfalls am Markte, war aber anscheinend durch die Währungslage behindert. Stabeisen sank fortgesetzt im Preise und wurde zwischen 640 und 650 Fr. fob Antwerpen gehandelt. Verschiedene Werke boten in London zu 6.2.6. £ an. Die Inlandspreise lagerten etwas über den Ausfuhrpreisen. Der deutsche Wettbewerb blieb bis Mitte Januar lebhaft. Die deutschen Werke boten Stabeisen zum mittleren Preise von 6.9. — £ an. Der Preis befestigte sich bei ungefähr 650 Fr. fob Antwerpen. Gegen Ende des Monats besserte sich die Marktlage bedeutend. Das Ausfuhrgeschäft belebte sich, und die verlangten Preise wurden leicht erzielt, während das Inland mit Käufen zurückhielt und größere Aufträge nicht erteilte. Die wichtigsten Preise für Thomaswalzeisen (fob Antwerpen) waren:

	16. Jan.	31. Jan.
	Fr.	Fr.
Stabeisen	640	650
Winkelisen	640	650
Träger	600	600

	16. Jan.	31. Jan.
	Fr.	Fr.
Draht	800	825
Bandeisen	975	975
Kaltgewalztes Bandeseisen	1475	1450
Gezogener Draht, rund	1275	1250
Gezogener Draht, viereckig	1300	1275
Gezogener Draht, sechseckig	1375	1350
Radreifen	800	825

Im Gegensatz zu anderen Märkten wies der für Schweißeseisen im Januar eine ausgezeichnete Widerstandsfähigkeit auf; Aufträge waren im ganzen reichlich vorhanden und die Preise fest. Es kosteten:

	3. Jan.	16. Jan.	31. Jan.
	Fr.	Fr.	Fr.
Schweißeseisen Nr. 2	730	720	730
Schweißeseisen Nr. 3	775	740	750

Während der ersten Hälfte des Berichtsmonats zeigte der Markt für Halbzeug sinkende Richtung, unter dem Druck des lothringischen und luxemburgischen Wettbewerbs. Gegen den 20. verursachten deutsche Käufer eine Aufwärtsbewegung infolge bedeutender Abschlüsse im Großherzogtum Luxemburg und in Lothringen. Ende Januar zeigte sich eine deutliche Aufwärtsbewegung. Die Nachfrage war sowohl im Inlande als auch für die Ausfuhr sehr reger, der Absatz jedoch noch schwierig, weil die Händler schon weitgehende Verpflichtungen eingegangen waren. Die Richtung blieb infolge der deutschen Käufe aufsteigend. Es kosteten (in Thomasgüte):

	3. Januar	16. Januar	31. Januar
	Fr.	Fr.	Fr.
Rohblöcke	510	500	510
Vorgewalzte Blöcke	545	520	545
Knüppel	575	550	575
Breiteisen	600	580	600
Röhrenstreifen	870	850	870

Die Nachfrage nach Drahtstiften und Draht blieb während des ganzen Monats zufriedenstellend, und die Preise konnten sich dank des Anziehens der Devisen bis zum gegenwärtigen Augenblick behaupten. Ende Januar besserte sich die Lage noch mehr, weil der deutsche Wettbewerb sich verminderte. Es kosteten:

	3. Januar	16. Januar	31. Januar
	Fr.	Fr.	Fr.
Drahtstifte	1290	1290	1290
Draht, blank	1200	1200	1200
verzinkter Draht	1490	1490	1490
Stacheldraht	1900	1900	1900

Der Schrottmarkt war während des ganzen Monats sehr unbeständig. Die Preisschwankungen waren recht groß und traten gewöhnlich überraschend auf. Verschiedene bedeutende Hüttenwerke zogen sich daher, obwohl von Schrott entblößt, ganz vom Markt zurück, um auf die Preise zu drücken. Es kosteten:

	3. Jan.	16. Jan.	31. Jan.
	Fr.	Fr.	Fr.
Schweißeseisenpakete	360	340	370
Martinschrott	350	355	355
Hochofenschrott	350	340	340
Ia Werkstättenschrott	320	390	390

Auch der Blechmarkt litt während der beiden ersten Wochen des Monats Januar unter den allgemeinen Verhältnissen. Dies trifft besonders für Grobbleche zu, die nur mit Mühe ihren Preis von 700 Fr. fob Antwerpen behaupten konnten. Mittel- und Feinbleche lagen besser, ohne jedoch ganz dem allgemeinen Druck zu entgehen. Im Gegensatz dazu war die Marktlage für polierte Bleche recht fest, und die Hersteller verfügten über reichliche Aufträge. Seit dem 20. Januar gingen die Preise für verzinkte Bleche infolge des Steigens der Zinkpreise stark in die Höhe. Ende Januar war der Markt dann sehr lebhaft. Grobbleche wurden stark gefragt, und die Preise zogen um mindestens 29 Fr. je t an. Einzelne Hersteller von Mittelblechen zogen sich vom Markt zurück, da sie mit Bestellungen eingedeckt waren. Infolgedessen erhöhten sich die Preise recht schnell. Feinbleche blieben unverändert begehrt und im Preis sehr fest. Es kosteten (fob Antwerpen je t in Thomasgüte):

	3. Jan. Fr.	16. Jan. Fr.	31. Jan. Fr.
Bleche, 3 mm und darüber	730	700	729
Bleche, 3 mm	810	760	800
Bleche, 2 mm	889	800	889
Bleche, 1,5 mm	1290	900	960
Bleche, 1 mm	1079	1075	1029
Bleche, 1/2 mm	1290	1229	1279
pol. Bleche	1900	1490	1900
SM-Bleche, 5 mm und mehr	—	715	740
verzinkte Bleche, 1 mm	2010	1889	2019
verzinkte Bleche, 8 bis 10 mm	—	2029	2160
verzinkte Bleche, 5 bis 10 mm	2990	2439	2970

Die Erzeugung an Roheisen und Stahl erreichte im November und Dezember 1923 eine Höchstziffer, die selbst den Monatsdurchschnitt der Vorkriegszeit übertraf. Es wurden erzeugt:

	Hochöfen im Feuer	Erzeugung in Tonnen			
		Roh-eisen	Roh-stahl	Fertig-erzeug-nisse aus Rohstahl	Fertig-erzeug-nisse aus Schweiß-eisen
November 1922	33	172 310	173 192	156 200	17 610
Oktober 1923	39	196 420	209 510	193 170	18 690
November 1923	40	252 120	211 050	190 180	17 170
Dezember 1923	.	209 350	206 700	.	.

Ueber den belgischen Außenhandel, verglichen mit den Zahlen des Jahres 1912, gewähren die folgenden Angaben einen Ueberblick.

I. Eisen- und Stahlschrott.

	Einfuhr aus:			Ausfuhr nach:		
	Nov. 1923	11 Mon. 1923	1912	Nov. 1923	11 Mon. 1923	1912
	t	t	t	t	t	t
Deutschland . .	21 112	24 935	2 807	296	22 523	121 659
Frankreich . . .	10 195	104 335	50 556	816	4 058	3 900
Großbritannien .	136	833	9 124	620	11 522	10 651
Niederlande . .	3 884	31 013	28 527	26	1 150	4 950
Insgesamt . . .	35 334	161 560	109 728	1 775	43 250	174 654

Von vornherein fällt der Umfang der Einfuhr im November ins Auge, die ungefähr ein Fünftel der Gesamteinfuhr während der ersten 11 Monate 1923 beträgt. Auf die Einfuhr aus Deutschland entfallen davon wiederum 60%, die damit Frankreich und die Niederlande weit hinter sich läßt. Im Vergleich zu 1912 läßt sich eine große Zunahme der Einfuhr feststellen, sowie ein Platzwechsel der Lieferländer. Vor dem Kriege lieferte Frankreich fast 50%, Deutschland nur 3%.

II. Roheisen.

	Einfuhr aus:			Ausfuhr nach:		
	Nov. 1923	11 Mon. 1923	1912	Nov. 1923	11 Mon. 1923	1912
	t	t	t	t	t	t
Deutschland . .	10 591	21 285	347 651	910	8 395	497
Frankreich . . .	13 897	174 902	130 789	1714	29 638	9 137
Großbritannien .	10 323	78 364	113 246	389	23 416	155
Schweden . . .	433	3 599	82	749	5 848	11
Insgesamt . . .	35 889	286 407	780 370	4712	78 023	13 776

Vor dem Kriege lieferte Deutschland 44% des eingeführten Roheisens. Die Gesamteinfuhr hat sich beträchtlich vermindert. Für den November 1923 macht sich eine große Geschäftigkeit Deutschlands bemerkbar, es ist vorauszusehen, daß Deutschland in Kürze den

III. Rohstahl.

	Einfuhr aus:			Ausfuhr nach:		
	Nov. 1923	11 Mon. 1923	1912	Nov. 1923	11 Mon. 1923	1912
	t	t	t	t	t	t
Deutschland . .	—	67 041	2832	142	2 377	349
Frankreich . . .	444	3 237	495	390	2 409	73
Großbritannien .	—	—	—	346	6 758	—
Insgesamt . . .	444	3 305	—	905	12 505	561

ersten Platz unter den Lieferländern einnehmen wird. Die Ausfuhr von Roheisen war im November nur unbedeutend; nichtdestoweniger läßt sich im Vergleich zum November 1912 eine Zunahme der Ausfuhr feststellen.

IV. Brammen und vorgewalzte Blöcke.

	Einfuhr aus:			Ausfuhr nach:		
	Nov. 1923	11 Mon. 1923	1912	Nov. 1923	11 Mon. 1923	1912
	t	t	t	t	t	t
Deutschland . .	1560	1 749	21 193	6 764	23 290	310
Spanien	—	—	—	354	8 363	—
Frankreich . . .	5932	60 720	£18	462	4 129	1 635
Großbritannien .	—	20	—	3 690	30 666	29 756
Schweiz	—	—	—	13	4 515	—
Insgesamt . . .	7495	62 489	48 184	12 601	72 807	34 972

Die Einfuhr hat im Verhältnis zur Vorkriegszeit beträchtlich zugenommen. 1912 kamen 55% der Einfuhr aus dem Großherzogtum Luxemburg, aus welcher Tatsache sich übrigens die Zunahme der Ausfuhr erklärt. Die Ausfuhr nach Großbritannien hat gegenüber der Vorkriegszeit etwas zugenommen.

Erweiterung der Einfuhrfreiliste. — Der Reichswirtschaftsminister hat mit Wirkung vom 6. Februar 1924 eine Verordnung erlassen¹⁾, welche die Pflicht zur Einholung von Einfuhrbewilligungen für die meisten Waren aufhebt. Von den Erzeugnissen des 17. Abschnitts des Zolltarifs: Eisen und Eisenlegierungen ist nur noch für die folgenden eine Einfuhrbewilligung erforderlich:

- Nr. 778/79: Röhren einschl. der Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß.
- Nr. 782/83: Nicht schmiedbarer Guß, anderweit nicht genannt.
- Nr. 791/92: Sämtliche Drahtsorten mit Ausnahme von Walzdraht.
- Nr. 795: Röhren, gewalzt oder gezogen, bearbeitet.
- Nr. 798/99: Schmiedbarer Guß, Schmiedestücke und andere Waren aus schmiedbarem Eisen, anderweit nicht genannt.
- Nr. 808 bis 815 einschl.: Kleiseisenwaren, Werkzeuge usw.
- Nr. 820: Eisenbahnlaschenschrauben, Schwellenschrauben, Spurstangen usw.
- Nr. 821: Eisenbahnwagenbeschläge, Eisenbahnpuffer, Weichen- und Signalteile.
- Nr. 824: Wagenfedern einschl. der Eisenbahnwagenfedern.

Die meisten Erzeugnisse des 18. Abschnitts des Zolltarifs Maschinen, elektrotechnische Erzeugnisse, Fahrzeuge, können dagegen wie bisher nur mit einer Einfuhrbewilligung eingeführt werden. Keiner Einfuhrbewilligung bedürfen die folgenden Waren:

- Nr. 898, 902a und b, 903, 906a, 906d, 906e, 906i, 906m, 908a und b, 910b und c, 911a und b, 912c und h, 912k und 912l.

Übersichtskarte der Reichsbahnen im besetzten Rhein- und Ruhrgebiet.

— Im Güterverkehr nach und von dem besetzten Rhein- und Ruhrgebiet sind zurzeit zahlreiche Sonderbestimmungen der Eisenbahn zu beachten, die teils den Zweck haben, den glatten Durchgang der Sendungen auf den Zollkontrollbahnhöfen und Uebergabebahnhöfen zur Regie zu sichern, teils den unmittelbaren Verkehr mit den im Regiebetriebe befindlichen Stationen regeln.

Die Annahme von Gütern nach dem besetzten Gebiet ist hiernach von einer Reihe von Bedingungen abhängig gemacht, deren Beachtung nur bei genauer Kenntnis der Vorschriften und der Verhältnisse im besetzten Gebiet möglich ist. Im Verkehr nach dem interalliierten Zollgebiet sind in der Hauptsache die Bestimmungen über die in dem Frachtbrief abzugebenden Bescheinigungen, die Angabe der Zollkontrollstellen und die Befügung der Zollpapiere zu beachten. Im Verkehr nach Regiestationen muß der Absender einen Tarifübergangspunkt zwischen Reichsbahnbetrieb und Regiebetrieb als Bestimmungsstation im Frachtbrief an-

¹⁾ Reichsanzeiger Nr. 30 vom 5. Februar 1924.

geben und durch einen Zusatz darunter die Weiterbeförderung im Regiebetriebe nach dem endgültigen Bestimmungsort vorschreiben. Die Wahl des Tarifübergangspunktes steht dem Versender frei. Die Fracht und sämtliche sonstigen Gebühren für die Beförderung bis zu diesem Tarifübergangspunkt einschließlich der Kosten für die zollamtliche Behandlung, wenn diese auf Bahnhöfen im Reichsbahnbetriebe erfolgt, werden vom Absender erhoben. Von dem Franksturzzwang und von der Notwendigkeit, die Bewilligungen den Frachtbriefen beizufügen, können in besonderen Fällen Ausnahmen zugelassen werden. Bei zoll- oder bewilligungspflichtigen Gütern müssen Tarifübergangspunkt und Zollkontrollstelle auf demselben Beförderungsweg liegen. Zurzeit bestehen 32 Tarifübergangspunkte und 52 Zollkontrollstellen an der Ortsgrenze des Zollgebiets, davon 7 Zollposten nur für den Ortsverkehr, außerdem 4 Zollposten im Innern des Zollgebiets.

Zwischen Stationen der britischen Besetzungszone und der Regie findet ein planmäßiger Uebergabeverkehr noch nicht statt, Tarifübergangspunkte sind deshalb dort noch nicht vorgesehen.

Um sich über die Annahmebedingungen, die in Frage kommenden Tarifübergangspunkte und Zollkontrollstellen, die Möglichkeit anderweiter Leitung bei Verkehrssperren usw. zu unterrichten, waren die Versender bisher allein auf die Auskünfte der Güterabfertigungen angewiesen. Es ist deshalb zu begrüßen, daß das den Reichsbahndienststellen zur Verfügung stehende Material nunmehr auch der Allgemeinheit zugänglich gemacht ist. Die von der Generalbetriebsleitung West Elberfeld für den Dienstgebrauch der Reichsbahn herausgegebene, nach dem neuesten Stande bearbeitete „Übersichtskarte der Reichsbahnen im besetzten Rhein- und Ruhrgebiet“ ist mit behördlicher Genehmigung im Selbstverlage des Verfassers, Eisenbahn-Oberinspektors A. Quax in Elberfeld, für Verkehrtreibende herausgegeben worden¹⁾. Die Karte, 65 x 100 cm groß, in dauerhaftem Umschlag, wird fortlaufend auf den neuesten Stand berichtet und enthält sämtliche Strecken und Bahnhöfe im besetzten und angrenzenden Gebiet, Bahnhöfe im Regiebetrieb, im Reichsbahnbetrieb und außerhalb der Zollgrenze, Tarifübergangspunkte, Zollkontrollstellen, Besatzungsgrenzen, Zufuhrlinien usw., ferner als Beiheft ein vollständiges Verzeichnis der Stationen im besetzten Rhein- und Ruhrgebiet und im Regiebetrieb mit den erforderlichen Angaben, sowie eine Zusammenfassung der im Verkehr mit dem besetzten Zollgebiet und mit Stationen im Regiebetrieb zu beachtenden Bestimmungen.

Wir glauben, daß die Uebersichtskarte sehr vielen unserer Leser willkommen sein wird, und können einen Bezug nur empfehlen.

Die Lage der Hochofenwerke im besetzten Gebiet.

— Die nachfolgende Aufstellung über die gegenwärtig bei den großen Hüttenwerken des besetzten Gebietes im Betrieb befindlichen Hochofen entnehmen wir der „Deutschen Bergwerkszeitung“ vom 13. Februar 1924. Die Zahlen ergeben an sich zwar kein einwandfreies Bild von dem augenblicklichen Erzeugungsstand der Hüttenindustrie, schon weil das Fassungsvermögen der Hochofen nicht überall gleich ist, sie lassen aber immerhin einen gewissen Rückschluß auf den heutigen Wirkungsgrad der Industrie zu. In der Aufstellung sind die Hochofen, die in der nächsten Zeit in Betrieb kommen, bereits berücksichtigt. Die Zahlen zeigen, daß es bisher noch bei weitem nicht gelungen ist, den Betriebsstand, wie er vor der Ruhrbesetzung vorhanden war, wieder zu erreichen. Die unten genannten Hüttenwerke haben bisher nur insgesamt 33 Hochofen an-

blasen können, während kurz vor der Ruhrbesetzung, also zu einer Zeit, wo die Industrie schon mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen hatte, noch 55 Hochofen unter Feuer standen.

Name des Werks	Hochofen		
	Gesamtzahl	im Betrieb	
		zurzeit	vor der Ruhrbesetzung
Deutsch-Luxemburg:			
Dortmunder Union	5	2	3
Friedrich-Wilhelms-Hütte	2	1	2
Bochumer Verein	5	3	4
Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G.:			
Hochöfen, Abt. Schalke	7	3	4
„ „ „ Vulkán, Duisburg	3	—	1
Rheinische Stahlwerke	6	4	4
Gutehoffnungshütte	11	3	7
Phoenix:			
Abt. Ruhrort	6	3	4
„ Hörde	6	2	5
„ Bergeborbeck	2	—	1
„ Dortmundfeld	2	—	1
Thyssen:			
Hamborn	7	3	4
Meiderich	5	2	4
Hoesch	7	3	4
Krupp-Rheinhausen	10	4	7
Insgesamt	84	33	55

Aus der südwestlichen Eisenindustrie. — Nach den Ermittlungen des Comité des Forges betrug die Zahl der in Betrieb befindlichen Hochofen sowie Gesamt-erzeugung Frankreichs im Jahre 1923 an

	Roheisen t	Stahl t	In Betrieb befindliche Hochofen
Januar	486 210	407 731	116
Februar	305 526	289 787	90
März	316 146	315 807	77
April	350 485	354 701	77
Mai	393 428	399 249	88
Juni	447 013	427 400	99
Juli	436 420	399 528	106
August	486 250	452 364	107
September	481 874	446 480	109
Oktober	514 230	476 480	111
November	536 149	492 527	116
Dezember	564 655	525 509	119
zusammen	5 318 386	4 987 563	101

Durchschn.

Die französische Roheisen- und Stahlerzeugung hatte demnach im Dezember den bisher höchsten Stand der Nachkriegszeit erreicht, doch wurde die Höchstzahl der in Betrieb befindlichen Hochofen im Januar 1924 bereits um sechs überschritten. Die Gesamt-Jahreserzeugung an Roheisen und Stahl ist höher als 1913 (Roheisen: 5 207 307 t, Stahl 4 636 866 t), was allerdings auf den Zuwachs Deutsch-Lothringens zurückzuführen ist, das 1923 eine Roheisenerzeugung von 1 867 200 t und eine Stahlerzeugung von 1 576 100 t aufzuweisen hatte. Wie aus der Zusammenstellung ersichtlich ist, hat sich der Ausfall der deutschen Kokslieferungen infolge der Ruhrbesetzung am empfindlichsten im Februar 1923 geltend gemacht. Alsdann zeigt die Roheisen- und Stahlerzeugung von Monat zu Monat eine Zunahme. Wenn man die lothringische Schwerindustrie, die von den Folgen der Ruhrbesetzung in besonders starkem Maße betroffen worden ist, einzeln herausgreift, so ergibt sich, daß die lothringische Roheisen- und Stahlerzeugung mit 88 600 bzw. 79 200 t im März den niedrigsten Stand zu verzeichnen hatte. In der Roheisenerzeugung Lothringens war im Dezember 1923 mit 212 700 t die Erzeugung vom Dezember 1922 mit 219 100 t noch nicht erreicht. Die lothringische Stahlerzeugung betrug im Dezember 1923 173 000 t (Dezember 1922 147 900 t).

Gegenwärtig bemühen sich die französischen Werke, ihre Verkaufspreise angesichts des schwachen Standes des Frankens zu halten. Der Absatz sowohl im Inlande als auch für die Ausfuhr hat sich erheblich vergrößert.

¹⁾ Die Karte nebst Beiheft kann bezogen werden, gegen Einsendung von 5 M für das Stück, von Eisenbahn-Oberinspektor A. Quax, Elberfeld, Kieselstr. 25, Postcheckkonto Köln Nr. 28 832. — Ein Teil des Ertrages ist für Wohlfahrtszwecke bestimmt. In Preußen und Hessen werden Bestellungen auch durch die Vertrauensleute des Eisenbahntöchterherths bei den Dienststellen vermittelt.

Die Preise für Roheisen sind bereits fester geworden. Man nimmt an, daß in Kürze auch mit einem Anziehen der Preise für Walzzeug zu rechnen ist. Infolgedessen decken die Inlandsabnehmer ihren demnächstigen Bedarf zum Teil schon jetzt ein. Die Mitglieder der Koksverteilungsstelle haben beschlossen, die Festsetzung eines Durchschnittspreises für Hüttenkoks fallen zu lassen. Es soll also in Zukunft nicht mehr der Preis für den französischen Koks und der für den vom Auslande gekauften Brennstoff bezahlte Preis mit dem für Wiedergutmachungskoks geltenden Preis durchschnittlich verrechnet werden. Der Preis für den deutschen Koks soll mit Wirkung ab 1. Februar d. J. auf 143,50 Fr. frei Wagen Sierck Grenze vorläufig festgesetzt worden sein. Da die Belieferung der Hüttenwerke mit deutschem Koks nur etwa 50% des Bedarfes darstellt, wird sich natürlich der Durchschnittspreis für Brennstoffe für die Hüttenwerke im Preise höher errechnen, da der nordfranzösische Koks und die vom Auslande zu beziehenden Koksmengen sich teurer als der deutsche Koks stellen. Im übrigen sollen in Paris von deutschen Gruben durch Vermittlung französischer Firmen Anstellungen für etwa 5- bis 10 000 t Kokskohlen gemacht worden sein.

Der luxemburgische Eisenmarkt hat sich inzwischen etwas befestigt. Die Werke sind mit Aufträgen für die nächste Zeit reichlich versehen, so daß an eine Steigerung der Erzeugung gedacht werden muß. Inzwischen sind einige weitere Hochöfen unter Feuer gesetzt worden.

Die Verhältnisse auf den belgischen Bahnen lassen es immer noch nicht zu, den Versand der für die Ausfuhr bestimmten Waren so zu bewirken, wie es die Abwicklung der Geschäfte erfordert. Von den luxemburgischen Versandstationen sind in den letzten Tagen aus vorerwähnten Gründen Sendungen für Antwerpen nicht angenommen worden.

Auch den Saarwerken sind in letzter Zeit größere Bestellungen vom Auslande zugegangen, so daß sie eine leichte Erhöhung ihrer Preise eintreten lassen konnten.

United States Steel Corporation. — Nach dem neuesten Ausweise des Stahltrustes belief sich dessen unerledigter Auftragsbestand zu Ende Dezember 1923 auf 4 516 464 t (zu 1000 kg) gegen 4 438 481 t zu Ende des Vormonats und 6 853 634 t zu Ende Dezember 1922. Wie hoch sich die jeweils zu Buch stehenden unerledigten Auftragsmengen am Monatsschlusse während der drei letzten Jahre bezifferten, ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

	1921 t	1922 t	1923 t
31. Januar . . .	7 694 335	4 309 545	7 021 348
28. Februar . . .	7 044 809	4 207 326	7 400 533
31. März . . .	6 385 321	4 566 054	7 523 817
30. April . . .	5 938 478	5 178 468	7 405 125
31. Mai . . .	5 570 207	5 338 296	7 093 053
30. Juni . . .	5 199 754	5 725 699	6 488 441
31. Juli . . .	4 907 609	5 868 580	6 005 335
31. August . . .	4 604 437	6 045 307	5 501 298
30. September . . .	4 633 641	6 798 673	5 116 322
31. Oktober . . .	4 355 418	7 012 724	4 747 590
30. November . . .	4 318 551	6 949 686	4 438 481
31. Dezember . . .	4 336 709	6 853 634	4 516 464

Buchbesprechungen¹⁾.

Planck, Max: Kausalgesetz und Willensfreiheit. Öffentlicher Vortrag, gehalten in der Preussischen Akademie der Wissenschaften am 17. Februar 1923. Berlin: Julius Springer 1923. (52 S.) 8°. Gz. 1,50 M.

Wenn ein Vertreter der exakten Naturforschung vom Range Plancks zu solchen Fragen, wie der durch den Titel der vorliegenden Schrift gekennzeichneten, Stellung nimmt, so hat er auch denen, die grundsätzlich philosophische Erörterungen als zwecklos ablehnen, etwas zu sagen. Das so selbstverständlich erscheinende Kausalgesetz hat gerade durch die jüngste Anwendung von Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen in den Naturwissen-

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

schaften und der Industrie einen erheblichen Stoß bekommen, so daß es nicht wundert, wenn Planck es als unbedingt sicheren Führer auf unserm eigenen Lebenspfad ablehnt und das kausale „Muß“ durch das sittliche „Soll“ ersetzt wissen will. Manchem denkenden Ingenieur wird das Heftchen mehr geben als dicke Bände über philosophische Systeme. K. D.

Untersuchungsmethoden, Chemisch-Technische. Unter Mitwirkung von D. Aufhäuser [u. a.] hrsg. (früher von G. Lunge und jetzt allein) von Ing.-Chem. Ernst Berl, Professor der Technischen Chemie und Elektrochemie an der Technischen Hochschule zu Darmstadt. 7., vollst. umgearb. und verm. Aufl. Berlin: Julius Springer. 8°.

Bd. 3. Mit 235 in den Text gedr. Fig. 1923. (XXXI, 1362 S.) Gz. geb. 42 M.

[Hierzu 1 Mappe, enthaltend] Taf. I—XXIII.

Der vorliegende dritte Band des bekannten, groß angelegten Werkes umfaßt die chemischen Untersuchungsverfahren in bezug auf Gasfabrikation, Ammoniak, Industrie des Steinkohlenteers, Braunkohlenteerindustrie, Mineralöle, Fettindustrie, Drogen, ätherische Öle, chemische Präparate, Weinsäure, Kautschuck, sowie endlich die kolloidchemischen Untersuchungsverfahren. Große chemische Laboratorien werden um die Anschaffung dieses vollkommensten aller analytischen Handbücher nicht herumkommen, trotz des jetzt recht erheblichen Preises, aber auch für Eisenhüttenlaboratorien kann die Anschaffung des Bandes nur warm empfohlen werden, da er die Verfahren der Gasanalyse und der Heizwertbestimmung, ferner die für Kokereibedürfnisse notwendigen Untersuchungsverfahren sowie die der Teere, Schmiermittel, Treiböle, Heizöle, Transformatoröle und andere für Eisenhütten wichtige Dinge behandelt. Die Bearbeiter sind durchweg anerkannte Fachleute, die dargebotenen Untersuchungsverfahren sind ausführlich und klar beschrieben, Literaturhinweise sind reichlich vorhanden, zahlreiche saubere Apparatzzeichnungen ergänzen den Text, die Ausstattung des Buches ist ausgezeichnet. In der ausländischen Literatur kann sich dem „Lunge-Berl“ nichts Gleichwertiges an die Seite stellen. B. Neumann.

Hoerner, K., Dr.-Ing.: Grundzüge der Starkstromtechnik. Für Unterricht und Praxis. Mit 319 Textabb. und zahlreichen Beispielen. Berlin: Julius Springer 1923. (V, 257 S.) 8°. Gz. 4 M, geb. 5 M.

Das Buch will allen denen ein Führer sein, die mit einem möglichst geringen Aufwande an theoretischen Ableitungen in die inneren Zusammenhänge der Starkstromtechnik so weit eindringen wollen, wie es für den in der Praxis stehenden Techniker nötig ist. Der Verfasser hat es verstanden, überall den Kern der Sache herauszuschälen und sich auch in schwierigen Abschnitten klar auszudrücken. Wo es zum Verständnis nötig erscheint, nimmt er Vorstellungen aus anderen technischen Gebieten zu Hilfe. Die große Menge geschickt gewählter, vollständig durchgerechneter Zahlenbeispiele macht das Buch besonders wertvoll. Papier, Druck und Zeichnungen sind einwandfrei. F. Hartig.

Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter. Hrsg. von Eugen Simon, Berlin. Berlin: Julius Springer. 8°.

H. 10. Irresberger, Carl: Kupolofenbetrieb. 2., verb. Aufl. Mit 63 Fig. u. 5 Zahlentaf. 1923. (55 S.) 1 (Gold-)M.

Das kleine Buch, das, glücklicherweise ohne näheres Eingehen auf die einzelnen Systeme, den praktischen Betrieb der Kuppelöfen behandelt, und das bereits bei seinem Erscheinen im Jahre 1922 allenthalben eine sehr günstige Beurteilung erfahren hat¹⁾, zeigt in seiner Neuauflage keine wesentlichen Änderungen. G.

Die Titel der zur Besprechung eingesandten neuen Bücher werden sämtlich zunächst in der „Zeitschriften- und Bücherschau“ aufgeführt; vgl. St. u. E. 44 (1924), Nr. 5, S. 129.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 42 (1922), S. 1926.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Ehrenpromotion.

Dem Mitgliede unseres Vereins, Herrn Professor Richard Baumann, Stuttgart, ist in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Entwicklung des Materialprüfungswesens im allgemeinen und um die Erforschung der Dampfkesselbaustoffe im besonderen von der Technischen Hochschule in Darmstadt die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen worden.

Auszug aus der Niederschrift über die Sitzung des Vorstandes und Vorstandsrates am Dienstag, den 5. Februar 1924, vormittags 11 Uhr, in Düsseldorf, Geschäftshaus des Vereins.

Anwesend sind: Vom Vorstand:

Dr. Dr.-Ing. A. Vögler (Vorsitz), Dr. Dr.-Ing. W. Beumer, W. Borbet, F. Dorfs, Dr.-Ing. W. Esser, A. Flaccus, Dr.-Ing. A. Groebler, Dr.-Ing. K. Grosse, K. Harr, H. Hoff, O. Holz, C. Jaeger, A. Klinkenberg, Dr.-Ing. R. Krieger, Dr.-Ing. K. Reinhardt, Dr.-Ing. P. Reusch, Dr.-Ing. W. Reuter, Dr.-Ing. E. Schrödter, Dr.-Ing. Fr. Springorum sr., E. Sylvester, Dr.-Ing. O. Wedemeyer, Dr.-Ing. O. Fr. Weinglig, Dr.-Ing. A. Wieweke, Dr.-Ing. A. Wirtz, Dr.-Ing. Fr. Wüst.

Vom Vorstandsrat: R. Seidel.

Vom Eiseninstitut: Dr. Fr. Körber.

Von der Geschäftsführung: Dr.-Ing. O. Petersen, K. Bierbrauer, Dr.-Ing. K. Daeves, Dr.-Ing. C. Geiger, Dr.-Ing. M. Philips, Dr. H. Racine, B. Weissenberg, Dr.-Ing. K. Rummel.

Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. Besetzung der Aemter im Vorstande für das Jahr 1924.
3. Neuwahl des Vorstandsausschusses.
4. Vorbereitung von Wahlen zum Vorstande.
5. Maßnahmen im Hinblick auf die finanzielle Lage des Vereins und des Eiseninstituts; Wahl der Rechnungsprüfer.
6. Aussprache über Zeitpunkt und Ausgestaltung
 - a) der nächsten Hauptversammlung,
 - b) der diesjährigen Gemeinschaftssitzung der Fachausschüsse.
7. Hochschulfragen.
8. Bericht über den Stand der Arbeiten der Geschäftsstelle.
9. Umbau des Hochofenwerks der Duisburger Kupferhütte. Vortrag von Direktor Dr.-Ing. Herm. Wolf, Duisburg.
10. Aus der Gemeinschaftsarbeit des Vereins und des Eiseninstituts:
 - a) Aus dem Arbeitsgebiet des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung. Bericht von Dr. phil. Fr. Körber, Düsseldorf.
 - b) Aus dem Gebiet der Großzahl-Forschung. Bericht von Dr.-Ing. K. Daeves, Düsseldorf.
 - c) Neuere Anschauungen über die Wärmeübertragung. Bericht von Dr.-Ing. A. Schack von der Wärmestelle Düsseldorf.
 - d) Gedanken zur Werkstoffnormung. Bericht von Dipl.-Ing. B. Weissenberg, Düsseldorf.

Den Vorsitz führt Generaldirektor Dr. Vögler. Vor Beginn der Verhandlungen widmet der Vorsitzende dem am 24. Dezember 1923 verschiedenen langjährigen

Mitglieder des Vorstandes Dr.-Ing. e. h. Joseph Masenez warme Worte des Gedenkens. Die Anwesenden erheben sich zu Ehren des Verstorbenen von den Plätzen.

Nach kurzer Begrüßung des Vorstandes macht der Vorsitzende bemerkenswerte Ausführungen über die allgemeine Lage.

Zu Punkt 1a: Es wird beschlossen, das Mitglieder-Verzeichnis, das zuletzt im Mai 1922 erschienen ist, im Laufe der nächsten Monate neu herauszugeben.

b: Die Geschäftsführung berichtet über die Fertigstellung der Handschrift einer „Geschichte des Eisens“, die demnächst in Buchform der Öffentlichkeit übergeben werden soll.

Zu Punkt 2: Durch einstimmigen Beschluß wird Dr. A. Vögler als Vorsitzender, Dr. W. Esser als erster Stellvertreter des Vorsitzenden wiedergewählt. Das Amt des zweiten Stellvertreters des Vorsitzenden geht turnusgemäß auf den Vorsitzenden der Eisenhütte Südwest, P. Boehm, über.

Zu Punkt 3 werden die bisherigen Mitglieder des Vorstandsausschusses wiedergewählt.

Zu Punkt 4: Der Vorstand ist in seiner gegenwärtigen Gestalt insofern nicht ganz satzungsgemäß, als das im Jahre 1923 ausscheidende Drittel eine Wiederbestätigung durch den Ausfall der Hauptversammlung noch nicht erhalten konnte. Es wird beschlossen, diese Bestätigung nachträglich bei der Hauptversammlung des Jahres 1924 zu beantragen. Ferner soll der Hauptversammlung die Zuwahl einiger Herren in den Vorstand vorgeschlagen werden.

Der Vorstand beschließt, die nach dem Turnus mit Ende des Jahres 1923 aus dem Vorstandsrate ausgeschiedenen Mitglieder wiederzuwählen.

Zu Punkt 5 wird über die Vermögenslage des Vereins berichtet, ferner der Voranschlag für das Jahr 1924 vorgelegt und genehmigt.

Als Rechnungsprüfer für das Jahr 1924 werden die Herren H. Dowerg, Dr. E. Schrödter und R. Seidel gewählt.

Zu Punkt 6 wird beschlossen, die diesjährige Hauptversammlung im November stattfinden zu lassen. Die Gemeinschaftssitzung der Fachausschüsse soll in dem üblichen Rahmen am 11. Mai 1924 in Hagen abgehalten werden.

Zu Punkt 7: An Hand der Tatsache, daß die Gesamtzahl der Studierenden der Eisenhüttenkunde auch in den verflossenen Semestern eher zu- als abgenommen hat, wird der Ueberzeugung Ausdruck gegeben, daß die Aufnahmefähigkeit der Hüttenindustrie für Akademiker zurzeit nicht mehr dem Angebot entspricht. Der Hochschulausschuß, dem auch die sonstigen Hochschulfragen zur Behandlung überwiesen werden, soll nachprüfen, ob es notwendig ist, aus dieser Erkenntnis bestimmte Schlussfolgerungen zu ziehen.

Zu Punkt 8 erstattet Dr.-Ing. O. Petersen einen längeren Bericht. Er geht einleitend auf die Entwicklung und Ausgestaltung der Vereinszeitschrift ein, weist auf die Bemühungen hin, den Inhalt von „Stahl und Eisen“ durch erschöpfende Inhaltsverzeichnisse aufzuschließen, berichtet über die Tätigkeit der der Vereinsbücherei angeschlossenen Bibliographischen Abteilung, die, über den Stoff von „Stahl und Eisen“ hinausgehend, bemüht sei, das gesamte den Eisenhüttenmann interessierende Quellenmaterial in Verfasser- und Schlagwort-Karteien zusammenzufassen und Mitgliedern und Eisenhüttenwerken in Einzelbibliographien zur Verfügung zu stellen, und ferner über die Arbeiten der Fachausschüsse, der Wärmestelle usw. und die von ihnen veröffentlichten Berichte. Der in diesen Arbeiten zusammengefaßte literarische

Infolge Arbeitsunterbrechung in der Druckerei wird das Inhaltsverzeichnis 1923 voraussichtlich erst zu Anfang März versandt werden können. Vgl. St. u. E. (43) 1923, S. 1530.

Josef Massenez †.

Am Vorabend der Weihnacht 1923 schloß zu Wiesbaden ein treues Mitglied des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, ein hervorragender Ingenieur und ein um die deutsche Wirtschaft hochverdienter Mann im hohen Alter von 84 Jahren seine klaren Augen für immer.

Geboren am 26. Dezember 1839 in Grünstadt in der Rheinpfalz, wo sein Vater Professor am Progymnasium war, besuchte Josef Massenez das Gymnasium in Speyer, bezog nach dessen Durchlaufen die Universität in München und studierte mehrere Semester Rechtswissenschaft, sattelte aus eigenem Willen um und begab sich nach Leoben in Steiermark, wo er sich an der Bergakademie, die unter der Leitung Peter von Tunners stand, dem Berg- und Hüttenfach widmete. Studien-genossen von ihm waren dort Emil Holz, Franz Kockum, Franz Kuppelwieser u. a. Mit seinem Lehrer von Tunner schloß er innige Freundschaft, die bis zum Tode des Gelehrten anhielt. Nach Vollendung seiner theoretischen und praktischen Studien fand er seine erste Anstellung als Ingenieur in Ruhrort, wo er mit August Servaes zusammen arbeitete; darauf kam er zur Niederrheinischen Hütte, Duisburg-Hochfeld. Anfangs der siebziger Jahre nahm er eine Stellung in Vajda Hunyad bei Kalan in Siebenbürgen an, wo er eine Hochofenanlage baute. Hier erkrankte er schwer an Malaria und mußte die Stellung wegen der klimatischen Verhältnisse aufgeben. Er ging nach Salzgitter im Harz und von da im Jahre 1874 nach Hörde, wo er in die Leitung des Hörder Bergwerks- und Hüttenvereins eintrat und anfänglich mit Beitter und Eduard Meier und später mit Daniel Hilgenstock wirkte. Ende August 1891 verließ er die Stellung in Hörde und siedelte nach Wiesbaden über, wo er weiter mit der Industrie in engster Verbindung blieb.

Während seiner Tätigkeit in Hörde war es Massenez, der die umwälzende Bedeutung des soeben von Thomas und Gilchrist in England erfundenen Verfahrens der Flußeisenerzeugung in der basischen Birne sofort klar erkannte; er erwarb für den Hörder Verein, gemeinsam mit den Rheinischen Stahlwerken, die Thomassen Patente für Deutschland und Luxemburg, und am 22. September 1879 wurde die erste Thomascarge in Hörde erblasen. An der Erlangung der Thomassen Patente in Deutschland und der Weiterentwicklung des Thomasverfahrens hatte Massenez einen sehr erheblichen Anteil, sowohl hinsichtlich der Verbesserung des Birnenfutters und der Einführung des in der basischen Birne erzeugten neuen Eisenwerkstoffs als auch der Ausnutzung der gleichzeitig mit diesem fallenden Schlacke, deren Wert für die Landwirtschaft er frühzeitig erkannt hatte. Bekannt ist ferner seine Tätigkeit für die Einführung des Wassergases für industrielle und Beleuchtungszwecke, wofür er im Jahre 1885 die Europäische Wassergas-Aktiengesellschaft gegründet hatte, deren Vorsitzender er war. In die Wiesbadener Zeit fällt zu Anfang der neunziger Jahre die Einführung des Roheisenmischers und das Entschwefelungsverfahren im Mischer in der europäischen Eisenindustrie und die Mitarbeit mit Geheimrat Ehrhardt zur Verwertung

dessen Verfahrens zur Herstellung von nahtlosen Stahlhohlkörpern. Er gehört zu den Gründern der Rheinischen Metallwaren- und Maschinenfabrik in Düsseldorf. Er war auch der erste, der auf die Verwendung der nordspanischen phosphorhaltigen Eisenerze aufmerksam machte und die Ausbeutung der Lagerstätten veranlaßte.

Trotz stärkster Inanspruchnahme in seiner Berufsarbeit und in der allgemeinen Wirtschaft betätigte er sich auch im kommunalen Leben. Er war Stadtverordneter, später Stadtverordnetenvorsteher in Hörde und Stadtverordneter in Wiesbaden. Er gehörte einer großen Reihe von in- und ausländischen technischen und wirtschaftlichen Vereinigungen als Mitglied und mehreren als Vorstandsmitglied an. Als Direktor des Hörder Vereins war er auch Mitglied der Handelskammer in Dortmund, deren Syndikus damals Ernst Bernhardt war, und später deren Vorsitzender. Mit Bernhardt und dem zu jener Zeit in Westfalen tätigen jetzigen Schriftleiter des wirtschaftlichen Teiles von „Stahl und Eisen“ wirkte Massenez in unermüdlicher Weise für die Beseitigung des Freihandels und verhalf der Bismarckschen Politik vom Schutz der nationalen Arbeit 1879 zum erfreulichen Siege. Eine warme und erfolgreiche, zu diesem Zwecke notwendige Unterstützung der gleichgesinnten Abgeordneten Dr. Löwe und Louis Berger rief ihn in Gemeinschaft mit den genannten beiden Volkswirten auch als streitbaren Kämpfer in die politische Arena — für den einen noch lebenden Mitstreiter eine erquickende Erinnerung.

Im Jahre 1909 wurde Massenez von der Technischen Hochschule in Charlottenburg in Anerkennung seiner hohen Verdienste um die Eisenindustrie die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen. Zur Feier dieses frohlichen Ereignisses versammelte er 52 Freunde im „Kaiserhof“ zu Berlin um sich, die alle an einem, von ihm mit Hilfe der Gasthofsleitung entworfenen runden Tische Platz fanden, eine frohgestimmte Korona, wie wir sie noch nach keiner anderen Doktorpromotion gesehen haben. Denn Massenez, der bis in sein hohes Alter hinein für alle Neuerungen auf dem Gebiete der Technik und insbesondere der Eisen- und Stahlindustrie ein lebhaftes Interesse bewahrte, war zugleich ein froher und von glücklichstem Humor besetzter Mensch. Das wissen alle, die ihn kannten, und insbesondere die, welche in seinem gastlichen Heim Stunden anregender Geselligkeit erleben durften, in der ihm seine treffliche, ihm vor zwei Jahren im Tode vorangegangene Gattin aufs treueste zur Seite stand.

Die Unglückszeit, die infolge des verlorenen Krieges über Deutschland gekommen, berührte ihn aufs schmerzlichste in seinem warm fühlenden vaterländischen Herzen. Nun ruht er aus von dieser Pein, unvergessen von der deutschen Technik und der deutschen Wirtschaft, denen er so treu gedient, unvergessen vor allem auch von seinen Freunden, deren Zahl in allen deutschen Gauen und darüber hinaus auch im Auslande eine große war. Er ruhe nach einem kampfreichen, aber durch dauerndes Familienglück reichverschönten Leben in ewigem Frieden!

Stoff habe sich zu einem immer wertvoller werdenden Rüstzeug der Mitglieder und Eisenhüttenwerke entwickelt. Weiter berichtet der Vortragende u. a. über die Fertigstellung der 12. Auflage der „Gemeinfaßlichen Darstellung des Eisenhüttenwesens“, die in den nächsten Wochen der Öffentlichkeit übergeben werden solle, und erbittet endlich die Zustimmung des Vorstandes zur Gründung eines Ausschusses für Betriebswirtschaft. Aufgabe des Ausschusses solle es sein, für das Ver-

ständnis der Notwendigkeit betriebswirtschaftlicher Untersuchungen zu wirken, sie in die einzelnen Fachausschüsse zur Bearbeitung hineinzutragen und die verschiedenen Arbeiten auf diesem Gebiet zusammenzufassen. Der Vorstand erklärt sich mit der Gründung des Ausschusses einverstanden.

Zu den Punkten 9 und 10 werden Berichte erstattet, die vom Vorstande mit Beifall und Dank entgegengenommen werden.

Schluß der Sitzung 4³⁰ Uhr.

