

Die magnetischen Eigenschaften von Elektrolyteisen.

Von E. Gumlich in Charlottenburg.

Die magnetischen Eigenschaften des Eisens hängen in hohem Maße von seinen Verunreinigungen ab, und zwar nicht nur von den festen, sondern auch von den gasförmigen¹⁾. Seitdem es nun dem jetzigen Direktor des Kohlenforschungsinstituts in Mülheim/Ruhr, Prof. Dr. Franz Fischer, gelungen ist, ein Elektrolyteisen von besonderer Reinheit herzustellen, das sich nach den Versuchen in der Reichsanstalt nach Beseitigung des Wasserstoffgehalts durch geeignetes Ausglühen auch in magnetischer Beziehung als hervorragend gut erwies²⁾, hat auch die Technik vielfach Interesse dafür gezeigt; es schien daher erwünscht, die magnetischen Eigenschaften des Elektrolyteisens in ihrer Abhängigkeit von der Herstellung und von der thermischen Behandlung durch Ausglühen und durch Schmelzen im Vakuum genauer zu untersuchen. Als Hersteller kommt bisher außer den Langbein-Pfanhauser Werken in Leipzig, welche das Verfahren von Franz Fischer technisch verwerten, hauptsächlich die Chemische Fabrik Griesheim-Elektron in Bitterfeld in Betracht. Letztere stellte zu den vorliegenden Versuchen Material in einmal und zweimal raffiniertem Zustande in dankenswerter Weise zur Verfügung. Das zweimal raffinierte Material, das aus dem einmal raffinierten durch wiederholte Elektrolyse gewonnen wurde, ist noch erheblich reiner, aber natürlich auch entsprechend teurer, und wird voraussichtlich für die Technik nur in besonderen Fällen in Betracht kommen. Das Material von Langbein-Pfanhauser wurde von der Firma Heräus zur Verfügung gestellt, nachdem es dort einem Umschmelzprozeß im Vakuum unterworfen worden war; Versuche in der Reichsanstalt hatten nämlich ergeben, daß die wesentlichen, durch Ausglühen im Vakuum erzielten Materialverbesserungen auf die Entgasung und gleichzeitige Entkohlung des Materials zurückzuführen sind; daher lag die Vermutung nahe, daß ein Schmelzen im Vakuum noch erheblich weitergehende Verbesserungen hervorbringen könnte. Leider war es bisher nicht möglich gewesen, diese Frage durch Versuche zu entscheiden, da die Reichsanstalt über eine entsprechende Einrichtung, deren Herstellung mit erheblichem Aufwand an Zeit und Geld

verknüpft gewesen wäre, nicht verfügte; mit um so größerem Danke wurde das Entgegenkommen der Firma Heräus begrüßt, welche sich erbot, die notwendigen Schmelzungen im Vakuum herzustellen. Zunächst war es allerdings nur möglich, kleine Zylinder im Vakuum zu gießen, die dann in der Luft zu Probestäben von gewünschten Abmessungen (33 cm lang bei 0,6 cm Durchmesser) ausgeschmiedet bzw. gezogen werden mußten (vgl. Zahlentafel 1, Probe V 160); hierdurch war natürlich eine beträchtliche mechanische und magnetische Härtung bedingt, die zunächst wieder durch einen geeigneten Glühprozeß beseitigt werden mußte und auf jeden Fall eine unerwünschte Erschwerung der Untersuchung mit sich brachte. Jedoch gelang es der Firma später, auch direkt Stäbe von etwa 15 cm Länge im Vakuum zu gießen, die dann nur noch der Länge nach zerlegt und abgedreht zu werden brauchten, um wenigstens im kleinen Joch¹⁾ mit Hilfe von kurzen Ansatzstücken untersucht werden zu können. Wenn auch die hierbei erzielte Genauigkeit, namentlich in der Bestimmung der Remanenz, geringer ist als bei der Untersuchung mit dem großen Joch¹⁾, so dürfte sie für den vorliegenden Zweck doch genügen. Die Bestimmung der Koerzitivkraft kann auch bei so kurzen Stäben mittels des Magnetometers noch recht genau und verhältnismäßig rasch durchgeführt werden. Abschnitte für die mikroskopische Untersuchung konnten allerdings den kurzen Stäben nicht entnommen werden; daher wurden zur Gewinnung von Schliffstücken bei diesen Proben besondere Probestäbe thermisch unter genau denselben Verhältnissen mitbehandelt. Zur Nachprüfung der Wirkung des Ausschmiedens wurden auch von diesen direkt gegossenen Stäben zwei ausgeschmiedet und in derselben Weise behandelt wie die ungeschmiedeten.

Das Elektrolyteisen von Griesheim-Elektron wurde in Form von ziemlich großen Platten geliefert, von denen die eine unglüht, die anderen bereits vorgeglüht waren. Die erste Platte erwies sich, offenbar infolge des hohen Wasserstoffgehaltes, als außerordentlich spröde; da ihre Dicke (6 bis 8 mm) zur Herstellung von zylindrischen Stäben von 0,6 cm Durchmesser nicht ausreichte, so wurden aus ihr rechteckige Streifen von 0,7 × 0,4 cm Querschnitt herausgehobelt. Die Dicke der übrigen, in vor-

¹⁾ Vgl. Wissenschaftl. Abhandlg. d. Phys. Techn. Reichsanst. IV, Heft 3.

²⁾ E. T. Z. 1909, Bd. 30, S. 1065; 1915, Bd. 36, S. 675.
— Wissenschaftl. Abhandlg. d. Phys. Techn. Reichsanst. IV, Heft 3.

¹⁾ Wissenschaftl. Abhandlg. d. Phys. Techn. Reichsanst. IV, II, 3, S. 276.

Zahlentafel I. Versuchsergebnisse.

Bezeichnung und Länge der Probe	Art und Herkunft der Probe. Vorbehandlung	im Anlieferungszustand	Koerzitivkraft						
			nach dem Glühen im Vakuum bei						
			720°	800°	890°	915°	1000°	1100°	
V 160 A 36 cm	Elektrolyteisen von Pfanhauser, im Vakuum geschmolzen und ausgeschmiedet.	2,81	—	0,63 (l)	0,33 (l)	0,35s (l)	0,33 (l)	0,36 (l)	0,35 (r)
V 160 B 24 cm	Identisch mit V 160 A.	2,83	1,03 (a) →	0,99 (a)	—	0,69 (a)	0,59 (a)	0,61 (a)	
V 161 A 15 cm	Elektrolyteisen von Pfanhauser, im Vakuum geschmolzen, in Stangen gegossen, ungeschmiedet.	0,33	0,60 (a) →	—	—	0,70 (a)	0,65 (a)	0,66 (a)	
V 101 C 15 cm	do.	0,36s	—	0,28 (l)	0,30s (l)	0,30 (l)	0,34s (l)	0,34s (l)	
V 161 E 22 cm	do. wie A und C, aber ausgeschmiedet.	1,75	0,91 (a) →	—	—	0,64 (a)	0,65 (a)	0,65s (a)	
V 161 F 37 cm	do.	2,12	—	0,46s (l)	0,39s (l)	0,37 (l)	0,33s (l)	0,34 (l)	
V 162 A 26 × 0,7 × 0,4 cm	Doppelt raffiniertes Elektrolyteisen Griesheim, direkt niedergeschlagen, ohne Vorbehandlung; Vierkantstab.	7,1	—	0,70 (l) →	0,80 (l)	0,16s (l)	0,14 (l)	0,17s (l)	
V 162 B 22 cm	do. von derselben Firma bei 950° geglüht, zylindrisch abgedreht; sehr porös.	0,22 (l)	—	—	—	0,42 (a)	0,50 (a)	0,50s (a)	
V 162 C 37 cm	do.	0,26s (l)	—	0,16s (l) →	0,12s (l)	0,14s (l)	0,14 (l)	0,18 (l)	
V 169 35 × 0,4 × 0,7 cm	Einmal raffiniertes Elektrolyteisen von Griesheim, von der Firma bei 930° geglüht; Vierkantstab.	0,74 (l)	—	0,28s (r)					
V 170 A 33 × 0,7 × 0,05 cm	Dynamoblech aus einmal raffiniertem Elektrolyteisen, Griesheim. Nach dem Altern.	2,89	—	0,28s (r)					
V 123 B 13,7 × 0,7 × 0,3 cm	Elektrolyteisen von Professor Friedrich Fischer, direkt niedergeschlagen.	3,43	—	1.) 0,40 (l) 2.) 0,35s (l) 3.) 0,34 (l)	→ 0,23s (l)	0,22s (l)	0,11s (l)	0,16 (l)	
			→	0,13 (r)					

Die Pfeile geben die Reihenfolge der Versuche an. (a) = abgeschreckt. (r) = rasch abgekühlt. (l) = langsam abgekühlt.

geglühtem Zustand eingelieferten Platten würde zwar zur Herstellung zylindrischer Stäbe ausgereicht haben; die Platten erwiesen sich jedoch als zusammengesetzt, und zwar waren auf einer in der Mitte befindlichen dünnen Blechtafel die Eisenschichten beiderseits niedergeschlagen worden. Da nun der Materialzusammenhang zur Bearbeitung auf der Drehbank in der vorliegenden Form nicht ausreichte, so mußten die einzelnen Schichten getrennt und gesondert verarbeitet werden; bei der geringen Dicke der Schichten konnten aber die an einzelnen Stellen der ungleichmäßigen Oberfläche vorhandenen Vertiefungen nicht vollständig abgedreht werden, so daß die Stäbe an ihrer Oberfläche Poren aufwiesen, die sie beispielsweise zur Bestimmung des spezifischen Widerstandes ungeeignet machten. Immerhin wird wenigstens die Genauigkeit der magnetischen Messungen zur Beurteilung des Materials ausreichen; die erhaltenen Werte dürften infolge der fehlerhaften Stellen eher zu schlecht als zu gut sein. Von dem einmal raffinierten Material wurde ein Teil von der Firma Capito & Klein in entgegen-

kommender Weise zu Blech von 0,5 mm Dicke ausgewalzt, so daß auch ein Urteil über die Eignung des Materials für Dynamoblech gewonnen werden konnte.

Schließlich stand noch ein nur 13,7 cm langer Streifen des ursprünglichen Fischerschen Elektrolyteisens von 0,7 × 0,3 cm Querschnitt zur Verfügung, der ebenfalls in die Versuche mit einbegriffen wurde.

Die thermische Behandlung bestand darin, daß von jeder Sorte ein Stab bei einer Anzahl von Temperaturen zwischen 720° und 1100° (vgl. die Zahlentafel I) im Vakuum 3 oder 5 st lang erhitzt und dann langsam (etwa 50°/st) abgekühlt wurde. Ein zweiter Stab derselben Sorte wurde zum Vergleich nach einer Erhitzung von 10 min bei derselben Temperatur im stark bewegten Wasserbad abgeschreckt; weiterhin wurden diese Stäbe nochmals 15 min lang auf die gleichen Temperaturen erhitzt und innerhalb des Glühofens rasch abgekühlt. (Temperaturabfall oberhalb von 600° etwa 300°/st.)

Die magnetische Untersuchung erfolgte im Joeh durch Aufnahme der Nullkurve und einer Hystereseschleife bis zu etwa 150 Gauß; von einer Scherung

Zahlentafel 1. (Fortsetzung.)

Remanenz (ungeschert)							B für $\xi = 150$ (ungeschert)					Sättigungswert $4 \pi J_{\infty}$		Anfangs- permeabilität		
im Anlieferungszustand	nach dem Glühen im Vakuum bei						im Anlieferungszustand	nach dem Glühen im Vakuum bei					im Anlieferungszustand	nach dem Glühen bei		
	720°	800°	890°	915°	1000°	1100°		800°	890°	915°	1000°	1100°		nach dem Glühen bei 720° bzw. [1100°]	720° [800°]	1100°
8610	—	9720 (l)	6020 (l)	8260 (l)	0090 (l)	5550 (l) 6960 (r)	19600	18990 (l)	18480 (l)	18610 (l)	17650 (l)	18280 (l)	21430	[21410(r)]	112	340 (r)
8640	8800	7310 (a)	—	5170 (a)	5330 (a)	5350 (a)	19600	18780 (a)	—	18520 (a)	18660 (a)	18900 (a)	21390	21440 (a)	119	320 (a) 325 (r)
	↪	7220 (r)	—	7080 (r)	6460 (r)	6260 (r)	↪	18630 (r)	—	18800 (r)	18770 (r)	18830 (r)				
4200	3390 (a)	—	—	5070 (a)	5320 (a)	5250 (a)	17560	—	—	18330 (a)	19140 (a)	18900 (a)	21450		227	335 (r)
	↪	6000 (r)	—	5550 (r)	5710 (r)	5760 (r)	↪	18720 (r)	—	18830 (r)	19040 (r)	18840 (r)				
		13940 (l) 15100 (l)	4850 (l)	5330 (l)	6720 (l)	4950 (l)	17560	17360 (l)	17390 (l)	17440 (l)	17240 (l)	18470 (l)				
				5010 (a)	5650 (a)	5280 (a)				18420 (a)	18950 (a)	18770 (a)				
	↪	6000 (r)	—	6280 (r)	6100 (r)	5740 (r)	↪	18650 (r)	—	18620 (r)	18660 (r)	18740 (r)				
		9100 (l)	7550 (l)	7360 (l)	6730 (l)	7040 (l) 6480 (r)		18480 (l)	18530 (l)	18500 (l)	18180 (l)	18340 (l)		98		390 (r)
13410		6360 (l)	2920 (l)	2030 (l)	2490 (l)	2660 (l) 1910 (r)	18820	18410 (l)	17950 (l)	18050 (l)	17530 (l)	18060 (l)				
	↪	2290 (r)	—	—	—	—										
4050 (l)		—	—	4540 (a)	5340 (a)	4440 (a)	18650 (l)	—	—	18550 (a)	18870 (a)	18720 (a)	21490 (l)		233 (l)	[410(r)]
	↪	5890 (r)	—	5770 (r)	4820 (r)	5000 (r)	↪	18710 (r)	—	18870 (r)	19170 (r)	18010 (r)				
	↪	4280 (r)	—	—	—	—										
5000 (l)		5010 (l)	4370 (l)	4460 (l)	4190 (l)	3940 (l) 4290 (r)	18200 (l)	18350 (l)	18500 (l)	17500 (l)	17710 (l)	18010 (l)			400 (l)	
	↪	4400 (r)	—	—	—	—										
7400 (l)		9650 (r)	—	—	—	—	18810	18800 (r)	—	—	—	—				
		7350 (r)	—	—	—	—		18980 (r)	—	—	—	—				
		8100	—	—	—	—		19110	—	—	—	—				
	2.)	3330 (l)	2350 (l)	2040 (l)	1610 (l)	2090 (l)	2.)	18590 (l)	18740 (l)	18650 (l)	17530 (l)	18280 (l)				
	3.)	3170 (l)	—	—	—	1870 (r)	3.)	18870 (l)	—	—	—	—				
	↪	1850 (r)	—	—	—	—		—	—	—	—	—				

Die Pfeile geben die Reihenfolge der Versuche an. (a) = abgeschreckt. (r) = rasch abgekühlt. (l) = langsam abgekühlt.

der Kurve wurde abgesehen, da es sich im wesentlichen um relative Messungen handelte; durch die Anbringung der Scherung würde die Maximalinduktion überhaupt nicht merklich geändert worden sein, die Remanenz wäre für Werte über 4000 etwas vergrößert, für kleinere etwas verringert worden. Eine bedenklichere Fehlerquelle liegt in der Güte des magnetischen Schlusses mit dem Joch. Selbstverständlich wird man geneigt sein, zur Verbesserung des Schlusses die Jochbacken möglichst fest anzuklemmen; dies hat jedoch, wenn der Stab infolge der thermischen Behandlung nicht vollkommen gerade geblieben ist, eine gewisse Spannung zur Folge, die ebenso wie ein unvollkommener Schluß bewirkt, daß die Hystereseschleife schräger verläuft, die Remanenz also zu niedrig gemessen wird. Diejenige Einspannungsart wird somit am richtigsten sein, welche die relativ höchste Remanenz ergibt. Ein geeignetes Verfahren wurde durch systematische Versuche ermittelt, doch dürfte trotzdem die Bestimmung der Remanenz noch mit einer Unsicherheit von einigen Prozenten behaftet sein. Die

Koerzitivkraft als das Hauptkennzeichen der Güte des Materials wurde stets genau mit dem Magnetometer ermittelt; außerdem wurde für einige Proben der Sättigungswert nach dem Joch-Isthmus-Verfahren¹⁾ und die Anfangspermeabilität nach dem in der Reichsanstalt ausgebildeten Verfahren in freier Spule bestimmt²⁾.

Zum Nachweise von Beziehungen zwischen der Gefügebeschaffenheit der behandelten Proben und den magnetischen Eigenschaften wurden von den Proben V 162, B und C (Griesheim Elektron, zweimal raffiniert) nach dem Glühen bei 800°, 890°, 915° und 1100° Schiffe hergestellt und mikroskopisch untersucht.³⁾ Mit einer einzigen Ausnahme bestand das Gefüge durchweg aus sehr großen Ferritkristallen, die nach langsamem Abkühlen besonders gut aus

1) Arch. f. Elektrotechnik 1914, Bd. 2, S. 461.

2) E. T. Z. 1911, S. 180.

3) Die mikroskopische Untersuchung der Proben wurde von dem Techniker bei der Reichsanstalt, Herrn Steinhausen, im metallographischen Laboratorium der Technischen Hochschule Charlottenburg (Leitung Prof. Dr.-Ing. Hanemann) ausgeführt.

gebildet erschienen (mehrere Millimeter Durchmesser) und auch schon mit bloßem Auge zu erkennen waren. Ein besonderer Unterschied des Gefüges zwischen langsam abgekühlten, rasch abgekühlten und abgeschreckten Proben war nicht zu erkennen, so daß auch hieraus mit Sicherheit geschlossen werden darf, daß der große Unterschied zwischen der Koerzitivkraft abgeschreckter und rasch bzw. langsam abgekühlter Proben nicht auf die Beschaffenheit der Ferritkörner zurückzuführen ist, sondern auf die Bildung von Martensit infolge des als Verunreinigung spurenweise vorhandenen, mikroskopisch nicht nachweisbaren Kohlenstoffs. Da die Gefügebilder keine Besonderheiten aufwiesen, wurde von einer Wiedergabe abgesehen.

Die Ergebnisse der magnetischen Messungen sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt; in derselben sind wiedergegeben: das Maximum von \mathfrak{B} für $\mathfrak{H} = 150$ Gauß, die zugehörige Remanenz, die Koerzitivkraft und für einige Proben der Sättigungswert und die Anfangspermeabilität. Die Werte der Maximalpermeabilität μ_{\max} , die ja auch ein interessantes Merkmal des Materials darstellen, sind nicht aufgeführt, weil sie sich annäherungsweise rasch überschlagen lassen. Für weiches Material gilt nämlich die Erfahrungsregel:¹⁾

$$\mu_{\max} = \frac{R}{2K},$$

wobei R die Remanenz und K die Koerzitivkraft bedeutet. Die Feldstärke \mathfrak{H} , bei welcher die Maximalpermeabilität eintritt, ist erfahrungsgemäß gegeben durch $\mathfrak{H} = 1,3 \times K$, die zugehörige Induktion durch $0,62 \times R$.

Aus der Zahlentafel lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

Die Werte der Induktion für $\mathfrak{H} = 150$ Gauß schwanken zwischen 17 200 und 19 600; eine Abhängigkeit von der Glühtemperatur und der Art der Abkühlung ist nicht nachweisbar, wenn auch sicherlich eine solche vorhanden sein wird; eigentümlich ist der durchweg besonders niedrige Wert nach langsamer Abkühlung von 1000°, während die von dieser Temperatur abgeschreckten Proben verhältnismäßig hohe Werte aufweisen. Demgegenüber scheint der Sättigungswert $4\pi J_{\infty}$ für alle untersuchten Proben nahezu übereinzustimmen; er ist, wie dies schon früher gefunden wurde, offenbar fast unabhängig von der mechanischen und thermischen Behandlung und wird lediglich durch größere oder geringere Reinheit des Materials bestimmt. Für absolut reines Eisen wurde früher²⁾ der Wert $4\pi J_{\infty} = 21\,620$ ermittelt; die hier gefundenen Werte sind etwas niedriger, was nur zum Teil auf die noch nicht erreichte höchste Reinheit (Pfanhauser Material), zum Teil aber auch auf die schon erwähnte Unregelmäßigkeit der äußeren Form der Probe (Material von Griesheim-Elektron) zurückzuführen sein dürfte.

Wohl das beste Maß für die Güte des Materials bildet die Koerzitivkraft, die auch von einer gewissen Porosität nicht beeinflusst wird, während Ver-

unreinigungen, namentlich durch Kohlenstoff, sich deutlich bemerkbar machen. Bei den Proben V 160 und V 161 tritt im Anlieferungszustand die Härtung durch die mechanische Bearbeitung sehr stark hervor, sie verschwindet aber durch Glühen bei 720 bzw. 800° nahezu vollständig. Durch weitere Glühprozesse wird ein für rasch und langsam abgekühltes Material ziemlich übereinstimmender Grenzzustand mit einer Koerzitivkraft von 0,3 bis 0,4 Gauß erreicht, der nicht unterschritten werden kann und offenbar durch die nicht vollkommene Reinheit bedingt ist; besonders interessant aber ist die Bestätigung der Annahme, daß dieser erst durch wiederholtes Glühen erreichbare Grenzzustand durch einfaches Schmelzen im Vakuum sofort erreicht wird und dann durch weitere Glühprozesse kaum noch verbessert werden kann (V 161 A und C). Die Werte für die abgeschreckten Proben V 160 B, V 161 A und E sind durchweg um 0,2 bis 0,3 Gauß höher als diejenigen für rasch abgekühlte. Hieraus errechnet sich¹⁾ der Kohlenstoffgehalt dieser Proben zu etwa 0,001 bis 0,002%, diese Größe dürfte wohl auf anderem Weg kaum nachweisbar sein. Dieselbe Größenordnung ergibt sich auch für das doppelt raffinierte Elektrolyteisen von Griesheim-Elektron, das im übrigen besonders rein zu sein scheint, denn es erreicht nach wiederholtem Glühen sowohl im langsam als auch im rasch abgekühlten Zustand den außerordentlich niedrigen Wert 0,13; aber auch im Anlieferungszustand, nach dem Glühen der Platten durch die Firma selbst, war das Material schon so gut (Koerzitivkraft = 0,22 bis 0,26), wie es sonst in der Technik überhaupt noch nicht vorkommt.

Ganz besonders interessant ist die Verbesserung der Probe V 162 A, welche im Anlieferungszustand offenbar wegen des darin enthaltenen Wasserstoffes die hohe Koerzitivkraft von 7,1 besaß, die aber nach mehrmaligem Glühen sehr rasch bis auf 0,14 und zuletzt auf 0,13 sank. Als recht gut erwies sich auch nach dem Glühen bei 800° das nur einmal raffinierte Material von Griesheim Elektron V 169 und V 170 im kompakten und auch im ausgewalzten Zustand. Die Bleche wurden einer Alterungsprobe durch 600 stündiges Erwärmen auf 100° unterworfen. Hierdurch stieg die Koerzitivkraft von 0,285 auf 0,325 Gauß, also um rund 14%, und ungefähr um den gleichen Betrag würde der Hystereseverlust durch die Dauererwärmung gewachsen sein, was für die Verwendung des Materials zu Transformatorblechen recht ungünstig ins Gewicht fallen würde.

Noch etwas besser als das doppelt raffinierte Material von Griesheim-Elektron erwies sich das ursprüngliche Material von Franz Fischer V 123, bei welchem die Koerzitivkraft nach dem Glühen bei 1000° den bisher nicht erreichten Wert von nur 0,11 erreichte, während die Koerzitivkraft des besten von Yensen²⁾ im Vakuum geschmolzenen Elektrolyteisens nicht unter 0,29 Gauß herunterging, also mit dem nur einmal raffinierten Material von Griesheim auf einer Stufe stand. Auch das Ergebnis

¹⁾ Gumlich und Schmidt: E. T. Z. 1901, S. 697.

²⁾ Wissenschaftl. Abhandlg. IV, Heft 3, S. 322.

¹⁾ Wissenschaftl. Abhandlg. IV, Heft 3, S. 333.

²⁾ Bull. Univers. of Illinois 1914, Nr. 72.

früherer Ausglühversuche von Fischerschem Elektrolyteisen, die eine Koerzitivkraft von 0,15₅ geliefert hatten,¹⁾ ist durch die jetzigen Versuche überholt worden. Das vorliegende Material ist also als nahezu hysteresefrei zu betrachten, und zwar auch in bezug auf die geringe Remanenz.

Da ein Material mit geringer Koerzitivkraft und Remanenz für bestimmte Zwecke, namentlich zur Verwendung in Meßinstrumenten zur Verstärkung der Zugkraft, von großer technischer Wichtigkeit ist, so wurde bei den vorliegenden Versuchen diesen Eigenschaften besondere Aufmerksamkeit zugewendet. Es zeigte sich nun, daß nicht nur die sämtlichen Proben der Pfanhauser Werke, sondern auch die bereits vorgeglühten Proben von Griesheim-Elektron nach sämtlichen Glühungen immer noch erhebliche Remanenzen von 4000 bis 7000 c g s-Einheiten aufwiesen, während die Remanenz der in der Reichsanstalt von vornherein thermisch behandelten Probe von Griesheim (V 162 A) nach dem Glühen bei 915° und langsamer Abkühlung bis auf 2030, die Probe des Fischerschen Materiales (V 123 B) aber sogar auf 1640 sank. Beide erreichten allerdings nicht den früher²⁾ bei derartigem Material erzielten außerordentlich niedrigen Wert von 850, doch ist bei der sehr geringen Größe der Koerzitivkraft mit Sicherheit anzunehmen, daß bei kürzeren Spulenkernen u. dgl. infolge der entmagnetisierenden Wirkung der Enden bei dem richtig behandelten Griesheimischen Material nur ein außerordentlich kleiner, nicht mehr störender Rest von scheinbarer Remanenz zurückbleiben wird.

Die früher gefundene Tatsache, daß sich bei besonders reinem Material der Charakter der Magnetisierungskurve durch die Art der Abkühlung willkürlich beeinflussen läßt, insofern, als langsame Abkühlung steilere Hystereseschleifen ergibt als rasche, zeigt sich auch hier in den meisten Fällen bestätigt, indem die Remanenz nach dem Abschrecken im allgemeinen kleiner ist als nach dem raschen bzw. langsamen Abkühlen, doch treten die Verhältnisse hier nicht so scharf hervor wie früher, was wohl darauf zurückzuführen ist, daß zu den Vergleichenden teilweise verschiedene Probestäbe derselben Herkunft verwendet wurden, teilweise auch die zu vergleichenden Werte nach dem Abschrecken und langsamen Abkühlen durch zahlreiche andere Zwischenversuche getrennt waren; dies ist aber von erheblicher Bedeutung, denn es war bereits früher²⁾ festgestellt worden, daß sich die Beeinflussbarkeit durch längere thermische Behandlung allmählich verliert.

Aus der Tatsache, daß Remanenz und Koerzitivkraft bei den verschiedenen Proben sehr verschieden groß sind, ergibt sich auf Grund der oben angegebenen Formeln für die Beziehung zwischen Maximalpermeabilität, Remanenz und Koerzitivkraft, daß auch die Maximalpermeabilität außerordentlich stark schwankt. Im allgemeinen hält sie sich auf dem hohen durchschnittlichen Betrag von etwa 10 000, der in einzelnen Fällen bis auf nahezu 20 000 steigt,

während bei besonders niedriger Remanenz nur Werte von 6000 bis 7000 erreicht werden.

Es liegt nun nahe, bei so hohen Maximalpermeabilitäten auch hohe Anfangspermeabilitäten zu erwarten. Diese Erwartung bestätigt sich nicht, und zwar entsprechend der früher bereits mehrfach gemachten Erfahrung, daß man zwar bei einem magnetisch schlechten Material niemals eine hohe Anfangspermeabilität finden wird, wohl aber umgekehrt bei magnetisch sehr gutem Material mitunter auch eine verhältnismäßig niedrige Anfangspermeabilität. Die hier gefundenen Zahlen stellen bessere Durchschnittswerte dar, erreichen aber auch im günstigsten Falle (410) nicht die Werte, die ein gutes legiertes Material besitzt (etwa 500).

Der Widerstand je m/mm², der nur für das Material V 161 A gemessen wurde, ergab sich zu 0,0997 Ω, der Temperaturkoeffizient des Widerstandes zwischen 20 und 100° zu 0,58%, also Werte, die mit den früher gefundenen für reines Eisen 0,099 Ω bzw. 0,57% vorzüglich übereinstimmen.¹⁾

Zusammenfassend kann man aus den besprochenen Messungen folgende Schlüsse ziehen: Für statische Magnetisierung, namentlich überall da, wo es sich um hohe Permeabilität bzw. hohe Magnetisierungswerte handelt, wie bei den Magnetkernen, den Jochen von Elektromagneten und Dynamomaschinen usw., ist das Elektrolyteisen, besonders dasjenige der chemischen Fabrik Griesheim-Elektron, nach geeigneter thermischer Behandlung ganz ausgezeichnet; auch die höheren Anschaffungskosten dürften sich hier durch Material- und Raumersparnis ganz oder wenigstens teilweise ausgleichen. Die umständliche Verbesserung durch längere wiederholte Glühungen läßt sich vollkommen ersetzen durch Umschmelzen im Vakuum, falls das Material direkt in die passende Form gegossen werden kann. Abdrehen der so erhaltenen Gußstücke ist unschädlich, nicht aber Schmieden oder Walzen; die hierdurch bedingte mechanische Härtung muß auch bei diesen Gußstücken nachträglich noch durch Glühen zwischen 800° und 900° beseitigt werden. Auch zur Verwendung in elektrischen Meßinstrumenten, die bisher wegen der störenden Remanenz eisenlos gebaut werden mußten, ist derartig vorbereitetes, rasch abgekühltes Material unter Umständen vorzüglich geeignet, doch ist es bisher noch nicht gelungen, die Bedingungen, unter welchen neben der erforderlichen geringen Koerzitivkraft auch die erwünschte sehr niedrige wahre Remanenz erzielt wird, eindeutig festzulegen; es empfiehlt sich also, das Material von Fall zu Fall nicht nur auf Koerzitivkraft, sondern auch auf wahre Remanenz untersuchen zu lassen.

Weniger gut wird sich das Material da verwenden lassen, wo es sich um sehr schwache magnetisierende Kräfte handelt, wie z. B. bei Panzern von geschützten Galvanometern, bei bestimmten Verwendungen im Telephon- und Telegraphenbetrieb usw.; hier wird legiertes Material im allgemeinen bessere Ergebnisse liefern, zumal es neben der hohen Anfangspermeabilität auch etwa den sechsfachen spezifischen Widerstand besitzt, der eine entsprechende Verringerung

¹⁾ Elektrotechn. Zeitschr. 1915, S. 693.

²⁾ a. a. O.

¹⁾ Wissenschaftl. Abhandlg. der P. T. R. IV, Heft 3.

des Wirbelstromverlustes, des Hauteffektes usw. bedingt. Ganz besonders gilt dies bei der Verwendung in Blechform zu Dynamomaschinen und Transformatoren. Hier spielen die Wirbelströme eine zu große Rolle, als daß durch die geringe Größe des Hystereseverlustes ein ausschlaggebender Vorteil erzielt werden könnte; der weitgehenden Unterteilung durch Auswalzen zu sehr dünnen Blechen steht aber die damit verbundene schlechte Raumaussnutzung hinderlich im Wege. Hierzu kommt noch die nachgewiesene, nicht unbedeutliche Neigung zum Altern, während legiertes Blech erfahrungsgemäß so gut wie gar nicht altert. Es ist also nicht anzunehmen, daß dieses vorzügliche Material auf dem Gebiet des Transformatorenbaues dem im Lauf der Jahre ja auch außerordentlich verbesserten legierten Blech eine ernsthafte Konkurrenz wird machen können, wohl aber wird in besonderen Fällen, wo der Kostenpunkt keine ausschlaggebende Rolle spielt, die

Legierung von reinem Elektrolyteisen mit reinem Silizium unzweifelhaft ein für viele Zwecke ganz außerordentlich wertvolles Material ergeben. (Ausgeschlossen sind nur die Fälle, bei denen es sich um hohen Sättigungswert handelt.) Leider ist es der Reichsanstalt nicht gelungen, eine derartige im Vakuum geschmolzene reine Legierung zur Untersuchung zu erhalten, doch zeigen auch die diesbezüglichen Versuche von Yensen¹⁾ die Gangbarkeit dieses Weges.

Zusammenfassung.

Der Einfluß des Glühens und Schmelzens im Vakuum auf die magnetischen Eigenschaften einer Anzahl von Elektrolyteisenproben wird durch Versuche festgestellt und die Verwendbarkeit des Materiales für verschiedene elektrotechnische Zwecke besprochen.

¹⁾ Bull. Univ. of Illinois 1915, Nr. 33.

Fortschritte auf dem Gebiete der Kokserzeugung, der Einfluß der Koksbeschaffenheit auf den Hochofenbetrieb und Vorschläge für die Verbesserung der letzteren.

Von Dr.-Ing. e. h. Heinrich Koppers in Essen.

(Mitteilung aus dem Hochofenausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

(Schluß von Seite 1181.)

Nachdem ich also ausgeführt habe, daß die Verbrennlichkeit des Kokes eine Funktion der Herstellungstemperatur ist, und nachdem ich die störende Wirkung des Feuchtigkeitswassers in der Kohle beim Destillationsvorgange erkannt hatte, war es mir auf Grund dieser Erkenntnis auch möglich, Mittel und Wege zu finden, um den Kokskuchen gleichmäßig abzugaren und den Eintritt zu hoher Temperaturen zu verhüten.

Um das Ziel, leichtverbrennlichen Koks herzustellen, zu erreichen, ist es zunächst notwendig, daß man bei der Kohle anfängt und diese entsprechend vorbereitet, so daß sie immer dieselben Eigenschaften hat und homogen ist; dadurch wird es möglich, den Kokereibetrieb stets ganz gleichmäßig zu führen, so daß jeder Ofeninhalt in der gleichen Zeit abgaren und genau zu der vorgeschriebenen Zeit ausgedrückt werden kann. Werden diese Vorschriften befolgt, so kann man die Koksgüte, soweit die Verbrennlichkeit in Frage kommt, schon ganz bedeutend heben. Die durch den Feuchtigkeitsgehalt der Kohle bedingten Ungleichmäßigkeiten der Abgarung sind damit nicht beseitigt. Das soll erreicht werden durch ein von mir ausgearbeitetes sogenanntes Wärmeausgleichverfahren. Erst durch Anwendung dieses Verfahrens wird es möglich, einen Koks herzustellen, wie ihn der Hochofen braucht.

In den Schaubildern 7 und 8 sehen Sie den Temperaturverlauf in dem Koks und in der Kohlenmasse während der Garung. Die Temperatur in den Heizzügen steigt etwas gegen Ende der Garung. In der Wand zwischen den Heizzügen und dem Destillationsraum fällt die Temperatur sehr stark ab; die eigentliche Destillationstemperatur ist verhältnismäßig niedrig, sie steigert sich aber gegen Ende der

Garung und liegt dann um so höher, je breiter die Ofenkammer ist. Es spielen daher die Abmessungen des Ofens eine große Rolle. Meine neueren Erfahrungen haben bisher ergeben, daß man mit schmalen Oefen weiter kommt als mit breiten, und daß man die Ofenkammer ohne Bedenken erhöhen kann. Wir haben vorhin gesehen, daß durch Vorgänge innerhalb der Ofenkammer, veranlaßt durch die Feuchtigkeit der Kohle, die Beheizung ungleichmäßig werden kann. Ich bin daher darauf bedacht gewesen, ein Mittel zu finden, um diese Ungleichmäßigkeiten zu beseitigen, und bin dann auf das Wärmeausgleichverfahren gekommen, das diesem Zwecke dienen soll.

Wie schon der Name sagt, beabsichtige ich hierdurch, die vorhin geschilderten, durch die Feuchtigkeit der Kohle verursachten Ungleichmäßigkeiten, die bei dem Destillationsvorgange aufgetreten sind, auszugleichen und die durch die geschilderten Störungen in der Verkokung zurückgebliebenen Partien schnell nachzuholen, und zwar durch Maßnahmen, die innerhalb des Verkokungsraumes zur Anwendung gelangen. Dabei soll ein Temperaturanstieg in den übrigen schon fertigen Partien vermieden werden. Es handelt sich also darum, den Temperaturanstieg in der Koksmasse über 800° hinaus zu verhüten, um dem Koks die Leichtverbrennlichkeit zu bewahren.

In Schaubild 9 sind die Ergebnisse der von Howland und Gillhausen untersuchten Hochofen nebeneinandergestellt, und zwar nach der Menge des je Tonne Roheisen vor den Formen durch Luft vergasteten Kohlenstoffs. Die Unterschiede sind außerordentlich groß und zur Hauptsache bedingt durch die Beschaffenheit des Kokes.

Von Interesse dürfte noch das Schaubild 10 sein. Dieses zeigt den Kohlenstoffverbrauch von Eisenhochöfen und den Verlauf des Verhältnisses von $\frac{CO_2}{CO} = M$ nach Gruners Ideal sowohl für leichtverbrennlichen wie für schwerverbrennlichen Koks. Das Schaubild läßt erkennen, wie bei leichtverbrennlichem Koks der Kohlenstoffverbrauch je Tonne Roheisen abnimmt bei zunehmender direkter Reduktion, und wie Rohgang eintreten kann, wenn zu wenig Koks aufgegeben wird; andererseits geht daraus hervor, wie der Koksverbrauch steigt bei schwerverbrennlichem Koks. Es bildet sich in diesem Falle immer mehr Generatorgas, und zuletzt tritt Rohgang ein, weil die große Menge der schädlichen direkten Reduktion, hervorgerufen durch Wiederoxydation von schon reduziertem Eisen, nicht mehr bewältigt werden kann.

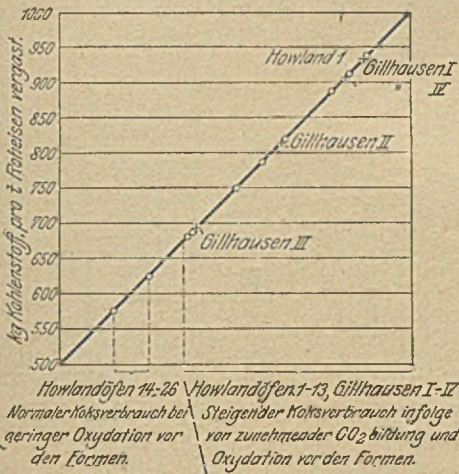


Abbildung 9. Vergleich der Ergebnisse von Howland und Gillhausen.

In diesem Zusammenhang möchte ich noch kurz auf die Beschaffenheit des Roheisens hinweisen. Bekanntlich sind Roheisensorten von der gleichen chemischen Zusammensetzung grundverschieden. Nehmen Sie ein Holzkohlenroheisen und ein Koksroheisen von der gleichen chemischen Zusammensetzung, so finden Sie einen großen Unterschied in ihrem Verhalten. Während im Holzkohlenroheisen der ausgeschiedene Graphit in Form von winzig kleinen Blättchen enthalten ist, erfolgt die Ausscheidung beim Koksroheisen in großen Blättern. Dementsprechend sind auch die mechanischen Eigenschaften der Roheisensorten grundverschieden. Dasjenige Roheisen unter den Koksroheisensorten, welches unter Verwendung leichtverbrennlichen Kokes erzeugt wurde, weist viel bessere mechanische Eigenschaften auf als das bei gleichem Analyseergebnis unter Verwendung von schwerverbrennlichem Koks hergestellte. Das Roheisen, welches mit leichtverbrennlichem Koks erblasen wurde, neigt viel weniger zur Bildung von umgekehrtem Hartguß, eine Erscheinung, die die Gießereifachleute besonders in Deutschland seit dem Kriege lebhaft beklagen. Die Ursache, warum trotz gleicher chemischer Zusammensetzung

das Roheisen viel schlechter ist als in dem andern Falle, liegt, abgesehen vom Schwefelgehalt, an höherem oder niedrigerem Gehalt an Eisenoxydul, das im Roheisen bestehen kann neben Kohlenstoff, Silizium und Mangan. Ein Oxydulgehalt wirkt der Abscheidung von Graphit entgegen. Das beste Roheisen wird also erzeugt bei Verwendung von leichtverbrennlichem Koks. Bei diesem ist die oxydierende Zone vor den Formen am geringsten, es ist viel weniger schädliche direkte Reduktion zu leisten, und das Eisen wird demzufolge weniger reich an Oxydul.

Dem Koks ist also vermehrte Aufmerksamkeit zu schenken, einmal, um den Verbrauch an Koks-kohlenstoff zu vermindern, ferner aber auch, um das Roheisen in besserer Güte mit weniger gelöstem Eisenoxydul zu erzeugen.

Auch die Entschwefelung im Hochofen erfolgt um so vollständiger, je leichter verbrennlicher der Koks ist. Denn je weniger Eisenoxydul in der Schlacke enthalten ist, desto mehr Schwefel vermag sie als

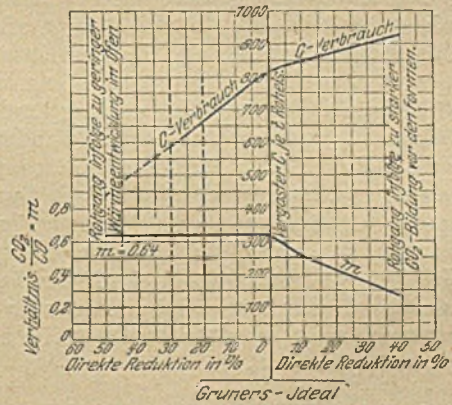


Abbildung 10. Kohlenstoffverbrauch und Verhältnis CO_2/CO bei leicht- und schwerverbrennlichem Koks.

Schwefelkalzium zu binden, da das Eisenoxydul sich mit dem bereits vorhandenen Schwefelkalzium wieder zu Schwefeleisen und Kalziumoxyd umsetzt.

Wichtig ist noch, daß der Koks in der richtigen Stückgröße in den Hochofen gelangt und hinreichende Festigkeit besitzt, um auf dem Wege durch den Schacht nicht zerkleinert zu werden. Diese Eigenschaften lassen sich erzielen durch Auswahl geeigneter Kohlenarten oder durch Mischung geeigneter Koksarten. Der Koks soll, wenn er aus dem Ofen kommt, zunächst sehr grob behandelt werden, bis er auseinanderbricht, wie die Rissebildung durch das Schrumpfen im Ofen es vorschreibt. Bleiben dabei noch Koksstücke zurück mit mehr als 125 mm Kantenlänge, so müßte dieser großstückige Koks noch gebrochen werden. Nach der Absiebung kann dann aller Koks zum Hochofen gehen.

Die richtige Herstellung und gute Aufbereitung des Kokes ist von außerordentlicher Wichtigkeit für den Hochofenbetrieb, und es kann nicht genug Sorgfalt hierauf verwendet werden. Das nächst Wichtigste ist dann auch eine sorgfältige Vorbereitung des Möllers durch Brechen und wenn möglich durch Trocknung und Entstaubung. Die Trocknung der

Massen ist wichtig, damit im Schacht das Zeitelement für die indirekte Reduktion vergrößert wird. Hier ist es besser, man entstaubt vorher, als daß die Gichtgase den Staub aus den Oefen tragen. Im übrigen mag hier nebenbei erwähnt werden, daß die Hochofengase bei vielen deutschen Hochofen außerordentlich staubig sind. Sie enthalten fein verteilte Kieselsäure und alle möglichen Stoffe in molekularer Verteilung, u. a. auch viel Mangan. Das rührt eben daher, daß vor den Formen eine zu ausgedehnte oxydierende Atmosphäre herrscht, so daß durch Oxydationsvorgänge vor und oberhalb der Formen molekularfein verteilte Stoffe entstehen. Ihre Bildung hängt also ursächlich zusammen mit ungeeignetem Koks. Bei den Hochofen, die manganhaltiges Eisen erzeugen, können auf diese Weise beträchtliche Manganverluste entstehen.

Im Laufe der Jahre hat sich das Hochofenprofil auf Grund von praktischen Versuchen allmählich entwickelt, und erst in späteren Jahren ist man dazu übergegangen, das Gestell immer weiter zu machen. Neuerdings hat man den Rastwinkel sogar erhöht auf $82^{\circ} 10'$ (siehe Abb. 11). Dadurch hat man eine Gestellweite erhalten von 6,32 m. Wenn man berücksichtigt, daß der Koks die Verteilung der Gase im Gestell zu übernehmen hat (s. Abb. 12) und man den Koks in der richtigen Körnung aufgibt, so wird man einsehen, daß eine Vergrößerung des Durchmessers des Gestells nur günstige Folgen haben kann, und es ergibt sich ferner, wie ungeheuer wichtig es ist, Kleinkoks vor Aufgabe des Kokses in den Hochofen abzusieben. Ein sehr wichtiger Faktor für die Verbesserung des Hochofenbetriebes ist endlich noch

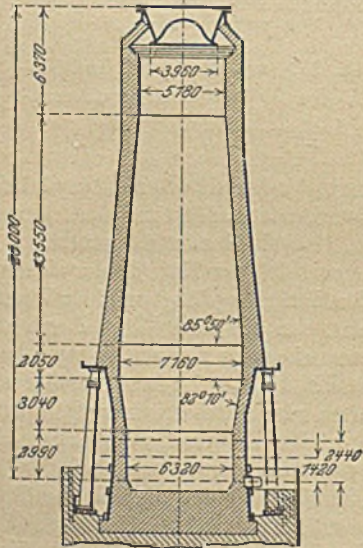


Abbildung 11. Hochofen mit weitem Gestell.

die Erwärmung und Trocknung des Gebläsewindes. In der Erwärmung des Gebläsewindes (s. Abb. 13) haben wir das beste Mittel, das Maß der direkten Reduktion zu steigern, um so den Koksverbrauch weiter wesentlich zu reduzieren.

1) Vgl. St. u. E. 1921, 21. April, S. 539/41.

Die Funktion des Schachtes ist, die gleichmäßig eingefüllten Stoffe vorzuwärmen und die indirekte Reduktion, die unterhalb 950° einsetzt, zu bewirken.

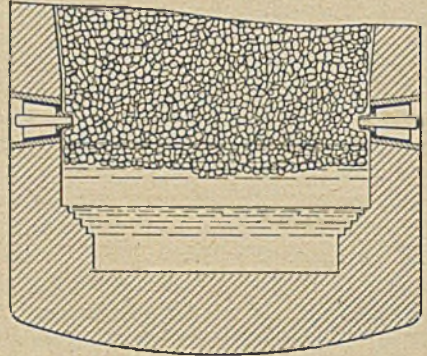


Abbildung 12. Schnitt durch das Gestell.

Die Schmelzzone dient zur Verflüssigung und zur direkten Reduktion. Sind die Gasmassen der Schmelzzone zu groß, so muß man regulierend eingreifen,

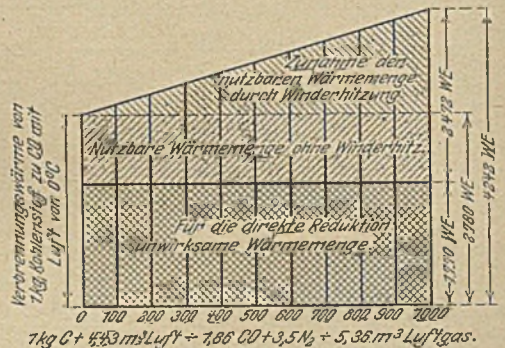


Abbildung 13. Wirkung der Winderhitzung.

denn sonst stört man die Arbeitsvorgänge im Schacht. Hierzu möchte ich Ihnen nun vorschlagen, den regulierenden Eingriff durch Entnahme der überschüssigen

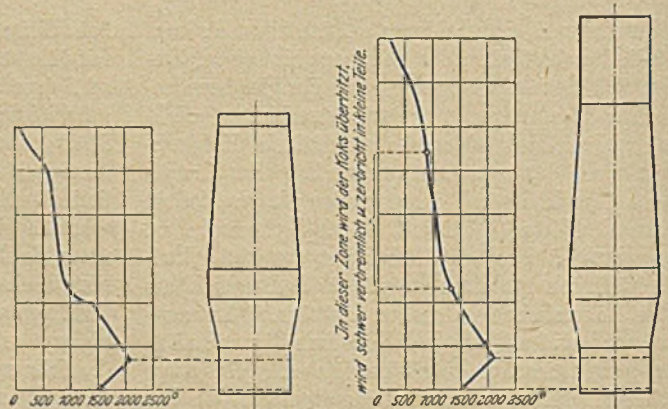


Abbildung 14. Temperaturen im Hochofen.

sigen Gasmengen zwischen Schmelz- und Reduktionszone erfolgen zu lassen.

Abb. 14 zeigt den Verlauf der Temperatur im Hochofen. Rechts ist sichtbar, wie auf einer langen Wegstrecke der Koks auf eine Temperatur gebracht wird, welche die Leichtverbrennlichkeit in Schwer-

verbrennlichkeit umwandelt, ein Vorgang, der vielfach zu finden und der für den Betrieb außerordentlich verlustbringend ist. Auf dieser langen Wegstrecke, auf welcher der Koks überhitzt wird, wird praktisch keine Arbeit geleistet, und dieser Teil könnte aus dem Hochofen herausgenommen werden, sofern man die überschüssige Wärme beseitigt. Man könnte also mit Einführung der Temperaturregelung eine Kürzung des Hochofenschachtes einführen, und diese Kürzung wäre mit einer Kraftersparnis an den Gebläsemaschinen verbunden. Die alten Holzkohlenhochöfen hatten nur eine Durchsatzzeit von rd. 5 Stunden. Unsere besten Kokshochöfen haben eine Durchsatzzeit von 20 bis 24 Stunden, diejenigen in Amerika eine solche von 9 bis 10 Stunden. Die Höhe unserer Hochöfen ist ziemlich willkürlich. Bei richtigem Koks und richtiger Temperaturregelung für den Schacht kann man die Hochöfen niedriger halten, etwa in dem Verhältnis, wie es auf Abb. 14 dargestellt ist. Das einfachste Mittel, um der Ueberhitzung und der Wärmeansammlung im Schacht entgegenzuwirken, ist also die Entnahme der überschüssigen Gasmengen und nicht etwa das Nässen des Kokses oder der Gichten. Letztere Vornahme ist ein Irrtum. In Schaubild 15 (S. 1258) werden die Vorgänge in bekannten Oefen des Schrifttumes zur Darstellung gebracht. Es wird hier gezeigt, daß die Gasmengen, die durch den Schacht nach oben steigen, in allen Fällen größer sind als die Massen, die von oben nach unten gehen, und da die spezifischen Wärmen nahezu gleich sind, so folgt mit steigendem Koksverbrauch eine bedeutende Wärmeansammlung im Schacht, die von den übelsten Folgen begleitet ist. Sie kann behoben werden durch das Mittel der Regelung der Temperatur im Schacht mittels Gasentnahme. Praktische Schwierigkeiten bietet diese nicht. Sie ließe sich bewirken durch ein wassergekühltes nach unten offenes Rohr, das quer durch den Hochofen gelegt und genügend steif ist, um die Last zu tragen. Die heißen überschüssigen Gase werden durch einen Dampfkessel hindurch abgesaugt, um die fühlbare Wärme auszunutzen und eine leichte Regelungsmöglichkeit am kalten Ende des Kessels zu erhalten.

Zur Verbesserung des Hochofenbetriebes möchte ich ferner eine Einrichtung in Vorschlag bringen zum ununterbrochenen Ablauf des Eisens wie auch der Schlacke, dergestalt, daß die Eisen- und Schlackenschicht innerhalb des Hochofens auf gleichbleibender Höhe gehalten wird. Wie schon vorher erwähnt, ist es für die Entschwefelung wichtig, daß die Schlacke möglichst frei von Oxydul ist. Dies kann nur erreicht werden, wenn sie dauernd mit dem glühenden Koks in Verbindung steht, so daß er reduzierend auf ihre Bestandteile einwirken kann. Durch einen solchen fortwährenden Ablauf von

Schlacke und Eisen bleiben beide stets in gleicher Höhe, und der Koks taucht dauernd in die Schlacke, so daß eine bessere Entschwefelung und damit auch eine bessere Beschaffenheit des Roheisens durch diese Anordnung erzielt wird.

Abb. 16 stellt eine Hochofenanlage mit Schrägaufzug dar. Sie entspricht im allgemeinen der Ausführung, wie sie in Amerika üblich ist. Ich möchte hierzu bemerken, daß eine Kühlung des Schachtes dort nicht stattfindet. Man benützt einen Blechmantel und vermeidet auch das Eisengerüst, das man in Deutschland allgemein sieht. Uebrigens findet man auf den Hochofenwerken Deutschlands

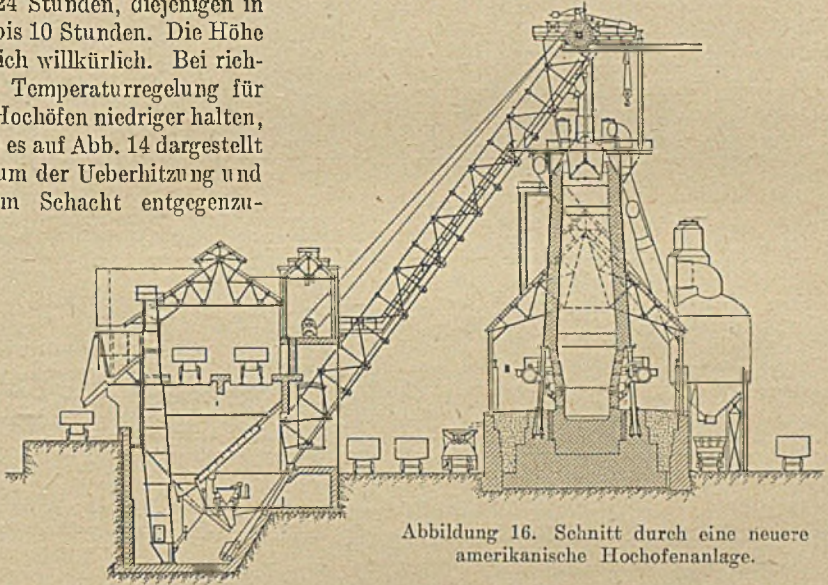


Abbildung 16. Schnitt durch eine neuere amerikanische Hochofenanlage.

noch vielfach die Kübelbegichtung. Dies ist eine Aufwendung, über deren Zweckmäßigkeit man streiten kann. Wie die amerikanischen und unsere neueren Betriebe zeigen, kommt man mit Schrägaufzügen, die nach jeder Richtung hin billig arbeiten, sehr gut zurecht.

Zusammenfassend möchte ich zum Schluß nochmals darauf hinweisen, daß das Wichtigste für den Hochofenbetrieb immer ist und bleibt: Man muß den „Koks“ richtig herstellen und ihn in passender und gleichmäßiger Korngröße in den Hochofen geben. Von Bedeutung ist dann noch die Temperaturregelung für den Schacht, und man wird zweifellos auch später dazu übergehen, die flüssigen Massen, wie Eisen und Schlacke, ununterbrochen aus dem Ofen abzuziehen. Bei solcher Betriebsweise braucht der Hochofen dann nicht länger ein Mysterium zu sein, denn durch die gewonnenen Erkenntnisse sind wir jetzt in der Lage, ihn ganz nach unserem Willen zu leiten.

Zusammenfassung.

Es wird ausgeführt, daß die Leichtverbrennlichkeit des Kokses für den Koksverbrauch je Tonne Roheisen die wichtigste Eigenschaft ist, es wird gezeigt, wie der Koks bewußt als leichtverbrennlicher Koks hergestellt wird und welche Maßnahmen sonst in Kokerei und Hochofenbetrieb notwendig sind, um das beste Ergebnis zu erzielen.

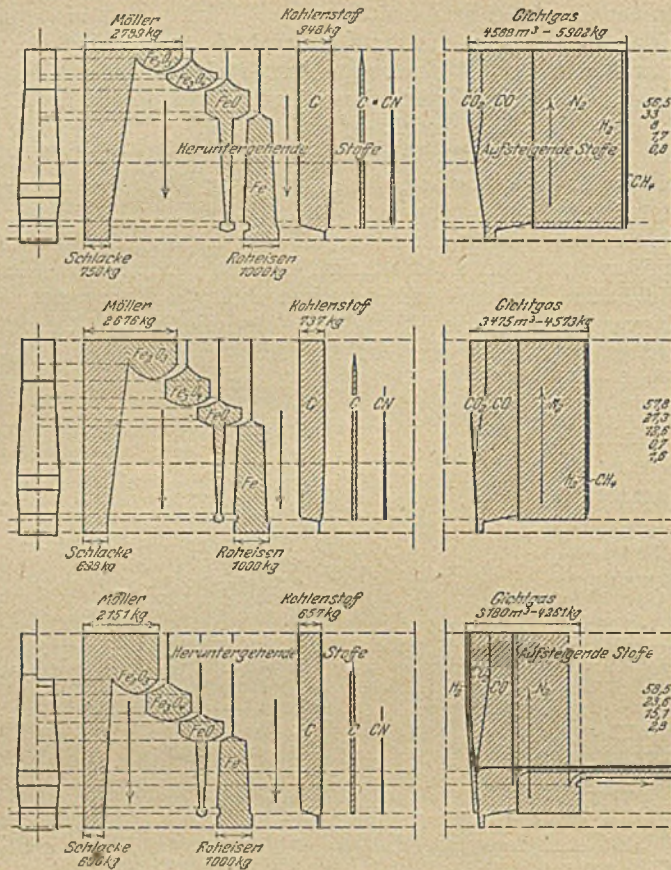


Abbildung 15. Studien über die Vorgänge im Hochofen.

Nach Gillhausen: Versuch 4.

Wärmewert von 1 m ³ Gichtgas	=	1107 WE
„ „ 4388 „ Gichtgas	=	5 078 916 WE
Mittlere Wärmekapazität bis 1000° C:		
für die aufsteigenden Stoffe	1585 WE	} je °C
„ „ heruntergehend. „	1065 WE	
Wärmeüberschuß je °C:	520 WE	
CO ₂	= 0,24	CO
CO		= 4,11.

Nach Gillhausen: Versuch 3.

Wärmewert von 1 m ³ Gichtgas	=	942 WE
„ „ 3475 „ Gichtgas	=	3 273 450 WE
Mittlere Wärmekapazität bis 1000° C:		
für die aufsteigenden Stoffe	1232 WE	} je °C
„ „ heruntergehend. „	865 WE	
Wärmeüberschuß je °C:	267 WE	
CO ₂	= 0,46	CO
CO		= 2,16.

Nach Howland: Ofen 19.

Wärmewert von 1 m ³ Gichtgas	=	788 WE
„ „ 3180 „ Gichtgas	=	2 505 840 WE
Mittlere Wärmekapazität bis 1000° C:		
für die aufsteigenden Stoffe	1130 WE	} je °C
„ „ heruntergehend. „	708 WE	
Wärmeüberschuß je °C:	362 WE	
CO ₂	= 0,64	CO
CO		= 1,56.

Verdampfungswärme des Feuchtigkeitswassers ist nicht berücksichtigt.

* * *

An den Vortrag schloß sich folgende Erörterung an:

Professor Diepshlag, Breslau: Ich möchte zu nächst nur einiges über den Koks selbst bemerken. Wir alle sind wohl heute der Anschauung, worauf meines Wissens zuerst Geh. Reg.-Rat Wüst schon vor Jahren hinwies, daß die oxydierende Zone im Hochofen, wie es auch auf dem Bilde 4 dargestellt ist, von außerordentlicher Wichtigkeit ist und besonders schädigend im Hochofenprozeß in die Erscheinung tritt. Ich bin nun der Ansicht, daß diese oxydierende Zone — ich habe das auch früher schon geäußert — nicht allein von dem Sauerstoff, den wir mit dem Gebläsewind einführen, hervorgerufen wird, sondern in noch viel größerem Maße durch große Mengen Kohlensäure, die in der Formenebene entstehen. Das im Gestell entstehende Kohlenoxyd steigt hoch, kommt vor den Formen mit dem Windsauerstoff in Berührung und verbrennt zu Kohlensäure, die darauf ebenso oxydierend im Gestell des Hochofens wirkt wie der Sauerstoff selbst. Diese oxydierende Zone ist also viel größer als gemeinhin angenommen wird. Um nun diese oxydierende Zone zu verkleinern, hat Dr.-Ing. Koppers ausgeführt, müssen wir einen Brennstoff suchen, der sehr leicht verbrennt, also einen Koks mit ganz bestimmten Eigenschaften, den herzustellen Aufgabe des Kokereimannes ist. Nun gibt es mehrere Eigenschaften, die wir von dem Koks zu fordern haben. Die Verbrennlichkeit wird z. B. gefördert durch die Porosität des Kokses. Ein Koks kann nicht verbrennen, wenn nicht für die Oxydation jedes Teilchens eine gewisse Zeitspanne vorhanden ist. Ich will das so ausdrücken: die Verbrennungsgeschwindigkeit oder die Reaktionsgeschwindigkeit muß größer sein als die Strömungsgeschwindigkeit, sonst ist es unmöglich, daß die Verbrennung einsetzt. Je poröser

der Koks ist, desto mannigfaltiger dringt der Sauerstoff in die Poren ein, verringert seine Geschwindigkeit und bewirkt die Oxydation. Aus diesem Grunde spielt die Porosität des Kokses eine große Rolle.

Wir können nun die Aufgabe auch dadurch lösen, daß wir Koks herstellen, der leicht entzündlich ist. Das wird bedingt durch den chemischen Aufbau und ist eine Frage, abhängig von der Natur der Kohle, aus der der Koks hergestellt wird. Dann wäre noch ein Mittel möglich. Man könnte dem Brennstoff im Windstrom eine Geschwindigkeit geben, so daß relativ zur Windgeschwindigkeit seine Geschwindigkeit sehr klein ist.

Geh. Reg.-Rat Wüst, Düsseldorf: Ich freue mich sehr über den Vortrag von Dr.-Ing. Koppers, der eine Fülle von Anregungen bringt. Als wichtigste betrachte ich den Vorschlag, die Gase an einer Stelle der Rast zum Teil abzuziehen, während ich der Verwendung leichtverbrennlichen Kokses etwas weniger hoffnungsvoll gegenüberstehe, da der Koks doch beim Niedergehen im Ofen überhitzt wird und infolgedessen seine Leichtverbrennlichkeit verloren geht.

Die Zeitspanne, in der die Gase den Hochofen durchlaufen, ist außerordentlich kurz, sie beträgt nur etwa 5 bis 8 sek. Indirekte Reduktion können die Gase nur auf etwa 2/3 ihres Weges im Hochofen ausüben, und es ist deshalb erklärlich, daß ihre Wirkung auf die Erze äußerst gering ist. Wir leiden an einem Gasüberschuß im Ofen. Verringern wir nach Vorschlag von Dr.-Ing. Koppers die Gasmenge, so erhöhen wir die Zeitdauer für das im Ofen verbleibende Gas und geben diesem Teil mehr Gelegenheit, größere Mengen Sauerstoff aus den Erzen aufzunehmen. Es wäre sehr zu begrüßen, wenn der Vorschlag von Dr.-Ing. Koppers bald

durch praktische Versuche einer Prüfung unterzogen würde.

Bezüglich der Aeußerung über den amerikanischen Temperguß glaube ich, daß die gute Beschaffenheit desselben nicht in der vorzüglichen Zusammensetzung des amerikanischen Roheisens zu suchen ist, sondern darin ihren Grund hat, daß der amerikanische Temperguß in der Regel im Flammofen erschmolzen wird, während in Deutschland hierzu noch vielfach der Kuppelofen benutzt wird.

Direktor Harr, Hörde: Ich möchte an Dr.-Ing. Koppers die Frage richten, wie er den Sauerstoff, das Eisenoxydul, festgestellt hat. Nach meinen Erfahrungen besteht kein einwandfreies Verfahren, das Eisenoxydul festzustellen. Das ursprünglich von Ledebur vorgeschlagene Verfahren hat sich bis jetzt noch nicht als richtig erwiesen, wenigstens hat es sich meines Wissens nirgends mit genügender Richtigkeit durchführen lassen.

Dr.-Ing. Koppers: Hierauf möchte ich erwidern, daß ich mich auf einige französische Forscher beziehe¹⁾, die durch Aetzungen dem Sauerstoffgehalt gefolgt sind und auf diese Weise festgestellt haben, daß nennenswerte Mengen im Eisen vorhanden waren.

Der erste Herr Vorredner wünscht, auf die Porosität des Kokses einzuwirken. Aus meiner eigenen Praxis weiß ich, daß wir Kokssorten herstellen, die 47 bis 48% Porenraum hatten und durchaus ungeeignet waren. Sie ergaben nur Schwierigkeiten im Hochofen. Andere Koksarten, die denselben Porenraum hatten, arbeiteten besser. Wir können auf den Porenraum nicht viel verbessernd einwirken. Wir haben nur gewisse Kohlenarten, die wir mischen und destillieren, und wenn wir das richtig machen, dann dürfte sich der Porenraum auf 45 bis 52% belaufen. Wenn Sie den Koks übergar werden lassen, also schwerverbrennlichen Gießereikoks machen, werden Sie finden, daß der Koks schrumpft. Aber selbst dieser Unterschied zwischen leicht- und schwerverbrennlichem Koks bezüglich des Porenraumes ist so gering, daß er innerhalb der Fehlergrenze fällt. Ich bleibe dabei — auf Grund langer Erfahrung in der Kohlendestillation —, daß die leichte Verbrennlichkeit des Kokses eine außerordentlich wichtige Sache für den Hochofen ist. Und wenn der Koks die gewünschte Leichtverbrennlichkeit hat, so müssen Sie dafür sorgen, daß er diese Eigenschaft behält, bis er in die Schmelzzone gelangt. Es muß verhindert werden, daß eine Verschlechterung der Beschaffenheit auf dem Wege durch den Schacht eintritt.

Professor Diepschlag: Ich möchte nur kurz darauf erwidern: Es ist selbstverständlich, daß zwischen Porosität und Festigkeit Beziehungen bestehen, die wir in den meisten Fällen sehr wenig beeinflussen können, sie sind abhängig von der Natur der Kohle. Insofern hat Dr.-Ing. Koppers recht. Nur möchte ich auf einen Punkt noch hinweisen, auf den Dr.-Ing. Koppers aufmerksam machte. Die Untersuchungsverfahren über die Beschaffenheit des Kokses und seine Brauchbarkeit im Hochofen sind heute noch zu primitiv. (Zustimmung.) Heute ist es so, daß wir Aschengehalt und Wassergehalt und, wenn es hoch kommt, den Schwefelgehalt bestimmen. Das ist vollkommen unzulänglich. Wir müssen Verfahren schaffen, die uns gestatten, Koks auf Verbrennlichkeit und Zündgeschwindigkeit zu untersuchen, Verfahren, die in der Praxis brauchbar sind.

Direktor Brackelsberg, Dillingen (Saar): Bezüglich der Porosität des Kokses möchte ich Ihnen einige Beobachtungen mitteilen. Sie wissen, daß Koks, der aus nur Saarkohlen hergestellt wird, große Porosität aufweist. Dieser Koks wird um so poröser und weniger fest, je schneller man ihn gart. Wenn man dieser Kohle einen Magerzusatz gibt, etwa in Form von Magerkohle, so bekommt man einen Koks ganz anderer Beschaffenheit. Der Koks wird zwar weniger porös, hat dafür aber eine viel größere Festigkeit, was auch äußerlich sofort er-

kennlich ist. Man kann sagen, daß man diesem Koks gegenüber dem stark porösen Saarkoks ohne Zusatz von Magerkohle einen etwa 8 bis 10% höheren Heizwert im Hochofen beimessen kann.

Dr.-Ing. Koppers: Die Kohlen an der Saar wie auch in Oberschlesien zählen, streng genommen, nicht zu den eigentlichen Fettkohlen. Es handelt sich zwar um backende, aber sehr sauerstoffreiche Kohlen, und der Koks aus diesen Kohlen hat die Eigenschaft, daß er schon bei verhältnismäßig niedriger Temperatur stark schrumpft und bei geringer Ueberhitzung schwerverbrennlich wird. Eine Parallele dazu besteht in der Keramik, wo man Tone hat, deren Dichtbrenntemperatur viel niedriger liegt als bei anderen Tönen. Da der Koks aus den sauerstoff-, also auch gasreichen Kohlen stürker schrumpft als derjenige aus den eigentlichen Fettkohlen, so tritt starke Ribbildung und Zerfall zu kleinen Stücken ein. Man verhindert die Schrumpfung durch Zusatz von Magerungsmitteln, wie Anthrazitstaub, Koksstaub oder auch Kokskohlen mit sehr wenig flüchtigen Bestandteilen. Für sauerstoffreiche Kohlen sind Magerungszusätze notwendig zur Verbesserung der Güte.

Direktor Hannen, Haspe: Ich möchte mir die Frage erlauben, ob Dr.-Ing. Koppers diesen Koks schon in Deutschland hergestellt hat, und wo man ihn etwa beschichtigen kann. Ferner möchte ich wissen, ob der Koks die nötige Festigkeit besitzt, die der Hochofen unbedingt von einem guten Koks verlangen muß. Ich verstehe hierunter weniger die Druckfestigkeit, die wohl leicht zu erreichen ist, als vielmehr die Stückfestigkeit, die genügen muß, um den Koks beim Stürzen vor dem Zerfallen in kleine Teilchen zu bewahren. Mit Dr.-Ing. Koppers bin ich einverstanden, daß die schnelle Verbrennlichkeit des Kokses sehr erwünscht ist. Danach wird die Höhe der Hochofen zu bemessen sein. Es ist schade, daß Gelsenkirchen die Oefen in Hüsten bereits abgebrochen hat. (Zuruf: Die stehen noch da!) Dann könnten sie also wegen ihrer geringen Höhe für einen etwaigen Versuch benutzt werden.

Dr.-Ing. Koppers: Das Studium über die Koksgüte wurde angeregt durch die Ergebnisse der Koppers-Oefen in Amerika. Dieselben kamen 1908/09 in Betrieb und ergaben durch gewisse Maßnahmen einen Koks, der sich besonders gut eignete und bessere Ergebnisse aufwies als der Connellsville-Bienenkorbbkoks. Bis zum Jahre 1908 waren Nebenerzeugnisse in Amerika zwar bekannt, aber die Hochofenleute weigerten sich, diesen Koks zu verwenden, weil er zu viel Störungen im Hochofenbetrieb ergab und infolge zu hohen Koksverbrauches das Roheisen zu teuer wurde. Die Illinois Steel Company unternahm es, eine große Versuchsanlage zu errichten, um die Frage zu klären, ob man Nebenerzeugnisse überhaupt verwenden kann. Diese Frage wurde auf der Anlage in Joliet für die Vereinigten Staaten zum ersten Male geklärt, und es gelang dort, einen guten Hochofenkoks zu machen. Die Kohlen werden in den Vereinigten Staaten trocken verarbeitet, während wir in Deutschland die unreine Kohle durch die Wäsche schicken müssen und nasse Kohle zur Verarbeitung erhalten. Bei der Verarbeitung der nassen Kohle zeigt es sich, daß die an und für sich gleichmäßige Beheizung der Wandflächen ungleichmäßig wird, und zwar durch die aus der groben Feuchtigkeit entstehende Wasserdampfmenge, die, wie ausgeführt, die Wände teilweise abkühlt, so daß die Abgarung der verschiedenen Teile des Kokskuchens nicht gleichzeitig erfolgt. Während der langen Kriegszeit hatte ich Muße, mich mit der Frage eingehend zu beschäftigen, warum der eine Koks so und der andere anders arbeitet, und was man für deutsche Verhältnisse zu tun hätte, um den „richtigen“ Koks herzustellen. Das Ergebnis meiner Arbeiten war das Wärmeausgleichverfahren, das die Ungleichheiten in der Beheizung, die durch die grobe Feuchtigkeit bedingt werden, aufhebt. Es wurden mit dem Verfahren in der Praxis Versuche gemacht, und man fand, daß ein Temperatenausgleich und eine Abkürzung der Garungszeit erzielt und ein zu hoher Temperaturanstieg verhindert wurde.

¹⁾ Siehe: Le Chatelier u. Bogitch, Comptes rendus, 30. Sept. 1918.

Größere Koksmassen sind nach dem Verfahren noch nicht hergestellt worden, es kommen aber in allernächster Zeit Anlagen in Betrieb, welche hiernach arbeiten.

In Amerika sind auf Grund der guten Ergebnisse in Joliet fast alle bedeutenden Hüttenwerke heute mit Koppers-Oefen versehen, und die Hochöfen arbeiten mit dem Koks aus diesen Oefen erheblich besser als früher mit Connellsville-Bienenkorbkoks. Die vollständige Abgarung wird bei verhältnismäßig niedrigen Temperaturen herbeigeführt, der Koks hat eine Temperatur von etwa 725 bis 850°, und bei dieser ist der Koks genügend fest und auch großstückig, falls die geeignete Kohle zur Verwendung gelangt. Außerlich sehen Sie dem Koks nicht an, bei welcher Temperatur er hergestellt ist, ob bei 800, 900 oder 1000°. Bisher hat der Hochöfen immer gemeint, er müsse einen Koks haben, der eine große relative Festigkeit besitzt. Die Anschauungen in diesem Punkt sind nur bedingt richtig. Sie brauchen einen Koks, der im Hochofen nicht weiter zerfällt und eine Stückgröße hat von 30 bis 120 mm Seitenlänge. Der Koks hat die Aufgabe, im Gestell den Wind oder die Gase zu verteilen, und muß wirken wie ein Sieb von ungefähr gleicher Maschengröße. Zerfällt auch nur ein Teil des Kokes im Ofen, so ist die Windverteilung ungleichmäßig, und dann ist der Betrieb gestört.

Direktor H a n n e n, Haspe: Mit Dr.-Jug. Koppers bin ich der Meinung, daß die Druckfestigkeit viel zu sehr in den Vordergrund gerückt, dagegen die Stückfestigkeit viel zu sehr vernachlässigt wird. Es ist die Hauptaufgabe der Koksofenleute, dafür zu sorgen, daß der Koks in guten Stückgrößen bis in den Ofen gelangt (Jawohl!) und nicht vorher in kleine Stücke zerfällt. (Dr.-Jug. Koppers: Sehr richtig!) Das ist der Nachteil bei vielen Koksofenbatterien, daß der Koks in Wasserkübeln abgelöscht wird. Dadurch zerspringt er teilweise, wird auch schon Risse aufzeigen, die sich nachher bei mehrfachem Stürzen unangenehm bemerkbar machen. Der Koks zerspringt in lauter kleine Teilchen. Das ist der große Fehler unserer Koksherstellung.

Dr.-Jug. Koppers: Wenn Sie leichtbrennbaren Koks haben, finden Sie bei Beobachtung des Verbrennungsvorganges vor den Formen, daß die Koksstückchen schnell verschwinden, während bei schwerverbrenlichem Koks die Stücke wie tot vor den Formen liegen. Durch das Schauloch erkennen Sie also sofort, ob Sie schwer- oder leichtverbrenlichen Koks haben. Auch zeigt es der Hochofen selbst, ob er guten oder schlechten Koks, also leicht- oder schwerverbrenlichen, bekommt.

Dr.-Jug. Petersen: Ich würde Dr.-Jug. Koppers verbunden sein für eine Äußerung darüber, wie die Durchführung seiner Vorschläge auf die Gaswirtschaft des Hochofens bzw. die damit gekoppelte Wärmewirtschaft des Gesamthüttenwerkes einwirken dürfte.

Dr.-Jug. Koppers: In letzter Zeit ist viel geredet worden über Wärmewirtschaft. Die Wärmewirtschaft in gemischten Hüttenwerken beginnt mit der Kokerei. Wenn wir dort nicht beginnen, ist die ganze Wärmewirtschaft ein Stückwerk. Es ist dies ein außerordentlich interessanter Gegenstand, und es ist mir eine Freude, Gelegenheit zu haben, mich hierüber näher zu äußern.

In dem Ihnen vorgeführten Schaubild Nr. 1, in dem 26 von Howland untersuchte Hochöfen, die mit verschiedenen Koksorten, aber sonst unter den gleichen Bedingungen gearbeitet haben, wiedergegeben sind, finden Sie, daß der Koksverbrauch schwankt von 1000 kg Koks-kohlenstoff auf die Tonne Roheisen bis herunter auf etwa 650 kg. Der Luftbedarf beträgt 2200 m³ auf die Tonne Roheisen bis herauf auf 3800 m³. Bei Verwendung von leichtverbrenlichem Koks braucht man für die Tonne Roheisen verhältnismäßig weniger Luft und erhöht die Leistung des Hochofens je Tag. Es dürfte dieselbe Menge Gichtgas erzeugt werden, der Eigenbedarf für die Winderhitzer und Gebläsmaschinen wird aber geringer, so daß bei Verwendung von leichtverbrenlichem Koks die Gas- und damit auch die Wärme- und Kraftwirtschaft besser werden. Jedenfalls muß die Wärme-

wirtschaft bei Hüttenwerken nicht beim Gichtgas einsetzen, sondern es muß in der Kokerei der Anfang gemacht werden. Dort muß man den richtigen Koks herstellen, dann braucht man auf die Tonne Roheisen weniger Koks, man braucht nicht so viel Gas für die Winderhitzer und auch weniger Leistung an der Gebläsmaschine, letzteres bezogen auf die Tonne Roheisen. Wird der Hochofen als Gaserzeuger betrieben, d. h. werden ihm zusätzliche Koksmengen gegeben, so erhöht man unnötigerweise die ohnehin überschüssige Wärme im Schacht und stört dabei den Hochofenbetrieb. Nun habe ich angegeben, man soll die für den Schacht überschüssige Wärme durch Gasentnahme zwischen Schmelz- und Reduktionszone abziehen. In diesem Falle kann man beliebig zusätzliche Koksmengen verarbeiten, wobei der überschüssige Koks ein Gas liefert, das nutzbar Arbeit leisten kann. Die Vorgänge im Schacht werden jedoch durch die größeren Gasmengen nicht mehr gestört. Der Hochofen kann erst als Gaserzeuger gebraucht werden, wenn der Gasabzug zwischen Schmelz- und Reduktionszone eingeführt wird. Die dort abzuziehenden Gase sind fast frei von Kohlensäure, sind, wie das andere Gichtgas, frei von Schwefel und stellen ein Edelgas von ganz besonders wertvollen Eigenschaften dar. Die Wärmewirtschaft bekommt also erst das richtige Gesicht, wenn man, wie ausgeführt, in der Kokerei beginnt. Das Kokereigas, das leicht mit nur 4 bis 5% Stickstoff gewonnen werden kann, gehört in die Herdöfen, wo es uns befähigt, hochwertiges Eisen- und Stahlsorten zu erzeugen, und werden im Hüttenbetrieb noch Kohlen verbraucht, dann gibt es nur eine einzige Stelle, wo dieses vertreten werden kann, und das ist für Gaserzeuger zum Beheizen der Koksöfen. Die gesamte Gaswirtschaft eines Hüttenwerkes muß sich gründen auf die Ueberschussgase der Kokerei und der Hochöfen. Ich muß noch bemerken, daß der leichtverbrenliche Koks besonders für den Thomasbetrieb von Wichtigkeit ist und eine bessere Entschwefelung ermöglicht.

Direktor Zillgen, Wetzlar: Ich bin ganz der Meinung wie Dr.-Jug. Koppers, daß die Hauptsache in der Güte des Kokes zu suchen ist, um auf einen günstigen Koksverbrauch zu kommen. Ich kann mir aber nicht gut denken, daß auch durch eine teilweise Abführung der Hochofengase durch Anzapfen des Hochofens eine wesentliche Verbesserung herbeigeführt wird. Wir führen dadurch auf der einen Seite ein hochwertiges, aber sehr unreines Gas mit hoher Eigenwärme ab und erhalten auf der anderen Seite ein minderwertiges Gichtgas, das zu Feuerungszwecken unbrauchbar ist. Aber auch durch diese Verminderung der Gasmengen im Ofen kommen wir nicht daran vorbei, den Koks durch hohe Temperaturen bis zum Gestell zu bringen, und können den Vorgang vielleicht mit einem Hochofen vergleichen, der langsam betrieben wird. Dr.-Jug. Koppers sagte, daß die Zündtemperatur des Kokes um so höher läge, je höher die Destillations-temperatur bei der Herstellung des Kokes war, und machte den Vorschlag, für die Destillation der Kohle nicht über 750 bis 850° zu gehen, um eine leichtere Verbrennlichkeit des Kokes zu erhalten. Ich möchte daher an Dr.-Jug. Koppers die Frage richten, wie er sich die Vorgänge im Hochofen, ausgehend von der hohen Verbrennungstemperatur im Gestell, denkt, um den Koks beim Niedergehen der Gichten vor den hohen Temperaturen zu schützen und die Koksqualität bezüglich der Zündtemperatur bis zum Gestell herunter zu erhalten.

Dr.-Jug. Koppers: Auf Bild Nr. 15 zeigte ich Ihnen bekannte Oefen des Schrifttums, wie Gillhausen Nr. 4 und Nr. 3, und einen der Hochöfen von Howland, und zwar Nr. 19. Bei Gillhausen, Ofen 4, beträgt die Menge des Möllers auf die Tonne Roheisen 2790 kg, die Koks-kohlenstoffmenge 950 kg, und die Gichtgasmenge 5900 kg. Die Wärmekapazitäten der herauf- und heruntergehenden Massen sind praktisch gleich, es erfolgt also bei diesem Beispiel eine fabelhafte Wärmeansammlung im Schacht. Die indirekte Reduktion im Schacht kann erst unter 900° einsetzen, weil dann die Kohlensäure ihre oxydierende Eigenschaft auf Eisen und Kohlenstoff zu verlieren anfängt. Im Schacht, unmittelbar

oberhalb der Rast, soll die indirekte Reduktion beginnen, muß also die Temperatur herabgestimmt sein unter 900° . Das können Sie nur erreichen, indem Sie die überschüssige Wärmemenge abführen, und da sie an eine Gasmenge gebunden ist, muß diese Gasmenge vermindert, also ein Teil nach außen abgeführt werden. Wichtig ist dabei natürlich, daß Sie die von oben kommenden Massen nicht mit Wasser beladen, im Gegenteil, die Massen, die oben eintreten, sollen getrocknet, der Stückgröße nach vorbereitet und, wenn möglich, entstaubt sein. Ich bin sicher, wenn wir fünf Jahre weiter sind, wird der Hochofener auf diese Gesichtspunkte mehr Wert legen und dann auch viel besser arbeiten können. Wenn wir bereits heute diese Erkenntnis klar vor Augen haben, kommen wir schon weiter.

Geh. Reg.-Rat Wüst: Anschließend an die Ausführungen von Dr.-Ing. Koppers über die Gase im Hochofen möchte ich darauf hinweisen, daß der Hochofengang der idealste wäre, wenn die kohlenstoffhaltigen Gichtgase ausschließlich aus Kohlensäure bestehen würden. Wir haben aber dem Volumen nach meist die doppelte Menge Kohlenoxyd, und daraus geht hervor, daß unter den heutigen Betriebsverhältnissen die reduzierende Wirkung der Gase nicht ausgenützt ist.

Dr.-Ing. Koppers: Es laufen mehrere von mir gemachte Vorschläge parallel. Der Koks soll leichtverbrennlich, wie wir sagen: „richtig“ hergestellt sein, er soll die genügende Stückfestigkeit und Größe haben. Im Hochofen selbst müssen wir bessernd eingreifen durch Vorbereiten der Massen, wie Brechen, Trocknen und Entstauben, und müssen temperaturgemäß einwirken durch Entnahme der überschüssigen Gasmenge vor der Reduktionszone. Wir wissen, daß bei Verwendung von leichtverbrennlichem Koks sehr gute Ergebnisse im Hochofen erzielt werden, wenn die Beschickung gut vorbereitet wird durch Brechen usw. und so in den Hochofen hineinkommt, daß der gleichmäßige Gasdurchgang gesichert ist. Diese Ergebnisse — ich weise nur hin auf Bild Nr. 2, wo eine Menge Ofen angegeben sind, die mit nur 650 kg Kohlenstoff eine Tonne Roheisen erzeugen — können noch übertroffen werden, wenn wir temperaturgemäß auf die Vorgänge im Schacht einwirken. Auf jeden Fall kann man es durch geeignete Maßnahmen vermeiden, daß Wärmeansammlungen im Schacht stattfinden, die verschlechternd auf die Beschaffenheit des Kokes einwirken. Ist der Schacht einmal zu heiß und keine Gasabzugsmöglichkeit vorhanden, so bleibt er heiß, denn es gibt kaum Mittel, einen zu heißen Schacht zu kühlen. Für die Ueberhitzung des Kokes ist nicht allein die Temperaturhöhe, sondern auch die Dauer der Erhitzung maßgeblich.

Geh. Reg.-Rat Wüst: Ich habe mich schon viel mit Koksuntersuchungen beschäftigt, muß aber gestehen, daß ich vom Koks nicht viel verstehe. Jedenfalls steht so viel fest, daß ein poröser Brennstoff, oder ein leichtbrennbarer Brennstoff im Hochofen bessere Ergebnisse erzielt als ein dichter Brennstoff. Der Vergleich der Betriebsergebnisse des Holzkohlenhochofens und des Kokshochofens bringt hierfür den schlagendsten Beweis. Nun fragt es sich, ob der Koks, wenn er nachträglich auf 1000° und höher erhitzt wird, nicht wieder schwerverbrennlich wird, oder ob die Verbrennlichkeit durch eine nachträgliche Erhitzung nicht beeinflusst wird und nur von der Entstehungstemperatur abhängig ist. Hierüber liegen Versuche nicht vor, und es müßten meines Erachtens solche angestellt werden.

Vors. Direktor Schuff, Duisburg-Hochfeld: Das Gas, das man dem Ofen entzieht, ist schlecht ausgenutzt, und ich kann mir nicht denken, daß dabei Vorteile sich ergeben sollen. Wenn ich mehr Gas durch den Ofen führe, wird es relativ besser ausgenutzt, als wenn ich nur etwas Gas verwende.

Geh. Reg.-Rat Wüst: Die Gesamtgasmenge des Hochofens wird in eine Gasmenge a und in eine Gasmenge b geteilt. Die Gasmenge a besitzt hohen Verbrennungswert und wird abgezogen. Die Gasmenge b dagegen wird möglichst vollständig bis zur Kohlensäure

ausgenützt, so daß die indirekte Reduktion das denkbar größte Ausmaß annimmt. In der Gasmenge a stehen unter Umständen für anderweitige Zwecke vielleicht mehr Wärmeeinheiten zur Verfügung, als dies heute in der Gesamtgasmenge der Fall ist. Weiterhin ist es nötig, im Gestell die erforderliche Temperatur zu schaffen, und hierzu brauchen wir mehr Brennstoff, als für die indirekte Reduktion erforderlich ist. Könnten wir bei etwa 1000° , wo die indirekte Reduktion einsetzt, einen Temperaturabfall auf etwa 600 bis 700° schaffen, so würde dies am günstigsten für den Hochofenbetrieb sein.

Direktor Harr, Hörde: Wenn ich Dr.-Ing. Koppers richtig verstanden habe, so legt er auf die Porosität des Kokes einen geringeren Wert als Professor Diepschlag und Geh. Reg.-Rat Wüst.

Dr.-Ing. Koppers: Wir haben keine Möglichkeit, auf die Porosität des Kokes einen Einfluß auszuüben.

Direktor Harr: Wenn wir auf die Porosität nicht den Wert zu legen brauchen, weil diese, wie Dr.-Ing. Koppers sagt, die leichte Verbrennlichkeit nicht bedingt, oder sogar nicht einmal beeinflusst, sondern auf andere Eigenschaften, die wir aber vorläufig noch nicht kennen und daher nicht würdigen können, so muß es unsere nächste Aufgabe sein, festzustellen, welche Eigenschaften erteilen denn dem Koks die größere Verbrennungsgeschwindigkeit, und durch welche Mittel sind diese zu erkennen und zu beurteilen. Aus dem Vortrag habe ich nicht gehört, daß ein Verfahren, sei es physikalisch, sei es chemisch, besteht, oder von Dr.-Ing. Koppers angegeben wird, um die leichte Verbrennbarkeit des Kokes zu erkennen. Es genügt nicht, den Kokereien zu sagen, wir wollen leichtverbrennbaren Koks, sondern wir müssen ihnen auch sagen können, der oder jener Koks ist leichter verbrennbar, weil er die und die Eigenschaften hat. Deshalb müssen wir daran arbeiten, dahinter zu kommen, welche chemischen oder physikalischen Eigenschaften machen den Koks leichtverbrennbar, und wie können wir diese erkennen und messen.

Geh. Reg.-Rat Wüst: Ich hoffe, die Frage in einigen Monaten beantworten zu können.

Professor Diepschlag: Ich habe in meinem Institut diese Frage in Angriff genommen, bin aber heute noch nicht in der Lage, mich zu äußern. Ich hoffe aber zu bestimmten Ergebnissen zu kommen, die ich dann zur Verfügung stellen werde.

Dr.-Ing. Koppers: Ich möchte noch auf die Frage von Direktor Harr antworten. Er wünscht ein Verfahren, nach dem festgestellt wird, welche Eigenschaften der Koks hat. Es wird Ihnen recht schwer fallen, Verfahren zu finden, die im Laboratorium benutzt werden können, ob der Koks leichtverbrennlich ist oder nicht. Die Hauptsache ist der Kokereibetrieb. Hier haben Sie dafür zu sorgen, daß der Koks bei Temperaturen hergestellt wird, die seine Leichtverbrennlichkeit gewährleisten. Diese Temperaturgrenzen habe ich angegeben. Wenn Sie den Koks so herstellen und ihn mechanisch richtig behandeln, indem Sie das zu Große brechen, das zu Feine absieben, dann haben Sie ein Material, wie Sie es für den Hochofen brauchen. Wenn Sie dem Koks chemisch beikommen wollen, dann werden Sie gemäß Abb. 5 finden, daß der leichtverbrennliche Koks einen höheren Wasserstoffgehalt hat. Ferner könnte gemäß Abb. 6 durch Verbrennung verschiedener Koksarten von gleicher Korngröße bei gleicher Luftgeschwindigkeit das Verhältnis von CO_2 :CO als Maßstab für die Beurteilung der Verbrennlichkeit oder Reaktionsfähigkeit dienen.

Direktor Schnetler, Dortmund: Dr.-Ing. Koppers hat vorhin gesagt, daß sich zwei Koksarten von gleicher Prozentzahl Porosität hinsichtlich der Verbrennlichkeit ganz verschieden verhalten hätten. Kann dies nicht daran gelegen haben, daß die eine Sorte vielleicht viele und enge, die andere nicht so viele, aber dafür weitere Poren gehabt hat? Es ist doch wohl anzunehmen, daß ein Koks von der ersteren Beschaffenheit wegen der

größeren, dem Wind sich darbietenden Angriffsfläche schneller verbrennt.

Dr.-Ing. Koppers: Die Poren sind keine Kanäle wie bei Holzkohlen. Die Koksporen gehen nicht ganz durch das Koksstück. Der Wind, der hineinpeift, muß also auf dem gleichen Wege wieder heraus und kann nicht hindurch. Wir haben auch keine Einwirkung auf den Porenraum. Die Frage der Verbrennlichkeit ist tatsächlich eine Frage der Erhitzung des Kokes bei seiner Herstellung. Sie können ihn glatt tobtrennen. Ich hörte von Dr. Junius über totgebrannten Koks von Zeche Kaiser Friedrich und bitte ihn, über seine Erfahrungen zu berichten.

Dr. Junius, Dortmund: Es handelt sich um praktische Versuche mit verschiedenen Kokssorten, die wohl ein jeder von Ihnen schon gemacht hat. Ich habe bei dem einen Versuch Koks, von dem ich bestimmt wußte, daß er übergar gedreht worden war, und bei einem andern Versuch Koks, der nach meiner Auffassung richtig hergestellt, leichtverbrennlich war, in der Zentralheizung meiner Wohnung verstoßen lassen. Während es im ersten Falle sehr schwer war, die Heizung im Gang und die Wohnung warmzuhalten, war es im zweiten Falle eine Leichtigkeit. Aber wenn Dr.-Ing. Koppers meint, es würde uns im Laboratorium nicht gelingen, den Unterschied in der Verbrennlichkeit festzustellen, so muß ich dem widersprechen. Ich habe gerade heute morgen einen Bericht über unsere dahingehenden Versuche erhalten, aus dem ich ersehe, daß wir zu sehr interessanten Ziffern bezüglich der Verbrennungsgeschwindigkeit gekommen sind. Wir können darüber noch nicht sprechen, weil wir die Versuchsverfahren noch eingehender prüfen müssen. Aber wir glauben einen Weg gefunden zu haben, der zum Ziele führen wird, so daß wir im Laboratorium feststellen können, in welchem Verhältnis die eine Koksart leichter oder schwerer als die andere verbrennlich ist.

Dr.-Ing. Koppers: Sie werden Koks verbrennen und feststellen können, ob der eine schneller oder langsamer verbrennt. Hier kommt es darauf an, daß sich der Koks in nicht meßbarer Zeit in Kohlenoxyd umwandelt. Verbrennen können wir jeden Koks, auch den schwerverbrennlichen, doch dem Praktiker bleibt zunächst der eine Weg, den Hochofen zu befragen. Der Hochofen ist das einzige Untersuchungsverfahren, das genaue Aufschlüsse gibt. Er wird Ihnen sagen, ob der Koks gut oder schlecht ist.

Dr. Biermann, Mülheim-Ruhr: Wir alle wissen, daß die Kokereien in erster Linie von dem Kohlenmaterial, wie es ihnen von den Zechen geliefert wird, abhängig sind. Es gibt im rheinisch-westfälischen Bergge-

biet Kokskohlensorten, deren Gehalt an flüchtigen Bestandteilen zwischen 15 bis 28 und mehr Prozenten schwankt. Sie alle ergeben, für sich verkokt, Koks, die nicht nur in der Farbe — silbergrau bis schwarzgrau —, sondern auch in ihren physikalischen Eigenschaften erheblich voneinander abweichen. Die einen sind feinporig, hart und widerstandsfähig gegen Druck und Fall; die anderen grobporig, rissig und mürbe. Die Festigkeit und Stärke der Zellwände ist ebenso verschieden. Auf die letzteren besonders hat der Fachmann gar keinen Einfluß, ganz gleich, ob er bei niedriger oder höherer Temperatur verkokt, sie sind bedingt durch die Struktur der Kohle. Von großem Einfluß auf die Güte ist auch der Aschegehalt des Kokes. Es muß einleuchten, daß hoher Aschegehalt den Widerstand und die Verbrennlichkeit und damit die Güte beeinträchtigt. Es muß daher auf die Zechen eingewirkt werden, daß sie ein möglichst aschefreies Ausgangsmaterial liefern. Dem Waschen der Koksrohle muß größte Aufmerksamkeit geschenkt werden. Wenn Koks von solch idealer, gleichmäßiger Beschaffenheit für die Hochofen in Deutschland hergestellt werden soll, wie Dr.-Ing. Koppers es wünscht, so müßten die verschiedenartigen Kohlen miteinander ausgetauscht und in Mischanlagen bis zu der geeigneten Beschaffenheit vor dem Verkoken verarbeitet werden. (Sehr richtig!) Würde es ferner den Zechen gelingen, den Kokereien Kohle nicht mit 12 bis 18% Wassergehalt, sondern wie in Amerika mit nur 3 bis 4% Nässe und entsprechend geringem Aschegehalt zu liefern, so würde allein dadurch die jetzt notwendige Garungszeit sich ganz bedeutend verkürzen lassen.

Direktor Schnettler, Dortmund: Ich möchte nicht versäumen, eine Angabe von Dr.-Ing. Koppers bezüglich der Durchsetzzeit richtigzustellen. Diese soll nach ihm bei den Hochofen in Deutschland 24 st betragen. Dies trifft nicht zu. In Gelsenkirchen ist, wie ich eben von Oberingenieur Kintzinger höre, bei Herstellung von Gießereieisen eine Durchsetzzeit von nur 10 st erzielt worden. Wir setzen bei Thomaseisen in 15 bis 16 st durch. Unter ähnlichen oder noch günstigeren Verhältnissen arbeiten, wenn ich mich recht erinnere, die August-Thyssen-Hütte und Dortmunder Union.

Vors. Direktor Schrupf, Duisburg-Hochfeld: Ich glaube, wir haben damit die Sache erschöpfend behandelt. Die Anregungen von Dr.-Ing. Koppers waren außerordentlich lehrreich. Die neuen Momente werden jeden zum Nachdenken anregen, und ich hoffe, daß wir später Gelegenheit haben, uns noch darüber zu unterhalten. Ich darf nochmals Dr.-Ing. Koppers für seine Mühe danken.

Ein neues Aetzmittel für Chrom- und Wolframstähle.

Von Dr.-Ing. Karl Daeves in Bismarckhütte O.-S.

Bei Gelegenheit einer Untersuchung von P. Oberhoffer und K. Daeves¹⁾ über die Grenzen der Löslichkeit für Kohlenstoff in Chrom- und Wolframstählen wurde erwähnt, daß die Karbide des ledeburitähnlichen Eutektikums dieser Stähle sich in ihrem Verhalten gegenüber Natriumpikrat wesentlich von Ledeburit unterscheiden. Das Eutektikum der Chromstähle wird durch heißes Natriumpikrat gar nicht angegriffen, von dem der Wolframstähle wird nur ein Bestandteil gefärbt.

Aus Berichten über die Arbeiten zweier japanischer Forscher, K. Honda und T. Murakami²⁾, scheint hervorzugehen, daß dieselben bei Chrom- und Wolframstählen mit Erfolg eine alkalische Lösung

von Ferrizyankali als Aetzmittel angewandt haben. Soweit aus den kurzen Mitteilungen zu ersuchen ist, decken ihre Angaben sich nicht ganz; sie bedürfen daher der Nachprüfung.

Es wird einmal angegeben, daß in Chromstählen drei Arten von Karbiden auftreten:

Ein α -Karbide (Fe_3C)₁₈ · Cr₄C, ein β -Karbide (Fe_3C)₉ · Cr₄C und ein γ -Karbide Fe₂C · Cr₄C. Von diesen soll das γ -Karbide schon in der Kälte von einer alkalischen Lösung von Ferrizyankali braun bis blau gefärbt werden, das β -Karbide erst in der Hitze, während das γ -Karbide überhaupt nicht angegriffen wird.

Bei welchen Zusammensetzungen die einzelnen Karbide auftreten bzw. aus welchen Feldern des ternären Zustandsdiagramms sie stammen, ist aus dem Auszug nicht zu ersuchen.

¹⁾ St. u. E. 1920, 11. Nov., S. 1515.

²⁾ St. u. E. 1920, 22. Juli, S. 988; 9./16. Dez., S. 1677.

Andererseits wird in der zweiten Arbeit behauptet, daß in Schnelldrehstählen mit über 12 % Wolfram ein Eisenwolframid (Fe_2W) auftritt, das in der Kälte rasch von alkalischer Ferrizyanidlösung braun bis blau gefärbt wird. Danach soll Ferrizyankali ein Sonderreagens auf Fe_2W sein.

Es lag nun nahe, die Wirkung von Ferrizyankali auf eine Reihe von Eisen-Chrom-Kohlenstoff-Legie-

werden, wieweit sich das Reagens für Chrom- und Wolframstähle praktisch verwerten läßt.

Das Aetzmittel wurde nach einigen Vorversuchen in einer etwas geänderten Zusammensetzung angewandt. Als vorläufig beste Lösung erwies sich:

- 20 g Ferrizyankali,
- 10 g Natriumhydroxyd,
- 100 g Wasser.

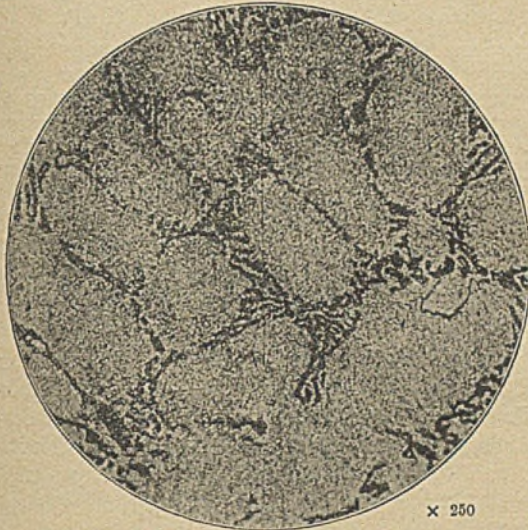


Abbildung 1. Legierung mit 2,18 % C, 9,8 % Cr, mit dem neuen Aetzmittel kalt geätzt.

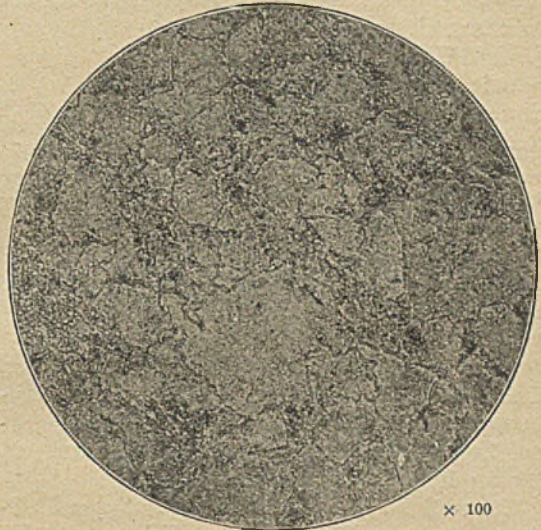


Abbildung 2. Stahl mit 1,46 % C, 1,1 % Cr, mit dem neuen Aetzmittel heiß geätzt.

ungen, wie sie aus obiger Arbeit über Löslichkeitsgrenzen in diesem System noch vorhanden waren, zu untersuchen. Des weiteren sollte dann festgestellt

Uebersicht der Aetzversuche mit alkalischer Ferrizyankalilösung.

Lfd. Nr.	Zusammensetzung			Wirkung des Aetzmittels.	
	C %	Cr %	W %	kalt	siedend
1	2,18	9,8	—	Färbung des Eutektikums	ähnlich wie Kaltätzung, jedoch stärker (schwarz) färbend
2	1,94	5,2	—	"	"
3	1,23	0,54	—	keine	Korngrenzen leicht braun
4	0,8	5	—	Färbung von Resten des Eutektikums	ähnlich wie Kaltätzung, jedoch stärker
5	0,54	5,25	—	Spuren des Eutektikums werden gefärbt	"
6	0,4	8,16	—	"	"
7	0,21	11,5	—	vereinzelte Körnchen an den Korngrenzen werden gefärbt	"
8	1,46	1,1	—	keine	Sekundärzementit blau, Perlit schwach gelb
9	1,0	1,37	—	"	"
10	1,25	—	0,8	"	Zementitlamellen des Perlits gelb bis blau
11	1,15	—	1,2	"	"
12	0,8	4,1	12,2	kleine und große Karbidkörner werden gefärbt	ähnlich wie Kaltätzung, jedoch dunkel färbend
13	0,7	4,0	19,0	"	"

Auf den Zementit und Perlit von Roheisen, Kohlenstoff- und Nickelchrom-Stählen fand keine Einwirkung statt.

Nr. 1 bis 7 sind reine Fe-Cr-C-Legierungen.
Nr. 8 bis 13 sind technische Stähle.

Die Lösung zersetzt sich in der Kälte langsam, beim Erhitzen ziemlich schnell unter Bildung von Ferrozyanverbindungen. Die Schiffe wurden blankpoliert etwa 15 bis 20 Sekunden in das kalte bzw. kochende Aetzmittel getaucht.

Die Ergebnisse sind aus der Uebersichtstafel zu ersehen. Beispiele für die Aetzwirkung geben Abb. 1 und 2.

Nur das Karbid im Eutektikum aller über-eutektischen Stähle wird durch das kalte Aetzmittel rasch gelb bis blau gefärbt. Auch bei den Legierungen, die in dem Diagramm der Eisen-Chrom-Kohlenstoff-Legierungen (Abb. 3) unmittelbar unter der Löslichkeitsgrenze liegen, wurden noch vereinzelte Karbidkörner an den Korngrenzen gefärbt. Die Körner waren zu klein, um bei normaler Säureätzung noch eine eutektische Struktur erkennen zu lassen. Es ist also anzunehmen, daß die Löslichkeitsgrenze der Abb. 3 noch um ein wenig nach links und unten verschoben werden muß.

Die Untersuchung zeigt, daß das neue Aetzmittel in der Kälte kein Sonderreagens auf Fe_2W ist. Es eignet sich jedoch in hervorragender Weise dazu, eine Ueberschreitung der Löslichkeitsgrenze für Kohlenstoff bei Chromstählen und vielleicht auch bei Wolframstählen anzuzeigen. Diese Möglichkeit ist für die metallographische Praxis sehr wesentlich. Das sich bildende Eutektikum scheidet sich an den Korngrenzen ab und bewirkt dadurch schon in geringen Mengen eine einschneidende Aenderung der Eigenschaften. Vor allem wird die Sprödigkeit erhöht. Da das Eutektikum schon bei verhältnis-

mäßig niedrigen Temperaturen flüssig wird, kann das Walzen und Warmverarbeiten solcher Stähle, wenn es nicht unter Beobachtung großer Vorsichtsmaßnahmen geschieht, zu Materialtrennungen und anderen Unzuträglichkeiten führen. Bei allen Konstruktionsstählen ist also eine Ueberschreitung dieser Grenze zu vermeiden.

Anders liegen die Verhältnisse, wenn z. B. bei Schnelldrehstählen die Löslichkeitsgrenze absichtlich weit überschritten wird, um eine „sägende“ Wirkung der aus dem durch Schmieden vollständig zertrümmerten Eutektikum stammenden Karbidkörnchen zu erhalten. Für solche Stähle dient das Ätzmittel sehr gut zur Erkennung der Struktur und Verteilung der Karbidkörner.

Heiß angewandt eignet es sich zur Kenntlichmachung des Sekundärzementits und Perlits in allen Wolframstählen. Da nur der karbidische Bestandteil des Perlits gefärbt wird, ist es viel leichter, schärfere Bilder zu erhalten als bei normaler Säureätzung, die stets Höhenunterschiede zwischen Ferrit und Zementitlamellen hervorruft und dadurch ein scharfes Einstellen erschwert.

Zu erwähnen ist noch, daß bei sehr langer Heißätzung auch der Perlit normaler Kohlenstoffstähle schwach gefärbt wird, wahrscheinlich infolge Zersetzung des Ätzmittels.

Zusammenfassung.

1. Die Zusammensetzung eines neuen Ätzmittels unter Verwendung von Ferrizyankali für Chrom- und Wolframstähle wird beschrieben.

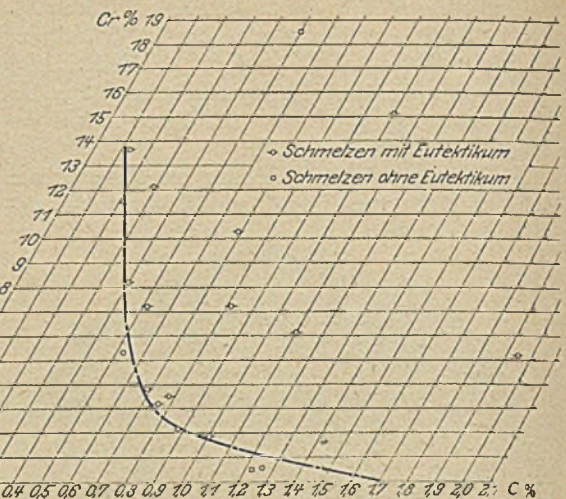


Abbildung 3. Grenze der Löslichkeit im System Fe-Cr-C und Grenze der Einwirkung des Ätzmittels.

2. Das Ätzmittel eignet sich kalt angewandt zur Erkennung des karbidischen Bestandteils des Eutektikums von Chromstählen und damit zur Kenntlichmachung einer Ueberschreitung der Löslichkeitsgrenze, die für Konstruktionsstähle nicht zu empfehlen ist.

3. Es eignet sich zur Ätzung von Schnelldrehstählen.

4. Heiß angewandt gibt es eine scharf begrenzte Färbung des Sekundärzementits und der Zementitlamellen des Perlits in Wolframstählen.

Die italienische und die deutsche Eisenindustrie.

Von Dr. Clemens Klein in Berlin.

In Italien ist am 1. Juli ein neuer Zolltarif, vorläufig auf dem Verordnungswege, in Kraft getreten, dessen Steigerungskoeffizienten in unbegrenztem Maße erhöht werden können, so daß mit ihrer Hilfe die Einfuhr irgendeiner fremden Ware ohne besondere Schwierigkeiten verhindert werden kann. Aberschon die jetzigen Sätze legen eine fast unübersteigbare Zollmauer um das Land. Die Eisenzölle des Tarifs wirken geradezu als Sperre: sie steigen bis zum Siebenfachen der bisherigen Sätze und richten sich, da Vorzugstarife nicht in Betracht kommen, gleichmäßig gegen jede ausländische Eiseneinfuhr.

Diesen gewaltigen Zollerhöhungen ist ein lebhafter Pressefeldzug vorangegangen, der die Beachtung der Ausfuhrkreise in der deutschen Eisenindustrie in hohem Maße verdient. Eine unermüdete, beharrlich wirkende Berichterstattung ließ über dem nördlichen Himmel Italiens immer wieder ein Gespenst auftauchen. Dies Gespenst hieß Stinnes. Der Erwerb der Aktien der Oesterreichischen Alpen Montangesellschaft aus italienischer Hand durch den Stinnes-Konzern, dessen angebliche Absichten

auf die Fiatwerke und die Ilva-Gesellschaft geisterten immer wieder durch die italienische Presse. Dann folgte dem Aufmarsch dieser teils phantasievoll übertriebenen, teils einfach erfundenen Meldungen ein Feldzug in veränderter und doch insofern gleicher Richtung, als die französische Großeisenindustrie, gegen die er sich wandte, durch die engsten Bande mit der deutschen zusammengeschlossen sein sollte. Das Pariser „Journal“, das als Blatt Loucheurs und der französischen Schwerindustrie gilt, hatte in einer Unterredung den italienischen Handelsdirektor Comm. di Nola sagen lassen, die Begründung der italienischen Schwerindustrie sei ein grober, auf Selbsttäuschung beruhender Fehler gewesen. Italien sollte seine Handelspolitik lieber auf seine landwirtschaftliche Erzeugung stellen, sich aber industriell eng an Frankreich anschließen. Da di Nola diese oder ähnliche Aeußerungen entschieden in Abrede stellte, fanden sich die Verfechter der italienischen Belange, vor allem „Idea nazionale“ und „Messagero“, um so mehr veranlaßt, nach den Gründen von Mächtigkeiten zu suchen, die mit Hilfe erfundener Erklärungen eines italienischen Handelsvertreters die

öffentliche Meinung des Landes zugunsten der französischen Eisenindustrie in der Absicht beeinflussen sollten, die völlige Abhängigkeit der italienischen Industrie von ausländischer Erzeugung herbeizuführen. Dieser Abhängigkeit bedarf, das ist ihnen des Rätsels Lösung, der große französisch-deutsche Kohlen- und Eisentrust, der durch die Namen Stinnes-Loucheur bezeichnet wird. Die Franzosen brauchen die Verfügung über die Ruhrkohle, weil ihre eigene Kohle zur Verhüttung der französischen Erze nicht verwendbar ist; die deutschen Zechenbesitzer bedürfen ihrerseits der französischen Erze und eines Ersatzes für die lothringischen Werke, die jetzt in den Händen der Franzosen sind. Auf dieser Gemeinsamkeit der Belange beruht der riesige Eisentrust, der nun seinerseits wieder, um lebensfähig zu sein und seine Erzeugung absetzen zu können, die unbedingte Herrschaft über den europäischen Markt anstrebt, und dem daher die italienische Eisenindustrie ein Dorn im Auge war, solange sie durch ihren überwiegenden Anteil an der Alpinen Montangesellschaft die Alleinherrschaft des Trusts in Mitteleuropa beeinträchtigte. Die „verbrecherischen Klauseln“ des Versailler Vertrages über die verschiedene Anrechnung der deutschen Kohlenlieferungen, je nachdem sie auf dem Land- oder Seewege erfolgen, haben keinen anderen Zweck, als Italien zu zwingen, die deutsche Kohle wesentlich teurer zu bezahlen als Frankreich. Auf diesem Wege sei die schwere geldliche Krisis der italienischen Eisenindustrie herbeigeführt worden, die durch eine verkehrte Zoll- und Tarifpolitik der italienischen Regierung noch verschärft wurde.

Das plötzliche Erscheinen des neuen italienischen Zolltarifs hat diese letzte Klage wohl zum Teil aus dem Wege geräumt und damit die wesentlichste Absicht dieses Pressefeldzuges vermutlich erfüllt. Die Furcht vor dem Stinnes-Gespenst ist damit aber noch immer nicht geschwunden. Der neueste Niederschlag dieser Beklemmungen und Befürchtungen ist eine Anfrage des Abgeordneten Chiesa in der italienischen Kammer, die von der Regierung nähere Auskunft über den von ihr gutgeheißenen Verkauf der Aktien der Alpinen Montangesellschaft an Stinnes verlangt. Hier erscheint auch noch der Name Rathenau in Verbindung mit den von ihm zusammen mit Loucheur verhandelten Wiederaufbauplänen. Herr Chiesa betont die Gefahr, daß die Alpine Montangesellschaft fortan zu Deutschlands Vorteil die Südslawe versorgen und Italien von den dortigen Märkten ausschließen, ja sogar ihren Einfluß in dem italienischen Triest geltend machen werde. Der französisch-deutsche Kohlen- und Eisentrust verhindere ferner einen italienischen Wirtschaftsvertrag mit Rußland und versuche, den Einfluß Italiens bei der Schifffahrt auf dem Schwarzen Meer durch Monopolisierung der Ostseeschifffahrt zu schädigen.

In allen diesen Gedankengängen und Befürchtungen ist eine Erkenntnis zweifellos richtig: die nämlich, daß die französische Schwerindustrie sicherlich die Neigung hat, Italien zum Felde ihrer wirtschaftlichen Ausbreitung zu machen und deshalb die

Entwicklung der Grobeisenindustrie dieses Landes nach Möglichkeit zu unterbinden.

Gilt aber das gleiche auch für die deutsche Eisenindustrie, die sich für das Ausland in dem Namen Hugo Stinnes verkörpert, weil ein von Deutschland her genährter, fast krankhafter Wahn diesen Mann für den Alleinherrscher in der deutschen Schwerindustrie hält?

Die Frage ist ohne weiteres mit „Nein“ zu beantworten. Es wird schon richtig sein, daß die von der französischen Eisenindustrie beeinflussten Pressestimmen mit Hartnäckigkeit auf den Erwerb des deutschen Ruhrkohlenbeckens hinarbeiten. Daraus folgt für Italien aber nicht, daß es sich, um seine eigene Industrie vor den französischen Herrschaftsgelüsten zu bewahren, wirtschaftspolitisch auch gegen Deutschland zu wenden habe.

Denn der Franzose erstrebt das Ruhrbecken nicht, um an der Seite Deutschlands durch eine Vertrustung mit der deutschen Eisenindustrie den Markt zu beherrschen, sondern Frankreichs Wunsch ist lediglich, durch Wegnahme der Ruhrkohle die deutsche Eisenindustrie unschädlich zu machen. Wenn es Frankreich nur auf die Ruhrkohle ankäme, um seine Lothringer Erze verhütten zu können, so gäbe ihm das Abkommen von Spa Handhaben genug, sich diese Kohle zu verschaffen. Sein weitergehendes Streben auf den Besitz des Ruhrgebietes zeigt vielmehr deutlich seine auf den Ruin der deutschen Industrie gerichtete Politik. Es trifft nicht zu, daß die rheinisch-westfälische Eisenindustrie sich noch in größerem Maße auf die lothringischen Erze stützt. Das ist so lange der Fall gewesen, als Lothringen in deutschem Besitz war. Seit diese Erzgrundlage für Deutschland verloren ist, hat es sich durch den Bezug von schwedischen, spanischen und überseeischen Erzen von der lothringischen Minette nahezu unabhängig gemacht und ist daher seinerseits heute weniger als je auf einen Zusammenschluß mit der französischen Industrie angewiesen.

Ein solcher Zusammenschluß erscheint für Deutschland um so weniger erstrebenswert, als es bei den gegenwärtigen staatlichen Machtverhältnissen nicht als wirklich gleichberechtigter Teilnehmer in diesen Geschäftskreis eintreten würde. Schon die Absatzkontingentierungen, die ein solcher Zusammenschluß erfordert, würden Deutschland vor unüberwindliche Schwierigkeiten stellen. Kein Zweifel, daß Frankreich für seine lothringische und die einstweilen seinem Wirtschaftsverband eingeordnete saarländische Industrie die gesamten Ausfuhranteile der Vorkriegszeit beanspruchen würde, ohne die inzwischen eingetretene Verschiebung der Verhältnisse zu berücksichtigen. In Lothringen wie im Saargebiet greift die Absatzstockung immer mehr um sich, und ein Hochofen nach dem anderen wird ausgeblasen; die Industrie des Ruhrbezirks dagegen ist zwar keineswegs auf Rosen gebettet, erfreut sich aber immer noch leidlichen Absatzes und einiger Ausfuhrmöglichkeiten. Darüber hinaus aber verkennt man gründlich die Gesinnung und Stimmung der rheinischen Industriellen gegenüber Frankreich, wenn

man ihnen die Neigung unterschiebt, sich mit ihren französischen Berufsgenossen zu einem engen Bunde auf Gedeih und Verderb zusammenzuschließen. Es gibt, wie man weiß, keine bewußteren und entschiedeneren Deutschen als die Führer der Ruhrindustrie, und die über das Rheinland vertrags- und rechtswidrig verhängten „Sanktionen“, die der Deutsche mit dem ehrlicheren Wort „Gewaltmaßnahmen“ übersetzt, haben in ihnen wirklich nicht die Neigungen für Frankreich verstärkt.

Ein offenbares Märchen, wie das von dem engen Einvernehmen zwischen Stinnes und Loucheur, wird dadurch nicht wahrer, daß man es immer von neuem wiederholt und besonders im Auslande als Tatsache hinstellt. Unseres Wissens kennt Herr Stinnes Herrn Loucheur nicht einmal persönlich. Berücksichtigt man diese Tatsachen, so ergibt sich klar, daß es sich mit den Ausstreungen im „Journal“ um französische Machenschaften und französische Absichten handelt, zu dem Zwecke, der Eisenindustrie Frankreichs beherrschenden Einfluß in Italien zu verschaffen. Frankreich würgt an dem unverdaulichen Bissen der saarländischen und lothringischen Industrie; es sucht verzweifelt nach Absatzgebieten, selbst um den Preis stärkster Unterbietung auf den ausländischen Märkten, und von Preisstellungen, die erheblich, bis zu 30 und 40 %, unter die Herstellungskosten gehen. Im Inlande sucht es den deutschen Wettbewerb vergeblich durch hohe Schutzzölle abzuwehren: er macht sich trotzdem in den billigen Angeboten derjenigen Länder geltend, die, wie das Saargebiet, Belgien und Luxemburg, die niedrigen deutschen Preise ausnutzen, um ihre eigene Erzeugung nach Frankreich zu werfen, das sich gegen diese nicht durch so hohe Mauern absperrern kann wie gegen Deutschland. Die französische Regierung hat sich bereits genötigt gesehen, den Hüttenwerken sowohl als auch den sämtlichen weiterverarbeitenden Betrieben, die Koks verwenden, durch einen erheblich herabgesetzten Kokspreis unter die Arme zu greifen und den französischen Kokereien die deutsche Feinkohle zu einem Preise zu liefern, der ihnen gestattet, den daraus hergestellten Koks zu demselben Preise zu verkaufen, zu welchen der deutsche Koks an die Grenze geliefert wird. Es sind weiter umfassende Tarifiermäßigungen, einstweilen von 25 %, die aber unter Umständen bis auf 75 % gebracht werden sollen, zur Unterstützung der Ausfuhr der französischen Eisenindustrie vorgenommen worden; weiter ist von Sondertarifen für Eisenerze und gewisse Brennstoffe die Rede.

Gegenüber dieser gewaltsamen Ausfuhrförderung durch die französische Regierung ist eine italienische Wirtschaftspolitik, die auf eine einseitige Begünstigung Frankreichs hinausläuft, eigentlich unverständlich. Noch vor kurzem hat die italienische Regierung mit Frankreich ein Abkommen auf Lieferung von jährlich 150 000 t Schrott geschlossen, wogegen Italien monatlich 100 000 t Starkohle, 35 000 t Roheisen und 50 000 t Halbzeug aus Frankreich abnimmt und auf diese Weise der französischen Industrie engere Beziehungen mit der italienischen sichert.

Mit Deutschland dagegen stehen derartige Abkommen noch aus. Dabei vertragen die deutschen Belange sehr viel mehr das Dasein und das Blühen einer italienischen Eisenindustrie als die französischen. Hier gilt der Wahlspruch: „Leben und leben lassen“; dort erstrebt man eine restlose Beherrschung des italienischen Marktes und eine Vernichtung der vorhandenen Grobeisenindustrie, wie das in den dem Handelsdirektor di Nola untergeschobenen Äußerungen ganz unmißverständlich zum Ausdruck kommt. Das Streben der Franzosen nach Beherrschung des italienischen Marktes soll durch die erfundenen Nachrichten über angebliche deutsche Ausbreitungsgelüste gefördert werden, die man mit solcher Beharrlichkeit in die italienische Presse streut.¹⁾ So sind die Meldungen über die beabsichtigte Erwerbung der Fiat und der Ilva durch den Stinnes-Konzern einfach aus der Luft gegriffen. Die Fiat hat die Behauptung von einem Versuch der Siemens-Schuckert-Gesellschaft, bei ihr Einfluß zu gewinnen, entschieden in Abrede gestellt. Bei der Ilva widersprachen sich die Ausstreungen derart, daß sie einmal zugunsten des vermeintlichen deutsch-französischen Trusts stillgelegt, ein andermal durch Verwendung ihrer Schiffe für Erzversand nach Deutschland gegen Kohlenlieferungen nach Italien zur Beherrscherin des italienischen Marktes gemacht werden sollte. So wird auch der Erwerb der Alpinen Montangesellschaft durch Hugo Stinnes in ein durchaus falsches und verzerrendes Licht gerückt. In der Begründung seiner Anfrage, die er im „Giornale d'Italia“ gegeben hat, muß Chiesa selber zugeben, daß die Alpine Montangesellschaft aus Kohlenmangel nicht habe arbeiten können, und daß von ihren zwölf Hochöfen nur zwei in Betrieb waren, weil ihr die Kohlenausfuhr aus der Tschechei nicht gestattet wurde, wo ihre Gruben liegen. Chiesa gibt ferner zu, daß die Anteile an der Alpinen Montangesellschaft, die im Besitz der Fiat waren, lange vorher ausgeteilt wurden, ehe sich Stinnes darum kümmerte. Man hat zunächst mit einer amerikanischen Gruppe, dann mit Schneider-Creusot vergeblich über den Ankauf verhandelt. Erst danach hat Stinnes von den Verkaufsansichten erfahren und zugegriffen, weil für ein deutsches Großunternehmen die Möglichkeit bestand, die Werke durch deutschen Koks lebensfähig zu erhalten. Wenn Chiesa diese Tatsachen bekannt sind, so heißt es schon den Dingen Gewalt antun, daraus einen zielbewußten Plan auf Beherrschung der italienischen Eisenindustrie herzuleiten. Zurzeit ist eine ähnliche Bewegung in Italien auf Grund der Tatsache entfesselt, daß Deutschland den Italienern zur Anrechnung angeboten hat. Das ist ein Angebot, das man annehmen oder ablehnen kann, wenn man es für den italienischen Lokomotivbau für vorteilhafter hält, die Maschinen im Lande herzu-

¹⁾ Ein heftiger, aber durchaus blinder Lärm im „Messagero“ und der erfundene Geheimbericht des deutschen Handelsattachés Strohecker in der „Idea nazionale“ über die Aushöhlung und Eroberung des italienischen Marktes durch Deutschland waren die letzten Leistungen dieser Art.

stellen und statt ihrer lieber Rohstoffe zu beziehen. Deutschland wird auch zu solchen Lieferungen gern bereit sein und das Entgegenkommen, das es der italienischen Industrie stets gezeigt hat, auch auf diese Weise betätigen. Die wirtschaftlichen Herrschaftsgelüste des westlichen Nachbarn bedrohen Deutschland und Italien gleichermaßen. Auf alle

Fälle sind für die beiden Länder nördlich und südlich der Alpen mannigfache Gelegenheiten zu einem ersprießlichen Zusammenwirken, zu gegenseitiger Befruchtung und Stützung geboten, was für das Verhältnis zwischen der französischen und der italienischen Industrie sicher nicht in gleichem Maße gesagt werden kann.

Umschau.

Neubau amerikanischer Walzwerksanlagen.

Der Weltkrieg hat infolge des großen Bedarfes an Material aller Art nicht nur die Eisenindustrie der unmittelbar am Krieg beteiligten Länder auf das angespannteste beschäftigt, sondern auch die vieler neutraler Staaten zu erhöhten Leistungen veranlaßt. Vor allem hat die amerikanische Eisenindustrie in den ersten Kriegsjahren einen großen Teil des von der Entente benötigten Materials geliefert. Der Eintritt der Vereinigten Staaten in die Reihen der kriegführenden Mächte brachte eine weitere, riesige Vermehrung des Bedarfes mit sich, dem die amerikanischen Hütten- und Walzwerke mit den vorhandenen Einrichtungen nicht nachzukommen in der Lage waren. Infolgedessen entstanden besonders in den letzten Kriegsjahren zahlreiche Neuanlagen, und zwar, da es sich bei dem Bedarf meist um weitgehend verarbeitetes Material handelte, in erster Linie Walzwerke, darunter hauptsächlich Blech- und Streifenwalzwerke. Die Neuanlagen zeichnen sich durchweg durch Großzügigkeit und geschickte Anordnung aus; sie sind mit allen neuzeitlichen Hilfsmitteln ausgestattet und in bezug auf Materialbewegung mustergültig. Der elektrische Strom ist weitgehend als Antriebskraft nutzbar gemacht worden. Der Neubau besonders an Blechwalzwerken beweist den weitschauenden Blick der Amerikaner. Der unausbleibliche Bedarf an Blechen aller Art beim Wiederaufbau der durch den U-Bootkrieg geschwächten Handelsflotten mußte den Blechwalzwerken nach Beendigung des Krieges auf lange Zeit eine genügende Menge an Aufträgen bringen; ähnlich liegen die Verhältnisse bei den übrigen Walzwerken. In nachstehenden Berichten sind einige dieser Neuanlagen auf dem Gebiete des Walzwerksbaues nach den einzeln aufgeführten Quellen beschrieben.

Einrichtung der Blockwalzwerke.

H. H. Hummel veröffentlicht¹⁾ eine Abhandlung über die bei der Anlage von Blockwalzwerken zu berücksichtigenden Punkte und gibt auf Grund seiner eigenen Betriebserfahrung Hinweise, wie sich die Leistungen derartiger Walzenstraßen erhöhen lassen. Der Verfasser beschränkt seine Ausführungen auf Umkehrstraßen. Erwähnt soll nur das werden, was für den deutschen Walzwerker gegebenenfalls von Wert sein könnte. Ein großer Teil der Hummelschen Ausführungen ist wegen der Verschiedenheit der amerikanischen Blockwalzwerke von den deutschen nur für den Amerikaner verwendbar. Es wird etwa folgendes ausgeführt: Das Blockwalzwerk ist als eine Zwischenstufe in der Reihe der Verarbeitungsvorgänge, denen das Eisen unterworfen wird, zu betrachten. Infolgedessen hängt das störungslose Arbeiten des Walzwerks außerordentlich von dem Umstande ab, wie sich die unmittelbar vorausgehenden und nachfolgenden Arbeitsstufen dem Blockwalzwerk anzupassen vermögen. Die Materialzufuhr und Fortschaffung zu und von der Walze muß schneller vorstatten gehen können, als es das Walzwerk selbst bei angestrengtestem Betriebe erfordert. Was die Lage der Tiefen Halle anlangt, so hat Hummel während seiner Praxis die Ueberzeugung gewonnen, daß die Anordnung der Tiefen gleichlaufend mit dem Blockwalzwerk der gekreuzten Anordnung vorzuziehen sei. Bei der ersten Anordnung lassen sich alle Blöcke einer

Schmelze auf einmal bis vor die Gruben fahren, ohne daß ein Unterteilen des Wagenzuges notwendig wird. Der Zufuhrrollgang zum Walzwerk gibt, wenn er bis in die Tiefen Halle hineinreicht, den Zangenkränen Gelegenheit, gegebenenfalls den Blocktransportwagen zu ersetzen. In Amerika dienen die Zangenkrane durchweg nur zum Einsetzen und Herausnehmen der Blöcke, nicht aber auch zur Beförderung des Blockes zum Rollgang. Vielmehr wird der Block vom Zangenkran auf einen Blockzubringerwagen gelegt. Obgleich diese Wagen noch allgemein durch Kabel hin und her gefahren werden, hält Hummel den rein elektrischen Antrieb für besser, zumal die Kabel durch etwa herabfallende Blöcke beschädigt werden können. Schließlich schlägt der Verfasser vor, den Zubringerwagen neben dem Transportrollgang her bis unmittelbar vor die Walze fahren zu lassen und den Block sofort auf den Arbeitsrollgang abzugeben. Dadurch ließe sich die Pause zwischen fertig-gewalztem und neuankommendem Block wesentlich verkürzen. Bei der Besprechung der Kammwalzen äußert sich Hummel dahin, daß es unbedingt erforderlich ist, die durch das Spiel beim Walzen auftretenden Schläge und Stöße zu beseitigen, um dadurch die Lebensdauer der Spindeln und Muffen zu erhöhen. Aus diesem Grunde sollen die Kammwalzen nur mit Winkelverzahnung ausgeführt werden, die bei genauer Herstellung und Bearbeitung ein Spiel von nur 0,15 mm aufweisen können, wie der Verfasser es bei den Kammwalzen einer 1000er Blockstraße feststellte. Derartige Kammwalzen machen eine sorgfältige Ausgestaltung der Lager notwendig. Als Material für die Lagerschalen wird Stahlguß mit besten Weißmetalleinlagen empfohlen. Weiterhin sollen die Lager unverrückbar fest im Gehäuse liegen und sorgfältig geschmiert sein, am besten durch die Zentralschmierung der Walzenzugmaschine. Kurz, die Kammwalzlager müssen genau wie die Hauptlager an Maschinen ausgestaltet werden und ihre Wartung durch ein aufmerksames, geschultes Personal erfolgen. Als zweckmäßiger Antrieb für die Anstellung der Oberwalzen haben sich zwei 100-PS-Vorband-Motoren mit Magnetbremsen zum genauen Einstellen bewährt. Die Steighöhe der Druckschrauben soll so bemessen werden, daß dieselben unter dem Einfluß des Walzdruckes selbsthemmend wirken, daß also nicht die Motorbremse zu Hilfe genommen werden muß, um ein Steigen der Oberwalze zu verhindern. Ein Steigwinkel von etwa 3° würde nach Hummel zur Selbsthemmung genügen. Die hydraulische Ausbalancierung verlangt genügend große Akkumulatoren; sie ist aber neuerdings auch durch Gegengewichte ersetzt worden. Der Verfasser bespricht ferner die Kant- und Verschiebeeinrichtungen und hält je einen Kanter vor und hinter der Walze für zweckmäßig, besonders um blinde Stiche zu vermeiden. Bezüglich der Verschiebeeinrichtung wird auf die Bauart von Wellman-Kennedey hingewiesen. Bei dieser Ausführung werden die beiden rechten und linken Führungsleisten auf beiden Seiten gemeinsam durch elektrischen Antrieb bewegt, um ein Anstoßen des aus der Walze kommenden Stabes gegen die Führungen zu verhindern. Die Arbeitsrollgänge vor und hinter der Walze verlangen entsprechend den Querschnitten der Blöcke und der raschen Walzung genügend leistungsfähige Motoren. Im allgemeinen dürften nach Hummel zwei in Reihenschaltung laufende 100-PS-Motoren genügen. Zahnräder aus geschmiedetem Stahl haben sich für den Antrieb der Rollgänge als sehr geeignet erwiesen.

Die Blockschere n bedürfen einer sorgfältigen Bauart und Wartung. Für Blöcke von 150 bis 200 mm []

¹⁾ The Iron Age 1918, 28. März, S. 293/7.

ist nach Hummels Erfahrung unbedingt den horizontal wirkenden Scheren mit elektrischem Antrieb der Vorzug zu geben. Scheren, die angestrengt arbeiten und häufig mehrere Stäbe gleichzeitig teilen müssen, werden in Amerika jetzt vielfach mit einem dampfhydraulischen Uebersetzer nach Art der hydraulischen Schnellschmiedepressen ausgebildet. Die neueste Verbesserung an amerikanischen Blockwalzwerken stellt eine Anzeigervorrichtung dar, welche die Anstellmotoren selbsttätig nach dem Einstellen der Oberwalze für den nächsten Stich ausschaltet. Leider fehlen darüber nähere Angaben.

Neues Streifenwalzwerk der Trumbull Steel Co.

Infolge des großen Bedarfs an Rohrstreifen beschloß die Leitung der Trumbull Steel Co. den Bau eines Warm- und Kaltwalzwerkes¹⁾. Die Entwürfe zu den beiden Walzwerken wurden von der Firma selbst angefertigt und am 15. Mai 1917 das Kaltwalzwerk als erstes in Betrieb genommen. Bis zur Fertigstellung des Warmwalzwerkes, das am 1. Dezember desselben Jahres die Erzeugung aufnahm, bezog die Firma das Rohmaterial von auswärts. Als Ausgangsmaterial für das Warmwalzwerk dienten Vorklöße und Platinen von 100 bis 450 mm Breite und 900 bis 3000 mm Länge, die gleichfalls von auswärts bezogen wurden. Um sich unabhängig von fremder Belieferung zu machen, nahm die Firma gleichzeitig ein Martinwerk von sieben Öfen zu je 100 t nebst einer 900er Block- und einer Platinenstraße in Bau.

Das Warmwalzwerk, welches von der United Engineering & Foundry Co. gebaut wurde, besteht aus einer 500er kontinuierlichen Vorstraße von sechs Gerüsten und einer 400er Fertigstraße von fünf Gerüsten. Beide Straßen sowie alle übrigen Hilfseinrichtungen, Rollgänge, Sägen, Scheren und Haspel sind elektrisch angetrieben und in einem 30 × 300 m großen Gebäude untergebracht. Die Anfuhr des Rohmaterials erfolgt mit der Bahn bis unmittelbar in das Walzwerksgebäude; die Entladung besorgt ein Magnetkran von 15 t Tragkraft, ein zweiter Kran ist vorgesehen. Zum Vorwärmen der Platinen dient ein von Laughlin & Co., Pittsburgh, gebauter Gasofen von 300 t/24 st Leistung, der mit Blockdrücker und wassergekühlten Gleitschienen ausgestattet ist; der Bau eines zweiten Ofens ist geplant. Zur Erzeugung des Heizgases dienen zwei Morgan-Gaserzeuger, die in einer besonderen Halle unmittelbar beim Walzwerk aufgestellt sind. Das Gas wird vor dem Eintritt in den Ofen mit Luft gemischt; Einzelheiten über die Art der Mischung fehlen. Nach dem Verlassen des Ofens gelangen die Platinen über einen 18 m langen Rollgang zu einer Endenschere und dann in das erste Gerüst der 500er Straße. Die Straße besteht aus drei Stauch- und drei Flachgerüsten. An die 500er Straße schließt sich unmittelbar die aus fünf Gerüsten bestehende 400er Straße an. Gerüst 1 und 2 derselben liegen in der Achse der 500er Straße, Gerüst 3 steht gleichlaufend mit Gerüst 2, Gerüst 3 und 4 gleichlaufend mit Gerüst 1. Der Abstand zwischen dem ersten und zweiten Gerüst der 400er Straße beträgt etwa 15 m. Hinter dem zweiten Gerüst befindet sich ein 23 m langer Auslauf; von diesem gelangen die Streifen über eine Rutsche zum dritten Gerüst und dann weiterhin ins vierte. Beim Verlassen des vierten Gerüsts werden sie zum fünften Gerüst umgewalzt. Ueber einen 60 m langen Rollgang gelangen die Streifen zu einer Schere zum Abschneiden der Enden und weiterhin auf die 1,5 m hinter der Schere stehende Haspel.

Werden dickere Abmessungen gewalzt, so erhalten die Streifen in der 400er Straße nur zwei oder drei Stiche, wobei dann Gerüst 2 und 3 nicht benutzt werden. Die dickeren Streifen werden nach Verlassen des fünften Gerüsts auf ein Warmbett gelegt und gelangen alsdann über einen 80 m langen Rollgang zu einer Schere, welche die Streifen in kurze Längen schneidet.

Zum Antrieb der 500er Straße dient ein Induktionsmotor von 1500 PS Leistung, zum Antrieb der 400er

Straße drei 20polige Motoren von 1200 PS. Die Motoren erhalten Drehstrom von 2300 V Spannung und haben einen Regelbereich von 270 bis 450 Umdr./min. Die Dauerleistung des größeren Motors beträgt bei 450 Umdr. 1500 PS, bei 270 Umdr. 1200 PS. Alle übrigen Motoren leisten dauernd 1200 PS. Die Abbeförderung der Streifen zur Beizerei geschieht auf einer Schmalspurbahn in Wagen mittels elektrischer Lokomotive. Die Beizerei liegt in unmittelbarer Nähe des Walzwerkes und ist mit zwei Beizmaschinen ausgerüstet. Das Beizen der Streifen erfolgt durch verdünnte Schwefelsäure mit nachfolgendem Waschen.

Das Kaltwalzwerk liegt abseits, aber gleichlaufend mit dem Warmwalzwerk, und ist in einem 30 × 100 m großen Gebäude untergebracht. Bemerkenswert ist die Heißlufttheilung des Gebäudes. In halber Höhe geht der Länge nach eine Rohrleitung durch dasselbe mit einer Anzahl Ausströmungsöffnungen für die Heißluft, welche durch einen Ventilator eingeblasen wird. Das eigentliche Kaltwalzwerk mit einer Leistung von 3000 t monatlich walzt Streifen von 12,7 bis 406 mm Breite und von 0,15 bis 12,7 mm Dicke in Längen bis zu 90 m. Es besteht aus drei Straßen, einer 200er, einer 300er und einer 400er Straße von je vier Dugerüsten in kontinuierlicher Anordnung. Jedes Gerüst hat einen besonderen Motor zum Antrieb; die Umdrehungszahl in den Gerüsten kann durch ein Vorgelege beliebig geändert werden. Etwa 75 bis 80 % der Streifen werden vor dem Versand an den Kanten beschnitten, wofür vier Schneidwerke in der Verlängerung jeder Straße vorhanden sind. Nach dem Verlassen des Schneidwerkes erfolgt ein nochmaliger Durchgang durch ein Poliergerüst, worauf dann die Streifen entweder aufgewickelt oder in kürzere Längen geschnitten werden. Die sich ergebenden Abfälle werden in einer elektrisch betriebenen Presse paketiert und dienen als Schrott für das Martinwerk.

Unmittelbar an das Kaltwalzwerk angeschlossen ist die Glüherei, welche sechs mit Rostfeuerung versehene Glühöfen enthält und durch zwei Krane bedient wird. Nach erfolgtem Ausglühen versieht eine Maschine die Streifen zum Schutz mit einem leichten Oelüberzug, worauf sie versandfertig sind. Die Verladehalle ist unmittelbar an die Glüherei angeschlossen.

Das neue Stahl- und Walzwerk der Trumbull Steel Co.

Die bei der Beschreibung des Streifenwalzwerkes der Gesellschaft erwähnten Neubauten sind inzwischen fertiggestellt worden. Diese bestehen in einem Martinstahlwerk, einer 900er Blockstraße und einer 530er Knüppel- und Platinenstraße¹⁾ (vgl. Abb. 1). Das Stahlwerk sei kurz beschrieben. Es besteht aus sieben 100-t-Öfen, die von Laughlin & Co. geliefert wurden. Roheisen und Schrott werden mit der Bahn zugeführt und in einer 28 × 152 m großen Halle aufgestapelt. Das Beladen der Mulden geschieht durch einen 10-t-Magnetkran; ein zweiter Kran ist vorgesehen. Die Gaserzeuger liegen zwischen der Schrotthalle und der Ofenhalle und sind in vier Gruppen aufgestellt; jede Gruppe steht in einem besonderen Gebäude. Im ganzen sind 15 Gaserzeuger vorhanden. Die Öfen haben je fünf wassergekühlte Beschickungstüren und werden durch einen elektrischen Besickungswagen bedient. Die Umsteuerventile sind mit elektrischem Antrieb ausgestattet. Die Ofenschornsteine erreichen eine Höhe von 47,5 m bei einem Durchmesser von 2,1 m. Die Gießpfannen fassen 125 t; die beim Ofenabstich aus der Pfanne übertretende Schlacke läuft durch Ausgußschnauzen in einen 20 t aufnehmenden Kübel aus Gußeisen. Zum Pfannentransport sind zwei 175-t-Krane mit 16,4 m Spannweite vorhanden. Die Blöcke werden auf Wagen gegossen und durch eine Lokomotive zur Stripper- und Tiefofenhalle gefahren. Diese 25 × 145 m große Halle ist mit einem 150-t-Stripperkran und zwei 5-t-Zangenkränen ausgerüstet und enthält sechs gasgeheizte Gruben mit je vier Zellen.

¹⁾ The Iron Trade Review 1918, 18. April, S. 371/5.

¹⁾ The Iron Trade Review 1919, 6. März, S. 641/5.

Die Tiefendeckelabhebevorrichtung wird elektrisch betätigt. Ein Zangenkran hebt die Blöcke aus den Zellen und gibt sie an einen Blocktransportwagen ab, der sie auf den Zufuhrrollgang zum Walzwerk legt. Der Abstand zwischen den Tieföfen und dem Rollgang beträgt 7,3 m.

Die 900er Umkehrstraße wird durch einen 100-PS-Motor, der auf einer Konsole seitlich am Gerüst steht, angestellt. Zum sicheren Einstellen ist der Motor mit einer Magnetbremse ausgestattet. Die Ausbalancierung geschieht durch Preßwasser von 35 at Druck.

38 bis 76 mm dicke Platinen walzt. Vor dem ersten und zwischen dem zweiten und dritten Gerüst liegt je ein Paar Stauwalzen. Eine mit Dampf betriebene fliegende Schere schneidet die gewalzten Knüppel oder Platinen in gewünschte Längen. Ein 30 m langer Abtransportrollgang gibt die geteilten Stäbe an eine am Ende der 21×225 m großen Walzwerkshalle aufgestellte Richtmaschine ab. Nach dem Abkühlen auf einem Warmbett, das unmittelbar hinter der Richtmaschine liegt, befördert ein 10-t-Pratzenkran das Material zu einer Wage und weiter zum Lagerplatz.

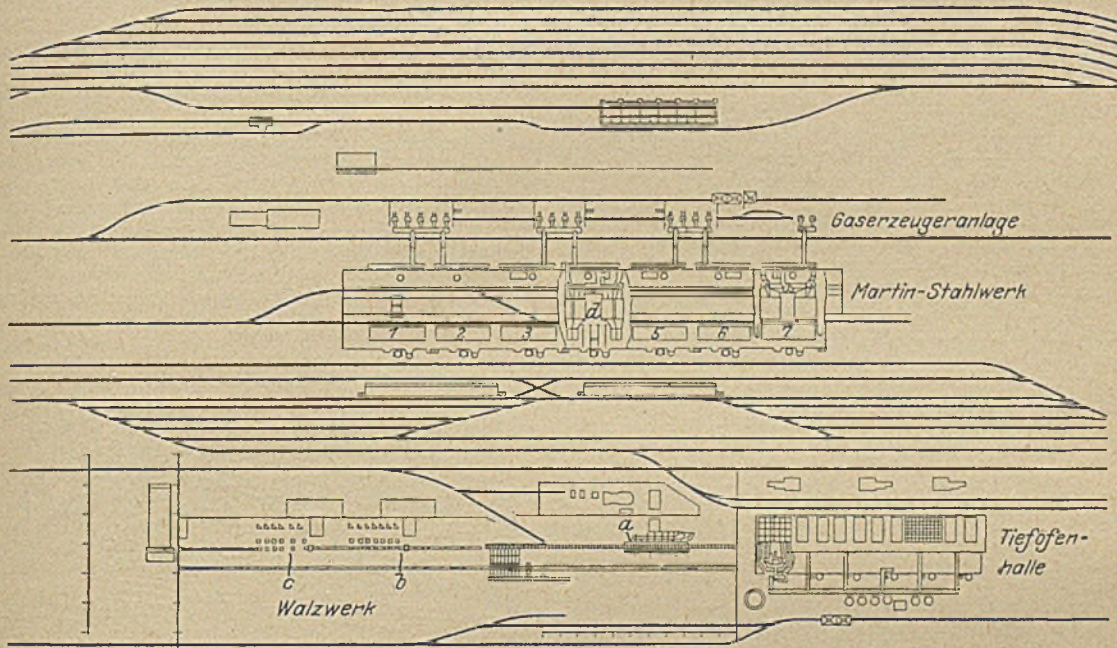


Abbildung 1. Lageplan der Neuanlage der Trumbull Steel Co. in Warren.

a = Blockstraße. b = 530er Knüppelstraße. c = 450er Knüppelstraße. d = Abhitzekeßel. 1-7 = Martinöfen.

Das Material der Kammwalzen ist Nickelstahl. Ein 5000-PS-Motor treibt die Straße an. Die Aenderung der Umlaufzahl wird erreicht durch verschiedenen Durchmesser der Kammwalzen. Vor und hinter der Walze sind zwei Paar durch Motor verschiebbare Lineale angeordnet, um die Blöcke gerade vor die Kaliber zu führen und zu verschieben. Diese Führungen sind an dem vor der Walze liegenden Ende nach Abb. 2 ausgestaltet; man will dadurch erreichen, daß ein aus der Walze austretender Block sich nach oben krümmt. Das Gerüst weist zwei elektrisch angetriebene Kantapparate auf, und zwar wird das Kanten durch wagerecht und senkrecht bewegliche Finger ausgeführt. Alle zur Bedienung der Walze notwendigen Steuerorgane sind auf einer Bühne über dem Arbeitsrollgang vor der Walze vereinigt. Die rd. 3 t schweren Blöcke werden in 19 Stichen auf 200×50 , in 14 Stichen auf 430×76 mm ausgewalzt. Die Walzen haben drei Kaliber und in der Mitte eine flache Bahn. Die monatliche Leistung der Straße soll 40 000 t betragen. Im Abstand von rd. 46 m von der Blockstraße liegt eine Endenschere mit kombiniertem elektrisch-hydraulischem Antrieb. Für fremde Abnehmer gewalztes Material wird nach dem Abschneiden der Enden durch einen Querschlepper auf einem Rollgang, der zu einer Teilschere führt, befördert. Zum Auswalzen in Platinen und Knüppel geht das vorgeblockte Material nach Verlassen der Endenschere geradeaus weiter zu einer 530er Vorstraße. Diese Straße hat vier kontinuierliche Gerüste, die durch Kegellübertragung von einem 3500-PS-Motor angetrieben werden, und walzt Platinen bis 306×76 mm, Knüppel bis zu 100×100 mm. Hinter der 530er Straße folgt eine aus sechs kontinuierlichen Gerüsten bestehende 450er Straße, die 200 bis 300 mm breite und

Erweiterung des Streifenwalzwerkes der Weirton Steel Co.

Die Anlagen dieser Firma, die im Jahre 1913 schon 18 Kaltwalzwerke besaß, sind während des Krieges ebenfalls bedeutend vergrößert worden, und zwar wurden allein im Jahre 1917 zweiundzwanzig neue Kaltwalzwerke aufgestellt und außerdem am 23. Dezember 1916 ein 400er und im Mai 1918 ein 254er Warmwalzwerk für Streifen dem Betrieb übergeben¹⁾.

Verwalzt werden Knüppel 100 □ und Platinen von 150 bis 406 mm Breite, welche mit Schmalspurbahn einer 25×115 m großen Lagerhalle zugeführt werden. Das Entladen erfolgt durch zwei Magnetkrane. Zum Erwärmen des Rohmaterials dienen zwei von Laughlin in Pittsburgh gebaute Durchstoßöfen. Die Heizung derselben geschieht durch Generatorgas, das vor dem Eintritt in den Ofen mit Luft gemischt wird. Die Bedienungsseite der Öfen reicht in die Lagerhalle hinein, so daß die Magnetkrane gleichzeitig die Öfen bedienen können. Die Knüppel und Platinen werden vom Kran auf einen vor der Beschickungstür befindlichen Tisch gelegt und durch einen elektrischen Drücker in den Ofen geschoben. Die Stäbe gleiten aus dem Ofen auf den Zufuhrrollgang zum Walzwerk. Die 400er Straße, die monatlich 7000 t leisten soll, ist in eine Vor- und eine Fertigstraße unterteilt. Das Auswalzen erfolgt ohne jegliches Abschneiden der Enden. Die Vorstraße besteht aus sechs gestaffelten Gerüsten, von denen das sechste Gerüst mit Vertikalwalzen arbeitet zwischen

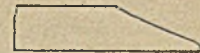


Abbildung 2. Führungsleisten.

¹⁾ The Iron Trade Review 1918, 24. Okt., S. 961/4.

Erzielung gerader Kanten; sie ist mit den nötigen Rollgängen und Beförderungseinrichtungen versehen. Zum Antrieb der Vorstraße dient ein 1500-PS-Motor, der Strom von 6600 V erhält und 505 Umdr./min macht. Die Fertigstraße besteht aus zwei Duogerüsten, angetrieben durch einen 2500-PS-Motor, und einem Poliergerüst, das durch einen besonderen Gleichstrommotor von 1080 PS Leistung angetrieben wird.

Aus dem letzten Gerüst laufen die Streifen auf einen 76 m langen Abfuhrrollgang, welcher beiderseitig durch Warmbetten begrenzt wird. Diese selbsttätig arbeitenden Warmbetten befördern die Streifen zu den Scherenrollgängen. Es sind zwei elektrisch betriebene Scheren vorhanden, die die Enden ab- und die Streifen auf Maß schneiden. Dünne Streifen laufen aus dem Fertiggerüst unter Umgehung der Warmbetten über den Abfuhrrollgang geradeaus zu einer Haspel, werden aufgerollt und auf kleinen Handwagen weggefahren.

Die 254er Straße arbeitet ähnlich wie die 400er. Die Knüppel werden in einem Laughlin-Ofen vorgewärmt und auf einer aus sechs Gerüsten bestehenden 355er Vorstraße vorgewalzt, die durch einen 1500-PS-Motor mit 514 Umdr./min angetrieben wird. Die 254er Fertigstraße besteht aus zwei Doppelduo-Gerüsten und einem Poliergerüst. Zum Antrieb der beiden Doppelduos dient ein 1500-PS-Motor mit einem Regelbereich von 257 bis 514 Umdr./min, während das letzte Gerüst einen 600-PS-Motor mit Drehzahlregelung hat.

An die Fertigstraße schließt sich ein 6×90 m großes Warmbett an, das durch den Abfuhrrollgang von der Walze in der Mitte geteilt wird. Die monatliche Leistung dieser Anlage soll 5000 t betragen.

Die fertig geschnittenen und gehaspelten Streifen werden in einer Lagerhalle, welche mit Magnetkranen ausgerüstet ist, aufgestapelt und gelangen von dort weiter in die Beizerei. Das Beizen erfolgt in drei Beizmaschinen mit verdünnter Schwefelsäure. Nach dem Beizen wird das Material sorgfältig in Wasser gespült und in die Glüherei übergeführt. Die sehr leistungsfähige Glüherei enthält 14 mit Generatorgas gefeuerte Glühöfen, von denen jeder rd. 30 t faßt. Die Rollen und Streifen werden auf einer Platte aufgeschichtet, mit einer Haube zugedeckt und alsdann in den Ofen geschoben, in welchem sie etwa 24 st verbleiben. Nach erfolgter Abkühlung wird das Material zum Schutz gegen Rosten mit einem leichten Oclüberzug mittels Maschine versehen.

Das Kaltwalzwerk hat eine monatliche Leistungsfähigkeit von 6000 t und ist besonders großzügig ausgebaut. 40 Kaltwalzwerke sind in einem 60×122 m großen Gebäude aufgestellt, und zwar sind vorhanden:

- eine 406er Straße, vier Gerüste in kontinuierlicher Anordnung,
- drei 304er Straßen, vier Gerüste in kontinuierlicher Anordnung,
- zwei 203er Straßen, vier Gerüste in kontinuierlicher Anordnung,
- zwei 203er Straßen, ein Gerüst,
- zwei 304er Straßen, ein Gerüst,
- zwei 154er Straßen, ein Gerüst,
- außerdem noch zehn 304er Gerüste.

Zur weiteren Herrichtung der Streifen sind vorhanden zehn Kantenhobelmaschinen, sieben Richtmaschinen, zwei Haspeln, eine Verputzmaschine und zwei Maschinen zum Oelen der Streifen. Das Gebäude ist mit Warmluftheizung und die Einrichtungen mit allen Schutzvorrichtungen gegen Unfälle ausgestattet. Eine mit Werkzeugmaschinen der verschiedensten Art versehene Reparaturwerkstatt befindet sich in unmittelbarer Nähe des Walzwerkes.

Universalwalzwerk für Streifen.

Der stetig steigende Bedarf an Streifen veranlaßte die National Pressed Steel Co. in Masillon zu Beginn des Jahres 1917 zum Bau eines neuzeitlichen Streifenwalzwerkes¹⁾. Bevor man den Bau begann, wurden die schon bestehenden Anlagen anderer Werke einem gründ-

lichen Studium unterzogen und außerdem fremde Streifenproben chemisch, physikalisch und metallographisch untersucht. Die Werksleitung wollte so die Bedingungen für die Herstellung möglichst einwandfreien Walzgutes vorher festlegen.

Nach Beendigung dieser Vorarbeiten wurde mit dem Bau begonnen, und nach zehn Monaten konnte im Dezember 1917 der erste Streifen gewalzt werden. Die monatliche Leistung der Anlage beträgt 5000 bis 7000 t; verwalzt werden vorgewalzte Brammen und Knüppel zu Streifen von 76 bis 609 mm Breite.

Das Rohmaterial wird von auswärts bezogen und in einem Lager von 20 000 t Fassung mit Hilfe eines Magnetkranes von 7,5 t Tragkraft aufgestapelt. Der Magnetkran bedient gleichzeitig die für die Erwärmung des Walzgutes bestimmten Durchstoßöfen, deren hinteres Ende bis in die Lagerhalle hineinreicht. Die Öfen sind mit einem doppelarmigen elektrischen Drücker versehen und haben eine stündliche Leistung von 30 bis 50 t. Beachtenswert ist, daß die Öfen mit Kohlenstaub geheizt werden. Das Material verläßt die Öfen mit niedriger Anfangstemperatur. Die vorgewärmten Knüppel und Brammen werden nach dem Verlassen des Ofens durch einen Kettenförderer auf eine Rutsche zum Zufuhrrollgang abgeworfen. Auf diesem Wege verliert das Material einen großen Teil des Glühspanes.

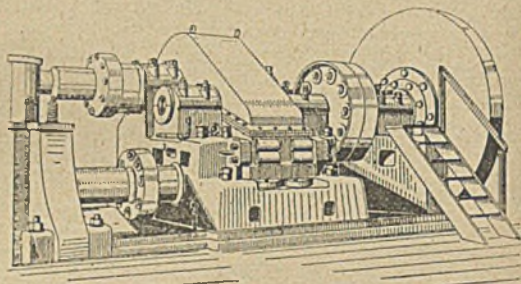


Abbildung 3. Antrieb des 610er Universalraos.

Ueber den 24 m langen Zufuhrrollgang, der das Walzgut mit 240 m/min befördert, gelangt es zu einem Universalvorgerüst. Das Gerüst ist ein 610er Umkehrduo mit einem Paar Kopfwalzen, dessen größte Drehzahl 200 Umdr./min beträgt. Da sehr viel Hartstahl verwalzt wird, sind die Ständer und die Zubehörteile kräftig ausgeführt. Die Walzenständer wiegen je 42 t; die Walzen springen nur 0,025 mm. Der Anzeiger für die Horizontalwalzen ist als Trommel auf dem Gerüst angebracht; die Stellung der Vertikalwalzen wird auf einem Zifferblatt seitlich am Gerüst angegeben. Zum Antrieb der Straße dient ein Umkehrmotor mit einem massiven Scheibenschwungrad zwischen Motor und Kammwalzgerüst (vgl. Abb. 3). Nähere Angaben über den Antrieb fehlen. Auf diesem Vorgerüst werden nur dickere Streifen fertiggewalzt, laufen auf einen hinter dem Gerüst befindlichen Rollgang aus und werden durch einen Schlepper im rechten Winkel auf einen weiteren Rollgang befördert, der zu einer Richtmaschine führt. Vorher sind die Streifen gewendet und von anhaftendem Sinter gesäubert worden. Alle Bewegungen werden elektrisch ausgeführt.

Zum Auswalzen dünner Streifen dient ein zweites Universalgerüst, das am Ende des oben erwähnten 40 m langen Rollganges hinter dem Vorgerüst steht. Das Fertigerüst ist ebenfalls ein Umkehrduo von 406 mm Walzendurchmesser mit einem Paar Kopfwalzen. Die Umlaufzahl schwankt je nach den Abmessungen der Streifen zwischen 150 bis 200 Umdr./min. Die fertigen Streifen laufen nach dem letzten Stich auf den zwischen beiden Gerüsten befindlichen Rollgang und gelangen auf dem vorhin angegebenen Wege zur Richtmaschine. An diese schließt sich ein 60 m langer Rollgang an. Die Streifen werden entweder aufgerollt oder kühlen auf einem neben dem Rollgang liegenden Warmbett von 14×49 m Größe ab. Ein weiterer Rollgang übertreibt das abgekühlte Material einer elektrischen

¹⁾ The Iron Trade Review 1919, 13. März, S. 691/5.

Schere. Das Walzwerk wird von einem 10-t-Kran bedient, die Verladehalle von einem 7,5-t-Kran.

Die an das Walzwerk angeschlossene Beizelei und Glüherei ist 12 x 120 m groß und besitzt einen 10-t-Kran. Das Beizen geschieht in dampfgeheizten Bottichen mit verdünnter Schwefelsäure. Der Dampf wird durch die Abhitze der Glühöfen erzeugt. Nach erfolgtem Beizen und Abspülen mit Wasser werden die Streifen in einen Glühofen von 25 t Leistung eingesetzt, ausgeglüht und mit einem Oelüberzug versehen. Außer der Maschine zum Einölen sind noch Scheren und Kantenhobelmaschinen vorhanden. (Schluß folgt.)

Die Leistung elektrischer Schmelzöfen.

Gar häufig wird die Frage gestellt, ob es möglich ist, die Schmelzdauer bei elektrischen Schmelzöfen abzukürzen. Die Frage hat Berechtigung, wenn ein Elektrofen als Einschmelz- und Raffinationsofen dient oder mit anderen Schmelzverfahren in Vergleich gezogen werden soll. Allgemein kann die Frage bejaht werden; die Schmelzdauer steht in Abhängigkeit der zugeführten Leistung. Diese von Elektrizität in Wärme umgewandelte Wärmemenge $Q = 0,24 \cdot E \cdot J \cdot t$ besitzt jedoch noch zwei andere Veränderliche: die Spannung und Stromstärke. Bis vor einigen Jahren war man mit der Erhöhung der Spannung ängstlich. So wurden z. B. Elektrostahlöfen anfangs mit 75 und 80 V Spannung betrieben, während man heute mit 150 und 180 V Betriebsspannung ohne Anstände arbeitet. Wesentlich ist jedoch hierbei, daß der Ofen gut geerdet ist und der Bedienung genügenden Schutz vor Erdschlüssen oder Ueberspannungen bietet.

Nachdem also für jeden Schmelzvorgang eine bestimmte Wärmemenge aufzuwenden ist, läßt sich die Schmelzdauer durch Erhöhung der Stromstärke in gleichem oder angenähertem Verhältnis abkürzen. Auch

in dieser Richtung sind Fortschritte zu verzeichnen. Einen Ueberblick hierfür geben folgende Zahlen eines Elektrostahlofens von 3 t Fassung, dessen Anschlußwerte in verschiedene Zeiten fallen, und dessen Mittelwerte in der zweiten Tafel zusammengestellt sind.

Jahr	Anschlußwert KW	Durchschnittlicher Stromverbrauch in KW·t/t		
		bei kaltem Einsatz	bei flüssigem Einsatz	
			1 x abschlacken	nicht abschlack.
1910	550	778	294	233
1914	600	800	300	210
1920	800	700	300	220

Jahr	Durchschnittliche Schmelzdauer in st					
	bei kaltem Einsatz			bei flüssigem Einsatz		
	3 x abschlacken	2 x abschlacken	1 x abschlacken	2 x abschlacken	1 x abschlacken	nicht abschlack.
1910	6,40	5,85	5,30	3,00	2,45	1,95
1914	6,10	5,55	5,05	2,90	2,30	1,80
1920	5,10	4,35	4,15	2,35	1,80	1,65

Wenn auch die Zahlen nur in etwa Gültigkeit haben unter Berücksichtigung der annähernd gleichen Verhältnisse, so zeigen sie, daß bei fast gleichem Stromverbrauch eine Abkürzung der Schmelzdauer durch größeren Anschlußwert erzielt werden kann.

Führt man beispielsweise dem erwähnten 3-t-Ofen anstatt 800 KW nunmehr 2000 oder noch mehr KW zu, so ergibt sich als Folgerung eine entsprechend kürzere Schmelzdauer. In solchen Fällen sind jedoch folgende Punkte zu berücksichtigen, zumal mit Rücksicht auf die deutschen Verhältnisse:

1. Stehen die Strommengen zur Tag- und Nachtzeit zur Verfügung?
2. Haben die im Verhältnis zum höheren Anschlußwert auftretenden Stromstöße keinen Einfluß auf das Netz und die Zentrale?
3. Bei ungenügender Ausnutzung des Anschlußwertes steigen die Leerlauf- bzw. Transformatorenverluste.
4. Hohe Anlagekosten.
5. Anwendung von Graphitelektroden von bester Leitfähigkeit, deren Kosten ungleich höher sind als gewöhnliche Kohlenelektroden.
6. Hohe Beanspruchung der Herdzustellung und insbesondere des Gewölbes. Es steht außer allem Zweifel, daß auch in Deutschland die Elektroöfen dazu benutzt werden können, mittels hoher Energiemengen die Schmelzdauer abzukürzen. Die Ofenbauart als solche hat hierauf keinen Einfluß, während die obengenannten sechs Punkte wohl in Erwägung zu ziehen sind. E. Fr. Russ, Köln.

Zahlentafel 1. Bethlehem-Träger.

Nr.	Träger-Höhe	Flanschbreite	Stegstärke	Flanschstärke		Ausrundungshalbmesser	Querschnitt	Gewicht	Trägheitsmoment		Widerstandsmoment
				außen	innen				J _x	J _y	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁶
B 8	203,2	133,4	6,35	5,21	10,92	7,62	33,42	26,0	2 389	266	234
	203,2	135,3	8,25	5,21	10,92	7,62	37,29	29,0	2 522	279	247
B 9	228,6	138,2	6,35	6,22	12,17	7,62	38,77	29,8	3 542	341	300
	228,6	141,1	9,27	6,22	12,17	7,62	45,42	35,7	3 833	365	336
B 10	254,0	148,0	6,35	6,86	13,26	7,62	44,77	34,9	5 115	466	403
	254,0	152,1	9,91	6,86	13,26	7,62	53,80	42,4	5 602	504	441
B 12	304,8	155,4	6,35	8,38	15,09	8,89	54,3	42,4	8 998	637	590
	304,8	157,6	8,51	8,38	15,09	8,89	60,9	47,6	9 510	666	624
B 12a	304,8	160,0	7,87	11,17	18,03	10,16	68,4	53,6	11 204	887	736
B 15	381,0	169,2	7,37	10,16	17,42	10,16	72,7	56,6	18 421	974	967
	381,0	170,4	8,64	10,16	17,42	10,16	77,5	61,0	19 008	999	978
	381,0	173,0	11,18	10,16	17,42	10,16	87,2	68,5	20 177	1049	1059
B 15a	381,0	177,8	10,41	14,99	22,53	12,70	102,4	80,4	25 388	1594	1332
	381,0	182,7	15,37	14,99	22,53	12,70	121,4	95,2	27 673	1744	1452
B 15b	381,0	190,5	13,21	19,94	27,91	15,24	135,2	105,7	33 138	2551	1740
B 18	457,2	190,5	8,13	10,92	19,13	10,16	91,9	72,2	33 225	1507	1453
	457,2	191,9	9,53	10,92	19,13	10,16	98,3	77,4	34 337	1544	1503
	457,2	192,8	10,41	10,92	19,13	10,16	102,4	80,4	35 044	1569	1534
	457,2	193,7	12,57	10,92	19,13	10,16	112,3	87,8	36 763	1627	1607
B 20	508,0	203,2	9,53	12,32	20,78	11,43	112,0	87,8	48 787	2010	1920
	508,0	205,1	11,43	12,32	20,78	11,43	121,7	95,2	50 864	2073	2002
	508,0	206,9	13,21	12,32	20,78	11,43	130,7	102,7	52 812	2131	2079
B 20a	508,0	222,3	10,92	14,73	24,26	13,97	137,9	107,1	61 036	3159	2404
	508,0	225,8	14,48	14,73	24,26	13,97	155,9	122,0	64 919	3325	2556
B 24	609,6	228,6	9,90	12,95	22,78	12,70	138,5	108,6	87 028	3097	2856
	609,6	231,9	13,21	12,95	22,78	12,70	158,6	123,5	93 267	3246	3059
B 24a	609,6	235,0	11,68	14,86	24,89	13,97	160,0	125,0	99 135	3792	3253
B 26	660,4	241,3	11,60	15,42	25,56	15,99	170,9	133,9	123 911	4212	3752
B 28	711,2	254,0	12,70	17,14	27,99	15,24	199,2	156,3	167 067	5473	4698
B 30	762,0	266,7	13,77	18,67	30,05	16,51	227,7	178,6	218 073	6867	5724

Die breitflanschigen Träger der Bethlehem Steel Co.

Die breitflanschigen Träger wurden bekanntlich zuerst in Differdingen hergestellt nach dem Verfahren des Amerikaners Grey, dem frü-

Zahlentafel 2. Bethlehem-Breitflanschträger.

Nr.	Höhe mm	Flansch- breite mm	Stegstärke mm	Flanschstärke		Ausrundungs- Halbmesser mm	Querschnitt cm ²	Gewicht kg/m	Trägheits- moment		Widerstands- moment cm ³
				außen mm	innen mm				J _x cm ⁴	J _y cm ⁴	
G 8	203,2	203,2	7,36	7,49	10,31	10,16	61,5	48,4	4 761	1 369	469
G 9	228,6	216,9	7,62	8,51	17,88	10,16	72,4	56,6	7 113	1 835	623
G 10	254,0	228,6	7,87	9,40	19,38	10,16	83,5	65,5	10 163	2 385	800
G 12	304,8	247,7	9,40	10,54	21,26	11,43	104,4	81,9	17 980	3 375	1180
G 12a	304,8	254,0	11,68	14,00	25,50	13,97	132,8	104,2	22 425	4 774	1471
G 15	381,0	266,7	10,92	13,20	24,74	13,97	138,6	108,6	36 767	5 128	1930
G 15a	381,0	285,7	15,24	19,56	31,72	19,05	196,8	154,8	50 781	8 865	2666
G 15b	381,0	298,4	20,32	27,69	40,21	24,13	266,2	208,3	66 288	13 776	3480
G 18	457,2	292,1	12,19	14,99	27,61	15,24	175,0	136,9	66 234	7 600	2897
G 20	508,0	304,8	13,97	17,65	30,73	16,51	211,7	166,7	163 713	9 960	3838
G 20a	508,0	317,5	16,20	23,62	37,19	19,05	265,7	208,3	188 376	14 521	4809
G 24	609,6	304,8	13,46	18,54	31,65	17,78	228,2	178,6	216 371	10 380	4926
G 24a	609,6	330,2	15,24	20,32	34,49	17,78	265,5	208,3	174 863	14 438	5737
G 26	660,4	304,8	16,00	24,26	37,31	20,32	283,5	223,2	214 506	13 093	6497
G 26a	660,4	345,4	16,00	22,48	37,31	20,32	302,6	238,1	233 938	18 134	7085
G 28	711,2	317,5	16,76	25,40	38,94	21,59	312,7	245,6	273 140	15 479	7682
G 28a	711,2	344,5	17,53	23,37	38,99	21,59	314,0	267,9	302 358	22 196	8503
G 30	762,0	330,2	17,53	26,29	40,36	22,86	341,9	267,9	341 056	18 304	8952
G 30a	762,0	381,0	19,05	24,13	40,41	22,86	378,8	297,6	380 849	26 229	9996

heren Walzwerkschefs von Carnegie in Homestead. Eigentümlicherweise gelang es Grey nicht, auf seinen eigenen Werk oder auf einem andern amerikanischen Werke sein Walzverfahren einzuführen — die Träger kamen derartig krumm aus den Walzen, daß man bei ihrem Anblick an eine Schlüssel Makkaroni, aber nicht an Träger dachte. Erst nachdem Differdingen seit langem mit bestem Erfolge die Träger gewalzt und selbst in nicht unerheblichen Mengen nach Amerika ausgeführt hatte, wurde im Frühjahr 1908 eine Grey-Straße auf dem Walzwerk der Bethlehem Steel Co. in South-Bethlehem, Pa., in Betrieb genommen. Soviel mir bekannt, ist über die dort gewalzten Querschnitte in Deutschland noch nirgends berichtet worden, obwohl sie

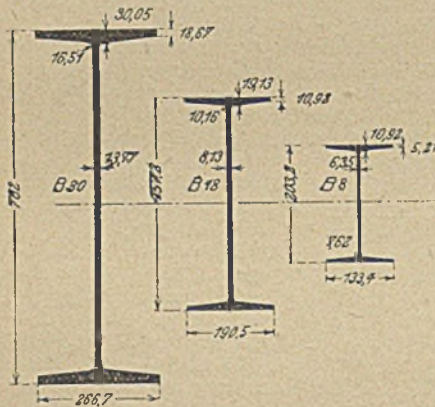


Abbildung 1. Bethlehemträger.

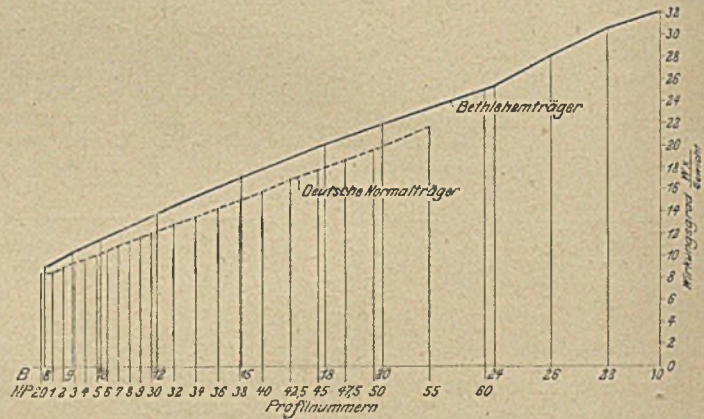


Abbildung 4. Wirkungsgrad $\frac{W_x}{G}$ der deutschen Normalträger und der Bethlehemträger.

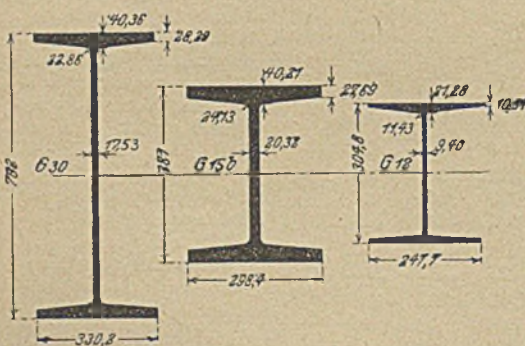


Abbildung 2. Bethlehem-Breitflanschträger.

erheblich von der Reihe abweichen, die bei uns durch Differdingen eingeführt worden ist und die wenigstens in statischer Hinsicht im wesentlichen unverändert beibehalten wurde, auch als andere Walzwerke die Her-

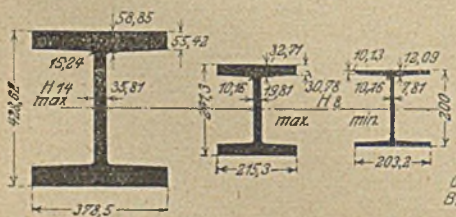


Abbildung 3. Bethlehem-H-Träger.

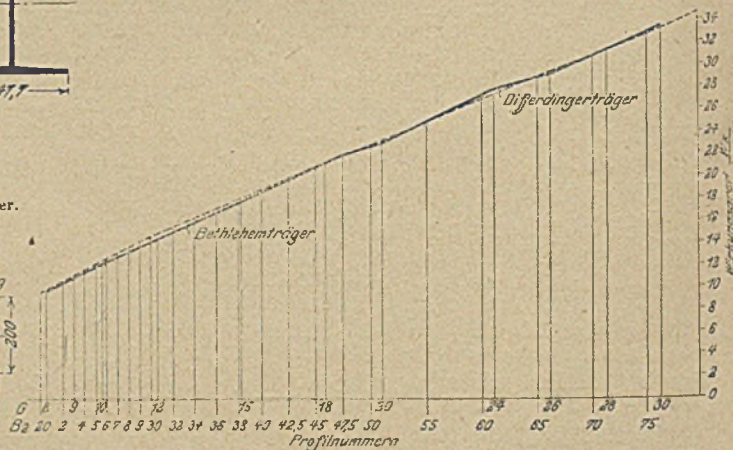


Abbildung 5. Wirkungsgrad $\frac{W_x}{G}$ der dünnstegigen Differdingen-Träger und der Bethlehem-Breitflanschträger.

stellung breitflanschiger Querschnitte nach anderen Verfahren aufnahmen.

Bei den Bemühungen, Reihen für verbesserte Normalprofile von gewöhnlichen und breitflanschigen Trägern festzusetzen, hat ja besonders Dr.-Ing. Fischmann¹⁾ auch die ausländischen Reihen sonst sorgfältig verglichen, aber gerade die amerikanischen Grey-Träger nicht beachtet, obwohl sie einiges Bemerkenswerte bieten.

Die Bethlehemträger sind in drei Reihen gegliedert. Allen gemeinsam ist die gleichbleibende Neigung der Flansche von 9%, die mit kleinen Uebergangsbogen an den parallelwandigen Steg anschließen. Ferner wird bei allen drei Reihen, genau wie bei den amerikanischen Normalprofilen, eine Vermehrung der Querschnitte durch verschieden starkes Auswalzen erzielt.

Die erste Reihe (Abb. 1) wird als Bethlehemträger bezeichnet; sie hat für die gleiche Höhe das gleiche Widerstandsmoment wie die Normalträger bei geringerem Gewicht. Zahlentafel 1 enthält die Abmessungen, Gewichte, Trägheits- und Widerstandsmomente der regelmäßig gewalzten Querschnitte; die Nummern entsprechen den Höhen in englischen Zollen.

Bei der zweiten Reihe (Abb. 2), die unseren Breitflanschträgern entspricht, ist der Querschnitt so bemessen, daß sein Widerstandsmoment doppelt so groß ist wie das eines gleich hohen Normalträgers. Zahlentafel 2 gibt die Abmessung und Querschnittsgrößen dieser Träger.

Die dritte Reihe (Abb. 3 und Zahlentafel 3) ist, wie gesagt, im wesentlichen für die Verwendung als Stützen gedacht. Nach dem Profilheft der Hütte werden sie in Abstufungen von $\frac{1}{8}'' = 3,175$ mm in dem Außenmaß der Höhe, also mit einer Zunahme der Flanschstärke um $\frac{1}{16}'' = 1,587$ mm, und etwas kleinerer Zunahme der Flanschbreite und Stegdicke gewalzt, so daß von dem

Profil . . .	H 8	H 10	H 12	H 14
insgesamt	14	14	15	26

verschiedene Stärken erhältlich sind. Die Zahlentafel enthält nur die Abstufungen nach halben Zollen und die größten und kleinsten Querschnitte. Der Querschnitt H 14 b entsteht aus dem Größtquerschnitt von H 14 durch Verringerung der Flanschstärken und ist zur Bildung von besonders starken Säulenquerschnitten durch Vernietung mit Universaleisen oder [-Eisen bestimmt.]

Abb. 4 und 5 geben einen Vergleich der Wirkungsgrade der Bethlehemträger mit den deutschen Normalträgern und der breitflanschigen Bethlehemträger mit den jetzt wohl fast ausschließlich verwendeten dünnstegigen Trägern der Differdinger Reihe. Während diese sich fast vollkommen entsprechen, zeigt sich bei jenen eine ziemlich Ueberlegenheit der Bethlehemträger.

Den kleinsten Querschnitten von H 8, H 10 und H 12 entsprechen unsere Träger D b 20, 25 und 30 ziemlich genau; den für Stützen maßgebenden Trägheitsradien i_y

Zahlentafel 3. Bethlehem-H-Träger.

Nr.	Höhe mm	Flansch- breite mm	Steg- stärke mm	Flansch- dicke		Ausrundungs- halbmesser mm	Quer- schnitt cm ²	Ge- wicht kg/m	Trägheits- momente		Wider- standsmo- mente	
				außen mm	innen mm				J _x cm ⁴	J _y cm ⁴	W _x cm ³	W _y cm ³
H 8	200	203,2	7,81	10,13	12,09	10,16	59,2	47,6	4 399	1 490	440	146
	203,2	203,2	7,87	11,73	13,66	10,16	65,6	51,3	5 057	1 711	498	169
	215,9	207,3	11,94	18,08	20,01	10,16	100,2	78,9	8 232	2 759	762	267
	228,6	201,3	16,00	24,43	26,36	10,16	135,8	106,4	11 886	3 929	1040	372
	241,3	215,3	19,81	30,78	32,71	10,16	171,9	134,7	16 036	5 207	1329	485
H 10	250,8	253,2	9,14	13,05	15,52	12,70	92,7	72,9	10 967	3 708	875	293
	254,0	254,0	9,90	14,66	17,09	12,70	102,6	80,4	12 353	4 179	973	329
	266,7	258,1	13,97	21,09	23,44	12,70	145,7	114,6	18 463	6 206	1385	482
	279,4	261,9	17,78	27,36	29,79	12,70	189,2	148,1	25 263	8 395	1809	641
	292,1	265,9	21,84	33,71	36,14	12,70	234,3	183,8	32 897	10 192	2253	811
H 12	298,4	302,7	9,90	14,40	17,35	15,24	122,6	95,0	20 768	7 017	1391	464
	304,8	304,8	11,93	17,58	20,52	15,24	148,0	116,1	25 621	8 661	1681	569
	317,5	308,9	16,00	23,93	26,87	15,24	199,6	156,3	36 078	12 141	2271	787
	330,2	312,7	19,81	30,28	33,22	15,24	251,2	197,2	47 501	15 845	2877	1014
	342,9	316,7	23,88	36,63	39,57	15,24	305,0	239,6	60 112	19 853	3507	1254
H 14	349,24	353,0	10,92	15,75	19,8	15,24	157,8	124,2	36 830	12 257	2109	693
	355,59	355,6	12,95	18,92	22,35	15,24	187,5	147,3	44 559	14 854	2507	836
	368,29	359,7	17,01	25,27	28,70	15,24	247,6	194,2	61 044	20 265	3315	1127
	380,99	363,5	20,83	31,62	35,05	15,24	307,8	241,1	78 829	26 058	4138	1434
	393,69	367,5	24,89	37,97	41,40	15,24	370,0	290,2	98 211	32 222	4990	1753
H 14 b	406,39	371,3	28,70	44,32	47,75	15,24	432,1	338,6	119 017	38 682	5858	2083
	419,09	375,4	32,77	50,97	54,10	15,24	496,3	389,2	141 596	45 599	6758	2430
	428,62	378,5	35,81	55,42	58,85	15,24	545,1	427,9	159 659	51 055	7451	2699

der amerikanischen Querschnitte von 5,03, 6,38 und 7,57 cm entsprechen bei den deutschen 4,82, 5,99 und 7,16 cm, also nur wenig kleinere Werte; allerdings wiegen die deutschen Profile etwas mehr.

Die H-Querschnitte sind besonders bequem für die Innenstützen hoher Gebäude. So sind z. B. in einem ausgeführten Gebäude die folgenden Stützenquerschnitte verwendet:

Stockwerk	Höhe des Stockwerkes m	Belastung der Stütze t	Querschnitts-	
			Nummer	Höhe mm
16	3,66	24,5	H 8	200
15	3,96	48	H 8	212
14	4,27	71,5		
13	3,96	94	H 10	263,5
12	3,96	116		
11	3,96	137	H 12	311,1
10	3,96	158		
9	3,96	179	H 14	361,9
8	3,96	199		
7	3,96	218	H 14	365,1
6	3,96	237		
5	3,96	255	H 14	381
4	3,96	271		
3	3,96	291	H 14	387,3
2	4,57	309		
1	5,18	329	H 14	400,0
Unter- geschoß	3,66	358		

Die gewaltige Ersparnis an Nietarbeit ist ohne weiteres klar.

Ueber die Materialqualität geben die folgenden, nach Angabe des Profilheftes auf gut Glück aus einer großen Zahl Versuchsergebnissen herausgegriffenen Werte Auskunft:

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1917, S. 2 ff.; Z. d. V. d. I. 1906, S. 1098; 1909, S. 1327; 1918, S. 838; Eisenbau 1913, S. 48 ff.

	Bruchfestigkeit	Elastizitätsgrenze	Dehnung auf 20 cm Meßlänge %	Einseitigung %
	kg/mm ²	kg/mm ²		
B/30/Steg	46,78	28,09	25,6	50,6
Flansch	44,42	26,15	26,2	51,5
Flansch-wurzel	45,32	27,23	26,3	49,8
H 14/Steg	44,76	27,83	32,5	55,2
Flansch	43,40	26,89	31,2	59,9
Flansch-wurzel	44,66	26,64	28,2	54,6

Verwendet wird in der Regel Siemens-Martin-Fluß-eisen, ob sauer oder basisch ist nicht gesagt. Es wäre interessant, zu wissen, ob auch die ungewöhnlich starken Querschnitte, wie H 14 max., die gleichen Eigenschaften aufweisen.
A. Müllenhoff, Sterkrade.

Die Wertung aschenreicher Brennstoffe für Staubfeuerungen.

Bei richtiger Aufbereitung aschenreicher Kohlen zu Brennstaub ist die Vorstellung gerechtfertigt, daß Brennbares und Berge nebeneinander im Mehle liegen. Das Brennbares hier kann also genau so gut abbrennen wie das Brennbares der allerbesten Kohle.

Bei einem Abgasgewicht von 1,57 kg bei 5% Luftüberschuß und einer spez. Wärme von 0,29 bei 2000°, 0,291 bei 2100°, 0,293 bei 2200° errechnet sich die Grenztemperatur $t = \frac{1,57 \cdot 0,292}{100 - X} = 2190^\circ$.

Die Zersetzung der Kohlensäure, die bei 1800° einsetzt, verhindert, daß diese Temperatur bei der Kohlenstoffverbrennung erreicht wird. Bei der unreinen Kohle wird durch die Asche die Temperatur herabgedrückt. Der Heizwert der Kohle ist annähernd proportional dem Brennbares, also bei 30% Asche beträgt er nur rd. 0,7 der vollkommen reinen, brennbaren Substanz, deren Heizwert ich mit rund 8000 WE je kg annehme. Für 1000 WE sind somit rd. 0,125 kg der reinen Substanz zu verbrennen, und bei x% Asche sind dann in der Kohlenstaubflamme noch $0,125 \cdot \frac{X}{100 - X}$ kg auf die Grenztemperatur zu bringen.

Die mittlere spez. Wärme der Asche für diese hohe Temperatur schätze ich mit 0,25, der Wärmeinhalt der Asche von 1000 WE ist dann $0,125 \cdot 0,25 \cdot \frac{X}{100 - X}$

$= 0,031 \frac{X}{100 - X}$. Die Grenztemperatur ist dann $t = \frac{1000}{1,57 \cdot 0,292 + 0,031 \frac{X}{100 - X}}$ $t = \frac{1000 (100 - X)}{45,8 - 0,426 X}$

Daraus errechnet sich für einen Aschengehalt von 10% $t = 2170^\circ$, für 20% $t = 2150^\circ$, für 30% $t = 2120^\circ$, für 40% $t = 2090^\circ$.

Da die obere bei der Kohlenstoffverbrennung praktisch erreichbare Grenze von 1800° wesentlich unter der theoretischen liegt, ist also bei genügender Feinung des Brennstaubes der Aschengehalt desselben für die Erzeugung einer Temperatur vollkommen gleichgültig. Da aber bei richtig angelegter Kohlenstaubfeuerung die Aschenwärme für die Verbrennung nutzbar gemacht werden kann, ist der Aschengehalt wärmetechnisch belanglos.
A. B. Helbig, Berlin.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

25. August 1921.

Kl. 1b, Gr. 4, K 69 485. Magnetischer Ringscheider. Fried. Krupp Akt.-Ges., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

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

Kl. 12e, Gr. 2, F 46 519. Vorrichtung zum Abscheiden von Wasser und Schlamnteilchen aus strömenden Gasen. Philipp Faßbender, Frechen, Bez. Köln a. Rh.
Kl. 12e, Gr. 2, M 58 546. Isolationskasten zur Einführung von Hochspannungsleitungen in gaserfüllte Räume. Metallbank u. Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 12e, Gr. 2, M 58 822. Vorrichtung zum Abblasen des Staubes von den Ausstrahlungs- und Sammel-Elektroden elektrischer Gasreinigungsanlagen. Metallbank u. Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 12e, Gr. 2, N 18 862. Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von Gasen von staubförmigen Bestandteilen. Nederlandsche Gasapparaten Maatschappij, Nymegen, Holland.

Kl. 12e, Gr. 3, II 80 104. Verfahren zum Trennen von Gasgemischen nach dem Zentrifugal-Diffusionsprinzip. Richard F. Heinrich, Berlin-Süden, Krumme Straße 9.

Kl. 48a, Gr. 1, B 99 854. Rotierende Entfettungstrommel. Dr. Adolf Barth, Frankfurt a. M.-Süd, Darmstädter Landstr. 6.

Kl. 48a, Gr. 1, F 48 431. Verfahren zum elektrolytischen Reinigen von Gegenständen aus Eisen oder Eisenlegierungen. The Fletcher Electro Salvage Company Ltd., London.

Kl. 48a, Gr. 10, A 33 987. Verfahren und Vorrichtung zum elektrolytischen Niederschlagen von Metallen. Matthew Atkinson Adam, London.

Kl. 48b, Gr. 6, K 60 274. Verfahren zum Ueberziehen von metallischen Gegenständen mit Metallen mittels Behandlung mit Metallstaub mit oder ohne Beimischungen in der Hitze; Zus. z. Pat. 291 410. Willy Kuhn, Berlin, Gneisenaustr. 30.

Kl. 49g, Gr. 6, G 49 784. Verfahren und Presse zur Vorbereitung von Ringwerkstücken für Radreifen. Karl Göritz, Welper.

Kl. 49g, Gr. 8, V 15 042. Gesenk zum Pressen von Blattfederbunden oder ähnlichen Körpern mit äußeren Ansätzen. Vereinigte Königs- und Laurahütte, Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Berlin.

29. August 1921.

Kl. 10a, Gr. 5, K 77 687. Koksofen mit senkrechten Heizröhren und in der Ofensohle parallel verlaufenden Kanälen zur Zuführung von Heizgas und Luft. Koksofenbau und Gasverwertung A.-G., Essen.

Kl. 10a, Gr. 17, M 71 273. Kokslösch- und Verladeeinrichtung mit einem endlosen Förderband zum Ausstragen des gelöschten Kokes. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg.

Kl. 10a, Gr. 22, D 36 951. Verfahren zum stufenweisen Schwelen von Brennstoffen mittels heißer Gase oder überhitzten Dampfes. Dr.-Ing. Rudolf Drawe, Charlottenburg, Reichskanzlerplatz 5.

Kl. 12a, Gr. 2, M 69 328. Verfahren und Vorrichtung zum Behandeln flüssiger, pulver- oder gasförmiger Stoffe durch Zerstäuben in einem Luft- oder Gasstrom; Zus. z. Anm. M 69 327. Metallbank u. Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 31c, Gr. 8, W 54 018. Holzmodell zur Herstellung von Gußformen für Ventilgehäuse. Carl Wessel, Berlin, Bärwaldstr. 4.

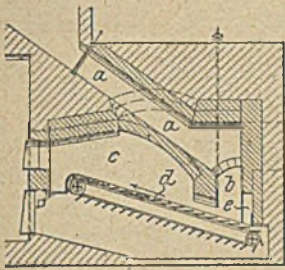
Deutsche Reichspatente.

Kl. 40 a, Nr. 330 679, vom 20. Februar 1917. Wilhelm Schuen, Hans Carl Großpeter in Großkönigsdorf, b. Köln a. Rh. und Adolf Kemper in Olpe, Westf. Verfahren zur Reduktion von Metalloxyden mit Hilfe von Natriumlegierungen.

Es handelt sich um die Herstellung von Legierungen des Natriums mit anderen Metallen, welche Legierungen dann zum Desoxydieren und Entschwefeln von Metallbädern dienen sollen. Die Legierungen werden erhalten durch Einwirkung von Legierungen des Natriums mit Eisen, Mangan, Silizium oder mit mehreren dieser Stoffe auf die Oxyde der zu legierenden Metalle.

Kl. 24 f, Nr. 329 517, vom 26. November 1918. Louis Volland in Magdeburg. Wandertreppenrostfeuerung.

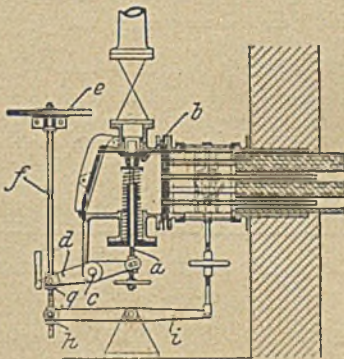
Der Beschickungsschacht a ist von der Beschickungsstelle aus in schräg abfallender Richtung über der Feuerung



angeordnet und mündet in einen durch ein Gewölbe vom Verbrennungsraum c getrennten Entgasungsraum b. Von hier gelangt der Brennstoff regelbar auf einen in der Bewegungsrichtung ansteigenden Wandertreppenrost d. Die Feuergase werden entgegen der Rostbewegungsrichtung über den Entgasungsraum b hinweg fortgeleitet. Neben dem Entgasungsraum b ist eine Rinne e angebracht, durch welche die sich aus den Feuergasen absetzenden Teile (Funken u. dgl.) aufgefangen und dem Roste d zur besseren Entzündung des Brennstoffs zugeführt werden.

Kl. 24 c, Nr. 330 091, vom 20. März 1917. Wilhelm Wefer in Uebach, Bez. Aachen. Vorrichtung zur gemeinsamen Regelung einer Gruppe von Gasfeuerungen.

Die Spindeln a der Gasventile b sind verstellbar mit auf einer gemeinsamen Welle c drehbaren Hebeln d ver-



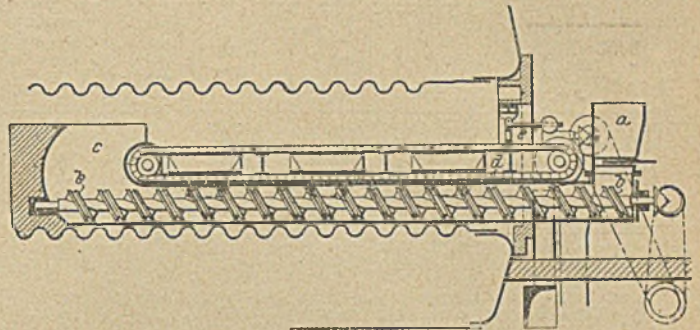
bunden. Die Hebel d sind an die eine von zwei auf einer mit Handrad e versehenen Spindel f angeordneten Wandermuttern g und h angeschlossen, deren andere (h) durch den Hebel i und eine einstellbare Kulisse mit den Rostschiebern für die Luft der einzelnen Brenner verbunden ist.

Kl. 18 b, Nr. 331 700, vom 31. Mai 1919. Charles Albert Keller in Livet, Isère, Frankreich. Verfahren zur Erzeugung von reinen, mehr oder weniger gekohlten synthetischen Güssen.

Es handelt sich um die Erzeugung eines mehr oder weniger gekohlten Eisens aus Stahlspänen. Benutzt werden zwei elektrische Öfen, in deren erstem die Späne unter Erzeugung einer Schlacke geschmolzen und entphosphort werden, und in deren zweitem das entphosphorte Metall zur Entschwefelung und Rückkohlung übergeführt wird. Erfindungsgemäß werden die Stahlspäne in dem ersten Ofen unter Zugabe von Kohlenstoff bei möglichst niedriger Temperatur und in Gegenwart einer oxydierenden basischen Schlacke zu einem leichtflüssigen kohlenstoffhaltigen Metall niedergeschmolzen und entphosphort. Hierauf wird das Metall im zweiten Ofen in bekannter Weise entschwefelt und rückgekühlt.

Kl. 24 f, Nr. 330 280, vom 2. April 1919. Heinrich Reiser in Gelsenkirchen. Unterschwanderrostfeuerung mit rückläufig betriebem Rost.

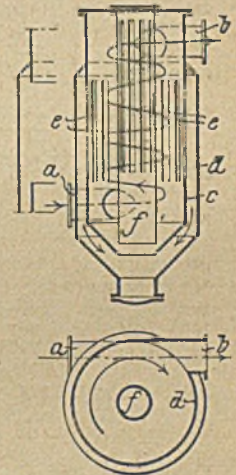
Die Feuerung besteht aus der Unterschubvorrichtung b und dem Wanderrost d. Der Brennstoff wird aus



dem Fülltrichter a durch die Schnecke b in den oberen offenen und von den Feuergasen bestrichenen Behälter c gedrückt, aus dem er auf den Wanderrost d gelangt und nach dem Kopf der Feuerung zurückbefördert wird, woselbst bei e der Austrag der Schlacke erfolgt.

Kl. 12 c, Nr. 329 779, vom 19. August 1919. Reinhard Wussow in Charlottenburg und Emil Schierholz in Berlin-Schöneberg. Zyklonartige Vorrichtung zum Ausscheiden fester Beimengungen aus Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten.

Der Aus- und Eintritt a bzw. b für das zu reinigende Gas ist im gleichen Sinne tangential angeordnet. Der Ausscheiderraum c ist von einem weiteren zylindrischen Staubsammelraum d umgeben und mit ihm durch Schlitze e verbunden. Zur Abscheidung des leichteren Staubes ist in der Mittelachse des Gefäßes c ein Ruheraum, z. B. ein mit Schlitzen versehenes Rohr f, vorgesehen.



Kl. 31 b, Nr. 330 472, vom 30. Dezember 1919. Emil Klaenhammer in Lüneburg. Formmaschine mit Abhebung der Form vom Modell durch Luft.

Die durch Luftkolben bewirkte Bewegung des Abhebepistoles, die nach dem ersten Loslösen des Modelles von der Form häufig zu schnell erfolgt, wird durch eine oder mehrere mit den Luftzylindern verbundene Flüssigkeitsbremsen verlangsamt. Nach völligem Loslösen der Form vom Modell kann dessen Bewegung beschleunigt werden, was durch Öffnen des Absperrorgans der Flüssigkeitsbremse geschieht.

Kl. 24 c, Nr. 331 051, vom 6. Juni 1919. Deutsche Maschinenfabrik A.-G. in Duisburg. Ausschwenkbarer Gasbrenner für metallurgische Öfen u. dgl.

Der Brenner ist nach allen jeweils in Betracht kommenden Richtungen hin gelenkig ausgebildet. Er wird unter der Einwirkung eines nachgiebigen Bewegungselementes (gefederter Schraubenspindel o. dgl.) gegen den zu beheizenden Ofen angedrückt und von ihm entfernt.

Kl. 12 c, Nr. 331 590, vom 20. August 1919. Hubert Thein in Kaiserslautern. Ausströmer-Elektrode für Staubabscheidungsrichtungen.

An Stelle der bisher als Ausströmer-Elektroden dienenden Drähte und Ketten sollen biegsame Metallschläuche verwendet werden, die bei geringem Gewicht eine große Biegsamkeit besitzen.

Statistisches.

Die Kohlenförderung des Deutschen Reiches in den Monaten Januar bis Juli 1921¹⁾.

Oberbergamtsbezirk	Juli					Januar bis Juli				
	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Dortmund	7 514 757	—	1 814 688	382 766	—	52 531 769	1 447	13 208 414	2 510 898	—
Breslau-Oberschlesien	2 073 292	2 548	179 030	12 172	—	²⁾ 15 888 492	³⁾ 11 716	²⁾ 1 366 777	³⁾ 118 930	—
„ -Niederschlesien	413 859	490 850	79 721	11 612	92 209	2 532 299	3 267 813	483 705	51 058	585 642
Bonn (ohne Saargeb.)	³⁾ 291 675	2 843 375	³⁾ 82 168	³⁾ 5 354	640 928	3 159 533	19 026 484	898 634	77 087	4 349 952
Clausthal	38 422	149 237	3 269	4 893	8 396	271 280	1 068 446	28 598	47 519	61 955
Halle	4 365	4 819 935	—	—	1 277 516	26 973	33 331 019	—	1 799	8 122 774
Insgesamt Preußen ohne Saargebiet 1921	10 336 400	8 305 943	2 188 883	416 797	2 019 109	²⁾71 401 338	²⁾57 306 954	²⁾16 980 128	²⁾2 807 871	13 120 363
Preußen ohne Saargebiet 1920	11 161 586	7 833 143	2 193 908	380 263	1 781 215	70 907 450	50 413 513	13 679 116	2 276 722	11 085 337
Bayern ohne Pfalz 1921	6 636	192 318	—	—	16 750	45 317	1 479 803	—	—	85 168
„ ohne Pfalz 1920	7 677	210 177	—	—	10 651	44 687	1 281 408	—	—	64 171
Sachsen 1921	875 560	675 116	13 393	1 132	200 493	2 636 381	4 702 761	103 411	3 365	1 288 400
„ 1920	325 984	426 368	11 159	—	87 298	2 351 027	4 229 530	82 241	107	342 820
Uebrigtes Deutschl. 1921	12 836	831 506	15 952	⁴⁾ 54 574	260 573	94 597	6 363 172	120 873	²⁾ 402 560	1 669 989
Insgesamt Deutsches Reich ohne Saargebiet und Pfalz . . . 1921	10 731 482	10 064 883	2 218 227	472 503	2 502 925	²⁾77 180 633	²⁾69 852 750	²⁾16 210 212	²⁾3 213 802	16 183 916
Deutsches Reich, ohne Saargebiet und Pfalz 1920	11 509 268	9 234 886	2 221 421	453 235	2 069 471	73 399 165	61 439 266	13 855 245	2 683 430	13 481 396
Deutsches Reich überhaupt 1913	17 198 019	7 608 542	2 727 070	524 140	1 905 921	110 776 038	49 408 700	18 671 317	3 403 124	12 209 736
Deutsches Reich ohne Elsaß - Lothringen, Saargebiet und Pfalz 1913	15 603 796	7 508 542	2 579 304	524 140	1 905 921	100 274 802	49 408 700	17 644 990	3 403 124	12 209 736

Die Saarkohlenförderung im Juni 1921.

Nach der Statistik der französischen Bergwerksverwaltung betrug die Kohlenförderung des Saargebiets im Juni 1921 insgesamt 850 209 t gegen 757 492 t im Mai dieses Jahres. Davon entfallen auf die staatlichen Gruben 828 996 (Mai: 738 493) t und auf die Grube Frankenholtz 21 213 (18 999) t. Die durchschnittliche Tagesleistung betrug bei 25,3 (23) Arbeitstagen 33 583 (32 934) t. Von der Kohlenförderung wurden 62 311 (61 923) t in den eigenen Gruben verbraucht, 42 336 (36 974) t an die Bergarbeiter geliefert, 16 523 (17 385) t den Kokereien und 727 (2198) t den Brikettfabriken zugeführt und 878 747 (681 797) t zum Verkauf und Versand gebracht. Die Haldenbestände verminderten sich um 150 435 (42 785) t. Insgesamt waren 274 442 (424 877) t Kohle und 4122 (2779) t Koks auf Halde gestürzt. In den eigenen angegliederten Betrieben wurden im Juni d. J. 13 252 (13 434) t Koks und 1478 (3938) t Briketts hergestellt. Die Belegschaft betrug einschließlich der Beamten 75 095 (74 119) Mann. Die durchschnittliche Tagesleistung der Arbeiter unter und über Tage belief sich auf 506 (493) kg.

Die Roh eisenerzeugung der Vereinigten Staaten im Juli 1921.

Die Erzeugung der Koks- und Anthrazithochöfen der Vereinigten Staaten stellte sich im Monat Juli 1921, verglichen mit dem Vormonat, wie folgt⁵⁾:

	Juli 1921	Juni 1921
1. Gesamterzeugung	878 413	1 081 031 ⁶⁾
darunter Ferromangan und Spiegeleisen	5 612	4 609

¹⁾ Reichsanzeiger 1921, 25. Aug., Nr. 198.

²⁾ Einschließlich der Ergänzungen und Berichtigungen aus den Vormonaten, darunter auch die Zahlen für Oberschlesien in den Monaten April bis Juni.

³⁾ Die Angaben für den Aachener Bezirk sind wegen Streik nicht eingegangen.

⁴⁾ Zwei Betriebe geschätzt.

⁵⁾ Ir. Tr. Rev. 1921, 4. Aug., S. 278. — Vgl. St. u. E. 1921, 4. Aug., S. 1087.

⁶⁾ Berichtigte Zahl.

	Juli 1921	Juni 1921
Arbeitstägl. Erzeugung	28 336	36 033 ¹⁾
2. Anteil der Stahlwerksgesellschaften	732 483	899 315 ¹⁾
Arbeitstägl. Erzeugung	23 628	29 977 ¹⁾
3. Zahl der Hochöfen	435	436
davon im Feuer	69	71

Die Roh eisenerzeugung der Vereinigten Staaten ist im Monat Juli um weitere 18,7% gegenüber dem Vormonat gefallen und hat zum ersten Male seit vielen Jahren die Millionengrenze unterschritten.

Wirtschaftliche Rundschau.

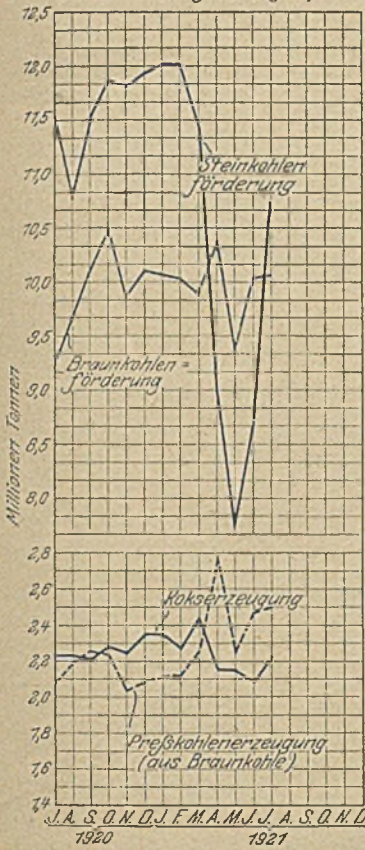
Die Lage des deutschen Eisenmarktes im August 1921.

I. RHEINLAND UND WESTFALEN. — Der im Juni 1921 plötzlich und überraschend einsetzende Umschwung am Eisenmarkt hat auch im August angehalten, und die Aufwärtsbewegung scheint noch nicht abgeschlossen zu sein. Man ist leicht geneigt, die Belebung des Geschäftes mit besonderer Genugtuung zu begrüßen, da die noch im Mai drohende Gefahr der Entlassung größerer Arbeitermassen und Stilllegung der Betriebe für mehrere Monate abgewendet ist, ferner die Preise angezogen haben und den Werken endlich wieder lohnende Beschäftigung in Aussicht steht. Aber man sollte nicht vergessen, daß es sich nach der überwiegenden Meinung einsichtiger Kreise bei der gegenwärtigen Anspannung des Marktes nur um eine vorübergehende Erscheinung handelt, um eine Scheinkonjunktur. Jedenfalls ist ein wesentlich erhöhter Bedarf weder auf dem Weltmarkte noch bei der weiterverarbeitenden deutschen Industrie vorhanden; lediglich der schlechte Stand der Mark. ist die Ursache, daß das Ausland — Holland, England und Süd-Amerika — als starker Käufer auftritt und auch im Inlande Angstkäufe von Verbrauchern und Händlern über Bedarf und Leistungsfähigkeit hinaus abgeschlossen werden. Dabei liegt irgendein Grund zur Besorgnis, der gewohnte Inlandsbedarf könne bei etwa

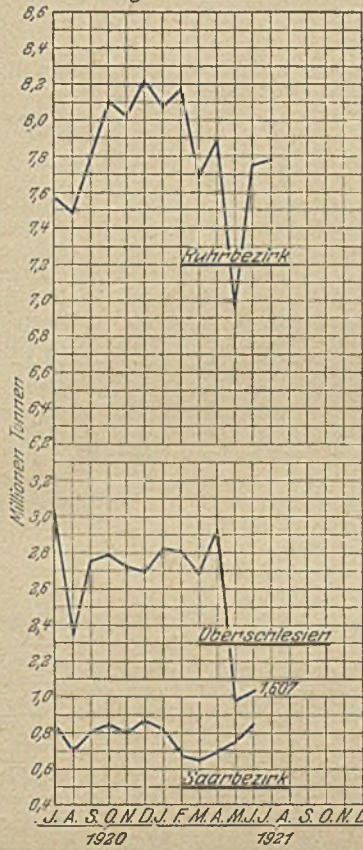
¹⁾ Berichtigte Zahl.

Zur Entwicklung der Wirtschaftslage Deutschlands.

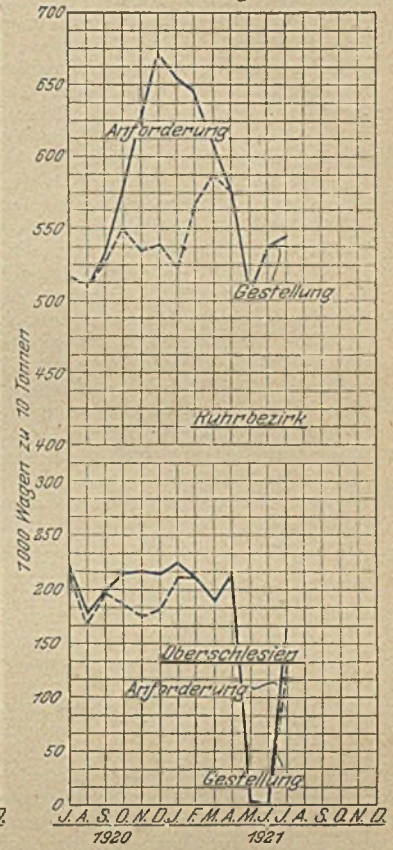
Kohlenförderung, Koks- und Preßkohlenerzeugung Deutschlands (ausschl. Saargebiet u. Pfalz).



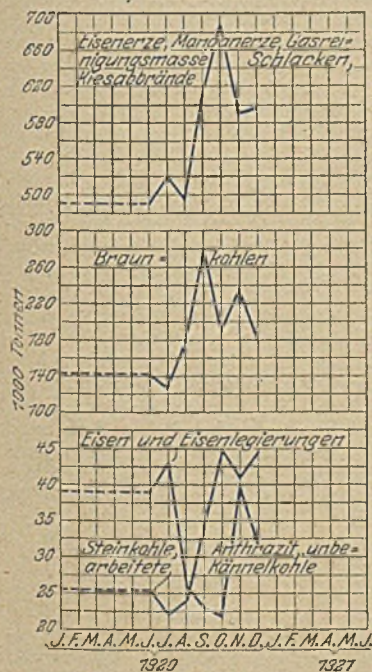
Steinkohlerförderung der wichtigsten Bezirke.



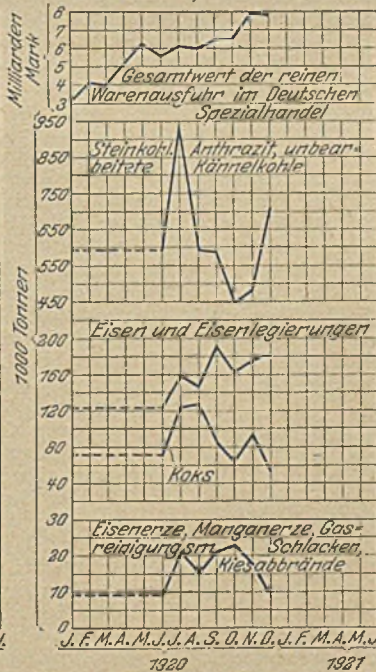
Wagen-Anforderung und -Gestellung



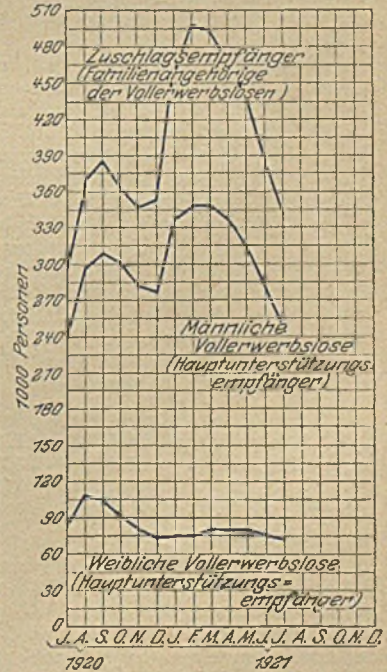
Deutschlands Einfuhr von Eisenerz, Kohle und Eisen.



Deutschlands Ausfuhr insgesamt, von Eisenerz, Kohle und Eisen.



Grad der Erwerbslosigkeit in Deutschland.



¹⁾ Für die Zeit von Januar bis einschließlich Juni 1920 sind die Ein- und Ausfuhrzahlen nicht monatsweise nachgewiesen. Den Darstellungen ist der Monatsdurchschnitt (punktierte Linie) für diese Zeit zugrunde gelegt worden.

²⁾ Die der Darstellung zugrunde liegenden Zahlen stellen nicht den tatsächlichen Umfang der Arbeitslosigkeit dar, da sie nur die aus öffentlichen Mitteln unterstützten Erwerbslosen umfassen. Die tatsächliche Arbeitslosigkeit dürfte das Doppelte bis Dreifache der Zahl der unterstützten Erwerbslosen ausmachen.

übergroßer Ausfuhr nicht gedeckt werden, für die heimischen Verbraucher und Händler nicht vor. Es erhält sich der schon in unserem jüngsten Bericht gegebene Eindruck, daß durch die gegenwärtige stärkere Befestigung dem Markte zum Teil Zukunftsarbeit entzogen wird. Bei einer Beurteilung der voraussichtlichen Entwicklung der Marktlage muß diese Tatsache unbedingt mit dem ihr zukommenden Gewicht in Betracht gezogen werden; für eine günstige Einschätzung der nächsten Monate fehlen die Voraussetzungen. Gegenwärtig haben die Werke bis Ende Oktober ausreichende Arbeit vorliegen. Besonders gesucht sind Feibleche, Mittelbleche und Walzdraht, aber auch in Stabeisen, Formeisen und Grubenschienen ist die Nachfrage dauernd recht lebhaft. Die Abrufe gehen flott ein. Für glatte Walzarbeit wird schon wieder eine Lieferfrist von vier bis sechs Wochen gefordert, einige Werke haben den Verkauf sogar vorläufig eingestellt, da die Buchbestände ihnen auf mehrere Monate Arbeit sichern.

Unter dem Einflusse der fortschreitenden Entwertung der Mark und der im letzten Jahresviertel zu erwartenden Steigerung der Gesteckungskosten in der Eisenindustrie zogen die Preise im August weiterhin an, so daß die früheren Eisenwirtschaftsbundpreise annähernd erreicht, zum Teil sogar überschritten wurden. Die starke Aufwärtsbewegung der Preise wird von den Werken mit einer gewissen Besorgnis betrachtet, da sie gewöhnlich zu einer lebhaften Beunruhigung des Marktes führt, indem Verbraucher und Händler aus Angst vor noch höheren Preisen zu Spekulationskäufen schreiten. Eine Gewähr für die Fortdauer der Preissteigerung besteht aber nicht. Ferner drängen sich bei anziehenden Preisen nur allzu leicht unsaubere Persönlichkeiten in den Eisenhandel hinein, eine Beobachtung, die auch jetzt schon wieder gemacht werden kann. Der Ausschuß des Deutschen Stahlbundes hat daher kürzlich in einer Sitzung, zu der auch Vertreter aus Verbraucher- und Händlerkreisen hinzugezogen waren, hinsichtlich der Preisstellung empfohlen, sich innerhalb des durch die letzten Höchstpreisbestimmungen des Eisenwirtschaftsbundes gegebenen Rahmens zu halten, und hat zur Beruhigung des Marktes den Werken geraten, Verkäufe nur zu festen Grundpreisen abzuschließen. Im übrigen wurde als selbstverständlich bezeichnet, daß bereits bestehende Abschlüsse zu den vereinbarten Preisen und Bedingungen der Reihe nach erledigt werden.

Der Eisenbahnbetrieb konnte im Berichtsmont ohne Störung abgewickelt werden, die Wagenstellung gestaltete sich jedoch sehr schwierig. Mangel an O-Wagen, der sich bereits im Juli bemerkbar gemacht hatte, hielt während des ganzen August an, obwohl die Zufuhr leerer Wagen zur Ruhr mit allen Mitteln betrieben und der Güterverkehr auch an den Sonntagen aufrecht erhalten wurde. Als Gründe für den Wagenmangel wurden angegeben: der andauernd niedrige Rheinwasserstand, die Wirkungen der Sanktionen auf den Wagenumlauf, die Schwierigkeiten in der Wagenbewegung im oberschlesischen Gebiet, die beschleunigte Abgabe der Beutewagen an den Vielverband und der wesentlich erhöhte Versand von Wiedergutmachungskohle nach Italien. Es wurden im Berichtsmont

	angefordert	gestellt	es fehlten]
vom 1. bis 7.	125 728	123 618	2 110
„ 8. „ 15.	149 199	139 103	10 096
„ 16. „ 23.	154 501	146 464	8 037
„ 24. „ 31.	152 883	148 432	4 451

Des weiteren trat eine Verschärfung des Mangels an gedeckten Wagen ein, der sich um so unangenehmer fühlbar machte, als der Bedarf an diesen Wagen im ganzen Reichsbahngebiet wesentlich gestiegen war. Da die Abfuhr der Lebensmittel und Kalierzeugnisse im vollen Umfang eingesetzt hat, muß mit einer weiteren Verschärfung des G-Wagenmangels gerechnet werden. Auch in der Bestellung von Sonderwagen waren an einigen Stellen größere Ausfälle zu verzeichnen. Der Wasserstand des Rheins hob sich gegen den Vormonat

nur ganz unwesentlich. Am Oberrhein standen Schiffsraum und Schleppkraft in der ersten Hälfte des August nur unzureichend zur Verfügung, waren dagegen in der zweiten Monatshälfte völlig ausreichend vorhanden. Das gleiche gilt für den Niederrhein bzw. Holland, wo außerdem das Angebot von Schleppgut ziemlich reger war und sich im weiteren Laufe des Monats noch besserte. Auf den Kanälen ließ der Verkehr in der ersten Monatshälfte sehr zu wünschen übrig, zeigte aber in der zweiten Hälfte eine wesentliche Besserung.

In der Arbeiterschaft dauerte die Lohnbewegung an. Trotz der Zugeständnisse der Arbeitgeber in verschiedenen Orten des Industriebezirks, die den Arbeitern eine wesentliche Erhöhung ihrer sozialen Zulagen und Teuerungszulage brachten, wurden für die Zukunft noch höhere Forderungen gestellt. Die Unruhe in der Arbeiterschaft wurde außerdem durch die von den sozialistischen Parteien anlässlich der Ermordung des Reichstagsabgeordneten Erzberger einsetzende Wühlarbeit geschürt. Mit den Angestellten wurde die Einkommensregelung neu abgeschlossen; die Gehälter und sozialen Zulagen sämtlicher Angestellten wurden mit Rückwirkung auf den 1. August erhöht.

Die starke Nachfrage nach Kohlen hielt im August an. Im größeren Teil des Monats herrschte, wie erwähnt, Wagenmangel, doch ließ dieser in den letzten zehn Tagen merklich nach, so daß die Lagerung von Kohlen und Koks, die vorher auf den Zechen infolge des Fehlens von Wagen vielfach nötig war, seitdem nur noch in wesentlich verringertem Umfang stattfinden mußte. Die Förderung im Ruhrbezirk hat sich wieder einigermaßen gehoben und wird für den Monat August, soweit sich bis jetzt erkennen läßt, wohl etwas höher sein als im Juli. Die Bergarbeiterverbände des Ruhrbezirks haben die bestehende Lohnordnung gekündigt, der Zechenverband hat daraufhin seine Bereitwilligkeit erklärt, mit ihnen zu Anfang September Verhandlungen wegen der Lohnfrage aufzunehmen.

Auf dem Erzmarkte sind wesentliche Aenderungen nicht zu verzeichnen. Die Förderung im Siegerlande konnte wegen der Betriebseinschränkungen und Stilllegungen von Siegerländer Hütten nicht vollständig in den Verbrauch übergeführt werden. Der Versand nach Rheinland und Westfalen hielt sich im allgemeinen auf der bisherigen Höhe. Der bessere Abruf in Roheisen wurde nämlich zunächst aus den Beständen der Hütten befriedigt, so daß eine Erhöhung der Roheisenerzeugung noch nicht eintrat. Infolgedessen war der Absatz der Gruben noch schleppend und dürfte im laufenden Vierteljahre kaum eine wesentliche Besserung erfahren. Der IJseder Erzbergbau arbeitete fast ausschließlich für den eigenen Bedarf. Die Marktlage für Lahn-, Dill- und Vogelsberger Erze blieb weiter ungünstig. Es kamen nur einige kurzfristige Abschlüsse in Rot- und Flußeisenstein zustande; Käufer für Vogelsberger Erze wurden in der Berichtszeit kaum gefunden. Der Reichskommissar für die Eisenwirtschaft war nach wie vor bemüht, eine größere Abnahme der Erze in Rheinland und Westfalen auf dem Verhandlungswege zu erreichen und damit die vom Reichswirtschaftsministerium beabsichtigte Kontingentierung der Eisenerzeinfuhr zu vermeiden. Die Verhandlungen stehen unmitelbar vor dem Abschlusse. Die rheinisch-westfälischen Hochofenwerke sind bereit, den heimischen Erzbergbau selbst mit Opfern zu unterstützen, wenn andererseits ihren berechtigten Forderungen hinsichtlich der Preise und der Güte der Erze Rechnung getragen wird. Die Verteuerung der Auslandserze infolge des Sinkens der Reichsmark läßt auch eine Besserung auf dem inländischen Erzmarkte erwarten. Die Schwierigkeiten in der Wasserversorgung für die Aufbereitungsbetriebe im oberhessischen Basalteisensteingebiet hielten an. Der Erzversand nach Oberschlesien hat dadurch eine Erleichterung erfahren, daß der Reichsverkehrsminister hierfür den Ausnahmetarif 7b unter Verzicht auf eine Mindestbeförderungsmenge zugebilligt hat. Der Minette-markt, der bisher fast vollständig daniederlag, hat sich in der letzten Zeit wieder etwas belebt. In loth-

ringer Minette kamen einige größere Abschlüsse auf Basis zustande. Die Preise belaufen sich auf 11,50 bis 12 Fr. ab Groß-Moyeuve bzw. ab Grube. Auch Briey-Minette wurde in geringen Mengen zu Preisen von 17,50 Fr. ab Grube abgeschlossen, und Verkäufe in luxemburgischer Minette zu 9 Fr. ab Grube.

Auf dem schwedischen Erzmarkte ist keine Veränderung eingetreten. Neue Geschäfte sind praktisch nicht zustande gekommen, da die Erze sich wegen der hohen Gesteungskosten auf den Gruben, der hohen schwedischen Eisenbahnfrachten und des hohen Kursstandes der Krone zu teuer stellten. Diese Lage hat bereits zur Stilllegung von Gruben geführt. Die Preise für spanische Erze liegen vorteilhafter, sie haben weiterhin eine gewisse Versteifung erfahren. Für Bilbao-Rostpat kamen sie auf 23 bis 24 \$ cif Rotterdam. Die bereits im Vormonat rege Nachfrage trat in letzter Zeit noch lebhafter zutage. Es wurden im allgemeinen nur Abschlüsse für sofort oder höchstens auf ein Vierteljahr lieferbare Mengen getätigt. Die Frachten für die Erzverschiffung aus Schweden gingen in die Höhe und betrugen für Fahrten nach den Nordseehäfen vom Oxelösund 90 \$ je t. von nordschwedischen Häfen 110 \$ je t. Auf dem spanischen Frachtenmarkt war aus früher angegebenen Gründen das Angebot an Schiffsraum geringer als die Nachfrage. Infolgedessen trat, wenn auch keine Erhöhung, so doch eine Versteifung der Frachten ein. Für Manganerze herrschte große Nachfrage, größere Abschlüsse kamen in der letzten Zeit zustande. Die Frachten für die Erzverschiffung von Indien haben angezogen; infolgedessen sind die Preise auf 13¾ bis 14 d je Einheit Mangan cif Rotterdam oder Antwerpen gestiegen. Kaukasische Manganerze wurden wegen der unsicheren Verhältnisse im Kaukasus auch weiterhin noch nicht gehandelt.

Der Schrottmarkt zeigte eine sprunghafte Preisentwicklung, die den Preis für Kernschrott auf über 900 \$ brachte. Zunächst ist diese Preissteigerung auf die weitere Verschlechterung der Mark zurückzuführen. Dazu kam, daß die Verbraucher mit großem Bedarf an dem Markt erschienen. Die zum Teil in Tageszeitungen genannten hohen Schrottpreise von über 1000 \$ sind von den Verbrauchern aber nicht angelegt worden. Die Preisbewegung hat nur unter den Händlern diese Höhe erreicht, die sich teilweise jetzt erst für die Lieferung früher getätigter billiger Abschlüsse eindecken. Die Preissteigerung wird voraussichtlich nur von kurzer Dauer sein, zumal da aus dem Auslande Schrottmengen zu Preisen eingeführt werden, die regelnd auf den Inlandsmarkt wirken müssen. Die Verbraucher sind deshalb auch weiter gegen Festsetzung von Höchstpreisen.

Der Roheisenabsatz wies gegenüber dem Vormonat eine wesentliche Besserung auf, namentlich die Eisengießereien riefen erheblich größere Mengen ab, während sich die Nachfrage von den Martinwerken nur um ein kleines besserte. Trotz des stärkeren Versandtes zeigten die teilweise erheblichen Bestände auf den Hochofenwerken noch keine Abnahme. In der Sitzung des Roheisenausschusses vom 31. August wurde beschlossen, die gegenwärtigen Höchstpreise für Roheisen bis Ende Oktober d. J. bestehen zu lassen. Auf dem Auslandsmarkte hielt in der ersten Augusthälfte die rückläufige Preisbewegung weiter an, ist jedoch in den letzten Tagen zum Stillstand gekommen. Es hat sogar den Anschein, als ob teilweise schon eine kleine Befestigung eingetreten ist. Obwohl im allgemeinen die ausländische Industrie sehr daniederliegt und infolgedessen nur geringen Bedarf hat, besserte sich die Nachfrage in letzter Zeit erheblich, ein Zeichen dafür, daß man auch im Auslande zunächst wohl den tiefsten Stand als erreicht erachtet.

Halbzeug war im Monat August sehr stark gefragt; es kam auch bei weiter steigenden Preisen ein ziemlich umfangreiches Geschäft zustande. Infolge der Belegung des Geschäftes im Ausland trat England mit Halbzeuganfragen häufig in Erscheinung, von denen verschiedene zu Geschäften unter besseren Preisen als im Vormonat geführt haben dürften.

Das Formeisengeschäft belebte sich sehr. Die Preise sind weiter gestiegen, und die Lieferfristen sind bereits sehr lang geworden. Den wesentlichsten Anteil am Verbrauch hatten nach wie vor die Wagenfabriken, aber auch das Baugeschäft gestaltete sich etwas reger. Das Ausland folgte der Aufwärtsbewegung zwar nicht ganz in dem Umfange wie das Inland, doch wurden auch da wesentlich höhere Preise bezahlt als vor zwei bis drei Monaten.

Das Eisenbahn-Zentralamt drängte sehr stark um Lieferung der ausgeschriebenen Mengen an Eisenbahn-Oberbaustoffen, und auch von kleineren Privatbahnen kamen größere Aufträge herein. Für den Privatverbrauch wurde der Verkauf von Eisenbahn-Oberbaustoffen ebenfalls der Eisenbahnbedarfsgemeinschaft übertragen. Hierdurch sind die außerordentlich niedrigen, zum Teil unter Selbstkosten liegenden Preise der letzten Monate verschwunden. — Das Ausland brachte sehr viele Anfragen, doch führten nur sehr wenige von ihnen zum Geschäft, da der Wettbewerb Belgiens, Luxemburgs und Lothringens sehr groß ist. Aus Ländern englischer Sprache kamen ebenfalls Anfragen herein, doch wurden trotz niedrigerer Preise selten Aufträge erteilt, da die englischsprechenden Länder, insbesondere auch die Kolonien, selbst bei höheren Preisen meist vorzogen, in England zu bestellen.

Grubenschienen sind ebenfalls im Preise gestiegen, die Werke fordern im allgemeinen ziemlich lange Lieferfristen.

Infolge der bereits im Vormonat erwähnten Bestellungen der Reichseisenbahnen war die Beschäftigung in rollendem Eisenbahnzeug befriedigender als bisher. Doch wurde die Leistungsfähigkeit der Werke durch die Ausführung der vorliegenden Aufträge bei weitem nicht ausgenutzt. Für die im Laufe des Monats erteilten Aufträge der privaten Abnehmer konnten daher außergewöhnlich kurze Lieferfristen zugesagt werden. Die Nachfrage nach Radsätzen und deren Einzelteilen für die Ausfuhr war recht lebhaft und führte zum Abschluß einiger belangreicher Geschäfte.

Für Stabeisen, Bändeisen, zum Teil auch für Form- und Universaleisen, lagen große Aufträge vor. Immerhin sind für Formeisen noch beliebige Mengen bei den Werken unterzubringen; die Unterbringung von dünneren Stabeisensorten stößt dagegen auf große Schwierigkeiten, weshalb auch die Preise hierfür stärker angezogen haben. Die Preise für Stab- und Bändeisen können augenblicklich als einigermaßen auskömmlich bezeichnet werden.

Wie in unserem letzten Bericht erwähnt, hat sich auch auf dem Grobblechmarkte eine festere Stimmung geltend gemacht, doch läßt die Beschäftigung teilweise noch zu wünschen übrig, da der Beschäftigungsgrad der Werke durch den starken Rückgang der Frachtraten und durch den Rückkauf ehemaliger deutscher Schiffe stark beeinträchtigt worden ist. Der Normal-Grobblechpreis bewegt sich heute zwischen 2000 und 2100 \$. Preise von 2050 bis 2075 \$ werden glatt bewilligt, obwohl einzelne Werke noch unter 2000 \$ anbieten.

Die starke Nachfrage nach Feinblechen aus Händler- und Verbraucherkreisen hielt an und war in der letzten Zeit sogar recht ungestüm. Es wurde bei fortgesetzt steigenden Preisen flott gekauft, man spezifizierte auch die gekauften Mengen stets sofort, um möglichst kurze Lieferfristen zu bekommen, so daß der Auftragsbestand bei den Werken jetzt überaus groß ist und bereits Lieferfristen von drei bis vier Monaten gefordert werden müssen. Der Grundpreis für Feinbleche stieg auf etwa 3400 \$. Im Auslande kommt man auf der gleichen Grundlage nicht mehr zurecht. Besonders die belgische Eisenindustrie ist jetzt mit niedrigeren Preisen im Markte.

Die Belegung des Geschäftes in schmiedeisernen Röhren hat sich erfreulicherweise im Berichtsmonat in verstärktem Maße fortgesetzt. Sowohl von der Inlands- als auch von der Auslands-Kundschaft gingen sehr zahlreiche Anfragen ein, auf Grund derer vielfach Geschäfte zustande kamen. Die Werke

waren daher in der Lage, eine weitere allmähliche Aufbesserung der stellenweise bis auf die Selbstkosten gefallenen Verkaufspreise eintreten zu lassen.

Nachfragen nach Gußröhren liefen im August aus dem Inland außerordentlich zahlreich ein, und auch die Aufträge erfuhren gegenüber dem Vormonat wiederum eine nennenswerte Zunahme. Die Werke sind durchweg stark beschäftigt und haben Aufträge für einen längeren Zeitraum vorliegen, so daß wieder mit ausgedehnten Lieferfristen gerechnet werden muß. Die Preise, die so stark heruntergegangen waren, daß von einem Verdienst für die Werke kaum noch gesprochen werden konnte, sind inzwischen mäßig erhöht worden, aber noch nicht in solchem Ausmaße, daß die erhöhten Gesteungskosten gedeckt würden, weshalb in nächster Zeit mit weiteren Preissteigerungen zu rechnen sein dürfte. Die Lage auf dem Auslandsmarkt hat sich nicht wesentlich geändert. Die Nachfrage war lebhaft, und ebenso kam es zu belangreichen Aufträgen. Die Preise lassen noch zu wünschen übrig.

Die Beschäftigung der Graugießereien hat sich gehoben, entspricht aber noch nicht den gehegten Erwartungen.

Den Stahlformgießereien sind im Gegensatz zum Vormonat nennenswerte Aufträge aus dem In- und Auslande zugegangen, so daß von einer erheblichen Besserung des Beschäftigungsgrades gesprochen werden kann.

Ebenso blieb die Nachfrage nach Drahterzeugnissen unverändert stark. Die Werke sind teilweise in einzelnen Erzeugnissen auf längere Zeit hinaus vollständig besetzt, was sowohl für Walzdraht als auch für verfeinerte Ware gilt. Diesem Beschäftigungsgrad der Werke entsprechend bewegen sich auch die Preise für Walzdraht und Drahtverfeinerung in aufsteigender Linie. Während im Juli für Augustlieferung auf die letzten Konventionspreise hier und da noch Nachlässe gewährt werden mußten, werden vom Verbrauch und Handel sowohl des Inlandes als auch des Auslandes heute wesentlich höhere Preise, und zwar über die bis zum 1. Juli bestehenden Konventionspreise hinaus, bereitwilligst angelegt.

Nach Erzeugnissen des Maschinenbaues bestand im In- und Auslande weiterhin lebhaftere Nachfrage. Die Maschinenfabriken sind jedoch durch das Steigen der Rohstoffpreise und die damit verbundenen Schwankungen der eigenen Selbstkosten wieder in eine bedrängte Lage geraten, was namentlich diejenigen Fabriken empfinden, die langfristige Aufträge auszuführen haben. Sie glauben sich gegenüber diesen Schwankungen nur dadurch sichern zu können, daß sie wieder rechtzeitig Gleitklauseln einführen, um so früher gemachte trübe Erfahrungen zu vermeiden. Die Einführung der Gleitpreise stößt jedoch noch auf erhebliche Widerstände der Abnehmer insbesondere auf dem Inlandsmarkt. Auf dem Auslandsmarkt vergrößerten sich die Schwierigkeiten infolge der ausländischen Zollpolitik noch fortwährend. Inzwischen sind weitere Länder zur Schutz-zollpolitik übergegangen, und Frankreich hat seine schon bisher unerträglichen Zolkkoeffizienten abermals erhöht. Vorläufig ist jedenfalls ein Teil des Auslandsmarktes dem deutschen Maschinenbau so gut wie verschlossen. In einem guten Teil der Maschinenindustrie, und zwar sowohl bei kleinen als auch bei großen Betrieben, wird gestreckt gearbeitet. Arbeiterentlassungen in großem Umfange konnten bisher vermieden werden.

Für die Maschinenfabriken, die große und mittlere Werkzeugmaschinen für Metall- und Blechbearbeitung sowie für Adjustage- und Werftzwecke bauen, war im August im allgemeinen eine leichte Besserung des Beschäftigungsgrades festzustellen. Im übrigen liegen die Verhältnisse ähnlich denjenigen des Vormonats.

II. MITTELDEUTSCHLAND. — Im Gebiet des mitteldeutschen Braunkohlenbergbaues einschließlich der Niederlausitz haben die Verhältnisse im Berichtsmonat keine Änderung erfahren. Die Witterung

war den Tagebaubetrieben hinsichtlich der Abraumleistung und Förderung weiterhin günstig. Die Erzeugung an Braunkohlenbriketts wurde bei allen Werken glatt abgesetzt. Die Nachfrage nach Briketts war sogar recht groß, demgegenüber ließ der Rohkohlenabsatz nach wie vor sehr viel zu wünschen übrig. Wie wir bereits kürzlich berichteten, hatte sich infolge des unzureichenden Rohkohlengeschäftes die Einlegung von Feierschichten in den Grubenbetrieben wie im Abraum als notwendig erwiesen. Diese Absatzschwierigkeiten gingen stellenweise so weit, daß es zu Arbeiterentlassungen kam.

Die Wagengestellung war im allgemeinen noch befriedigend. Ansätze zu einem Wagenmangel, der ja in jedem Jahre in den Herbstmonaten eintreten pflegt, waren aber bereits vorhanden. Jedenfalls ist damit zu rechnen, daß die Wagengestellung in den nächsten Wochen sich weit weniger befriedigend entwickeln wird und daß sich dann die Brikettfabriken möglicherweise gezwungen sehen werden, auf Vorrat zu arbeiten.

Von größeren Streiks blieb das hiesige Gebiet verschont. Immerhin hat die Bergarbeiterschaft durch ihre Organisation schon vor mehreren Wochen neue Lohnforderungen eingereicht, die mit der Brotverteuerung begründet wurden. Die Forderungen gingen aber weit über die Mehrkosten hinaus, die dem Grubenarbeiter durch die Brotpreiserhöhung erwachsen sind. Bisher ist es noch nicht zu irgendwelchen neuen Abmachungen gekommen, es wird vielmehr zurzeit noch verhandelt.

Im sächsischen Steinkohlenbergbau wickelte sich der Betrieb gleichfalls ohne Störungen ab. Es wurde flott gefördert, wenn auch die Förderung noch weit hinter den Leistungsziffern aus den Vorkriegsjahren zurückblieb.

Die Belieferung der Werke mit Roheisen war in allen Sorten ausreichend. Auch von Oberschlesien kamen größere Mengen herein. Die Preise erfuhren gegenüber dem Monat Juli keine Veränderung. Auch Ferromangan und Ferrosilizium war in ausreichenden Mengen zu erhalten. Preisänderungen von einiger Bedeutung traten im Laufe des Monats nicht ein, nur gegen Ende des Monats war eine geringe Befestigung zu verzeichnen.

Die im Juli bereits einsetzende Aufwärtsbewegung der Preise auf dem Alteisenmarkt hat sich im Monat August in erheblich verstärktem Umfange fortgesetzt. Während noch Anfang bis Mitte Juli Kernschrott zu 480 bis 550 *M* zu erhalten war, stiegen die Preise Anfang August bereits auf 600 bis 740 *M*. In den letzten Tagen des Monats wurden bereits Preise von 850 *M* und teilweise sogar 900 *M* f. d. t. frei Abgangstation gefordert. Leider ist noch kein Stillstand in der Preisbewegung abzusehen, weil von verschiedenen Seiten die genannten Preise immer wieder überboten werden. Es wird auch beobachtet, daß manche Händler gar nichts mehr verkaufen, sondern in Erwartung weiterer Preissteigerung den Schrott auf Lager nehmen und zurückhalten. Während die Preise aus dem Monat Juni vielleicht etwas zu niedrig gewesen sein mochten, gehen die jüngsten Forderungen jedenfalls weit über das erträgliche Maß hinaus. Diese Preisentwicklung auf dem Alteisenmarkt machte den Werken naturgemäß recht viel Sorge im Hinblick darauf, daß die Preise für Walzeisen nicht in dem gleichen Ausmaß gestiegen waren, denn sonst müßte der heutige Stabeisenpreis unter Zugrundelegung der jüngsten Schrottpreise 3000 *M* die Tonne bereits überschritten haben. In Gußbruch hat die Preissteigerung nicht gleichen Schritt gehalten. Immerhin ist guter Maschinengußbruch durchweg um 250 *M* die Tonne teurer als im Monat Juni; der heutige Preis liegt bei etwa 1000 *M* ab Versandstation.

Feuerfeste Betriebsstoffe wurden in ausreichenden Mengen zur Verfügung gestellt. Für Schmiermittel, die reichlich angeboten wurden, mußten Preiserhöhungen von durchweg 50 *M* die 100 kg angelegt werden. Durch die niedrige Bewertung unseres Geldes war auch der Metallmarkt sehr stark in

Mitlidenschaft gezogen, so daß sich für fast alle Metalle zwischen Anfang und Ende August Preissteigerungen von 10 bis 20 % ergaben. Unter den Baustoffen haben vor allen Dingen die Preise für Zement und Kalk angezogen. Zement war z. B. nicht mehr unter 1100 *M* die 10 t zu erhalten, dabei bereitete dessen Beschaffung zurzeit außergewöhnliche Schwierigkeiten. Verschärft wurde die Lage noch dadurch, daß sich auch hier ein gewisser Wagenmangel gezeigt hatte, der die rechtzeitige Abfuhr der bestellten Mengen verhinderte.

Die Belegung auf dem Markt für Walzwerkserzeugnisse kam im vergangenen Monat in einer entschiedenen Aufwärtsbewegung der Preise und einer lebhaften Kaufstätigkeit insbesondere für Stabeisen zum Ausdruck. Die Werke sind zurzeit überreichlich mit Aufträgen versehen und nehmen größere Bestellungen für prompte Lieferung überhaupt nicht mehr entgegen. Die jüngsten Preise standen deshalb nur auf dem Papier, verkauft wurde wenig oder gar nichts, weil niemand in der Lage war, Bestellungen zu Festpreisen entgegenzunehmen, von denen er nicht wußte, wann er sie zur Ablieferung bringen konnte. Die Werke ziehen aus der Besserung des Eisenmarktes nur ganz geringen Nutzen, der in keinem Verhältnis zu den Verlusten steht, die sich für sie aus der ungünstigen Entwicklung des Alteisengeschäftes mit Notwendigkeit dadurch ergeben müssen, daß die Werke, um endlich wieder zu solidem Geschäftsgelaren zu gelangen, ihre Erzeugnisse durchweg zu Festpreisen verkaufen.

Während die Werke in Stabeisen zurzeit sehr gut beschäftigt sind, war der Abruf in Blechen weniger günstig. Die Ungunst der Lage des Blechmarktes zeigte sich denn auch in der ungewöhnlichen Erscheinung, daß die Preise für Bleche unter denen für Stabeisen lagen, und daß sich diese trotz einer merklichen allgemeinen Belegung des Eisenmarktes bisher nicht so weit erholen konnten, daß sie die Stabeisenpreise nur erreicht hätten. In den letzten Tagen des Monats hat es allerdings den Anschein gehabt, als wenn auch hierin eine Wandlung eintreten wollte.

In Gas- und Siederöhren war die Nachfrage gleichfalls sehr stark. Innerhalb ganz kurzer Zeit traten die Verbraucher aus ihrer Zurückhaltung heraus und drängten nun nach Unterbringung des etwas zu lange zurückgehaltenen Bedarfs.

In Handelsguß sind Aufträge von größerem Umfang nicht hereingekommen. Hierbei ist deutlich das Bestreben der Händler zu bemerken, schnell noch zu billigen Preisen die Läger zu füllen. Es bleibt abzuwarten, ob bei den Preiserhöhungen, die der Ostdeutschesächsische Hüttenverein beschlossen hat, die Kauflust anhalten wird. Die ernsthaften Händler befürchten, daß bei einer Preiserhöhung wiederum ein Käuferstreik einsetzen wird, und daß dadurch die reichlicher gefüllten Händlerläger auf die Beschäftigung der Werke stark bremsend einwirken müssen; die Folge wird wieder ein verschärfter Wettbewerb unter den Werken sein, obwohl es den Werken erst in allerjüngster Zeit gelungen ist, die schlimmsten Schleuderpreise auszuschalten.

In Maschinenguß war die Beschäftigung der Werke noch recht wenig einheitlich. Wenn auch eine kleine Belegung nicht zu verkennen war, so hielt diese doch nicht an, da die schlechte Beschäftigung der Maschinenindustrie unverändert geblieben ist.

Für die Eisenkonstruktionswerkstätten ergab sich auf der ganzen Linie eine merkliche Besserung. Abgesehen von der Auftragserteilung einer größeren Zahl Bauten, die auf Wiedergutmachungskonto gehen, traten Private wie Behörden mit ernstlicheren Anfragen an die Werke heran. Die Geschäfte waren aber noch immer sehr umstritten und die schließlich erzielten Preise deshalb wenig auskömmlich.

III. NORDDEUTSCHLAND UND DIE KÜSTENWERKE. — Die im Juni am Eisenmarkte allgemein einsetzende Belegung hat auch im Berichtsmontat weiterhin Fortschritte gemacht. Durch die sich von Tag zu Tag hebende Nachfrage sowohl im Inland als auch

vom Ausland, besonders von Uobersee, wurde in den letzten Tagen in Walzwerkserzeugnissen ein Stand erreicht, der sich preislich den Marktverhältnissen des Frühjahrs 1920 stark nähert. Die Walzwerke Westfalens sind ansehnend für längere Zeit stark beschäftigt; neuerdings werden sogar weitere Aufträge zurückgewiesen, wenn nicht die geforderten Lieferfristen von zwei bis drei Monaten angenommen werden.

Die Maschinenfabriken und Schiffswerften haben zurzeit ebenfalls gute Beschäftigung. Letztere können aber infolge der starken Nachfrage nach Walzzeug die benötigten Werkstoffe nicht immer prompt herankommen.

Der Roheisenabsatz der Küstenwerke ist durch die starken Abrufe der Gießereien, die teilweise anfangen, sich wieder etwas Eisen hinzulegen, und auf Grund von Ausfuhrgeschäften seitens des Roheisenverbandes etwas besser geworden.

Der Schrottmakrt ist infolge der allgemein regeren Beschäftigung sprungweise in die Höhe geschneilt, es sind in den letzten Tagen Preise erzielt worden, wie sie seit ungefähr Jahresfrist nicht mehr bekannt geworden sind.

Im Erzgeschäft herrscht nach wie vor Ruhe. Es wird nur das Allernotwendigste von den Werken hereingenommen.

Der Frachtenmarkt liegt flau, die hereinzuholenden Mengen sind glatt unterzubringen.

Die Brennstoffversorgung Norddeutschlands war im August befriedigend. Zwischenzeitlich hat auch die englische Kohleanfuhr nach den Ost- und Nordseepätzen wieder eingesetzt.

Roheisenverband, G. m. b. H., Essen-Ruhr. — In der Sitzung des Roheisenausschusses am 1. September wurde die Marktlage eingehend erörtert und beschlossen, die gegenwärtigen Höchstpreise für Roheisen bis Ende Oktober 1921 bestehen zu lassen.

Ständiges deutsch-niederländisches Handels-Schiedsgericht. — Anfangs dieses Sommers schloß die nieder-rheinisch-westfälische sowie die südwestfälische Handelskammervereinigung mit der Nederlandschen Kamer van Koophandel voor Duitschland einen Vertrag, durch den ständige deutsch-niederländische Einigungsstellen und Schiedsgerichte geschaffen wurden. Nach Abschluß der Organisationsfragen und Austausch der Schiedsrichterlisten haben die Einigungsstellen ihre Tätigkeit aufgenommen. Zur Erledigung kommen alle Streitigkeiten zwischen deutschen und holländischen Firmen über den Abschluß oder die Erfüllung von handelsrechtlichen Verträgen. Anträge können auch von solchen deutschen Firmen gestellt werden, die nicht ihren Sitz im niederrheinisch-westfälischen Industriebezirk haben. Voraussetzung für die Aufnahme von Verhandlungen ist, daß sich der holländische Kontrahent mit der Anrufung der Einigungsstelle einverstanden erklärt, falls nicht schon beim Abschluß des Kauf- oder Lieferungsvertrages das deutsch-niederländische Schiedsgericht für die Schlichtung aller etwa entstehenden Streitfälle vorgesehen war. Jede Partei benennt einen Schiedsrichter aus der Beisitzerliste. Auskunft erteilt das deutsche Sekretariat bei der Niederrheinischen Handelskammer Duisburg-Wesel zu Duisburg-Ruhrort.

Das deutsch-italienische Wirtschaftsabkommen. — Das am 28. August 1921 unterzeichnete deutsch-italienische Wirtschaftsabkommen hat folgenden Wortlaut:

Die Regierungen des Deutschen Reiches und Italiens haben in dem Bestreben, die gegenseitigen Handelsbeziehungen zu regeln und zu erleichtern, nachstehendes vorläufiges Abkommen geschlossen:

Artikel 1. Die Deutsche Regierung und die Italienische Regierung werden sich ohne Rücksicht auf gegenteilige Verfügungen, die gegenwärtig Gültigkeit haben oder in Zukunft erlassen werden könnten, die Erteilung von Ein- und Ausfuhrbewilligungen für die in den Listen A, B, C und D angeführten Waren gegen-

seitig erleichtern und bei Prüfung der einzelnen Fälle mit möglichstem Wohlwollen verfahren.

Für die Ausfuhr deutscher Waren, die in der Anlage D aufgeführt sind, wird sich die Deutsche Regierung von dem Grundsatz leiten lassen, nach Deckung des Inlandsbedarfes Anträgen auf Ausfuhrbewilligungen, die im Verhältnis zur Deckung des Bedarfs des ansuchenden Staates stehen, grundsätzlich zu willfahren. Die Bestimmungen des Absatzes 1 beziehen sich auch auf Waren, die mittels Postpaket zum Versand gelangen.

Artikel 2. Die Deutsche Regierung und die Italienische Regierung werden in bezug auf den gegenseitigen Warenverkehr keinerlei neue Verfügungen, Maßnahmen verwaltungstechnischer Art, Verbote oder Bestimmungen treffen, welche im Gegensatz zu dem Geiste und dem Wortlaut dieser Abmachung geeignet wären, die sich daraus ergebenden Vorteile ganz oder teilweise aufzuheben. Sollte sich trotzdem aus schwerwiegenden Gründen eine der beteiligten Regierungen genötigt sehen, derartige Verfügungen usw. zu treffen, so wird sie vorher mit der anderen sich in Verbindung setzen, um in gegenseitigem Einverständnis eine Abhilfe zu versuchen. Gelingt dies nicht, so finden die etwa erlassenen Ein- und Ausfuhrverbote auf Waren, die am Tage des Inkrafttretens derselben bereits zur Beförderung aufgegeben waren, keine Anwendung.

Artikel 3. Die auf Grund dieses Abkommens eingeführten oder ausgeführten Waren müssen von einem Ursprungszeugnis begleitet sein. Diese Bescheinigung soll von den zuständigen Behörden kostenfrei ausgestellt und beglaubigt werden.

Artikel 4. Die gegenwärtige Vereinbarung tritt am 1. September 1921 in Kraft und hat Geltung für die Dauer von neun Monaten, von diesem Tage ab gerechnet. Falls sie nicht einen Monat vor Ablauf dieser Frist gekündigt wird, gilt sie als für den gleichen Zeitraum erneuert.

Artikel 5. Meinungsverschiedenheiten über die Anwendung und Durchführung der geltenden Abmachungen sollen von einer gemischten Kommission entschieden werden, die für jeden einzelnen Fall aus einer von der deutschen Regierung und einer von der italienischen Regierung zu ernennenden Person zusammengesetzt wird und an einem von diesen beiden Personen zu vereinbarenden Orte zusammentritt. In allen Fällen, wo sich die beiden Kommissionsmitglieder nicht einigen, entscheidet ein von ihnen hinzuzuziehender Schiedsrichter. Können sie sich auch über die Person des Schiedsrichters nicht einigen, so soll um dessen Ernennung durch den schweizerischen Bundespräsidenten gebeten werden.

* * *

Die im Artikel 1 erwähnten Listen A, B, C und D haben folgenden Inhalt: Liste A enthält diejenigen Waren, die für die Einfuhr aus Deutschland nach Italien in Frage kommen. Liste B enthält die Waren, die für die Einfuhr aus Italien nach Deutschland in Frage kommen. Liste C enthält Waren, deren Einfuhr im Transit über Triest in Frage kommt, und Liste D ist ein Verzeichnis deutscher Waren, deren Einfuhr nach Italien von diesem gewünscht wird.

Aus der lothringischen Eisenindustrie. — Die Krisis im Lothringer Becken dauert unverändert an. Von 66 Hochofen sind zurzeit noch 13 unter Feuer, davon neun auf der Hütte de Wendel, drei in Kneuttingen, zwei in Hagendingen, zwei in Rombach, einer in Deutsch-Oth und einer in Diedenhofen. Folgende Werke liegen vollständig still: Ueckingen, Oettingen, Macheren, Rodingen. Auf dem de Wendelschen Werk ist ein neuer Hochofen im Bau.

United States Steel Corporation. — Nach dem neuesten Ausweise des nordamerikanischen Stahltrustes belief sich dessen unerledigter Auftragsbestand zu Ende Juli 1921 auf 4 907 609 t (zu 1000 kg) gegen 5 199 754 t zu Ende Juni und 11 296 363 t zu Ende Juli 1920. Die seit fast einem Jahr anhaltende rückläufige Bewegung ist also auch im Berichtsmonat noch nicht zum Stillstand gekommen. Wie hoch sich die jeweils zu Buch stehenden unerledigten Auftragsmengen am Monats-

schlusse während der drei letzten Jahre bezifferten, ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

	1919	1920	1921]
	t	t	t
31. Januar . . .	6 791 216	9 134 008	7 694 335
28. Februar . . .	6 106 960	9 654 114	7 044 809
31. März . . .	5 517 461	10 050 348	6 385 321
30. April . . .	4 877 496	10 525 503	5 938 748
31. Mai . . .	4 350 827	11 115 612	5 570 207
30. Juni . . .	4 971 141	11 154 478	5 199 754
31. Juli . . .	5 667 920	11 296 363	4 907 609
31. August . . .	6 206 849	10 977 919	—
30. September . . .	6 385 192	10 540 801	—
31. Oktober . . .	6 576 231	9 994 242	—
30. November . . .	7 242 383	9 165 825	—
31. Dezember . . .	8 397 612	8 278 492	—

Aktiengesellschaft für Hüttenbetrieb, Duisburg-Meiderich. — Das Geschäftsjahr 1920/21 stand ganz im Zeichen der Brennstoffknappheit; die Roheisenherzeugung konnte mit dem Abbruch nicht Schritt halten. Die gewaltige Steigerung der Selbstkosten kam Mitte des Berichtsjahres zum Stillstand, so daß mit dem Abbau der Roheisenpreise begonnen wurde. Die Beschäftigung der Gießerei wies gegenüber dem letzten Geschäftsjahre eine Besserung auf, blieb aber trotzdem noch unbefriedigend, weil einmal infolge der Kohlennot die Stahlwerke ihre Betriebe weiter einschränken mußten, und weil außerdem in sonstigen Gußstücken keine nennenswerten Aufträge an den Markt kamen. An Roheisen, Ferromangan und Ferrosilizium wurden im Berichtsjahre 286 169 t gegen 257 951 t im Jahre 1919 hergestellt. Der Absatz betrug 250 311 (218 799) t und der Selbstverbrauch 35 820 (32 128) t. Die Erzeugung an Gußwaren stellte sich auf 36 261 (31 282) t; abgesetzt wurden 38 083 (30 436) t. Zur Sicherstellung ihres Rohstoffbedarfes beteiligte sich die Gesellschaft an den Rheinischen Kalksteinwerken G. m. b. H., Wülfrath, sowie an mehreren Eisensteinbergbauergesellschaften im Siegerland und erwarb außerdem die Braunkohlengrube Wilhelmszeche nebst einigen Grubenfeldern bei Bach im Westerwald. — Die Ertragsrechnung ergibt einen Rohgewinn von 18 806 522,17 *ℳ*. Nach Abzug von 8 665 563,18 *ℳ* allgemeinen Unkosten und Steuern, 144 640 *ℳ* Grundschuldzinsen, 1 648 999,49 *ℳ* Abschreibungen und 4 Mill. *ℳ* Wertberichtigungsrücklage verbleibt ein Reingewinn von 4 347 319,50 *ℳ*. Hiervon werden 600 000 *ℳ* dem Thyssen-Dank, G. m. b. H., in Mülheim-Ruhr überwiesen und der Rest von 3 747 319,50 *ℳ* zur Stärkung der Betriebsmittel dem Rücklagebestand II überwiesen.

R. W. Dinnendahl, Aktiengesellschaft zu Essen. — Das abgelaufene Geschäftsjahr 1920/21 hat in der zweiten Hälfte nicht den gehegten Erwartungen entsprochen. Fortgesetzte Lohnsteigerungen erhöhten die Selbstkosten, ohne daß in den Verkaufspreisen ein Ausgleich gefunden wurde. Ebenso hatte die durch die Sanktionen veranlaßte Zurückhaltung der Verbraucher und die dadurch hervorgerufene Einschränkung der Bestellungen erhebliche Preisunterbietungen zur Folge, so daß auch das Unternehmen zu Preisnachlässen schreiten mußte, um die Kundschaft zu erhalten und dem Werk sowie den Arbeitern die nötige Beschäftigung zu sichern. Der am 10. September d. J. tagenden Generalversammlung wird eine Erhöhung des Aktienkapitals um 1 Mill. *ℳ* Stamm- und 100 000 *ℳ* Vorzugsaktien vorgeschlagen. — Der Reintüberschuß beträgt einschließlich 53 842,52 *ℳ* Vortrag aus dem Vorjahre 276 832,74 *ℳ*. Hiervon sollen 4500 *ℳ* für Erneuerungsscheinsteuer zurückgestellt, 34 708,33 *ℳ* Vergütung an den Aufsichtsrat und Vorstand gezahlt, 212 000 *ℳ* Gewinn (6% = 12 000 *ℳ* auf die Vorzugsaktien und 10% = 200 000 *ℳ* auf die Stammaktien) ausgeteilt und 25 624,41 *ℳ* auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Preß- und Walzwerk Aktiengesellschaft in Relschholz bei Düsseldorf. — Im Geschäftsjahre 1920 war das Unternehmen bis auf einige Streiktage in allen Ab-

teilungen regelmäßig und voll beschäftigt. Gegen Ende des Jahres ließ der Auftragsengang zu wünschen übrig, auch sind die Verkaufspreise wesentlich zurückgegangen. — Die Ertragsrechnung ergibt einen Rohgewinn von 10 418 359,01 *M.* Nach Abzug von 6 511 327,84 *M.* allgemeinen Unkosten und 457 946,53 *M.* Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 3 449 084,64 *M.* Hiervon werden 344 908,46 *M.* den gesetzlichen Rücklagen und 2 504 176,18 *M.* den außerordentlichen Rücklagen zugewiesen sowie 600 000 *M.* für Wohlfahrtszwecke verwandt.

Bücherschau.

Handwörterbuch der Staats-Wissenschaften. 4. Aufl. Hrsg. von L. Elster, Ad. Weber, Fr. Wieser. Jena: Gustav Fischer. 4^o.

Lfg. 1. Abbau — Aktiengesellschaften. [1921.] (96 S.) 15 *M.*

(Das Werk soll in etwa 100 Lieferungen einschl. des Inhaltsverzeichnisses erscheinen und gegen Ende des Jahres 1923 fertig vorliegen.)

Der verlorene Krieg und die Novemberrevolution von 1918 haben auf staatsrechtlichem, wirtschaftlichem und sozialem Gebiete derartige Umwälzungen gebracht, daß es für den einzelnen eine Unmöglichkeit geworden ist, alle eingetretenen Aenderungen eingehend zu verfolgen und in ihrer Bedeutung für die Allgemeinheit richtig zu werten. Andererseits ist aber durch die erwähnten Zeitereignisse dem deutschen Staatsbürger — Mann und Frau — ein derartiges Maß von Verantwortung auferlegt worden, daß es jeden, dem das Gefühl dieser Verantwortung nicht gänzlich fehlt, verpflichtet, sich nach Kräften über alle wichtigen Fragen der Staats-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaft zu unterrichten. Hierzu die Hand zu bieten ist die Absicht der 4. Auflage des Handwörterbuches der Staatswissenschaften, die mit der vorliegenden ersten Lieferung soeben zu erscheinen begonnen hat. Wir begrüßen es freudig, daß der Verlag keine Mühen gescheut hat, die Neuaufgabe dieses Großwerkes deutscher Geistesarbeit gerade in der jetzigen Zeit herauszubringen und somit an seinem Teile in hervorragendem Maße am Wiederaufbau unseres Wirtschaftslebens mitzuarbeiten. Durch das Handwörterbuch wird eine Lücke ausgefüllt, die um so fühlbarer geworden ist, je weniger sich gerade der gebildete Mittelstand infolge der hohen Bücher- und Zeitschriftenpreise eine irgendwie ausreichende Handbücherei anlegen kann. Gegenüber der früheren Auflage hat das Handbuch naturgemäß nach den verschiedensten Richtungen hin erheblich ausgestaltet und ergänzt werden müssen. Eine besonders schwierige Aufgabe ist es dabei, namentlich in den augenblicklichen Zeiten, in denen noch alles fließt und erst nach fester Gestaltung ringt, die verschiedenen Fragen mit der der Wissenschaft allein würdigen größtmöglichen Ruhe und Sachlichkeit unter Ausschaltung aller Parteimeinung zu behandeln. Nach der ersten Lieferung zu urteilen, ist das Bestreben der Herausgeber nach dieser Richtung hin von Erfolg gekrönt, wenngleich es uns bedeuten will, als ob sich z. B. Stephan Bauer in seinen Ausführungen über den Achtstundentag etwas allzusehr von sozialistischer Denkweise hat beeinflussen lassen. Jedenfalls liegt hier eine Gefahrenquelle vor, die zu verstopfen die Herausgeber ängstlich bemüht bleiben sollten, damit das gesteckte Ziel, nirgendwo und niemals durch politische Willensmeinung die forschende Denkarbeit beeinflussen zu lassen, auch in Wahrheit erreicht wird. Dann wird hier ein Werk entstehen, das von dem Hochstande deutscher Wissenschaft beredtes Zeugnis ablegt und dazu ansetzt, uns mit Genugtuung und Zuversicht zu erfüllen. Nur „Qualitätsarbeit“ der Hand und des Kopfes kann Deutschland aus seiner jetzigen Not herausführen, und daß der deutsche Geistesarbeiter hier nicht versagt, sondern wie stets wacker seinen Mann

stellt, sei ihm besonders gedankt. Dem Werke selbst wünschen wir schon jetzt in unserem Leserkreise größtmöglichen Erfolg, wenn wir uns auch ein endgültiges Urteil über die einzelnen Bände vorbehalten müssen, solange diese noch nicht vollständig vorliegen.

Die Schriftleitung.

Handbuch der anorganischen Chemie in vier Bänden. Unter Mitwirkung von Prof. Dr. E. Abel, Wien, [u. a.] hrsg. von Dr. R. Abegg †, weiland Professor an der Universität und der Technischen Hochschule zu Breslau, und Dr. Fr. Auerbach, Oberregierungsrat und Mitglied des Reichsgesundheitsamts. Leipzig: S. Hirzel. 8^o.

Bd. 4, Abt. 1, 2. Hälfte. Die Elemente der sechsten Gruppe des periodischen Systems. Zweite Hälfte. Hrsg. von Dr. Fr. Auerbach. Mit 37 Fig. 1921. (XIII, 1072 S.) 140 *M.*, geb. 170 *M.*

Das Abegg'sche Handbuch¹⁾ der anorganischen Chemie ist infolge seiner ganzen Richtung naturgemäß in einer schwierigen Lage, weil es zwar die physikalische Chemie betonen will, dabei aber die Aufgabe nicht außer acht läßt, auch die Tatsachen in möglichst vollständiger Zusammenstellung zu bringen. Dieser letzten Aufgabe allerdings kann das Werk nicht in dem Maße gerecht werden, wie man es von einem Handbuche sonst verlangt, und die Ergebnisse der physiko-chemischen Arbeiten, deren Zusammenstellung seinen Zweck bildet, sind weniger Bedürfnis des Technikers. Aus diesem Grund darf auch der Eisenhüttenmann nicht erwarten, hier nun in allen Fragen, die ihn bewegen, erschöpfende Auskunft zu finden.

Der Band behandelt eine Reihe von Metallen — Chrom, Molybdän und Wolfram von Koppel, Uran von R. J. Meyer —, die in metallurgischer Hinsicht sehr wichtig sind. Die hierbei in Frage kommenden Eigenschaften haben allerdings mit dem rein chemischen Verhalten nichts zu tun; dieses spielt höchstens in der Analyse eine gewisse Rolle, und der Eisenhüttenmann, der versuchen will, sich an der Hand des vorliegenden Buches ein Bild des metallurgischen Teiles zu machen, wird recht unbefriedigt sein. Auf der andern Seite läßt sich nicht verkennen, daß der chemische Teil gerade in diesem Bande besonders sorgfältig bearbeitet ist. So enthält der Abschnitt Chrom eine Zusammenstellung der komplexen Chromverbindungen in einer Ausführlichkeit, wie sie an anderer Stelle kaum zu finden ist. Auch eine ähnliche zusammenhängende Uebersicht, wie sie die Schlußabhandlung des Bandes — Heteropolysäuren von Rosenheim — bietet, sucht man sonst vergebens. Insofern bietet der neue Band eine wertvolle Ergänzung der chemischen Literatur.

Dr. S. Hülpert.

Schmidt, Fritz, Dr., Privatdozent a. d. Techn. Hochschule Berlin; Wirtschaftlichkeit in technischen Betrieben, insbesondere der Kraftanlagen. Mit 16 Abb. im Text (und 4 Blatt Vordruckbeil.) Berlin und Leipzig: Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, Walter de Gruyter & Co., 1921. (IV, 72 S.) 8^o. 11 *M.*, geb. 13,50 *M.*

Das vorliegende Werk, das ein Beitrag zur Durchführung einer wissenschaftlichen Betriebstechnik sein soll, stellt in knapper, guter Form alle wesentlichen Punkte zusammen, die sorgfältige Beachtung verdienen in dem Bestreben, den Betrieb durch planmäßige Ordnung nach wissenschaftlichen Grundsätzen wirtschaftlich möglichst günstig zu gestalten. Dafür zu sorgen, daß

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1914, 19. Febr., S. 343/4.

die Energie, und im besonderen die Brennstoffwirtschaft der Werke im weitesten Sinne, nach diesen Gesichtspunkten geleitet wird, ist die Hauptaufgabe der „Wärmeingenieure“. Ihnen kann das vorliegende Büchlein nicht warm genug als Einführung in ihr besonderes Tätigkeitsgebiet empfohlen werden. Jedoch gerade unter diesem Gesichtswinkel betrachtet, erscheinen stellenweise gewisse Ergänzungen und Vertiefungen notwendig.

Im ersten Abschnitt über menschliche Arbeitskräfte wären nach Erwähnung der richtigen Anwendung des Taylor-Systems auch die auf die Gesamtleistung großen Einfluß ausübenden physischen und psychischen Faktoren gebührend zu berücksichtigen, z. B. Vermeidung jeglicher Ermüdungserscheinungen durch richtig eingeteilte Arbeitszeit, richtig durchgeführte Arbeitsteilung unter möglicher Spezialisierung des Einzelnen, richtige Auslese unter Arbeitern und Angestellten nach körperlichen, geistigen und sittlichen Eigenschaften, gute Verdienstmöglichkeit, möglichst mit Anreiz zu besonders guten Leistungen durch gerecht erdachte Prämien, gute äußere Arbeitsbedingungen, gute Organisation mit Verpflichtung des Einzelnen zur Verrichtung bestimmter Aufgaben durch Abmachungen auf der Grundlage gegenseitigen Vertrauens, Mehrverwendung maschineller Einrichtungen usw. Besonders der zweite, „Betriebsstoffe“ betitelte und in „Brennstoffe“ und „Wasser“ gegliederte Abschnitt müßte unter dem Gesichtspunkte sparsamen Verbrauches der Roh- und Betriebsstoffe viel allgemeiner gefaßt, genauer unterteilt und vor allem weitgehend über die Kohle hinaus ausgedehnt werden. Der fünfte, „Schmier- und Putzmittel“ überschriebene Abschnitt würde ebenfalls an jener Stelle zu behandeln sein. Das übrige in vorzüglicher Form über „Wärme- und Kraftmaschinen“ und „sonstige Maschinen“ Gesagte ließe sich bei entsprechender Berücksichtigung auch anderer noch in Frage kommender Gebiete als sparsame Kraftwirtschaft darstellen. Die beiden letztgenannten Abschnitte, die den eigentlichen Schwerpunkt des ganzen Buches bilden und so vortrefflich abgefaßt sind, daß kaum noch etwas zu wünschen übrig bleibt, würden wesentlich gewinnen, wenn die beigefügten, erläuternden Zeichnungen größer und besser ausgeführt würden. Die Fragen einer sparsamen Abfallwirtschaft wurden nur auf die Abfallenergie (vorwiegend Abdampf und Abhitze) in dem Abschnitt über Wärme- und Kraftmaschinen ausgedehnt, unbeachtet blieb eine zweckdienliche Behandlung der Abfallstoffe. Schließlich bildet die wissenschaftlich-wirtschaftliche Betriebsbuchführung ein so bedeutsames, an sich wieder weiterverzweigtes Gebiet, daß sie wohl verdient, besonders behandelt zu werden. Im weitesten Sinne gehören hierzu die Messungen zur Betriebsüberwachung mit ihren, die notwendigen Angaben verzeichnenden Apparaten, die Verwertung dieser Angaben, beginnend mit dem einfachen Betriebsbericht und aufsteigend bis zur vollständigen Stoff- und Energie-Statistik des Werkes nebst Vergleich der zu verschiedenen Zeiten erzielten Ergebnisse unter sich oder mit denjenigen anderer, ähnlich arbeitender Anlagen zur Beurteilung der wirtschaftlichen Güte. Eine reichhaltige, vor allem auch sich auf Werke mit verwickelteren Anlagen beziehende Beispielsammlung zweckmäßiger Vordrucke (für Berichte, Maschinentagebücher, Betriebsbuchungen aller Art, Statistiken usw.) würde den Wert des Buches für den Betriebsmann noch bedeutend heben. Wie gesagt, bildet das Werk in seiner heute vorliegenden Gestalt eine beachtenswerte Einführung des „Wärmeingenieurs“ in sein Aufgabengebiet, nur wäre zu wünschen, daß der Verfasser recht bald die angedeuteten Erweiterungen vornehmen möchte, da uns bis jetzt ein wirklich gutes, diesen schwierigen und weitvergliederten Stoff auch nur annähernd erschöpfend behandelndes Buch fehlt.

Oberingenieur Hans Meyer.

Schiefer, Joh., Dipl.-Ing., Studienrat an den staatl. verein. Maschinenbauschulen und den Kursen für Härtetechnik an der Gewerbe-

förderungsanstalt für die Rheinprovinz, und E. Grün, Fachlehrer der Kurse für Härtetechnik an der Gewerbe- und Fortbildungsanstalt für die Rheinprovinz: Lehrgang der Härtetechnik. 2., verm. und verb. Aufl. Mit 192 Textfig. Berlin: Julius Springer 1921. (VII, 217 S.) 8°. 38 M., geb. 44 M.

Die Verfasser sind in dankenswerter Weise bemüht gewesen, den in der Besprechung der ersten Auflage¹⁾ angeregten Wünschen Rechnung zu tragen. In den Text neu aufgenommen sind eine Beschreibung der „Sprünghärteprüfung mit Hilfe des Skleroskops“, ferner Beschreibungen und Abbildungen von Härteöfen für Oelfeuerung. Kurze Ratschläge für eine zweckmäßige Wärmewirtschaft im Härtebetrieb sind gegeben. Weitgehend ergänzt sind die Ausführungen, die den Praktiker in die Theorie des Stahlhärtens einführen sollen. An Hand einer Reihe von Abbildungen sind die Grundbegriffe der thermischen Analyse sowie Entstehung und Deutung der einfachen Zustandsdiagramme erläutert. Die gute bildliche Darstellung der Gefügebildung und -Veränderung beim Schmelzen bzw. Erstarren einer Legierung ist hervorzuheben. Im Anschluß an die Besprechung des Systems Eisen-Kohlenstoff sind kurze Angaben über den Einfluß metallischer Zusätze, wie solcher von Nickel, Chrom, Wolfram und Molybdän, zum Kohlenstoffstahl gemacht. Schließlich sind einige neue Fingerzeige für das zweckmäßige Glühen, Härten und Anlassen einiger Stahlsorten angeführt.

Dr.-Ing. W. Oertel.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

- A B C, The, of iron and steel. With a directory of the iron and steel works and their products of the United States and Canada. 4th ed. (With fig.) Ed. by A. O. Backert. Cleveland, Ohio: The Penton Publishing Company 1921. (XV, 407 S.) 4°. Geb. 5 \$.
- Adreßbuch, Birkner[s], für die gesamte Rohprodukten-Branche und den Abfall-Handel. Lörrach i. Baden, Basel (16, Postfach), Freiburg i. Breisgau, (Kreuzstr. 22): Birkner & Co. (1921). (VI, 336 S.) 4°. Geb. 75 M.
- Arbeitsrecht, Das neue, in erläuterten Einzelausgaben hrsg. von Dr. J. Feig und Dr. F. Sitzler, Geh. Regierungsräten und Ministerialräten im Reichsarbeitsministerium, Berlin (W 9, Linkstr. 16): Franz Vahlen. 8° (16°).
- Bd. 1. Betriebsrätegesetz, bearb. von Dr. J. Feig und Dr. F. Sitzler. 7. und 8. Aufl. 1921. (380 S.) 25 M.
- Automaten- und Revolverdrehbankbau, Der deutsche. Eine umfassende Darstellung des gesamten deutschen Automaten- und Revolverdrehbankbaues nach der Bearbeitung von Oberingenieur Ph. Kelle in der Zeitschrift „Der Deutsche Werkzeugmaschinenbau“. Hrsg. von C. E. Berck, Hauptschriftleiter von Uhlands Fachzeitschriften. (Mit zahlr. Abb.) Gera-R.: Uhlands technischer Verlag, Wilhelm Uhland, G. m. b. H., (1921). (96 S.) 4°. 25 M.
- (Sonder-Ausg. der Zeitschrift „Der Deutsche Werkzeugmaschinenbau“.)
- Beckmann, Friedrich, o. Prof. der Wirtschaftl. Staatswissenschaften: Der Zusammenschluß in der westdeutschen Großindustrie. Festrede zur 3. Stiftungsfeier der Universität (Köln). Mit Chronik des vergangenen Jahres, gegeben durch d. Rektor, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Fr. Moritz. Köln: Oskar Müller 1921. (30 S.) 8°.
- (Kölner Universitätsreden. 5.)

Worms, R., Dr., Patentanwalt: Die Verwertung von Erfindungen. Nach dem Tode des Verfassers hrsg. von Dr. Gustav Rauter, Patentanwalt in Berlin. 3., verb. Aufl. Halle a. S.: Carl Marhold 1921. (112 S.) 8°. 9 M.

1) Vgl. St. u. E. 1920, 4. März, S. 347.