

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 2.

8. Januar 1925.

45. Jahrgang.

Thomasstahl als Baustoff für Schienen höherer Festigkeit.

Von Generaldirektor Dr.-Ing. C. Canaris in Hamborn a. Rh.

(Mitteilung aus dem Stahlwerksausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹⁾.)

(Statistisches. Beanspruchung des Schienenbaustoffs. Herstellung von härterem Schienenstahl. Gehalte an Phosphor, Sauerstoff, Gasen, Schlackeneinschlüssen. Eigenschaften des Schienenstahls. Versuchsergebnisse. Meinungsaustausch.)

Unter den Stahlerzeugungsverfahren, die für die Herstellung von Schienen in Frage kommen, nimmt in Deutschland das Thomasverfahren schon seit vielen Jahren bei weitem die erste Stelle ein. Nach einer Statistik des Stahlwerksverbandes betrug der gesamte Versand von schweren Schienen in der Zeit seit Bestehen des Verbandes von 1904/05 bis 1913/14 nach dem Inlande und nach dem Auslande insgesamt 8 358 694 t. Davon wurden hergestellt:

in Siemens-Martin-Stahl	etwa 1,326 Mill. t = etwa 16%
„ Thomasstahl	„ 7,032 „ „ = „ 84%

Der weitaus größte Teil dieser Schienen wurde nach den Bedingungen des Preußischen Eisenbahn-Zentralamtes geliefert, d. h. es war eine Mindestfestigkeit von 60 kg/mm² vorgeschrieben, während die Zähigkeit mit Hilfe einer entsprechenden Schlagprobe geprüft wurde. Schon die außerordentlich große Liefermenge von über 7 Mill. t beweist, daß die Thomasstahlschienen in der Festigkeit von etwa 60 bis 70 kg/mm² allen Anforderungen, die von den Bahnverwaltungen an sie gestellt wurden, durchaus genügt haben. Größere Beanstandungen sind jedenfalls weder in Deutschland noch in einem anderen Lande, das deutsche Schienen verlegt hat, vorgekommen, obgleich dem Oberbau an vielen Stellen, besonders während des Krieges, außerordentlich viel zugemutet worden ist. Soweit zahlenmäßige Angaben über Beanstandungen vorliegen, zeigen sie sehr geringe Ausschubziffern. Nach Ermittlungen verschiedener Eisenbahndirektionen gaben in den Jahren 1914 bis 1921 sowohl bei Thomas- als auch bei Martinstahlschienen nur 0,01 % der gelieferten Mengen zu irgendwelchen Beanstandungen Anlaß.

Auch in der Literatur finden wir immer wieder die Bestätigung, daß innerhalb der angegebenen Festigkeitsgrenzen Thomasstahl ein vorzüglicher Baustoff für Schienen ist. Der als hervorragender Wissenschaftler bekannte Professor Tetmajer²⁾ in Zürich hat schon im Jahre 1895 in einer vergleichenden Zusammenstellung auf die guten Erfahrungen der Schweizerischen Bundesbahnen mit Thomasstahlschienen aufmerksam gemacht, nachdem bereits

in den Jahren 1891 und 1892 Mehrrens³⁾ und Kintzlé⁴⁾ an Hand von umfangreichen Versuchswerten die vorzügliche Eignung von Thomasflußeisen für die verschiedensten Zwecke nachgewiesen hatten. Im Jahre 1910 ist dann Esser⁵⁾ in seiner wertvollen Arbeit „Zum heutigen Stande des basischen Windfrischverfahrens in Deutschland“ den Angriffen auf das Thomasverfahren sehr nachdrücklich entgegengetreten. Aus neueren Versuchen, die vom Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen⁶⁾ angestellt wurden, zeigt Zahlentafel 1 die Erfahrungen mit Schienen verschiedener Erzeugungsart, die paarweise unter gleichen Bedingungen verlegt wurden. Aus dieser sehr bemerkenswerten Zusammenstellung ersieht man, daß ein Unterschied zwischen Thomas- und Martinstahlschienen nicht feststellbar ist, und daß insbesondere in der Verschleißfestigkeit die Thomasstahlschiene nicht zurücksteht.

Mit der neueren Entwicklung des Verkehrswesens, vor allem mit den immer größer werdenden Raddrücken, die durch die Verwendung schwererer Lokomotivtypen und durch die Einführung von Großraum-Güterwagen verursacht werden, ist die Beanspruchung des Schienenmaterials erheblich größer geworden. Schon bei der Güterzug-Lokomotive G 12 beträgt nach Feststellungen des Lokomotivversuchsamtes der Flächendruck auf die Schienenoberfläche etwa 42 kg/mm², so daß tatsächlich bei einem Teil des Schienenmaterials eine Ueberschreitung der Quetschgrenze und damit eine bleibende Formveränderung eintreten muß. Bei den neueren Lokomotivtypen, den sogenannten Einheitsmaschinen, muß mit wesentlich höheren Flächendrücken gerechnet werden, da der Achsdruck von 17 t auf 20 t, also um etwa 18 %, gesteigert worden ist; später soll der Achsdruck sogar auf 25 t erhöht werden. Die demnächst zur Einführung gelangenden 50-t-Großraum-Güterwagen haben einen Achsdruck von etwa 19 t. Deshalb kann es keinem Zweifel unterliegen, daß die Eisenbahnverwaltungen mehr und mehr zur Verwendung härteren Schienenmaterials übergehen werden. Im Auslande ist dieser Schritt bereits getan

³⁾ St. u. E. 12 (1892), S. 279/86, 308/12.

⁴⁾ St. u. E. 11 (1891), S. 707/27.

⁵⁾ St. u. E. 30 (1910), S. 1324/5.

⁶⁾ Statistische Aufzeichnungen über das Verhalten von Schienen 1922.

¹⁾ Bericht Nr. 86 des genannten Ausschusses. — Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

²⁾ St. u. E. 15 (1895), S. 179/90.

Zahlentafel 1. Vergleichende Zusammenstellung der Abnutzung der Schienen verschiedener Erzeugungsart auf Versuchsstrecken.

Nr.	Ver- suchs- bedin- gen	Stahl	Gewicht von 1 m Schie- nen kg	Eindruck- tiefe einer 19 mm- Kugel bei 50 t Be- lastung mm	Zug- festig- keit kg/mm ²	Deh- nung %	Beobach- tungs- dauer Jahre	Durchschnittlicher Verschleiß auf 1 Million t Bruttolast	
								der Schienen- höhe mm	des Schienen- quer- schnitts mm ²
1	A	Martin	43,6	3,87	73,9	13,8	15,92	0,021	1,329
2		Thomas		4,26	72,4	11,8		0,021	1,330
3	B	Martin	34,9	4,05	72,4	17,0	17,62	0,022	1,070
4		Thomas		3,90	70,5	17,0		0,024	1,106
5	C	Martin	46,0	4,39	72,3	18,2	11,94	0,034	2,223
6		Thomas		4,19	71,4	17,7		0,025	1,600
7	D	Martin	46,0	4,25	71,6	19,1	11,81	0,054	4,138
8		Thomas		4,23	70,3	17,9		0,046	2,988
9	E	Martin	46,0	4,47	71,9	18,3	12,00	0,096	7,168
10		Thomas		4,35	68,0	19,3		0,073	5,150
11	F	Martin	43,4	4,85	64,8	16,1	8,44	0,041	2,440
12		Thomas		4,91	68,9	16,2		0,039	2,435
13	G	Martin	46,0	4,05	68,0	19,3	10,92	0,032	1,975
14		Thomas		3,47	70,7	16,1		0,027	1,913
15	H	Martin	46,0	4,75	71,0	18,1	10,06	0,039	2,433
16		Thomas		4,44	70,0	18,5		0,033	2,163
17	I	Martin	46,0	4,67	72,3	17,8	9,65	0,055	3,220
18		Thomas		4,33	69,8	20,4		0,047	2,940
19	K	Bessemer	44,0	3,73	71,8	17,3	10,42	0,031	2,250
20		Thomas		3,97	66,6	19,2		0,035	2,300
21	L	Bessemer	43,6	4,41	66,0	12,5	15,92	0,031	2,121
22		Thomas		4,39	67,3	17,4		0,026	1,396
23	M	Bessemer	41,0	nicht	75,7	12,2	12,71	0,050	3,108
24		Thomas		bestimmt	64,1	15,7		0,050	2,856
25	N	Bessemer	41,0	4,58	68,8	6,2	12,50	0,035	1,440
26		Thomas		4,43	73,2	12,0		0,019	0,898

worden; so bestellen z. B. die schwedischen Bahnen schon seit dem Jahre 1911 ihre Schienen mit einer Mindestfestigkeit von 70, in letzter Zeit sogar von 75 kg/mm². Aehnliche Festigkeitsvorschriften machen die Eisenbahnverwaltungen in Nordamerika, Holland, Brasilien, Argentinien, Japan und anderen Ländern. Die deutschen Werke haben auch in diesen Festigkeiten schon große Mengen Thomasstahlschienen geliefert, ohne daß sich Beanstandungen ergeben haben. Trotzdem besteht bei vielen außerdeutschen Eisenbahnverwaltungen eine gewisse Abneigung gegen die Thomasstahlschienen; man gibt an, es sei nicht möglich, in der Thomasbirne einen geeigneten Baustoff für Schienen höherer Festigkeit mit Sicherheit herzustellen, und es stehe ferner fest, daß die chemischen und physikalischen Eigenschaften von Thomasstahlschienen höherer Festigkeit hinter denen von Martinstahlschienen weit zurückständen. Ich habe es mir deshalb zur Aufgabe gemacht, im folgenden zu zeigen, daß die Thomaswerke in der gleichen Weise wie die Martinwerke in den letzten Jahren große Fortschritte gemacht haben; insbesondere werde ich berichten, wie man heute in der Thomasbirne derartige härtere Qualitäten herstellt, und welche Eigenschaften der auf diese Weise gewonnene Stahl besitzt, so daß sich jeder unparteiische Fachmann selbst ein Bild machen kann, wie die Angriffe auf das Thomasverfahren einzuschätzen sind.

Die Herstellung von härteren Qualitäten in der Thomasbirne hat zur Voraussetzung, daß nur ein-

wandfreie Rohstoffe verwendet werden. Ein richtig zusammengesetztes, gleichmäßiges, genügend warmes Thomasroheisen, das im Mischer weitgehend entschwefelt ist, ferner reiner, gut gebrannter Kalk, einwandfreier Kühlschrott und möglichst reine Zusatzmaterialien sind unbedingt erforderlich. Von nicht sachkundiger Seite wird immer wieder behauptet, es sei unmöglich, den Phosphorgehalt beim Thomasschienenstahl in unschädlichen Grenzen zu halten. Ueber diese Schwierigkeit ist der Thomasstahlwerker längst hinaus. Durch geeignete Bemessung des Kalkzusatzes und des Kühlschrotts wird die Temperatur beim Verblasen der Schmelzung so niedrig gehalten, daß eine weitgehende Entphosphorung eintreten muß. Nach möglichst vollständigem Abgießen der Schlacke wird der Schlackenrest

mit Kalk so weitgehend abgesteift, daß der weitaus größte Teil der Schmelzung ohne mitlaufende Schlacke in die Pfanne gegossen werden kann; infolgedessen bleibt die Rückphosphorung auf ein ganz geringes Maß beschränkt. Die Rückkohlung und das Fertigmachen des Stahls erfolgen durch Einbringen von gut flüssigen Mangan- und Siliziumträgern in die Pfanne vor dem Ausgießen der Schmelzung. Die Anwendung von Kohle bzw. Koks zum Rückkohlen kommt wegen der stark kühlenden Wirkung dieser Mittel bei derartig kalt gehaltenen Schmelzungen nicht in Frage. Auf diese Weise kann die Schmelzung fertiggemacht werden, ohne daß sie auch nur der Möglichkeit einer nennenswerten Rückphosphorung ausgesetzt wird. Nach auf der August-Thyssen-Hütte in Bruckhausen gemachten Feststellungen liegt der Phosphorgehalt der fertig geblasenen Schmelzungen vor der Rückkohlung in der weitaus größten Zahl der Fälle zwischen 0,02 und 0,03 %, während durch die Rückphosphorung nicht mehr als 0,01 % und durch die flüssigen Zusätze 0,015 bis höchstens 0,02 % Phosphor in das Bad gelangen.

Bezüglich der für die Entphosphorung günstigen niedrigen Temperatur des Bades haben wir festgestellt, daß die Temperatur von Schienenschmelzungen beim Eingießen in die Pfanne etwa 1590° beträgt, während sie bei weichen Schmelzungen mindestens 60° höher liegt. Durch das Niedrighalten der Temperatur vermeidet man auch die von den Gegnern des Thomasverfahrens immer wieder hervorgehobene

Gefahr der zu starken Gasaufnahme durch das Bad, denn diese hängt, wie aus allen neueren Arbeiten⁷⁾ zu entnehmen ist, in erster Linie von der Höhe der Temperatur ab. Deshalb enthält richtig erblasener Thomasstahl nicht mehr Gas als Martinstahl. P. Oberhoffer und A. Beutell⁸⁾ äußern sich in ihrer Arbeit „Die Bestimmung der Gase im Eisen“ zu dieser Frage wie folgt:

„Der Unterschied im metallurgischen Verlauf des Thomas- und Martinverfahrens macht sich bei der Gasbestimmung im nichtdesoxydierten Metall dadurch bemerklich, daß das dauernd mit Luft durchspülte, in starker Bewegung befindliche Thomasbad im allgemeinen weniger Gas enthält als das verhältnismäßig ruhig liegende Martinbad — — —“

Auch nach der Desoxydation fanden die genannten Forscher, ebenso wie schon vor ihnen P. Goerens und J. Paquet⁹⁾, im Thomasstahl keinen höheren Gasgehalt als im Martinstahl.

Ebenso irrümliche Anschauungen sind über den Sauerstoffgehalt des Thomasstahls verbreitet. Der Begriff des „Nachblasens“ nach der Entkohlung beim Thomasverfahren hat zu der Auffassung geführt, daß damit unbedingt ein unzuträgliches Maß der Sauerstoffaufnahme durch den Stahl verbunden sein müsse. Beim Martinverfahren mit hoch phosphorhaltigem Einsatz muß der Schlacke der für die Entphosphorung erforderliche Gehalt an Metall-oxid künstlich durch Zuschläge von Erz und Walzensinter gegeben werden, während beim Thomasverfahren nur gerade die zur Entphosphorung notwendige Menge von Metalloxydul durch Oxydation aus dem Bade in die Schlacke übergeht. Wenn dies nicht der Fall wäre, so müßte der Metallgehalt der Thomasschlacke höher sein als der der Martin-schlacke; tatsächlich finden sich bei der Herstellung härterer Qualitäten in beiden Schlackensorten 18 bis 20 % Fe + Mn; diese Zahl stellt für Thomasschlacke sogar die äußerste Grenze dar. Oberhoffer und Beutell bringen in ihrer erwähnten Arbeit¹⁰⁾ eine Anzahl von Sauerstoffbestimmungen, aus denen hervorgeht, daß sich der fertig desoxydierte Thomasstahl keineswegs durch einen höheren Sauerstoffgehalt vom Martinstahl unterscheidet.

Das Gießen der fertigen Schmelzung muß mit der größten Sorgfalt erfolgen, wenn man gute Schienen aus den Rohblöcken erhalten will. Durch peinlich sauberes Gießen erreicht man auch, daß die Schlackeneinschlüsse, soweit sie aus Sand- und Schamotteteilchen bestehen, auf ein möglichst geringes Maß herabgedrückt werden; hier liegen naturgemäß die Verhältnisse für das Thomas- und das Martinverfahren ganz gleich. Eine weitere Quelle der Schlacken-

einschlüsse, nämlich die Beimischung von Ofenschlacke, wird durch das vorherige Abgießen des größten Teiles der Schlacke und durch das Absteifen des Restes weitgehend ausgeschaltet. Die aus oxydischen und sulfidischen Desoxydationsprodukten bestehenden Einschlüsse können ihrer Menge nach beim Thomasstahl nicht größer als beim Martinstahl sein, weil der Sauerstoff- und Schwefelgehalt des Thomasstahls nicht höher als der des Martinstahls ist. Durch zahlreiche metallographische Untersuchungen haben wir die Richtigkeit dieses Schlusses bestätigt gefunden.

Um möglichst weitgehende Klarheit über die Eigenschaften des auf diese Weise hergestellten harten Schienenstahls zu bekommen, haben wir auf der August-Thyssen-Hütte zwei Reihen von Schmelzungen, die für die Walzung von Schienen mit über 72 kg/mm² Festigkeit bestimmt waren, mit allen uns zur Verfügung stehenden Mitteln untersucht. Die erste für 43-kg-Schienen bestimmte Schmelzungsreihe umfaßt 416, die zweite für 25-kg-Schienen vorgesehene Reihe 293 Schmelzungen.

Einen Teil der auf diese Weise erhaltenen außerordentlich umfangreichen Analysenunterlagen bringe ich der Uebersichtlichkeit halber in Form von Häufigkeitskurven, bei denen die Ordinate die Häufigkeit der als Abszissenwerte verzeichneten Gehalte angibt¹¹⁾. Abb. 1 zeigt in zwei Kurven die Schwefelgehalte der beiden Schmelzungsreihen; wie man sieht, liegen dieselben vorwiegend unter 0,04 %, während 0,05 % nur ganz selten überschritten werden. Der Phosphorgehalt war für die beiden Schmelzungsreihen mit höchstens 0,075 % vorgeschrieben; wie Abb. 2 zeigt, bewegt er sich tatsächlich in der größten Zahl der Fälle bei 0,05 %, und nur 2 von 709 Schmelzungen mußten wegen Ueberschreitung der angegebenen Grenze ausgeschieden werden. Aus Abb. 3 ist zu ersehen, daß der Kohlenstoffgehalt des größten Teils der Schmelzungen etwa 0,5 % beträgt, und daß auch hier stark abweichende Gehalte sehr selten auftreten.

Die physikalischen Prüfungen der beiden Schmelzungsreihen brachten ebenfalls vorzügliche Ergebnisse. Die Festigkeit beträgt, wie Abb. 4 zeigt, meistens 74 bis 78 kg/mm². Die Kugeldruckhärte

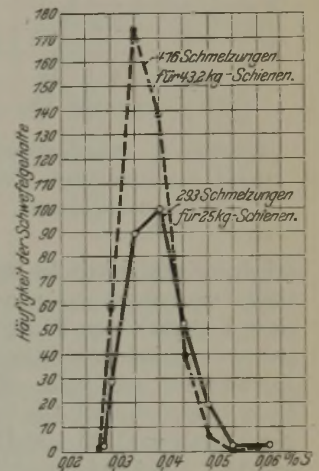


Abbildung 1. Schwefelgehalte zweier Schmelzungsreihen von Thomasstahlschienen.

⁷⁾ P. Oberhoffer: „Das schmiedbare Eisen“ (1920), S. 81 u. f.; P. Goerens: Einführung in die Metallographie (1922), S. 287/9; F. Wüst: Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, IV. Band (1922), S. 95/104.

⁸⁾ St. u. E. 39 (1919), S. 1585.

⁹⁾ Ferrum 12 (1915), S. 77/8; siehe auch St. u. E. 35 (1915), S. 1136/7.

¹⁰⁾ A. a. O. S. 1589.

¹¹⁾ Aus Abb. 1 ersieht man z. B., daß von den 416 Schwefelbestimmungen der ersten Reihe 173 einen Gehalt von etwa 0,033 %, 138 einen solchen von 0,038 %, 58 von 0,028 %, 39 von 0,043 %, 6 von 0,048 %, je 1 von 0,025 bzw. 0,058 % S ergaben. Näheres über Großzahlforschung und Häufigkeitskurven siehe Daeves: St. u. E. 43 (1923), S. 462/5, 1191/9, 1536/9, 1555/6.

nach Brinell, an der Schienenoberfläche gemessen, ist, besonders bei schweren Profilen, um 15 bis 40 Brinelleinheiten höher als im Innern des Schienenquerschnitts. Diese Erscheinung, die wegen des Verschleißwiderstandes sehr erwünscht ist, beruht auf einer Lufthärtung der Metalloberfläche; naturgemäß tritt sie bei höher gekohltem Stahl stärker in die Erscheinung als bei niedriger gekohltem. Die Streckgrenze erreicht bei Schienen dieses Härtegrades mit großer Regelmäßigkeit eine Höhe von 62 bis 65 % der Zugfestigkeit. Demgemäß kann man

hielten diese Probe sämtlich tadellos aus, und die dabei erzielten bleibenden Durchbiegungen betragen 51 bis 62 mm auf 1 m Meßlänge.

Um uns zu überzeugen, daß unsere harten Thomasstahlschienen nicht nur der Schlagprobe nach deutschen, sondern gleichzeitig auch der nach amerikanischen Bedingungen genügen, haben wir eine 90-lbs-Schienenwalzung einer entsprechenden Prüfung unterworfen; es bot sich uns hierzu eine gute Gelegenheit, weil

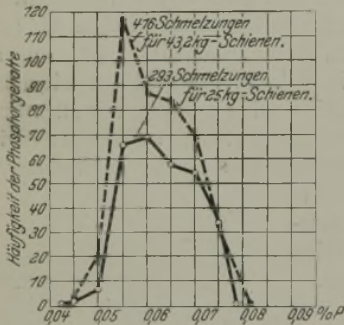


Abbildung 2. Phosphorgehalte zweier Schmelzungsreihen von Thomasstahlschienen.

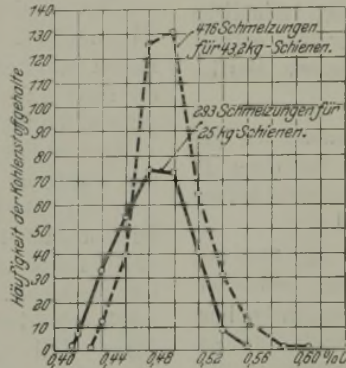


Abbildung 3. Kohlenstoffgehalte zweier Schmelzungsreihen von Thomasstahlschienen.

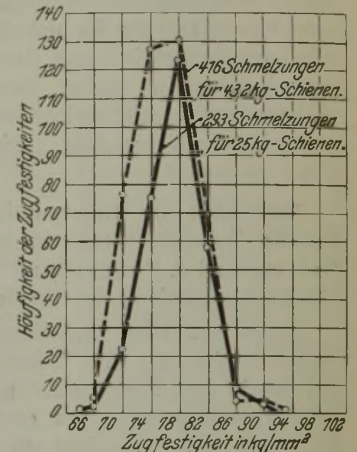


Abbildung 4. Zugfestigkeiten zweier Schmelzungsreihen von Thomasstahlschienen.

bei einer Zugfestigkeit des Stahls von 75 kg/mm² mit einer Streckgrenze von mindestens 46 kg/mm², bei einer Festigkeit von 80 kg/mm² mit einer Streckgrenze von mindestens 49 kg/mm² und bei 85 kg/mm² Zugfestigkeit mit einer Mindeststreckgrenze von 52 kg/mm² rechnen. Die Dehnung, gemessen am Normalstab von 200 mm Länge, liegt zwischen 10 und 15 %. Bei 80 kg/mm² Zugfestigkeit wird regelmäßig noch eine Dehnung von 12 % festgestellt. Legt man die im Auslande vielfach übliche Meßlänge von 50 mm zugrunde, so erhält man beim 20-mm-Rundstab Dehnungswerte von 16 bis 22 %.

Man ist sich mehr und mehr klar darüber geworden, daß die Zerreißprobe nur von verhältnismäßig geringem Werte für die Beurteilung der Güte des Schienenwerkstoffes ist. Als wichtigsten Maßstab für die Eignung der Schienen betrachtet man die dynamische Beanspruchung eines Schienenabschnittes durch eine Schlagprobe. Leider besteht in den Vorschriften für die Schienenschlagprobe keine Einheitlichkeit bei den Eisenbahnverwaltungen der verschiedenen Länder, vielmehr gehen die Ansichten der Fachleute über die Frage, in welcher Weise die Schlagprobe auszuführen ist, immer noch weit auseinander. Die Walzung von 43-kg-Schienen, deren chemische und physikalische Prüfungsergebnisse oben wiedergegeben sind, war für Schweden bestimmt. Der bestehenden Vorschrift entsprechend wurden die Schlagproben mit einem einzigen Schlage bei einem Schlagmoment von 5000 mkg, wobei weder Risse noch Brüche auftreten dürfen, geprüft; sie

wir einen großen Auftrag in dieser Schienensorte für Nordamerika auszuführen hatten. Die amerikanischen Liefervorschriften verlangen für diese Schienensorte, daß das Probestück bei einem einzigen Schlage von 4700 mkg keine höhere bleibende Durchbiegung als 56 mm auf 0,914 m Meßlänge oder 61 mm auf 1 m Meßlänge erhält, während bei den deutschen Bedingungen eine Mindestdurchbiegung von 80 mm vorgeschrieben ist. Von den Schienen, deren Mindestfestigkeit 72 kg/mm² betrug, wurden 96 Schlagproben entnommen und mit zwei Schlägen von je 4700 mkg Schlagmoment geprüft. In Abb. 5 sind die auf 1 m Meßlänge nach dem ersten und nach dem zweiten Schlage ermittelten Durchbiegungen in Form zweier Häufigkeitskurven zusammengestellt. Wie man sieht, wurden die amerikanischen Bedingungen beim ersten Schlage anstandslos erfüllt. Die schwankenden Durchbiegungen beim zweiten Schlage sind auf seitliches Ausweichen der Probestücke zurückzuführen. Aus dieser Versuchsreihe habe ich die Proben mit geringster und höchster Durchbiegung herausgenommen und in Zahlentafel 2 in Beziehung zur Festigkeit sowie zum Kohlenstoff- und Phosphorgehalt gesetzt. Diese Zusammenstellung bestätigt die wiederholt gemachte Erfahrung, daß ein Phosphorgehalt bis etwa 0,08 % keineswegs ungünstig auf das Ergebnis der Schlagproben einwirkt; ob noch höhere Phosphorgehalte wirklich schädlich sind, ist nicht sicher, kann vielmehr erst durch weitere Untersuchungen ergründet werden. Als Beispiel mag auf die Mitteilung eines Ameri-

Zahlentafel 2. Beziehung der Durchbiegung bei Schienenschlagproben zur Festigkeit sowie zum Kohlenstoff- und Phosphorgehalt.

Nr.	Zugfestigkeit kg/mm ²	C %	P %	Bleibende Durchbiegung beim		Schlagmoment mkg
				1. Schlag	2. Schlag	
1	73	0,440	0,054	58	104	je 4700
2	74	0,450	0,052	57	101	
3	74,2	0,460	0,054	57	103	
4	74,5	0,420	0,070	57	100	
5	74,5	0,460	0,060	57	101	
6	75	0,480	0,060	57	103	
7	82,5	0,475	0,075	52	93	
8	87	0,520	0,054	48	84	
9	87	0,540	0,051	47	81	
10	89	0,535	0,061	48	82	

gewonnen wurden, sind bereits früher von H. Meyer und F. Nehl¹³⁾ mitgeteilt worden. Nach dem gleichen Verfahren haben wir weiterhin vergleichende Versuche mit Martinstahlschienen dreier verschiedenen

Zahlentafel 3. Ergebnisse von Schienenschlagproben bei - 20°.

Nr.	Profil	Zugfestigkeit kg/mm ²	C %	P %	Schlagmoment mkg	Bleibende Durchbiegung mm
1	65 lbs	68,6	0,365	0,052	6 000	130
2	65 „	71,5	0,390	0,062	6 000	118
3	100 lbs	74,2	0,430	0,048	10 000	85
4	100 „	76,7	0,440	0,076	10 000	90
5	N. P. 8a	87,6	0,525	0,068	10 000	92
6	„	88,0	0,525	0,067	10 000	93

kaners C. W. Gennet jr.¹²⁾ hingewiesen werden, daß für modernen Schienenstahl die Verwendung eines höheren Phosphorgehaltes bei gleichzeitiger Verringerung des jetzigen hohen Kohlenstoffgehaltes befürwortet wird.

Um festzustellen, wie sich Thomasstahlschienen bei großer Kälte verhalten, wurden Schienenproben mit unter 70 kg/mm² und solche mit über 70 kg/mm² Festigkeit der Schlagprobe unterworfen, nachdem sie in einer Kältemischung auf - 20° abgekühlt worden

Zahlentafel 4. Ergebnisse der Verschleißprüfungen an Proben aus Martin- und Thomasstahlschienen auf der Amsler-Maschine bei 50 kg Anpressungsdruck.

Martinstahl		Thomasstahl	
Zugfestigkeit der Schiene in kg/mm ²	Gesamtverschleiß in g nach 20 st	Zugfestigkeit der Schiene in kg/mm ²	Gesamtverschleiß in g nach 20 st
66,0	3,62	66,9	3,17
		74,8	3,00
		75,4	2,70
66,0	3,61	78,0	2,50
		84,2	1,53
		83,5	1,47
80,0	2,21		

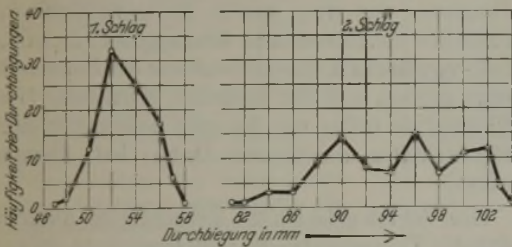


Abbildung 5. Bleibende Durchbiegungen bei 96 Schlagproben einer 90-lbs-Schienenwalzung nach dem ersten und zweiten Schläge mit einem Schlagmoment von je 4700 mkg.

waren. Die Probentemperatur betrug im Augenblick des Schläges höchstens - 16° bis - 14°. Jede Probe erhielt nur einen einzigen Schlag, der bei den weichen Schienen auf 6000 mkg und bei den harten Schienen auf 10 000 mkg bemessen wurde. Die Ergebnisse dieses besonders bemerkenswerten Versuchs sind in Zahlentafel 3 angegeben, aus der man ersieht, daß der Werkstoff sich bei großer Kälte ebenfalls vorzüglich bewährt, und daß auch Schienen mit höherem Phosphorgehalt, die absichtlich zu dieser Prüfung herangezogen wurden, einer solchen sehr scharfen Beanspruchung gewachsen sind.

Von ganz besonderer, stetig wachsender Bedeutung ist die Frage der Verschleißfestigkeit des Schienenbaustoffes. Die Versuchsanstalt der August-Thyssen-Hütte hat sich mit der überaus schwierigen Aufgabe, ein geeignetes Verfahren für die Feststellung der Verschleißfestigkeit auszuarbeiten, seit vier Jahren eifrig beschäftigt. Einige derartige Abnutzungszahlen von Thomasstahlschienen höherer Festigkeit, die auf der Verschleißprüfmaschine, Bauart Amsler,

Werke und Thomasstahlschienen höherer Festigkeit durchgeführt. Eine Zusammenstellung der Ergebnisse ist in Zahlentafel 4 und in Abb. 6 wiedergegeben. Man sieht, daß auch hinsichtlich des Abnutzungswiderstandes die Thomasstahlschiene hinter der Martinstahlschiene nicht zurücksteht. Bei der Frage der Verschleißfestigkeit haben wir bestätigt gefunden, daß ein Phosphorgehalt bis etwa 0,08 % eher nützlich als schädlich ist. Eine Bestätigung unserer Erfahrungen auf diesem Gebiete findet sich in einer Arbeit von Robin¹⁴⁾, der bei seinen Abnutzungsversuchen einen guten Einfluß des Phosphorgehaltes auf die Verschleißfestigkeit feststellte; er begründet diese Erscheinung damit, daß der Phosphorgehalt die Härte viel mehr erhöht als die Sprödigkeit.

Wenn man sich die hier zusammengestellten Ergebnisse eingehender wissenschaftlichen Untersuchungen vor Augen hält und die bisherigen Erfahrungen im Betriebe berücksichtigt, so muß man zu der Ueberzeugung kommen, daß ein sachgemäß hergestellter Thomasstahl tatsächlich ein vorzüglicher Baustoff für Schienen höherer Festigkeit ist. Die auf der August-Thyssen-Hütte und auf anderen deutschen Werken bereits in großen Mengen hergestellten Thomasstahlschienen mit über 70 kg/mm² Festigkeit haben denn auch bei den scharfen Abnahmeprüfungen, denen sie unterworfen wurden, allen Anforderungen vorzüglich entsprochen. Um so unhaltbarer sind die im Auslande immer wieder laut werdenden An-

¹³⁾ St. u. E. 44 (1924), S. 457/64

¹⁴⁾ F. Robin: Usures des aciers aux abrasifs. Rev. Mét. 8 (1911), S. 47/84.

¹²⁾ Iron Age 113 (1924), S. 1721/2.

griffe gegen das Thomasverfahren. Alle diese Versuche, den Thomasstahl schlecht zu machen, stehen wissenschaftlich auf einer ganz niedrigen Stufe und sind ausschließlich als Konkurrenzmanöver einzuschätzen. Nur um ein Beispiel anzuführen, erwähne ich hier eine Denkschrift der United States Steel Products Co., deren Verfasser nicht bekannt ist. Die ganzen Ausführungen dieser Denkschrift, die jeder Fachmann sofort als unsachlich erkennen muß, fallen allein schon dadurch in sich zusammen, daß bei den vergleichenden Prüfungen harte Martinstahlschienen wesentlich weicheren Thomasstahlschienen gegenübergestellt sind. Es ist ganz selbstver-

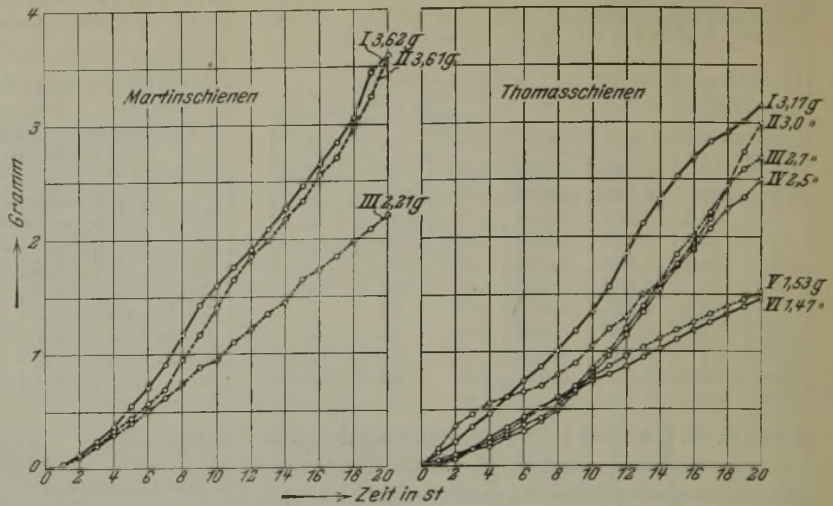


Abbildung 6. Gesamtabnutzung von Martin- und Thomasstahlschienen bei 50 kg Druck.

Kurve	Material	Zugfestigkeit
Kurve I	von Martinstahl	von 80,0 kg/mm ²
„ II	stahlschienen	von 66,0 kg/mm ²
„ III	Thomasschienen	von 66,9 kg/mm ²
„ IV	stahlschienen	von 78,0 kg/mm ²
„ V	Thomasschienen	von 84,2 kg/mm ²
„ VI	stahlschienen	von 83,5 kg/mm ²
„ VII	Thomasschienen	von 75,4 kg/mm ²
„ VIII	Thomasschienen	von 74,8 kg/mm ²
„ IX	Thomasschienen	von 66,9 kg/mm ²

ständig, daß ein Martinstahl mit 0,69 % C und 0,85 % Mn sowie mit einer Festigkeit von 86,3 kg/mm² sich besser für hochbeanspruchte Schienen eignet als ein Thomasstahl mit nur 0,42 % C, 0,18 % (?) Mn¹⁵⁾ und 65 kg/mm² Festigkeit. Der Hauptvorwurf, der gegen den Thomasstahl in dieser Denkschrift erhoben wird, ist der, daß er übermäßig viel Sauerstoff enthalte. Der Verfasser bleibt aber den Beweis für diese Behauptung schuldig, während wir durch die praktischen Erfahrungen beim Walzen und die grundlegenden bereits erwähnten Untersuchungen von Oberhoffer den Nachweis erbringen können, daß der Sauerstoffgehalt des Thomasstahls keineswegs höher als der des Martinstahls ist. Nur der Mangel an geeigneten Erzen hat die Amerikaner gezwungen, vom

Bessemer- und vom sauren Martinverfahren zum basischen Martinverfahren überzugehen. Es ist deshalb verständlich, daß sie jetzt aus der Not eine Tugend machen und den basischen Martinstahl loben, während sie früher von den ganz außergewöhnlichen Eigenschaften des sauren Stahls fest überzeugt waren.

Zum Schluß gebe ich der Ueberzeugung Ausdruck, daß das Thomasverfahren noch lange nicht am Ende seiner Entwicklung angekommen ist. Durch verständnisvolles Zusammenarbeiten zwischen Betrieb, Versuchsanstalt des Werkes, Hochschulen und Eisenforschungsinstitut wird es gelingen, mit den dauernd steigenden Anforderungen der Eisenbahnverwaltungen Schritt zu halten, manche schwierige Frage, wie z. B. die der Verschleißfestigkeit, vollständig zu klären und auch nach der wirtschaftlichen Seite hin Fortschritte zu machen.

¹⁵⁾ Hier liegt vermutlich ein Uebertragungsfehler vor; man kann annehmen, daß die Angabe 0,81 % Mn lauten muß.

Zu der gleichen Frage äußerten sich noch folgende Fachleute:

Füchsel, Oberregierungsbaurat im Eisenbahnzentralamt, Berlin: Letzten Endes wirkt sich die Güte des Werkstoffes in der Zahl der auf der Eisenbahn vorkommenden, durch ihn verschuldeten Betriebsunfälle aus. Vor kurzem hat Regierungsbaurat Dr. Günther, Aschaffenburg, in der Deutschen Maschinentechnischen Gesellschaft in Berlin einen Vortrag über Eisenbahnunfälle gehalten, der demnächst in „Glaser's Annalen“ veröffentlicht wird. Aus den vorgetragenen Zahlen¹⁶⁾ ergibt sich zunächst, daß Schienenbrüche verhältnismäßig am seltensten Betriebsunfälle verursachen. Erst auf 1372 Schienenbrüche kommt auf den Bahnen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen eine Entgleisung. Radreifen- und Achsenbrüche bei den Wagen und Lokomotiven verursachen erheblich öfter Betriebsunfälle. In den zehn Jahren von 1900 bis

1909 betrug die Zahl der gebrochenen Schienen 0,5 %, wobei offensichtlich die Brüche in Güter- und Rangiergleisen an alten Schienen, die bereits aus den Hauptgleisen ausgebaut waren, mitgerechnet wurden. Diese Angaben sind hinsichtlich der von Dr. Canaris gemachten Mitteilung, daß an den Eisenbahnschienen der Thomasstahl mit 84 % und der Siemens-Martin-Stahl nur mit 16 % beteiligt ist, besonders interessant.

Noch gewichtiger sind jedoch die Angaben über die Reisesicherheit, wenn man die Verhältnisse in Amerika mit berücksichtigt. Von 10 Millionen beförderten Reisenden verunglückten in den Jahren 1900 bis 1909 in Amerika durchschnittlich 120, in England 30, in Deutschland, das die größte Reisesicherheit hat, etwa 8. Also wäre Amerika um das 15fache stärker an Reiseunfällen beteiligt, wobei zu berücksichtigen ist, daß in dem betreffenden Zeitabschnitt die Verkehrsdichte, d. h. die Zahl der Reisenden auf 1 km in Deutschland über zehnmal stärker war als in Amerika. Diese Zahlen über die Reisesicherheit sind in den beiden Abbildungen 7 und 8 zur Anschauung gebracht.

¹⁶⁾ Nach von Stockert: „Eisenbahnunfälle“, Bd. I.

Es würde mich noch interessieren, ob Herr Dr. Canaris etwas über die Wirkung eines Stickstoffgehaltes im Schienenwerkstoff mitteilen kann. Es wäre z. B. möglich, daß der Verschleißwiderstand der Schienen durch einen gewissen Stickstoffgehalt des Stahls sogar günstig beeinflusst würde.

Ueber den spezifischen Flächendruck zwischen Rad und Schiene möchte ich noch folgendes sagen. Der Druck bei der G-12-Lokomotive wurde, wie Herr Dr. Canaris schon ausführte, mit 42 kg/mm² im Durchschnitt ermittelt. Bei der neuen P-10-Lokomotive ist inzwischen ein mittlerer Flächendruck von 50 kg/mm² auf die Schiene festgestellt worden. Die Notwendigkeit, zu einem härteren Schienenbaustoff überzugehen, liegt also auf der Hand. Wir werden deshalb auch Wert auf die Beobachtung der Quetschgrenze des Materials legen müssen. Bei dem Verschleiß der Schienen spielt ja auch der spezifische Flächendruck, der Angriffsdruck, eine Rolle. Wir wissen, daß bei der Belastung der Schiene durch das Fahrzeug die Quetschgrenze nur in der äußersten Oberflächenschicht überschritten wird. Jedenfalls ist es möglich, die Tiefenwirkung festzustellen. Im vorigen Jahre habe ich in dem Ostern 1923 erschienenen Sonderheft „Der Oberbau“ der „Verkehrstechnischen Woche“, Verlag G. Hackebeil, Berlin, ein Verfahren angegeben, um die unterschiedliche Tiefenwirkung bei statischen und dynamischen Belastungen festzustellen. Im letzteren Falle ist sie viel geringer, d. h. bei hoher Zuggeschwindigkeit haben wir kleinere Tiefenwirkungen als bei geringerer Geschwindigkeit oder ruhender Last. Das deckt sich mit unseren Erfahrungen im Betriebe. Wenn also Herr Dr. Canaris die Höhe der Quetschgrenze bei den neuen Thomasschienen mit etwa 62 bis 65 % der Festigkeit angeben hat, so dürften diese Werte ausreichen.

Sehr erfreulich sind endlich die Feststellungen bezüglich des Verhaltens der Thomasschiene bei hohen Kältegraden. Wir waren gezwungen, die gleiche Untersuchung für den Radreifenbaustoff und für den neuen Stahl für die Kupplungsteile, die Spindeln mit 80 bis 90 kg/mm² Festigkeit, anzustellen. Auch da sind wir sicher, daß in der Kälte eine genügende Kerbzähigkeit erreicht wird.

Ähnlich wie bei Schienen liegen die Verhältnisse bei dem hochwertigen Baustoff für Eisenbahnbrücken. Unsere Ansprüche an seine technische Leistung, Streckgrenze ≥ 30 kg/mm², Dehnung ≥ 18 %, Biegewinkel = 180° beim Kaltversuch, konnten auch vom Thomasstahl erfüllt werden, und gerade darum ersehen wir in der Aufstellung obiger Belange auch eine befriedigende wirtschaftliche Lösung der Werkstofffrage.

Regierungsbaurat Dr.-Ing. Diehl, Karlsruhe: Vom Standpunkt des Bahnbautechnikers möchte ich folgendes bemerken. Den besten Maßstab für die Lebensdauer einer Schiene und damit für die Wirtschaftlichkeit bietet neben der Festigkeit der Widerstand gegen Verschleiß im Eisenbahnbetriebe. Bei der Beurteilung dieser Frage geben die jahrzehntelangen Versuche des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen den besten Aufschluß. Das Ergebnis, soweit es hier in Frage kommt, hat Herr Dr. Canaris bereits in Zahlentafel I vorgeführt. Diese Zusammenstellung, die Schienen verschiedener Erzeugungen unter denselben Bedingungen vergleicht, ist auf einer großen Anzahl von Versuchen — im ganzen 122 — aufgebaut und umfaßt fast alle Thomassstahl erzeugenden Werke. Sie bietet daher wohl, ich möchte das noch besonders betonen, einwandfreies Material zur Beurteilung der Verschleißfestigkeit des Thomassstahls gegenüber Martin- und Bessemerstahl. Thomassstahl steht demnach in keiner Weise gegenüber Martin- oder Bessemerstahl zurück.

Die Beziehung zwischen Verschleißwiderstand und Festigkeitseigenschaften ist wohl keineswegs einfacher Natur und erfordert meines Erachtens eingehende Ver-

suche. Nach den Versuchen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen scheint die Abnutzung zuzunehmen mit der Zunahme der Eindringtiefe, der Querschnittsverminderung und der bleibenden Durchbiegung bei der Schlagprobe; sie nimmt ab mit der Zunahme der Härte, der Streckgrenze und der Zugfestigkeit. Die letztgenannten Eigenschaften werden vor allem durch einen entsprechend hohen Gehalt an Kohlenstoff und Mangan bedingt, der sich aber, wie soeben dargelegt wurde, ebensogut bei Thomassstahl wie bei Martin- und Bessemerstahl erreichen läßt. Phosphor und Schwefel spielen bei den überhaupt nur geringen Mengen, in denen sie im Schienenstahl vorkommen, keine nennenswerte Rolle. Daß der Phosphorgehalt beim Thomassstahl besonders schädliche Wirkungen verursachen sollte, wie in der von Dr. Canaris erwähnten amerikanischen Schrift behauptet wird, ist mir nicht bekannt und ist auch nach den Versuchen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen laut Schienenstatistik nicht der Fall.

Die hohe Festigkeit des in der erwähnten amerikanischen Schrift genannten Martinstahls ist in der Hauptsache auf den hohen Kohlenstoffgehalt zurückzuführen. Die Amerikaner sind mit ihren Radlasten jetzt meines Wissens schon auf 15 t Raddruck angelangt. Diese hohen

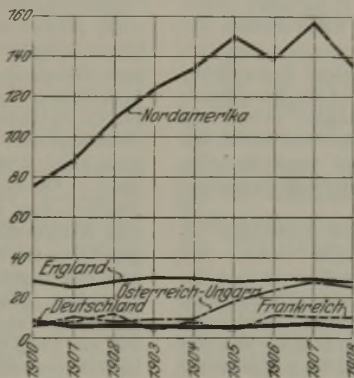


Abbildung 7. Anzahl der Unglücksfälle auf 10 Millionen beförderte Reisende.

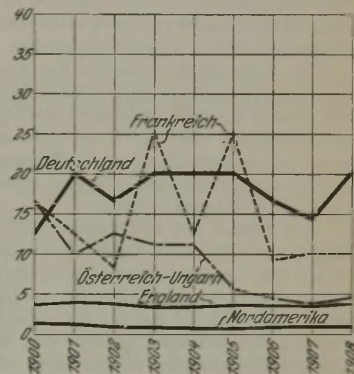


Abbildung 8. Reisesicherheit.

Raddrücke verlangen ein härteres Schienenmaterial, damit nicht der spezifische Druck an der Berührungsstelle von Rad und Schiene zu hoch und damit die Quetschgrenze des Schienenstahls überschritten wird. Die deutschen Lieferungsbedingungen genügten bisher. Das verwandte Schienenmaterial hat auch bisher, soweit mir bekannt, zu nennenswerten Beanstandungen keinen Anlaß geboten. Es darf wohl nicht verkannt werden, daß die immer mehr wachsenden Raddrücke neben der konstruktiven Verstärkung des Oberbaues einen Schienenstahl von größerer Verschleißfestigkeit und Härte verlangen, als sie bis jetzt noch vorgeschrieben ist. Nach den bisherigen Erfahrungen mit Thomassstahl und nach den von Dr. Canaris genannten Versuchen mit härterem Schienenstahl dürfte die Erzeugung eines solchen Stahls auch im Thomasverfahren keine Schwierigkeiten bieten.

F. Stille, Oberingenieur der schwedischen Staatsbahnen, Djursholm: Ueber die Erfahrungen, welche die schwedischen Eisenbahnen mit den aus Thomassstahl gelieferten Schienen gemacht haben, kann ich folgendes mitteilen.

Bis einschließlich 1912 sind von den schwedischen Eisenbahnen fast ausnahmslos Schienen aus saurem Bessemerstahl verwendet worden, die zum größten Teil von englischen, aber in erheblichen Mengen, besonders in den letzten Jahren, auch von deutschen, belgischen und französischen Werken geliefert waren. Die chemische Zusammensetzung dieser Schienen ist im allgemeinen etwa folgende: 0,40–0,50 % Kohlenstoff, 1,10–1,40 % Mangan, 0,10–0,30 % Silizium, 0,08–0,11 % Phosphor. Nicht selten sind die Werte jedoch erheblich höher gewesen, was möglicherweise Seigerungen zuzuschreiben ist. Die Zerreibfestigkeit ist im allgemeinen 75–90 kg/mm².

Diese Schienen haben sich in der Hauptsache sehr gut bewährt. Der Verschleiß ist sehr gering, und auch die Anzahl von Schienenbrüchen ist mäßig, abgesehen vielleicht von der nördlichsten, teilweise nördlich des Polar- kreises liegenden Strecke der Staatsbahn.

Da die als Lieferer in Frage kommenden Stahlwerke auf dem Kontinent indessen zum basischen Betrieb übergegangen waren, haben die schwedischen Eisenbahnen von 1913 an sich gezwungen gesehen, auch Schienen aus Siemens-Martin-Stahl und seit 1915 auch aus Thomasstahl zu verwenden. Da anfangs Erfahrungen darüber fehlten, wie sich diese Schienen in einem so kalten Klima wie demjenigen Schwedens verhalten würden, wurden sie zuerst auf Grund annähernd derselben Bedingungen bestellt, wie sie in Deutschland üblich waren, nämlich mit einer Zerreißfestigkeit von mindestens 65 kg/mm² und einer Eindrucktiefe von 3,5–5 mm bei der Kugeldruckprobe mit 50 t Druck und 19 mm Kugeldurchmesser. Im allgemeinen wurden Schienen geliefert mit einer Zerreißfestigkeit von 68–78 kg/mm² und einer Eindrucktiefe von 3,5–4,5 mm.

Die mit diesen Schienen gemachten Erfahrungen haben veranlaßt, daß die Härte später schrittweise erhöht worden ist, so daß heute im allgemeinen Schienen mit einer Zerreißfestigkeit von mindestens 75 kg/mm², durchschnittlich etwa 80 kg/mm², und einer Eindrucktiefe von weniger als 3,7 mm geliefert werden.

Die Schlagproben, die bei der Abnahme dieser Schienen vorgenommen werden, entsprechen in der Hauptsache den amerikanischen Standard-Bedingungen, jedoch mit der Aenderung, daß die Unterlagen starr und nicht, wie es in den amerikanischen Bedingungen vorgesehen ist, federnd angebracht sind, was eine erhebliche Verschärfung der Proben bedeuten dürfte.

Auf Grund der mit diesen Schienen gemachten Erfahrungen und Proben ergibt sich folgendes:

1. Die Vergleichszahlen, wie sie nach einer von der United States Steel Products Co. veranlaßten Propagandaschrift angeblich bei Schienen aus deutschem Thomasstahl ermittelt worden sind, entsprechen nicht dem, was mit diesem Stahl erreicht werden kann und auch regelmäßig geliefert worden ist.

2. Bei gleicher chemischer Zusammensetzung erhält man bei Schienen aus Thomasstahl eine höhere Zerreißfestigkeit, eine geringere Kugeldrucktiefe und eine geringere Durchbiegung bei der Schlagprobe als bei Schienen aus basischem Siemens-Martin-Stahl. Um eine gewisse Zerreißfestigkeit und Härte zu erreichen, braucht man deshalb bei jenen Schienen geringere Gehalte an den härtenden Bestandteilen, wie Kohlenstoff, Mangan und Silizium, als im Martinstahl. Ein nur auf Grund der chemischen Analyse angestellter Vergleich zwischen Schienen aus basischem Bessemerstahl und solchen aus basischem Siemens-Martin-Stahl ist daher nicht zulässig.

3. Nach dem basischen Bessemerverfahren (Thomasverfahren) werden im regelmäßigen Betriebe Schienen hergestellt, deren Zerreißfestigkeit und Härte den nach den amerikanischen Standard-Bedingungen hergestellten Schienen aus Siemens-Martin-Stahl gleichkommen, und welche die in diesen amerikanischen Bedingungen vorgeschriebenen Schlagproben voll erfüllen.

4. Eine schädliche Wirkung des vorgeschriebenen und regelmäßig eingehaltenen Phosphorgehaltes von höchstens 0,075 % P ist praktisch nicht nachweisbar.

5. Die Seigerungen scheinen bei den Schienen aus Thomasstahl geringer und die Gleichmäßigkeit des Materials größer zu sein als bei den früher verwendeten Schienen aus saurem Bessemerstahl. Ob dies dem Herstellungsverfahren an sich oder anderen Faktoren zuzuschreiben ist, vermag ich nicht festzustellen.

Dr.-Ing. A. Wimmer, Dortmund: Ich möchte einige Bemerkungen in bezug auf den Sauerstoffgehalt von Thomasmaterial machen. Ich habe Gelegenheit gehabt,

in der letzten Zeit in der Versuchsanstalt des Eisen- und Stahlwerks Hoesch, Dortmund, eine größere Anzahl von Sauerstoffuntersuchungen an Thomasstahl vornehmen zu lassen. Es handelt sich dabei zunächst allerdings nur um weiches Material. Für dieses wurde festgestellt, daß die Sauerstoffgehalte im desoxydierten Zustande 0,07–0,08 % normalerweise nicht überschreiten. Im Zusammenhang mit der von mir demnächst in „Stahl und Eisen“ erscheinenden Arbeit „Ueber den Einfluß des Sauerstoffs auf die physikalischen und technischen Eigenschaften des Eisens“, die vielleicht im ersten Augenblick einen etwas bestürzenden Eindruck macht, möchte ich sagen, daß diese Gehalte von 0,07–0,08 % und sogar bis etwa 0,11 % Sauerstoff für die physikalischen und technischen Eigenschaften des Eisens als ungefährlich zu bezeichnen sind. Dies gilt, wie gesagt, nur für weiches Material; für Schienenmaterial werden sich die Gehalte an Sauerstoff wahrscheinlich an und für sich etwas niedriger stellen. Ich halte deshalb die von den Amerikanern in bezug auf den Sauerstoffgehalt von Thomasstahl ausgesprochenen Befürchtungen nach dieser Richtung hin für zu weitgehend.

Generaldirektor Dr.-Ing. C. Canaris: Zu den sehr wertvollen Ausführungen von Oberregierungsbaurat Füssel muß ich zunächst bemerken, daß die Frage des Stickstoffgehaltes wissenschaftlich und praktisch noch nicht geklärt ist. In meiner Arbeit erwähnte ich, daß der Gesamtgehalt des Thomasstahls an Gasen nicht höher, zum Teil sogar niedriger als der anderer Stahlsorten ist; es besteht also in dieser Beziehung jedenfalls keine Gefahr für die Schienen. Auch bei unsern Versuchen haben sich Anhaltspunkte dafür ergeben, daß der Stickstoff eine günstige Wirkung auf den Verschleißwiderstand ausübt. Oberregierungsbaurat Füssel betrachtet eine Quetsch- bzw. Streckgrenze von 62 bis 65 % der Festigkeit vom Standpunkt des Eisenbahners als ausreichend; demgegenüber ist es wichtig, darauf hinzuweisen, daß in der von mir angezogenen Propagandaschrift bei den amerikanischen Martinstahlschienen einer Festigkeit von 86 kg/mm² eine Streckgrenze von nur 47 kg/mm², also von nur 54 % der Festigkeit, gegenübersteht. Dieses Verhältnis erscheint mir bei den hohen in Amerika üblichen Raddrücken außerordentlich ungünstig; jedenfalls können wir uns freuen, daß die Streckgrenze bei unsern Thomasstahlschienen wesentlich höher liegt.

Ganz besonderes Interesse verdienen die Ausführungen von Obergeringenieur Stille. Herr Stille ist schwedischer Eisenbahnbeamter und besitzt einen großen Ruf als hervorragender Fachmann auf diesem Gebiet. Anfangs stand er den Thomasstahlschienen mit großem Mißtrauen gegenüber, während er heute, wie aus seinen Darlegungen hervorgeht, ein überzeugter Anhänger dieses Werkstoffes ist; ich glaube, diese Tatsache können wir als einen besonders großen Erfolg des Thomasstahls buchen.

Die Ergebnisse der Forschungen von Dr.-Ing. Wimmer stimmen durchaus mit dem überein, was wir bezüglich der Wirkung des Sauerstoffgehaltes auf der August-Thyssen-Hütte festgestellt haben. Zerreiß- und Kerbschlagproben, die aus nichtdesoxydiertem Stahl hergestellt wurden, hatten fast dieselben Ergebnisse wie Proben nach der Desoxydation. Dies ist ein Beweis dafür, daß der Sauerstoff nur in der Wärme eine schädliche Wirkung ausübt, indem er die bekannten Rotbruch-Erscheinungen herbeiführt, daß er dagegen bei den in der Praxis vorkommenden Gehalten die Eigenschaften des Eisens in der Kälte nicht beeinträchtigt. Ein schädlicher Sauerstoffgehalt im Schienenstahl müßte sich deshalb unbedingt schon beim Walzen zeigen. Wenn sich der Stahl einwandfrei walzen läßt, kann man sicher sein, daß die Schiene, die ja keine Warmverarbeitung mehr erfährt, ungünstige Eigenschaften infolge Sauerstoffgehaltes nicht aufweist.

Ich freue mich, zusammenfassend feststellen zu können, daß unsere Ansichten und Erfahrungen mit denen der übrigen Fachleute durchaus übereinstimmen.

Umbau des Drahtwalzwerkes der Düsseldorfer Eisen- und Drahtindustrie.

Von Direktor K. Raabe in Düsseldorf.

(Mitteilung aus dem Walzwerksausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹.)

(Anordnung und Arbeitsvorgang vor dem Umbau. Mängel der alten Anlage, zu geringe Stichzahl, d. h. zu starker Walzdraht, zu hohe Gesteungskosten. Planmäßige Beseitigung dieser Uebelstände bei geringsten Umbaukosten. Möglichkeiten eines weiteren Ausbaues.)

Vor dem Umbau bestand die Drahtstraße (vgl. Abb. 1) aus einer großen Vorwalze von 485 mm Φ und 1600 mm Ballenlänge; ferner aus einer Mittelwalze von zwei Gerüsten mit einem Durchmesser von 380 mm und einer Ballenlänge von 1000 bzw. 1200 mm; sodann aus einem Fertigstrang von neun Gerüsten mit 600 bis 900 mm Ballenlänge und 230 bis 284 mm Φ .

Angetrieben wurde die große Vorwalze durch eine Gleichstromdampfmaschine von maximal 3000 PS. Die Kraft wurde nach dem Mittelwalzwerk durch Seiltrieb und von dort ebenfalls durch Seiltrieb nach dem Fertigstrang übertragen. Bei 100 Umdrehungen der großen Vorwalze machte das Mittelwalzwerk 240 und der Fertigstrang 540 Umdrehungen. Der normale Block war ein Rohblock von etwa 165 mm \square am dicken Ende, einer Länge von 1300 mm und einem Gewicht von 165 kg, so daß aus jedem Block drei Ringe im ungefähren Gewicht von 50 kg entfielen. Auf der großen Vorwalze wurde der Block auf Flacheisen 50 \times 40 mm heruntergewalzt, dann zwischen der Vorwalze und dem Mittelwalzwerk in drei Teile geteilt, auf dem Mittelwalzwerk bis zu einem Oval 22 \times 8 weiter verarbeitet, um dann im Fertigstrang auf 5 mm Φ ausgewalzt zu werden. Hinter dem Fertigerüst standen vier Edenborn-Haspeln. Die Entfernung zwischen der großen Vorwalze und dem Mittelwalzwerk betrug 9 m, zwischen dem Mittelwalzwerk und dem Fertigstrang 14 m.

Die Drahtstraße genügte vor allen Dingen nach zwei Richtungen hin nicht den Anforderungen, die an eine normale Drahtstraße zu stellen sind.

I. Die Anzahl der Stiche war zu gering. Die Folge war, daß der fertige Draht meist stärker als 5 mm, bei Hartstahl sogar bis zu 5,5 mm ausfiel. Dadurch war einmal die Leistung der Drahtverfeinerung ungünstig beeinflusst, dann ergaben sich aber auch Schwierigkeiten bei den Verkäufen des Rohdrahtes.

II. Die Gesteungskosten waren im Verhältnis zu den neueren Werken zu hoch. Es mußte daher dafür gesorgt werden, daß diese Kosten einmal durch Erhöhung der Erzeugung und dann durch Verringerung des Mannschafbestandes erniedrigt wurden.

Zu I. Zur Verbesserung des Fertigerzeugnisses mußte unbedingt für eine Erhöhung der Stichzahl gesorgt werden. So gern der Walzwerker sich auch dazu entscheidet, zu einer geringeren Stichzahl überzugehen, so ungerne entschließt er sich, mehr Stiche zu machen. Es mußte daher ein Weg gefunden

werden, trotz der Erhöhung der Stichzahl vor allen Dingen die Erzeugung nicht zu schädigen. Dies wurde dadurch erreicht, daß die große Vorwalze umgeändert wurde. Während bisher auf dieser Walze in neun Stichen der Block von 165 mm \square auf Flacheisen 50 \times 40 heruntergewalzt wurde, wurde die neue Kalibrierung so eingerichtet, daß in zehn Stichen \square 35 erreicht wurde. Um den Zeitverlust des zehnten Stiches auszugleichen, wurde der Block in sieben Stichen auf \square 62 heruntergedrückt, dann geschopft und in drei weiteren Stichen, bei denen zwei Schöpfische Umführungen zur Anwendung kamen, automatisch auf \square 35 gedrückt. Durch die Anwendung der Schöpfischen Umführungen erfolgte die Auswalzung der drei letzten Stiche so schnell, daß tatsächlich ein Zeitverlust nicht eintrat. Der auf 35 mm \square ausgewalzte Knüppel lag nunmehr in seiner ganzen Länge vor der Walze, und man hatte den Vorteil, daß nunmehr auf den Zwischenraum zwischen Vorwalze und Mittelwalze keine Rücksicht mehr genommen zu werden brauchte, und zwar weder in bezug auf die Länge noch in bezug auf die Sicherheit der Mannschaft. Gleichzeitig wurde, wie aus der Abb. 2 ersichtlich, ein Rollgang eingebaut, der es ermöglichte, den Block nach der Unterteilung in drei Längen automatisch in das Mittelwalzwerk laufen zu lassen. Die Schere, mit der die Unterteilung erfolgte, wurde neben der Vorwalze im Rollgang angeordnet, so daß es auch möglich war, den Kopf des Knüppels zu schöpfen. Dadurch, daß nunmehr der Knüppel bereits auf \square 35 heruntergedrückt war, war es möglich, bei fünf Stichen des Mittelwalzwerks an Stelle eines Ovals 22 \times 8 ein Oval 21 \times 7 zu erzielen. Mit diesem Oval konnte im Fertigstrang auf dem ersten Gerüst \square 10 statt \square 11 erreicht werden. Dadurch gelang es auch, den fertigen Draht auf 4,8 bis 5 mm zu bringen, so daß allen Anforderungen genügt war.

Bei der Betrachtung der Umstände, die einer erhöhten Erzeugung entgegenstanden, gehe ich am besten vom fertigen Draht aus. Es mußte auf folgende Änderungen hingearbeitet werden.

1. Die Anzahl der Haspeln war zu gering. Es wurden deshalb an Stelle der vier Haspeln sechs Haspeln eingebaut. Die neuen Haspeln wurden so angeordnet, daß sie hinter den alten Haspeln lagen. Dadurch wurde es ermöglicht, die Fundamente während des Betriebes zu machen, so daß nach Stillsetzung der Straße nur noch die Montage zu erfolgen hatte.

2. Die Straße mußte auseinandergezogen werden, denn dadurch, daß das Mittelwalzwerk nur 9 m von der großen Vorwalze und das Fertigwalzwerk nur

¹) Bericht Nr. 33 des genannten Ausschusses. — Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

14 m von dem Mittelwalzwerk entfernt war, waren die ersten Schlingkanäle zu kurz; die Walzer mußten daher öfter die Schlingen einziehen, wodurch beim Laufen mehrerer Drähte häufig Störungen entstanden.

Bei dem Neubau wurde deshalb das Mittelwalzwerk auf 15 m Entfernung von der großen Vorwalze und der Fertigstrang auf 19 m Entfernung vom Mittelwalzwerk gelegt. Dadurch war es möglich, während des Betriebes die Fundamente der Seilscheiben und auch die Fundamente der Gerüste schon größtenteils fertigzustellen. Da die Schlingkanäle nunmehr auch länger wurden, war es nicht mehr nötig, die Schlingen einzuziehen, und die Zahl der Störungen nahm erheblich ab.

3. Die Arbeitsweise des Mittelwalzwerkes mußte von Grund auf geändert werden. Vor dem Umbau erfolgte die Walzung auf dem Mittelgerüst derart, daß der aus der Vorwalze austretende Knüppel zunächst auf einer Schere, die zwischen Vorgerüst und Mittelwalzwerk lag, in drei Teile geteilt wurde. Dann mußte der Walzer den ersten Knüppel schöpfen, diesen zweimal hin- und zweimal herstecken. Nach dem vierten Stich lief der Knüppel automatisch nach dem Nebengerüst und von dort aus zum Fertigstrang. Hieraus ist ohne weiteres ersichtlich, daß das erste Gerüst mit den vier Stichen zu sehr belastet war, denn bei jedem Block mußten, da die Unterteilung vor diesem Gerüst stattfand, zwölf Stiche gemacht werden.

Die neue Anordnung wurde daher so getroffen, daß eine Schöpfische Umführung eingebaut wurde, und zwar eine Umführung, die von oben nach unten führte. Der Knüppel lief nunmehr automatisch über den Rollgang in die Walze, wurde von der Schöpfischen Umführung nach unten geführt, dann

durch eine Quadratumsführung nach dem zweiten Gerüst geleitet. Hinter der Walze stand ein Umwalzer, der den Knüppel abschnappte, nach dem ersten Gerüst zurücksteckte, worauf der Knüppel vor der Walze durch eine doppelte Quadratumsführung wieder nach dem zweiten Gerüst lief, um von dort aus nach dem Fertigstrang weitergeleitet zu werden. Dadurch war es möglich, den zweiten Knüppel viel schneller dem ersten folgen zu lassen; denn während früher der zweite Knüppel warten mußte, bis der Walzer hinter der Walze den vierten

Stich gemacht hatte, konnte jetzt der zweite Knüppel schon nachfolgen, wenn der Walzer hinter der Walze den Knüppel am zweiten Gerüst abschnappte. Da die letzte Quadratumsführung als Doppelumführung ausgebildet war, konnte der erste Knüppel noch in den beiden letzten Kalibern stecken, während der Walzer den zweiten Knüppel bereits umführte. Selbstverständlich waren auch zwei Rinnen erforderlich, durch die das auslaufende Oval 21×7 nach dem Fertigstrang geführt wurde. In dieser Hinsicht trat gegen früher keine Änderung ein, da auch bei der ersten Anordnung für den vierten Stich zwei Umgänge vorhanden waren.

In der Praxis zeigte es sich, daß entgegen dem früheren Zustand, nach dem die große Vorwalze stets auf das Mittelgerüst warten mußte, nunmehr das Mittelgerüst derartig schnell arbeitete, daß die große Vorwalze Mühe hatte, mitzukommen. Dadurch trat eine Erhöhung der Erzeugung um mindestens 30 bis 40 % ein.

Es hätte sich ermöglichen lassen, den von Hand gemachten Umstich ebenfalls automatisch erfolgen zu lassen, dem stand jedoch die Stärke der Antriebsmaschine im Wege. Es wären zuviel Stiche gleichzeitig im Eingriff gewesen, und ein Abfallen der Drehzahl wäre bestimmt erfolgt. Daran konnte

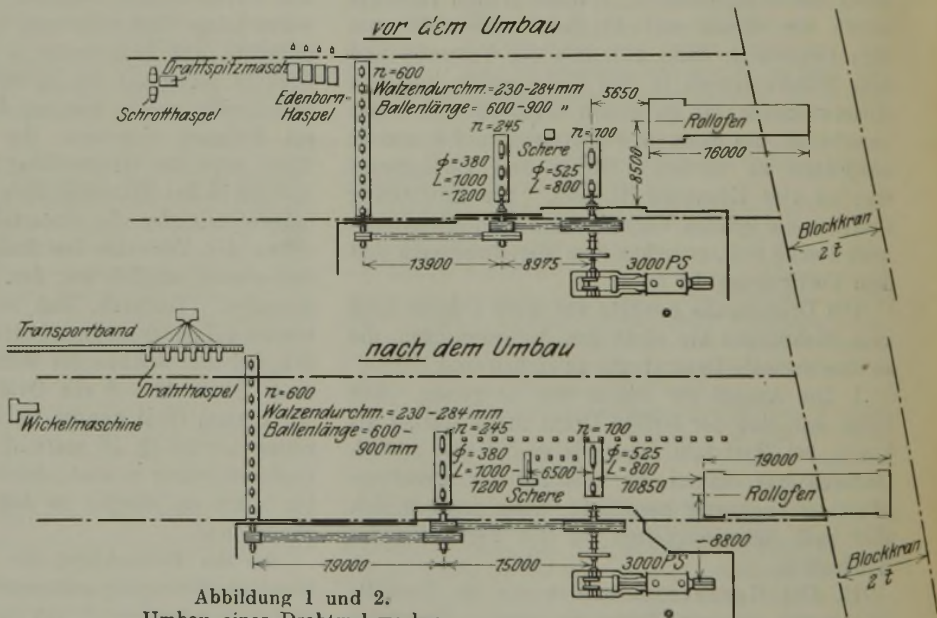


Abbildung 1 und 2.
Umbau eines Drahtwalzwerkes.

auch der Umstand nichts ändern, daß zur Erhöhung des gleichmäßigen Laufes der Gesamtstraße die große Seilscheibe von 6 m Φ durch eine neue ersetzt wurde, die 60 t statt 30 t wog. Bei Umführung des einen Stiches von Hand lief die Straße jedoch trotz der drei Schöpfapparate, durch die häufig eine wesentlich erhöhte Zahl von Stichen im Eingriff war, vollständig gleichmäßig. Der Schöpfapparat des Mittelgerüsts arbeitete nach ganz kurzer Zeit ebenso wie die beiden Schöpfapparate der großen Vorwalze mit völliger Sicher-

heit. Es entstanden jedenfalls weniger Wrackstäbe, als wir zu verzeichnen gehabt hätten, wenn alle Stiche von Hand gemacht worden wären.

4. Es mußte dafür gesorgt werden, daß möglichst früh eine Schopfung des dünnen Kopfes des Rohblockes eintreten konnte. Während bei dem alten Walzverfahren der dünne Kopf erst nach neun Stichen geschopft werden konnte, wurde durch Einbau einer Schere hinter der großen Vorwalze in einer Entfernung von $6\frac{1}{2}$ m die Möglichkeit geboten, den Kopf bereits bei einer Knüppelstärke von 62 mm nach dem siebten Stich abzuschneiden. Dadurch wurden sehr viele Störungen vermieden, denn bei den drei folgenden Stichen, die infolge der beiden eingebauten Schöpfumführungen automatisch waren, war es unbedingt erforderlich, daß mit einem rein geschnittenen Kopf gearbeitet wurde.

den beiden Gerüsten von Hand gemacht wurde, waren statt der zwölf Leute, bei reichlicher Ablösung sowohl der Scherenleute als auch der Walzer, nur fünf Mann erforderlich. Es trat also an der Gesamtstraße eine Ersparnis von acht Mann ein.

Damit waren die Hauptbedingungen erfüllt. Der jetzige Zustand der Straße entspricht jedoch noch nicht den letzten Anforderungen, da das Vorwalzen der Rohblöcke an und für sich schon eine Minderleistung bedingt.

Sollte auf dem Werke einmal eine Blockstraße aufgestellt werden, dann würde der Anstich selbstverständlich nicht mehr mit 165 mm am dicken Ende, bei einer Länge von 1300 mm, sondern voraussichtlich mit einem vorgewalzten Block von $100 \square$ bei 3 m Länge vor sich gehen. Dadurch wäre es möglich, die große Vorwalze, deren Ballenlänge übrigens bei dem Umbau bereits von 1600 mm auf 1800 mm umgeändert wurde, vollständig automatisch

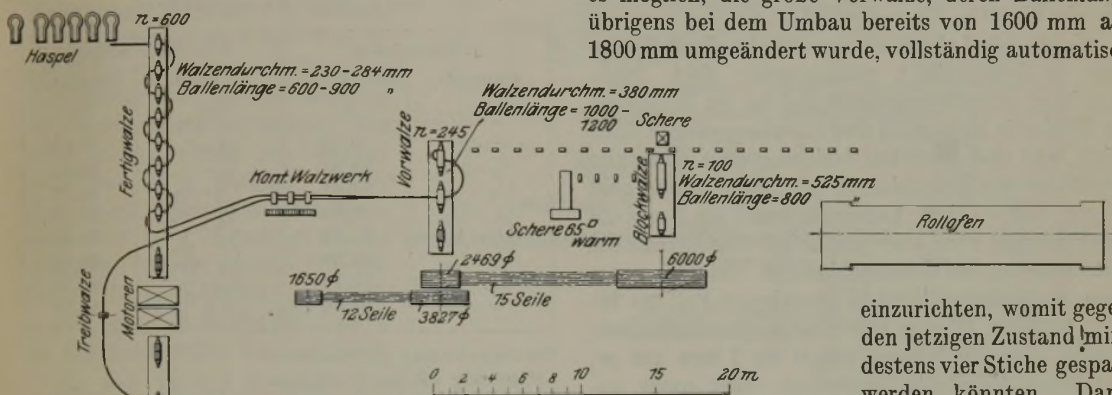


Abbildung 3. Vorschlag für erweiterten Umbau.

Das zweite Mittel, die Gesteungskosten herunterzudrücken, bestand in der Verringerung der Mannschaft. An der großen Vorwalze wurde durch Einbau eines Rollganges hinter der Walze ein Hebler gesparrt. An der Mittelwalze war der Umbau in dieser Hinsicht von wesentlich größerer Bedeutung.

Nach dem alten Walzverfahren wurde nach dem neunten Stich der austretende Flachknüppel 50×40 von einem Walzer abgeschnappt und dann über den Plattenbelag bis über das Mittelwalzwerk hinausgeleitet. Sobald der Knüppel die große Vorwalze verlassen hatte, wurde er von weiteren drei Leuten erfaßt und zurückgeschoben, so daß er mit seinem vorderen Ende vor das Mittelwalzwerk zu liegen kam. Mit den Walzern, die an dem Mittelwalzwerk beschäftigt waren, waren im ganzen zwölf Mann erforderlich.

Nach dem Umbau lief der Block nach der Ofenseite aus, wurde nach Verlassen der großen Vorwalze von dem Scherenmann erfaßt, unter die Schere, die neben der großen Vorwalze stand, geschoben, geschopft und lief dann automatisch weiter, wobei er eine Unterteilung in drei Teile erfuhr. Da in der Mittelwalze die ersten drei Stiche automatisch erfolgten und nur der eine Stich hinter

einzurichten, womit gegen den jetzigen Zustand mindestens vier Stiche gesparrt werden könnten. Dann würde bei einem Blockgewicht von über 200 kg der Knüppel in vier Teile geteilt, entgegen der jetzigen Unterteilung in drei Teile. Es ist klar, daß dann auch die jetzigen Stichzahlen des Mittelwalzwerkes zu hoch wären, da die Blockwalze eine viel zu hohe Erzeugung heranzuführen würde. Dann müßten zwei Stiche von dem Mittelwalzwerk verschwinden. Dies wäre nur dadurch zu erreichen, daß zwischen Mittelwalzwerk und Fertigstrang eine kontinuierliche Straße von drei Gerüsten zu liegen käme, von der das erste Gerüst mit der Drehzahl des jetzigen Fertigstranges laufen müßte.

Da dieses kontinuierliche Walzwerk drei Gerüste besitzen würde, von denen das letzte wesentlich schneller laufen müßte als der jetzige Fertigstrang, könnte man, ohne einen Stich zu verlieren, das erste der neuen Gerüste des Fertigstranges wegfällen lassen und das Material in das jetzige zweite Gerüst von hinten einführen. Dadurch würde erreicht, daß die Geschwindigkeiten nicht so genau aufeinander zu passen brauchten. Es muß nur dafür gesorgt werden, daß das letzte Gerüst der kontinuierlichen Strecke schneller bringt, als der Fertigstrang wegnimmt.

Da die maschinelle Kraft für einen derartigen Betrieb nicht ausreichen würde, bliebe nichts anderes übrig, als die Seilscheibe des Fertigstranges nach dem ersten Gerüst der kontinuierlichen Strecke zu verschieben und dem Fertigstrang einen neuen Antrieb zu geben, so daß nur Vorwalze, Mittelwalze

und kontinuierliche Strecke an der alten Antriebsmaschine hingen. Würde dann die Leistung noch nicht genügen, dann wäre es möglich, auf der Mittelstraße, die jetzt nur noch auf zwei Gerüsten drei Stiche zu bewältigen hätte, alle Bahnen doppelt anzuordnen und durch eingebaute Zungen hinter der Mittelwalze das Material in je zwei Rinnen zu leiten, so daß die kontinuierliche Strecke vier

Durchgänge gleichzeitig hätte. Dann könnte man, da die Platzverhältnisse es zulassen, einen zweiten Strang mit gesondertem Antrieb nach der anderen Seite leiten, und auf diese Art und Weise von einer Vorwalze aus und einer Mittelstraße zwei Stränge bedienen, wie es in Abb. 3 dargestellt ist. Damit würde eine hohe Erzeugung bei denkbar geringem Mannschafftsbestand erreicht.

Die Anwendung des Schwimmverfahrens zur Aufbereitung von Kohle.

Von Dipl.-Ing. O. Schäfer in Berlin.

(Schluß von Seite 7.)

(Verwendung der gewonnenen Konzentrate. Wirtschaftlichkeitsberechnung. Die bisherigen Erfolge. Die an die Schwimmaufbereitung zu stellenden Anforderungen. Ausblick.)

Die größte Aufmerksamkeit ist jedoch auf die Trocknung der Konzentrate zu richten, die mit etwa 50 bis 70 % Wasser entfallen.

Einleitende Laboratoriumsversuche, deren Ergebnisse in Zahlentafel 1 wiedergegeben sind, zeigen trotz ihrer Unvollkommenheit, daß bei der Trocknung der Kohle die Korngröße eine ausschlaggebende Rolle spielt, und daß flotierter Schlamm nicht schlechter entwässert als Rohschlamm. Aus den Zahlen geht hervor, daß bei einer Korngröße von 1 bis 2 mm die Entwässerung noch ausreichend ist. Dagegen ist die Entwässerung des Kohlschlammes von 0 bis 1 mm ohne mechanische Mittel im günstigsten Fall nur bis 30 % möglich. Hieraus folgt, daß durch unmittelbare Zugabe eines Schlammes von 0 bis 1 mm zur gewaschenen Feinkohle immer mit einer nicht unwesentlichen Zunahme des Wassergehaltes im Gemisch zu rechnen ist.

In der Praxis spielen beim Trocknen in Trockentürmen bzw. Schwemmtürmen noch andere Vorgänge eine große Rolle, z. B. auch die zur Verfügung stehende Trockenzeit, die nicht nur von der Zusammensetzung und der Oberflächenbeschaffenheit der Kohle abhängig ist, sondern auch von der Höhe der Türme. Man baut deshalb heute im allgemeinen Trockentürme von etwa 100 t Inhalt und läßt die Türme nicht länger als 48 st stehen, da die Entwässerung nach dieser Zeit kaum weitere Fortschritte macht.

Die Mischung von Feinkohle und Schlamm muß einwandfrei durchgeführt werden, da sonst Schichten- oder Klumpenbildungen von Schlamm eintreten, die einerseits das Absickern des Wassers in den Türmen

Zahlentafel 1. Entwässerungsversuche von Rohschlamm und flotiertem Schlamm im Laboratoriums-Trockenturm.

1. Rohschlamm		2. Flotierter Schlamm	
Korngröße mm	Feuchtigkeit %	Korngröße mm	Feuchtigkeit %
1-2	8,61	1-2	5,85
1/2-1	33,35	1/2-1	29,73
1/3-1/2	35,67	1/3-1/2	34,24
1/4-1/3	43,84	1/4-1/3	36,10
1/5-1/4	44,07	1/5-1/4	38,10
1/8-1/5	45,39	1/8-1/5	38,95
1/8-1/8	45,44	1/8-1/8	45,10
0-1/8	50,40	0-1/8	46,00

Gewaschener Schlamm:

Mischung 50 % : 1-2 mm

50 % : 1/2-1 mm = 16,55 % Feuchtigkeit.

und so die Trocknung verhindern und andererseits die physikalischen Eigenschaften des Kokes verschlechtern und den Entfall von Kokslein vergrößern.

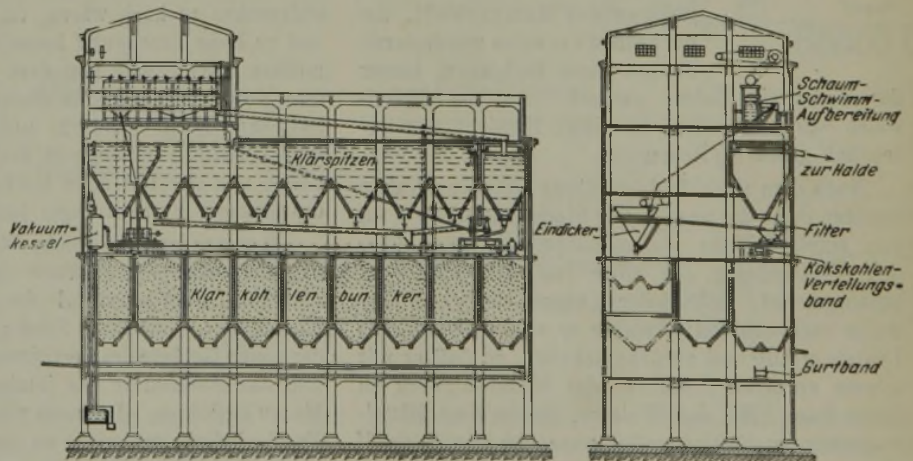


Abbildung 14. Zellenfilter-Saugtrockner-Anlage zur Trocknung von flotiertem Kohlschlamm.

Die Mischung von Feinkohle und Schlamm muß einwandfrei durchgeführt werden, da sonst Schichten- oder Klumpenbildungen von Schlamm eintreten, die einerseits das Absickern des Wassers in den Türmen

Nehmen wir an, in einem bestimmten Fall ließen sich die Feinkohle auf 10 % in Türmen und die Konzentrate bei Zugabe zur Feinkohle auf 30 % entwässern, so könnte man zu 900 t Feinkohle mit 10 %

Wasser 100 t Konzentrate mit 30 % Wasser zusetzen und würde 1000 t mit etwa 12 % Wasser erhalten. Es würde also eine Erhöhung des Wassergehaltes um 2 % eintreten. Uebersteigt der Prozentsatz an Wasser bei einfachem Zumischen der Konzentrate zur Feinkohle die zulässige Grenze, so ist es notwendig, den Schlamm weiter zu entwässern.

In der letzten Zeit sind öfter Trommelfilter zum Vorentwässern der Konzentrate vorgeschlagen worden. Sie ermöglichen es, einen normalen, flotierten Kohlschlamm bis auf 20 % Wasser zu bringen. Beim Mischen von 900 t Feinkohle mit 100 t Kohlschlamm würde der Wassergehalt jetzt um 1 % steigen. Bei Filterpressen wird der Wassergehalt des aufbereiteten Schlammes unter gleichen Bedingungen etwa auf 18 % gebracht werden können. Bei 100 t Zusatz würde der Wassergehalt um 0,8 % steigen. Anders ausgedrückt, könnten zu 900 t Koks-kohle mit 10 % Feuchtigkeit im ersten Fall 100, im zweiten Fall 200 und im dritten Fall 250 t zugesetzt werden, ohne daß die Feuchtigkeit in der Koks-kohle höher wird als 12 %.

Die Abb. 14 und 15 zeigen die Einordnung von Anlagen in den Waschgang. Auf Abb. 14 wird der Kohlschlamm durch eine Pumpe dem Schwimmapparat zugeführt und das Konzentrat eingedickt auf die Saugfilteranlage aufgegeben. Der Ueberlauf geht in den Kreislauf des Waschwassers zurück. Vom Filter fällt das entwässerte Gut kontinuierlich auf das Koks-kohleverteilsband.

Abb. 15 veranschaulicht eine Filterpressenanlage. Der Klärspitzen-schlamm fließt in den Schlamm-sammelbehälter und von diesem in den Schlamm-druckbehälter. Die Füllung der Filterpresse aus dem letzteren geschieht durch Preßluft. Beim Öffnen der Presse fällt das entwässerte Gut in die Füllbehälter für die Kohlenwagen. Die Schwimmaufbereitung würde zwischen die Klärspitzen und den Schlamm-sammelbehälter eingeschaltet werden. Der Transport des entwässerten Konzentrates zur Feinkohle müßte rein mechanisch erfolgen.

Die Zahlentafel zu Abb. 15 und Zahlentafel 4 geben die Kosten der Entwässerung je t bei einem sehr feinen Kohlschlamm wieder. Ein solcher könnte in dem als Beispiel herangezogenen Verhältnis 9 : 1 ohne Vorentwässerung der Feinkohle nicht zugesetzt werden. Auf dem Vertrauensschacht in Zwickau z. B. erhöhte sich der Wassergehalt um

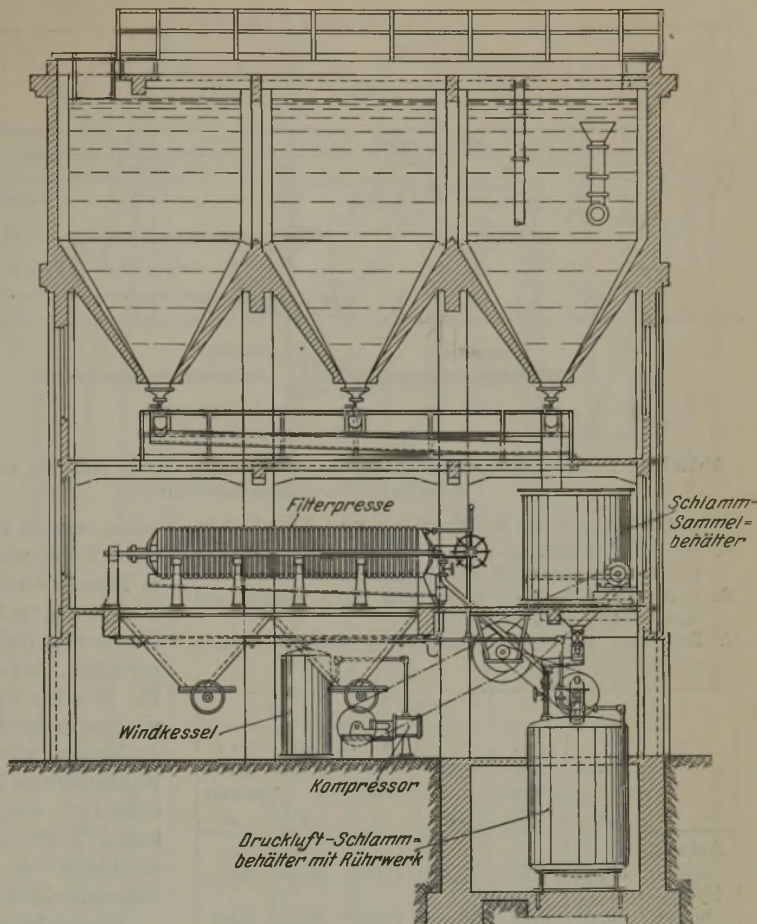


Abbildung 15. Filterpressen-Anlage zum Trocknen von Kohlschlamm.

Betriebskosten-Aufstellung für eine Filterpressen-Anlage mit 6 Pressen zu je 42 Kammern von 1×1 m Filterfläche, in 24 st 75 Pressefüllungen, zusammen 300 t täglich mit 20 % Wasser.

1. Tilgung und Verzinsung von M 100000, — zu 20 % = täglich	70, —
2. Löhne 22 Schichten je M 3,50)	
Löhne 2 Schichten je M 3,80)	84,60
3. Preßluft 50 m ³ bei 75 Pressefüllungen, der m ³ gerechnet zu 1,3 Pf.	48,75
4. Kraftbedarf 20 kW, 24 st, kW/st 3 Pf.	14,40
5. Siebverbrauch 50 kg monatlich zu M 5,90 = 295, —	12, —
6. Reparatur, insbesondere Rahmen	8, —
	Insgesamt 237,75

so daß die Betriebskosten zum Trocknen einer Tonne bis 18 % 0,80 betragen. Die Aufgabe-Trübe ist 1 : 5.

4 %, so daß eine Filteranlage dazwischengeschaltet werden mußte.

Sollte man durch die Entwässerung mit Saugfilter oder Filterpressen nicht zum Ziele kommen, z. B. wenn das Gewichtsverhältnis von Kohle zu feinem Schlamm zu ungünstig ist, so bleibt nur die Trocknung durch Wärme übrig. Man könnte den Flotationsschlamm für sich allein oder in einer Mischung von Feinkohle und Schlamm in Türmen oder Teichen vorentwässern und in Trommeln mit direkter Heizung weiter trocknen. Auf der Wenceslausgrube in Mölcke ist festgestellt worden, daß der dort gewonnene Flotationsschlamm von 0 bis 2 mm, mit Feinkohle im Verhältnis 1 : 4 bis 1 : 6 gemischt, in 20 st auf etwa 18 % in Türmen entwässert. Das so vorentwässerte Gut wird mechanisch einer Trocken-

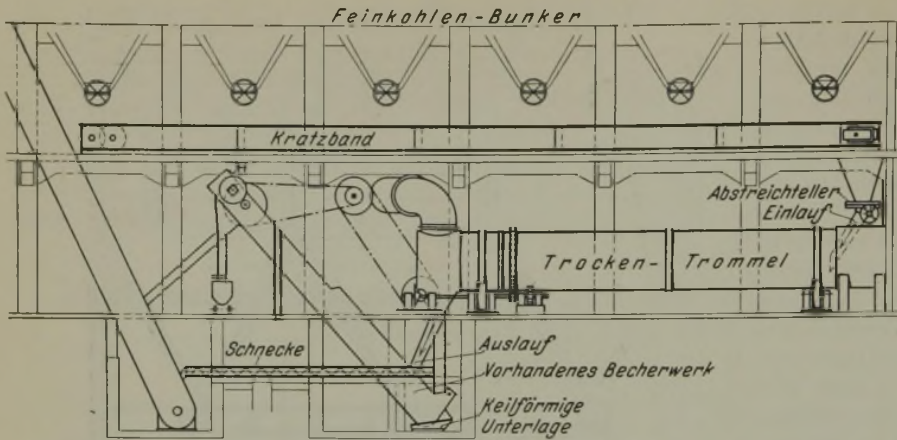


Abbildung 16. Trockentrommel-Anlage zur Trocknung der in Bunkern vorentwässerten Schwimmaufbereitungs-Konzentrate.

Betriebskosten beim Trocknen von Feinkohle.

- A. Bei einer Leistung von 240 t von 18 % Wasser auf Endwassergehalt von 3 %.
 B. Beim Trocknen von 300 t mit 18 % Wasser auf Endwassergehalt von 8 %.
 C. Trocknen von 1000 t mit 14 % auf Endwassergehalt von 8 %.

	A		B		C	
	je Tag	je t Endprodukt	je Tag	je t Endprodukt	je Tag	je t Endprodukt
	₰	₰	₰	₰	₰	₰
Arbeitslohn	30,40	0,13	30,40	0,10	70,—	0,07
Kraftbedarf	36,—	0,15	36,—	0,12	50,—	0,05
Heizbedarf	57,60	0,19	45,—	0,15	150,—	0,15
Reparaturen geschätzt	—	0,02	—	0,02	—	0,04
Tilgung u. Verzinsung	33,—	0,14	33,—	0,11	70,—	0,07
		0,63		0,50		0,38

In den beiden ersten Fällen wird eine Trockentrommel benötigt von 13 m Länge und 2 m Durchmesser, im Fall C zwei Trommeln von 2,3 m Durchmesser und 12 m Länge.

trommel mit direkter Heizung zugeführt und dort auf 3 % für die Herstellung von Briketts getrocknet.

Abb. 16 zeigt die Anordnung. Das vorentwässerte Gut aus den Bunkern fällt auf das Kratzband und wird durch einen Abstreichteller der Trockentrommel gleichmäßig aufgegeben. Der Staub wird durch Becherwerke entweder der Brikettfabrik zugeführt oder verladen. Die Kosten der Trocknung sowohl bis auf 3 % für Briketts als auch bis 8 % für Kokskohle sind in der Zahlentafel zu Abb. 16 zusammengestellt.

Manchmal kann es zweckmäßig sein, die Feinkohle entweder, wie schon besprochen, vor den Setzmaschinen oder auch nach dem Waschen vollständig durch Absieben von dem feinen Korn von 0 bis 2 mm zu befreien und für sich allein in Türmen zu entwässern. Das grobe Korn wird nach der üblichen

Entwässerungszeit wahrscheinlich nicht mehr als 8 % Wasser enthalten, so daß man durch Zumischen des in der Trommel getrockneten Konzentrates eine Kokskohle mit 8 % Wasser erhält.

Es könnte aber noch ein anderer Weg beschritten werden. Man könnte die gesamte Feinkohle mit dem gesamten Schlamm in dem Verhältnis mi-

schen, wie sie in der Wäsche entfallen, und dann die ganze Kohle nach ihrer Vorentwässerung auf etwa 14 % in Türmen weiter trocknen, bis beispielsweise auf 8 %. Die Kosten, im letzteren Fall etwa 380 ₰ je 1000 t täglich, werden durch die Ersparnisse in der Kokerei ausgeglichen. Auf Grund der Ausführungen von Direktor Dr. Wollenweber¹⁾ würden sie bei 6 % Wasser weniger in der Kokskohle täglich rd. 260 ₰ betragen. Außerdem würde sich die Leistungsfähigkeit der Kokereianlage infolge der kürzeren Garungszeit um etwa 14 % steigern, was schätzungsweise je t Kokskohle 35 Pfennig geringere Verkokungskosten ausmachen würde. Es wäre eine lohnende Aufgabe für Kokereifachleute, diese Fragen näher zu untersuchen.

Die abfließende Bergetrube kann in den vorhandenen Teichen oder durch ein mechanisches Eindicken geklärt werden. Ein direktes Abführen in die freie Flut dürfte nicht angängig sein. Am besten wird man sich im rheinisch-westfälischen Bezirk mit der Emschergenossenschaft in Verbindung setzen, die wohl die größte Erfahrung auf diesem Gebiete besitzt und außerdem als Aufsichtsbehörde doch ausschlaggebend ist.

Ich komme nun zur wirtschaftlichen Bedeutung des Schwimmverfahrens. A. Thau²⁾ hat bereits auf die verschiedene Verwendungsmöglichkeit hingewiesen. Er hat gezeigt, daß durch Zusatz von flotiertem Kohlenschlamm zur Kokskohle die physikalische Beschaffenheit des Kokses wesentlich verbessert wird. In diesem Aufsatz wird auch die Wirtschaftlichkeit nachgewiesen bei Herstellung eines aschearmen Kokses für Hüttenzwecke.

Die Verwendung der Edelkohle, die durch Flotation bis auf 1 % Asche aufbereitet werden kann, ist durch die Untersuchung von Professor Dr. Stark³⁾ gezeigt worden. Ferner ist auf ein Verfahren der Minerals Separation Ltd. hingewiesen, nach dem durch Flotation aufbereitete Magerkohle mit einem sehr geringen Pech-Teer-Zusatz brikettiert werden kann, und zwar in feuchtem Zustande ohne vorhergehende Trocknung. Es ist deshalb nicht mehr nötig, heute nochmals auf diese Tatsachen einzugehen.

¹⁾ Bericht Nr. 16 des Kokereiausschusses.

²⁾ St. u. E. 42 (1922), S. 1153, 1242.

³⁾ St. u. E. 42 (1922), S. 1245.

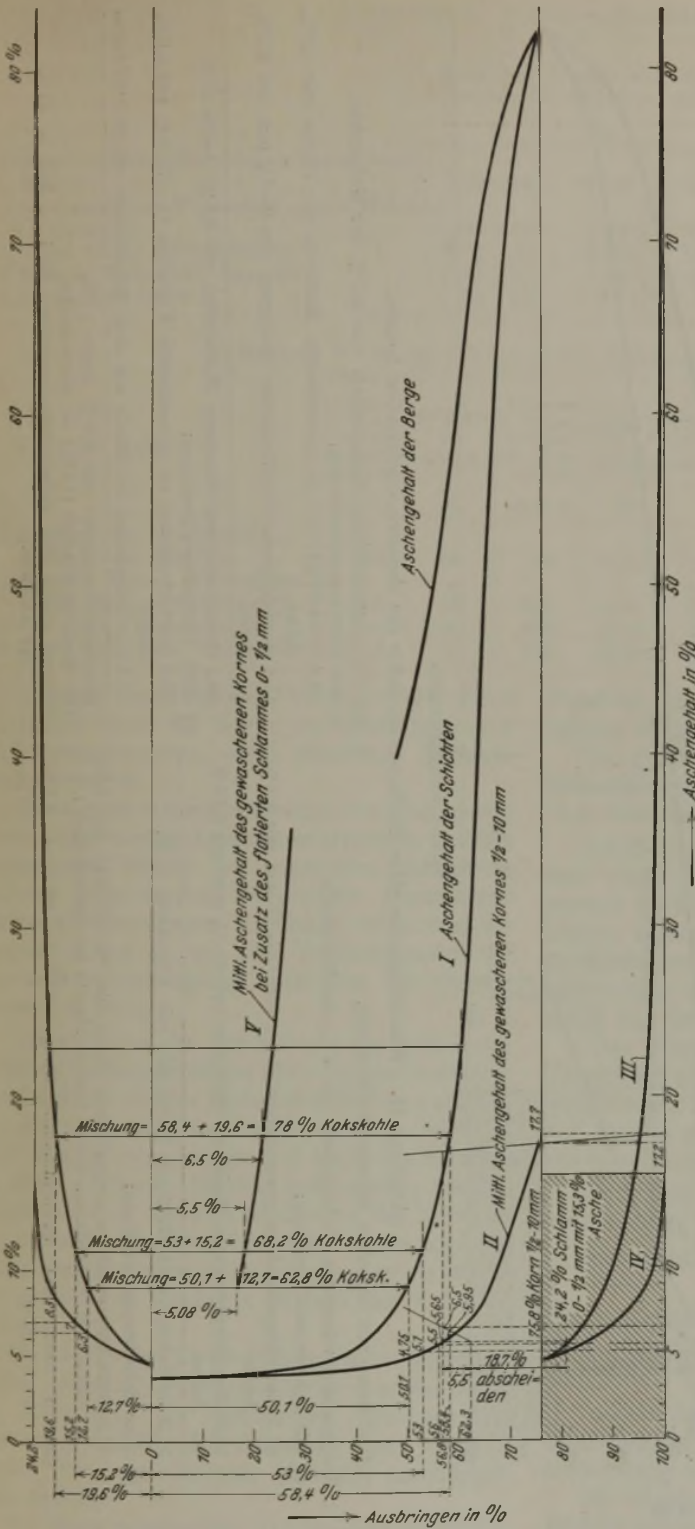


Abbildung 17. Waschdiagramm einer Rohfeinkohle des Waldenburger Bezirks.

Ausbringen mit und ohne Schwimmaufbereitung.

1. Bei einem gewünschten Aschengehalt von 5,5 % der Koks-kohle

a) mit Schwimmaufbereitung:

53,0 Gewichtsprozent an gewaschenem Korn von 1/2-10 mm mit 5,1 % Asche

15,2 Gewichtsprozent an flotiertem Schlamm von 0-1/2 mm mit 7,0 % Asche

68,2 Gewichtsprozent Mischung Koks-kohle mit 5,5 % Asche i. M.

b) ohne Schwimmaufbereitung:

56,0 Gewichtsprozent an gewaschenem Korn von 1/2-10 mm mit 5,5 % Asche i. M.

(Sämtlicher Staub bzw. Schlamm ist abzuschneiden.)

Gewinn durch die Schwimmaufbereitung: 68,2 - 56 = 12,2 % der Aufgabe.

2. Bei einem gewünschten Aschengehalt von 6,5 % der Koks-kohle

a) mit Schwimmaufbereitung:

58,4 Gewichtsprozent an gewaschenem Korn von 1/2-10 mm mit 5,95 % Asche

19,6 Gewichtsprozent an flotiertem Schlamm von 0-1/2 mm mit 8,3 % Asche

78,0 Gewichtsprozent Mischung Koks-kohle mit 6,5 % Asche i. M.

b) ohne Schwimmaufbereitung:

56,8 Gewichtsprozent an gewaschenem Korn von 1/2-10 mm mit 5,65 % Asche

5,5 Gewichtsprozent an Schlamm von 0-1/2 mm mit 15,3 % Asche

62,3 Gewichtsprozent mit 6,5 % Asche i. M.

Der Rest des Schlammes (18,7 %) ist abzuschneiden.

Gewinn durch die Schwimmaufbereitung: 78-62,3 = 15,7 % der Aufgabe.

Dagegen möchte ich an Hand von zwei Waschdiagrammen nachweisen, wie weit das Höchstausbringen in einer Wäsche durch Einschaltung einer Schwimmaufbereitungsanlage erhöht werden kann. Die beiden Waschdiagramme Abb. 17 und 18 sind hervorgegangen aus betriebsmäßig durchgeführten Waschversuchen. Ich möchte mich hier darauf be-

schränken, die Diagramme zu erklären, ohne Rücksicht auf ihre Entstehung zu nehmen, unter Hinweis auf die betreffende Veröffentlichung von Generaldirektor Reinhardt¹⁾.

Das Waschdiagramm Abb. 17 stellt den Versuch mit einer Rohfeinkohle des Waldenburger Bezirks

¹⁾ Glückauf 47 (1911), S. 221, 257.

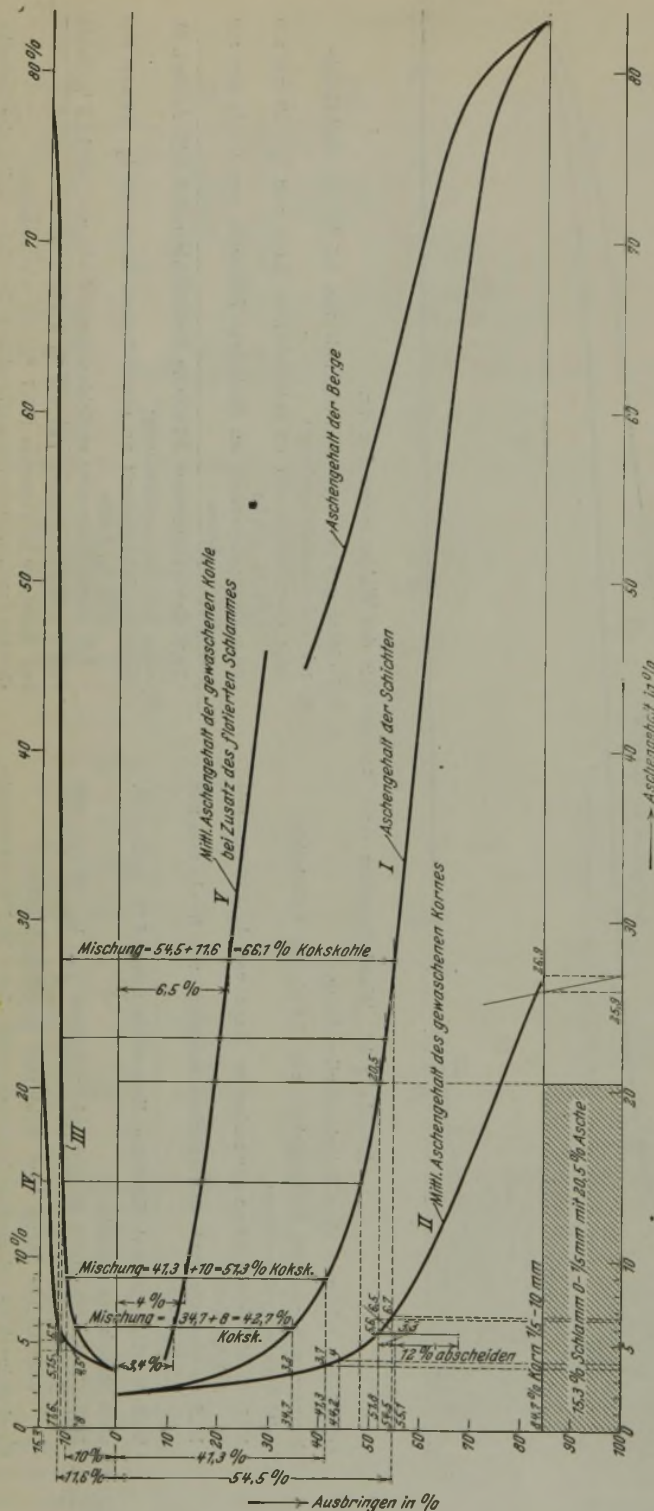


Abbildung 18. Waschdiagramm einer Gasflamm-Feinkohle des rheinisch-westfälischen Bezirks.

Ausbringen mit und ohne Schwimmaufbereitung.

2. Bei einem gewünschten Aschengehalt von 6,5 % der Koks-kohle

- 1. Bei einem gewünschten Aschengehalt von 4 % der Koks-kohle
 - a) mit Schwimmaufbereitung: 41,3 Gewichtsprozent an gewaschenem Korn von 1/2 - 10 mm mit 3,7 % Asche
 - b) ohne Schwimmaufbereitung: 10,0 Gewichtsprozent an flotiertem Schlamm von 0 - 1/2 mm mit 5,15 % Asche
- 3.3 Gewichtsprozent an Staub aus dem Windsichter mit 20,5 % Asche

- 66,1 Gewichtsprozent Mischung (Koks-kohle) mit 6,5 % Asche i. M. ohne Schwimmaufbereitung:
- 51,8 Gewichtsprozent an gewaschenem Korn von 1/2 - 10 mm mit 5,6 % Asche
- 3,3 Gewichtsprozent an Staub aus dem Windsichter mit 20,5 % Asche

- b) ohne Schwimmaufbereitung: 44,2 Gewichtsprozent an gewaschenem Korn von 1/2 - 10 mm mit 4 % Asche i. M. (Sämtlicher Staub bzw. Schlamm ist abzuschneiden.)
- Gewinn durch die Schwimmaufbereitung: 51,3 - 44,2 = 7,1 % der Aufgabe.

55,1 Gewichtsprozent mit 6,5 % Asche i. M. Der Rest des Staubes (12 %) ist abzuschneiden. Gewinn durch die Schwimmaufbereitung: 66,1 - 55,1 = 11 % der Aufgabe.

von 0 bis 10 mm dar. Auf der Abszisse sind die Aschengehalte in Prozent von Null steigend eingetragen, auf der Ordinate die Gewichtsmenge in Prozent von 100 an fallend. Aus der Feinkohle wurde das Korn von 0 bis 1/2 mm = 24,2 Gewichtsprozent abgetrennt. Der Staub bzw. Schlamm ist durch Flotation, das Korn durch Setzmaschinen gewaschen und so in einzelne Schichten mit verschiedenem

Aschengehalt zerlegt. Die Kurve I gibt den Aschengehalt der Schichten der Feinkohle, die Kurve II den Aschengehalt der Schichten des Schlammes an. Durch Rechnung oder Konstruktion erhält man die Kurve III, die den mittleren Aschengehalt des gewaschenen Kornes von 1/2 bis 10 mm angibt, und die Kurve IV, die den mittleren Aschengehalt des flotierten Schlammes kennzeichnet. Soll eine Koks-kohle von

Zahlentafel 2. Betriebsergebnisse.

Anlage	Asche im Rohschlamm %	Asche im Konzentrat %	Asche in den Bergen %	Gewichts- ausbringen %	Ausbringen, bezogen auf Reinkohle %	Leistung an Rohschlamm t/14 st
1. Erzgebirgischer Steinkohlen-Aktienverein, Zwickau	35—40	8—9	70—75	50—55	rd. 80	168
2. Vereinigte Cons. Wenceslaus-Grube, Mölcke (Schlesien) ¹⁾	20—23	8—9	30—35	45—50	rd. 53	490
3. Zeche Alma, Gelsenkirchen	9—10	5—6	75—80	92—94	rd. 98	210
4. Kokerei Altenwald, Saargebiet	22—25	7—8	65—75	70—72	rd. 89	140
5. Zeche Mont Cenis ²⁾	25—30	7,5	75	rd. 50 ³⁾	65 ³⁾	70

Zahlentafel 3. Betriebskosten der Schwimmaufbereitung.

Anlage	Leistung d. Anlage, bezogen auf Roh- schlamm kg/14 st	Gewichts- aus- bringen %	Leistung d. Anlage, bezogen auf Kon- zentrat kg/14 st	Kraft- bedarf je t Roh- schlamm M	Ölbedarf je t Roh- schlamm M	Löhne je t Roh- schlamm M	Repara- turen je t Roh- schlamm M	Aufberei- tungskost. je t Roh- schlamm M	Aufberei- tungskost. je t Kon- zentrat M
Erzgebirgischer Steinkohlen- Aktienverein, Zwickau	168	50	84	0,13	0,10	0,05	0,06	0,34	0,66
Vereinigte Cons. Wenceslaus- Grube, Mölcke (Schlesien) ¹⁾	490	45	220	0,03	0,10	0,02	0,02	0,17	0,38
Zeche Alma, Gelsenkirchen	210	90	189	0,08	0,10	0,04	0,05	0,27	0,30
Kokerei Altenwald, Saargebiet	140	70	198	0,13	0,10	0,06	0,07	0,36	0,25

5,5% Asche erzielt werden, so ergibt sich ohne Flotation nach der Kurve ein Ausbringen von 56,0 Gewichtsprozent, wobei sämtlicher Schlamm abzuschneiden ist.

Um das größte Gesamtausbringen von gewaschener Kohle und flotiertem Schlamm zu ermitteln, muß die aschereichste Schicht des zugesetzten Schlammes mit der aschereichsten Schicht des gewaschenen Kornes übereinstimmen. Zu diesem Zweck sind die Kurven II und IV mit dem Waschdiagramm der Feinkohle zusammengelegt, und zwar mit gemeinsamer Null-Linie.

Kurve V gibt die durch Rechnung gefundenen mittleren Aschengehalte der Mischung der gewaschenen Feinkohle und des flotierten Schlammes an. Um aus der Kurve das Höchstaubringen zu ermitteln, zieht man zur gemeinsamen Null-Linie eine Parallele in einem Abstände, der dem gewünschten Aschengehalt entspricht, bis zum Schnitt mit der Kurve V. Die in diesem Punkt errichtete Senkrechte zeigt das Gesamtausbringen sowie die Gewichtsprozent sowohl der gewaschenen Feinkohle als auch des flotierten Schlammes.

Die zugehörigen Aschengehalte werden folgendermaßen gefunden: Die Parallelen zur Abszisse durch die Endpunkte der Senkrechten schneiden die Kurven II und IV. Die Abstände dieser Schnittpunkte von der Ordinate sind die zugehörigen Aschengehalte.

Bei einem gewünschten Aschengehalt von 5,5 % ergibt sich das Höchstaubringen von 68,2 % durch eine Mischung von 53,0 Gewichtsprozent gewaschener

Feinkohle mit 5,1 % Asche und 15,2 Gewichtsprozent flotierten Schlammes mit 7 % Asche.

Das größte Gewichtsausbringen ohne Schwimmaufbereitung war 56 %, der Gewinn beträgt demnach 12,2 Gewichtsprozent der aufgegebenen Feinkohle.

Soll die Kokskohle 6,5 % Asche enthalten, findet man ohne Schwimmaufbereitung 62,3 Gewichtsprozent Ausbringen. 5,5 Gewichtsprozent Schlamm können zugesetzt, der Rest von 18,7 % muß abgetrennt werden. Bei Anwendung der Schwimmaufbereitung ergibt sich ein Ausbringen von 78,0 %, gleich 15,7 Gewichtsprozent mehr.

Das Waschdiagramm Abb. 18 ist aus einem Versuch mit einer Gasflam-Feinkohle des rheinisch-westfälischen Bezirks von 0 bis 12 mm entstanden, und zwar in gleicher Weise wie das eben erwähnte. Die Ergebnisse sind folgende:

Bei einem gewünschten Aschengehalt der Kokskohle von 4 % beträgt das Ausbringen

mit Schwimmaufbereitung 51,3 %
ohne „ 44,2 %,

wobei sämtlicher Schlamm abzuschneiden ist. Der Gewinn an Kokskohle durch die Schwimmaufbereitung beträgt 7,1 % der Aufgabe.

Soll ein Aschengehalt der Kokskohle von 6,5 % erzielt werden, so ergibt sich durch die Schwimmaufbereitung ein Gewinn von 11 %.

Ich möchte nochmals darauf hinweisen, daß das Höchstaubringen nicht erreicht wird beim Mischen von Feinkohle und Schlammkohle mit demselben mittleren Aschengehalt, sondern nur, wenn die aschereichsten Schichten in beiden gleich sind. Wir erhalten beispielsweise bei der Waldenburger Kohle im zweiten Fall bei richtiger Mischung 78 Gewichtsprozent Ausbringen und bei falscher nur 74 Gewichtsprozent.

Die bisherigen Betriebsergebnisse einer Reihe von Anlagen sind in Zahlentafel 2 zusammengestellt. Die

¹⁾ Es wurde hier ausdrücklich eine Trennung des Rohschlammes verlangt in Konzentrat von 8—9 % und Mittelprodukt von 30—35 %.

²⁾ Vgl. Wüster: Glückauf 60 (1924) Nr. 2.

³⁾ Außerdem wurden noch gewonnen 24 Gewichtsprozent Mittelprodukt mit 14,54 % Asche.

vier erstgenannten Anlagen arbeiten nach dem Verfahren der Minerals Separation. Die Größe der Anlagen 1 bis 3 ist je ein Zehnzellen-Apparat mit rd. 700 mm (24") Rührerdurchmesser. Bei der vierten Anlage ist ein Achtzellen-Apparat gleicher Bauart aufgestellt. Die Anlage auf Zeche Mont Cenis ist von der Erz- und Kohlenflotation gebaut worden.

Die verschiedene Stundenleistung, bezogen auf Rohkohle, hängt von der Trübedichte, der Eigenart der Kohle und von den jeweilig gestellten Anforderungen ab. Auf den Anlagen 1, 3 und 4 wurden reine Berge ohne Mittelprodukte verlangt, während auf der Wenceslausgrube Konzentrat und Mittelprodukte gewonnen werden sollten. Letztere werden als Heizstoff an ein Elektrizitätswerk geliefert. Das verschiedene Gewichtsausbringen ist zurückzuführen auf die Verschiedenheit in der Stundenleistung, im Aschengehalt des Rohschlammes und im Verwachsungsgrad der Kohle.

Zahlentafel 3 gibt die Betriebskosten der einzelnen Schwimmaufbereitungsanlagen an, ohne Verzinsung, Abschreibung, Lizenz und Trocknung.

Zahlentafel 4 gibt die Wirtschaftlichkeit der Anlage auf dem Vertrauensschacht des Erzgebirgischen Steinkohlen-Aktienvereins an, und zwar bezogen auf die Tonne entwässerten Kohlschlammes. Trotz des schlechten, sehr aschereichen Rohschlammes werden die Anlagekosten einschließlich Lizenz im ersten Jahr getilgt und verzinsen sich später mit 100 % jährlich.

Die andern Anlagen wurden erst vor kurzer Zeit in Betrieb genommen, so daß die Unterlagen für eine Wirtschaftlichkeitsberechnung noch nicht vorliegen.

Die günstigen Ergebnisse bei der Anwendung der Schwimmaufbereitung für Kohle setzen eine Reihe von Anforderungen voraus. Im allgemeinen kann gesagt werden, daß die naßmechanische Wäsche ein Korn bis $\frac{1}{2}$ mm einwandfrei wäscht, sofern sie nicht überlastet ist, was jedoch bei einem großen Teil Wäschern der Fall sein dürfte.

In der Praxis wird es dagegen kaum möglich sein, einer Schwimmaufbereitungsanlage immer nur ein Korn von 0 bis $\frac{1}{2}$ mm unmittelbar zuzuführen, vielmehr wird in den Kohlschlamm immer ein gewisser Prozentsatz größerer Kornes enthalten sein. Hinsichtlich der Korngröße wird auch beim Absaugen des Staubes in Windsichtern eine scharfe Grenze nicht einzuhalten sein; das Naßabsieben ist technisch einwandfrei nur möglich bei einem Korn bis zu $1\frac{1}{2}$ bzw. 2 mm Größe. Die Flotation muß also in der Lage sein, auch ein größeres Korn zum Schwimmen zu bringen. Ist dies nicht der Fall, so entstehen bei Herstellung kohlefreier Berge Mittelprodukte, die im Werte dem Rohkohlschlamm gleichzusetzen sind und daher einen Verlust bedeuten. Es ist ein erheblicher Unterschied, ob man aus 1 t 500 kg Kokskohle und 250 kg Mittelprodukt oder 720 kg Kokskohle erhält.

Bei richtiger Wahl des Schwimmapparates kommt hinzu, daß durch den Zusatz von größerem Korn die Flotationszeit verringert und so die Leistung des Apparates vergrößert wird. Es kann sein, daß unter denselben Verhältnissen ein Apparat bei einem Korn

Zahlentafel 4. Wirtschaftlichkeitsberechnung der Schwimmaufbereitungs-Anlage auf dem Vertrauensschacht des Erzgebirgischen Steinkohlen-Aktienvereins, Zwickau.

Tägliche Aufbereitungskosten:

20 % Tilgung und Verzinsung von	ℳ
ℳ 80 000,— ¹⁾	53,30
Kraftbedarf 50 PS = 36,8 kW · 15	
= 552 kWst je ℳ 0,06	33,12
Ölverbrauch	6,—
Bedienung 2 Mann je ℳ 5,—	10,—
Wasserverbrauch 10 m ³ /st zu ℳ 0,02	3,—
	<u>105,42</u>

bei 75 t Konzentrat (trocken) je t ℳ 1,40

Tägliche Kosten der Saugfilter-Anlage:

20 % Tilgung und Verzinsung von	ℳ
ℳ 15 000,—	10,—
Kraftbedarf 7,5 PS = 5,5 kW · 15	
= 82,8 kWst zu ℳ 0,06	5,—
Bedienung 2 Mann je ℳ 5,—	10,—
Preßluft, Filtertücher usw.	2,—
	<u>27,—</u>

je t $\frac{27}{75} = \text{ℳ}$ ℳ 0,36

Wert des Schlammes nach Abzug der Gewinnungskosten ℳ 0,50 je t Rohschlamm je t Konzentrat 1,—

Gesamtkosten je t Konzentrat 2,76

Wert des Konzentrates je t 7,—

Reingewinn je t 4,24

Reingewinn im Jahr 95 400,— ℳ.

von 0 bis $\frac{1}{2}$ mm 7 t stündlich verarbeitet, aber bei einem Korn von 0 bis 2 mm 15 t stündlich von derselben Kohle und mit demselben Wirkungsgrad.

Eine vorherige Trennung des Rohschlammes in Korn über 0,5 mm und unter 0,5 mm erscheint deshalb nicht nur zwecklos, sondern sogar unwirtschaftlich, weil durch die Trennung, die meist durch Abbrausen auf Schüttelsieben geschieht, das gröbere Korn alsdann ungewaschen der Feinkohle zugesetzt und das durch das Sieb gelaufene Gut erst wieder eingedickt werden muß, was sowohl mit bedeutenden Anlagekosten als auch mit Waschverlusten verbunden ist.

Um zu ermitteln, ob Mittelprodukte unvermeidlich sind, genügt das übliche Verfahren durch Veraschung nicht. Es gibt nur den Prozentsatz aller flüchtigen und verbrennbaren Bestandteile an, z. B. auch Schwefeldioxyd, Kohlensäure, Hydratwasser sowie das an die Berge gebundene Bitumen und die mechanisch nicht aufgeschlossenen Kohleteilchen. In der Praxis hat sich die Trennung nach dem spezifischen Gewicht bewährt, die in einer Mischung von Tetrachlorkohlenstoff und Benzin sich leicht durchführen läßt.

Im allgemeinen sollen nicht mehr als 2 bis 3 Gewichtsprozent aschearmer Kohle in den Bergen bzw. dem Mittelprodukt enthalten sein. Andernfalls ist das erzielbare Ausbringen nicht erreicht worden, und es treten unzulässige Verluste an Reinkohle ein.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß nur mit Hilfe der Schwimmaufbereitung das

¹⁾ Anlagekosten und Lizenz sind zu heutigen Werten eingesetzt anstatt zu damaligen Inflationswerten.

Höchstausbringen in einer Feinkohlenwäsche erreicht wird, und daß die Schwimmaufbereitung in der Lage ist, wenigstens einen Teil des Minderausbringens zu decken, der ohne sie bei Herstellung von asche-armen Kokskohle entstehen wird.

Das Aufstellen von Waschdiagrammen ist zur Ermittlung des größtmöglichen Ausbringens erforderlich.

Mittelprodukte müssen bei der Schwimmaufbereitung nach Möglichkeit vermieden werden.

Die Einordnung der Schwimmaufbereitung in die Wäsche, insbesondere die Trocknung der Kon-

zentrate, muß sorgfältig erwogen werden. In vielen Fällen kann über die Trocknung erst nach Inbetriebsetzung entschieden werden.

Will die Hütte aschearmen und physikalisch besseren Koks, so muß sie der Zeche nicht nur die erhöhten Gesteungskosten zahlen, sondern ihr auch als Anreiz einen angemessenen Gewinn einräumen.

Es wäre sehr zu hoffen, daß Grube, Aufbereitung, Kokerei und Hütte sich zu gemeinschaftlicher Arbeit zusammenfinden, denn die Berge gehören auf die Halde und nicht in den Hochofen.

Umschau.

Ueber den Aufbau der Eisen-Silizium-Legierungen.

Während in den bisherigen Arbeiten über das Eisen-Silizium-Diagramm das Bestehen der Verbindung FeSi allseitig angenommen wird, liegt hinsichtlich weiterer Verbindungen zwischen Eisen und Silizium noch keine einheitliche Meinung vor¹⁾. G. Phragmén hat nunmehr versucht, die Frage auf röntgenmetallographischem Wege nach dem Verfahren von Debye u. Scherrer zu lösen²⁾³⁾. Ohne auf die Methode und die Apparatur hier einzugehen, sei nur erwähnt, daß jede kristalline Substanz bei dieser Art der Untersuchung ihre Linienserie auf dem Film ergibt; je verwickelter der Aufbau des zu untersuchenden Materials ist, desto mehr Linien zeigt der Film und desto geringer ist die Verwechslungsmöglichkeit mit andern Substanzen.

Die für die Versuche verwendeten Proben sind teils technischer Herkunft, teils sind sie im Laboratorium erschmolzen. In Zahlentafel 1 ist der Siliziumgehalt der einzelnen Proben, deren Dichte, die Herkunft sowie die Art der durch die röntgenkristallographische Untersuchung festgestellten Phasen angegeben.

Abb. 1 gibt einige charakteristische Photogramme wieder, die der Verfasser wie folgt beschreibt. Das erste

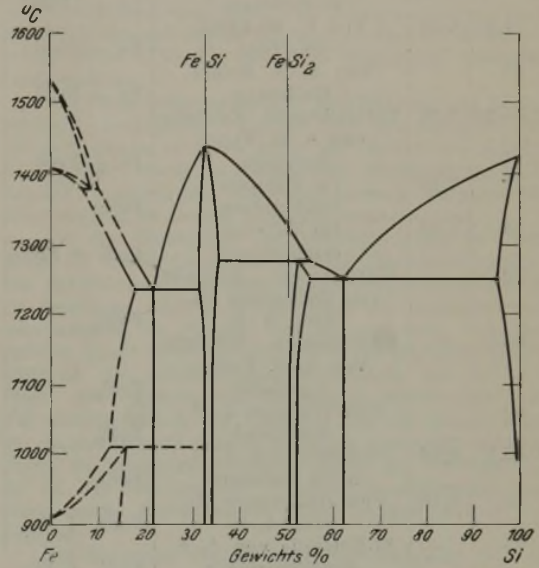
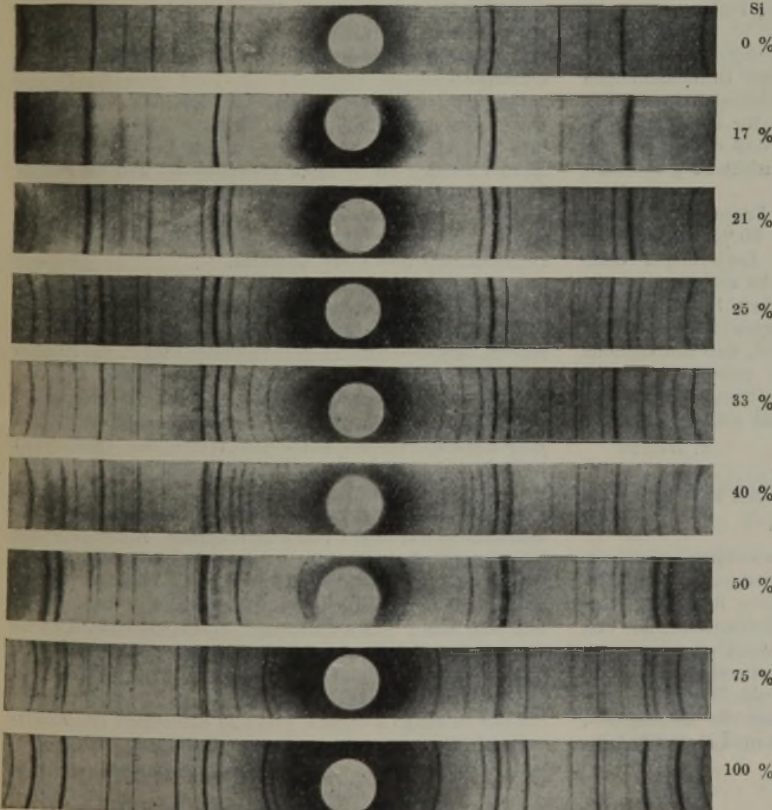


Abbildung 2. Schematisches Zustandsdiagramm.



Si entspricht reinem Eisen. Mit steigendem Siliziumgehalt tritt die Eisenlinie mehr zurück, während eine andere Linienserie erscheint, die in ihrer Intensität zunimmt, um bei 33 % Si allein aufzutreten. Mit 40 % Si zeigt sich eine weitere Serie, die bei 50 % Si allein verbleibt. Bei 75 % Si kommt zu diesem letztgenannten das für Silizium charakteristische Linienbild. Außer diesen vier Linienserien sind keine weiteren gefunden worden.

Hieraus zieht der Verfasser den folgenden Schluß. Die Photogramme beweisen die Existenz von vier verschiedenen kristallinen Phasen, d. h. den beiden Komponenten Eisen und Silizium und zwei chemischen Verbindungen zwischen diesen, einer mit etwa 33 % Si und einer zweiten mit ungefähr 50 % Si. Die erste muß die Verbindung FeSi sein, die im Schmelzpunktdiagramm deutlich in die Erscheinung tritt. Bei der anderen handelt

¹⁾ Vgl. St. u. E. 42 (1922), S. 667/8; 43 (1923), S. 82/3.

²⁾ G. Phragmén: Ueber den Aufbau der Eisen-Silizium-Legierungen; Jernk. Ann. 108 (1924), S. 121/31.

³⁾ Jernk. Ann. 105 (1921), S. 667.

Abbildung 1. Charakteristische Photogramme der Eisen-Silizium-Legierungen.

Zahlentafel 1. Untersuchte Legierungen.

Silizium- gehalt %	Dichte	Herkunft	Phasen
0	7,86	Elektrolyteisen im Va- kuum erschmolzen	Fe
10	7,27	Im Vakuum erschmolzen	Fe
14	—	Von der Norsk Hydroelektr. A. S.	Fe
15	—	Von Gullspangs El- kem. A.-B.	Fe
17	6,89	Im Vakuum erschmolzen	Fe + (FeSi)
21,4	6,85	Von R. Hadfield, Sheffield	Fe + FeSi
25	—	Von A.-B. Bofors- Gullspang	Fe + FeSi
25—30	6,59	Tetraedrische Kristalle von A.-B. Ferro- legeringar	Fe + FeSi
33	6,10	Im Vakuum erschmolzen	FeSi
40	5,55	Im Vakuum erschmolzen	FeSi + FeSi ₂
50	—	Blattförmige Kristalle von Gullspangs El- kem. A.-B.	FeSi ₂
50	—	Blattförmige Kristalle von A.-B. Ferro- legeringar	FeSi ₂
50	—	Von Wargöns A.-B., zerfallend	FeSi ₂
50,3	4,74	Von Wargöns A.-B., nicht zerfallend	FeSi ₂
75	3,10	Von Gullspangs El- kem. A.-B.	FeSi ₂ + Si
75	—	Si-Kristalle von A.-B. Ferrolegeringar	FeSi ₂ + Si
100	—	Silizium von Kahlbaum	Si

es sich vermutlich um die Verbindung FeSi₂, die einem Siliziumgehalt von 50,2 % entspricht.

Auf den Schmelzpunktbestimmungen von Tam-
mann und Guertler und seinen eigenen Untersuchungen
baut der Verfasser das in Abb. 2 wiedergegebene, teils
rein schematische, Zustandsdiagramm für Eisen-Silizium-
Legierungen auf, wobei er bemerkt, daß die homogenen
einphasigen Gebiete wahrscheinlich nicht so groß sind,
wie im Diagramm angegeben.

Der Verfasser berührt auch die Frage des häufigen
Zerfalls von Ferrosilizium mit etwa 50 % Si, während
andererseits gleich zusammengesetzte Legierungen ohne
ersichtlichen Grund nicht zerfallen. An zerfallenden und
nicht zerfallenden Legierungen gleichen Siliziumgehalts
aufgenommene Röntgenogramme zeigten keinen Unter-
schied. Er schließt aus diesem Befund, daß die Ursache
für den Zerfall, der eine bis jetzt unaufgeklärte Er-
scheinung darstelle, nicht in einer Modifikationsänderung
der Hauptkomponenten zu suchen sein dürfte¹⁾.

R. Durrer.

Erweiterung des Kaltwalzwerkes der Acme Steel Goods Co. in Riverdale (Ill.).

Die Gesellschaft wurde im Jahre 1880 gegründet.
1918 hatte die Erzeugung einen derartigen Umfang an-
genommen, daß sie zur Sicherung ihrer Rohstoffversor-
gung ein Warmwalzwerk mit einer Jahresproduktion von
70 000 bis 80 000 t baute. Das im Anschluß hieran neu
errichtete Kaltwalzwerk, das 48 Kaltwalzgerüste um-
faßt, besitzt nach G. L. Lacher²⁾ ein jährliches Aus-
bringen von 30 000 t. Die Erzeugnisse der Gesellschaft
umfassen u. a. Band Eisen bis zu 450 mm Breite für die

Fahrzeugindustrie, für Möbel und Eisenwaren, elektro-
lytisch verzinktes Band Eisen für Kabel und Metall-
schläuche.

Die Vorwalzwerke bestehen aus je vier 250er, 300er
und 400er Gerüsten. Jedes Gerüst wird von einem 250-V.
Gleichstrommotor angetrieben, dessen Drehzahl von
Walzer geregelt werden kann. Die 250er Walzen werden
von 100-PS-Motoren, die 300er Walzen von 150-PS-
Motoren und die 400er Walzen von 250-PS-Motoren
angetrieben. Von den 300er und 400er Walzwerken können
entweder zwei oder vier Gerüste zusammenarbeiten,
während die 250er Walzgerüste entweder einzeln oder zu
zwei, drei oder viere laufen können.

Das Fertigwalzwerk umfaßt ein von einem 250-PS-
Motor angetriebenes 400er Gerüst, ein 250er Gerüst
mit einem 100-PS-Motor und zwei 300er Gerüste mit
150-PS-Motoren. Die beiden letzteren können einzeln
oder zusammen laufen. Die Drehzahl der Walzwerks-
motoren läßt sich zwischen 400 und 800 Umdr./min
regeln. Die Walzgeschwindigkeit schwankt dementspre-
chend zwischen 27 und 55 m/min.

Die weitere Einrichtung des Werkes umfaßt u. a.
drei Kantenbeschneidemaschinen, zwei Richt- und Ab-
schneidemaschinen, eine Kantenarrondiermaschine und
eine Walzschleifmaschine.

Das Glühen der Bänder geschieht in einem mit
Kohle gefeuerten Fünfkammerglühofen. Die Glühtöpfe
stehen auf einem Wagen, der auf eisernen Kugeln in die
Kammer geführt wird. Nach dem Glühen werden die
Glühtöpfe in Kühlgruben gebracht. Durch den Deckel
der Glühtöpfe wird sodann ein aus Koks erzeugtes und
von Teer, Feuchtigkeit und Schwefel gereinigtes Gas
eingeleitet, wodurch das Glühgut während des Abkühl-
vorganges vor Oxydation geschützt und ein sauberes,
hellblankes Material erzielt wird.

Die elektrische Zentrale, in welcher der angelieferte
Wechselstrom von 12 000 V in Gleichstrom von 250 V
umgewandelt wird, umfaßt zwei 1000-kVA-Transfor-
matoren und zwei 1000-PS-Umformer. A. Pomp.

Der Einfluß von Kupfer auf die Eigenschaften eines Nickel- Chrom-Baustahles.

W. Oertel und R. W. Leveringhaus¹⁾ unter-
suchten den Einfluß des Kupfers auf die Eigenschaften
eines Nickel-Chrom-Baustahles nachstehender Zusammen-
setzung:

0,4 % C, 0,35 % Mn, 0,50 % Si, 1,0 % Cr, 4,4 % Ni.

Es wurden vier Schmelzen mit Kupferzusätzen von 0,19 %,
0,78 %, 1,15 % und 2,20 % hergestellt. Die 40 kg schweren
Blöcke wurden zu Stangen verschmiedet und die Festig-
keitseigenschaften des vergüteten Werkstoffes an Zer-
reißstäben und Kerbschlagproben festgestellt. Die Proben
wurden von 800° in Öl gehärtet und durch Anlassen
zwischen 400 und 600° vergütet.

Es wurde festgestellt, daß in allen Fällen mit steigen-
dem Kupfergehalt Streckgrenze und Festigkeit ansteigen,
während Dehnung und Einschnürung dementsprechend
sinken. Am deutlichsten prägt sich der Einfluß des Kupfer-
zusatzes in den Werten der Einschnürung aus. Die Ver-
schlechterung betrug hier im Stahl mit 2,2 % Kupfer gegen
den Stahl mit 0,2 % Kupfer bis zu 42 %. Mit steigendem
Kupfergehalt sinken auch die Werte der spezifischen
Schlagarbeit. Ein wesentlicher Einfluß des Kupferzu-
satzes auf die Neigung des Stahles zur Anlaßsprödigkeit
wurde nicht festgestellt. Nach entsprechender Anlaß-
behandlung waren alle vier Stähle spröde. Ausscheidungen
von metallischem Kupfer wurden durch Gefügeuntersuchung
erst im Stahl mit 2,2 % Kupfer festgestellt. Der
Kupfergehalt des gesättigten Mischkristalles wurde daher
mit ungefähr 2 % angenommen. Zusammenfassend wurde
festgestellt, daß eine nachteilige Beeinflussung der Eigen-
schaften von Nickel-Chrom-Baustahl durch Kupfer, in
Mengen, wie sie bei der technischen Herstellung des
Stahles in Frage kommen, nicht zu befürchten ist. Ander-

¹⁾ Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 82/3.

²⁾ Iron Age 113 (1924), S. 353/8.

¹⁾ Bericht Nr. 35 des Werkstoffausschusses des
Verins deutscher Eisenhüttenleute. — Zu beziehen vom
Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

seits bestätigen sich die eingangs mitgeteilten Beobachtungen über eine Verbesserung der Festigkeitseigenschaften von Nickel-Chrom-Stahl durch Kupferzusatz nicht. Auch ein teilweiser Ersatz des Nickels durch Kupfer dürfte nach dem Mitgeteilten kaum in Frage kommen.

Einfluß der Wärmebehandlung auf die Leistungsfähigkeit von Schneldrehstahl.

Von Untersuchungen Taylors, Arnolds, Ogilvie und anderen ausgehend, versuchen H. Pommörenke und R. Dewert¹⁾ eigene aus Leistungsprüfungen, Härtebestimmungen und Gefügeuntersuchungen gewonnene Ergebnisse miteinander in Vergleich zu setzen. Die Untersuchungen sind an vier verschiedenen Schneldrehstahlsorten, deren Zusammensetzung Zahlentafel 1 angibt, durchgeführt. Die Schnittleistungsversuche wurden auf einer von Herbert gelieferten Prüfbank angestellt. Die zur Prüfung kommenden Meißel hatten einen Querschnitt von 17×22 mm. Sie waren nach sorgfältiger Vorwärmung aus einem Salzbad bei 1250, 1300, 1350 und 1400° in Oel gehärtet und nachträglich bei steigender Temperatur

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung der geprüften Schnellarbeitsstähle.

Lfd. Nr.	C %	Cr %	W %	V %
1	0,47	3,08	17,0	0,39
2	0,52	3,35	14,85	0,44
3	0,75	4,26	23,67	0,67
4	0,66	4,29	16,91	1,55

zwischen 150 und 600° 6 min lang angelassen. Die Versuchswelle war geglähter Stahl mit 0,4 % C. Die Ergebnisse sind in Leistungskurven zusammengefaßt. Aus ihnen geht hervor, daß mit steigender Härtetemperatur und einem nachträglichen Anlassen bis zu 600° die Leistung der Meißel steigt. Eine Ausnahme bildet Stahl 1, mit dem nach einer Härtung von 1300° und nachfolgendem Anlassen auf 280° die besten Leistungen erzielt wurden. Den Grund hierfür suchen die Verfasser in dem geringen Kohlenstoffgehalt des Stahles 1. Die Leistungen der Stähle 1 und 2 blieben gegen die der Stähle 3 und 4 wesentlich zurück, was die Verfasser auf den geringen Kohlenstoff- und Chromgehalt bzw. den niedrigen Kohlenstoff- und Wolframgehalt der Stähle zurückführen. Die Verfasser glauben, Wolfram teilweise durch Vanadin ersetzen zu können. Kugeldruckproben wurden am gehärteten Meißel nahe der Schneide vorgenommen. Diese Härteprüfung erwies sich jedoch als so schwierig, daß die Verfasser die Richtigkeit der Ergebnisse selbst anzweifeln. Die Härtekurven zeigen mit wenigen Ausnahmen ein Abfallen der Härte bis zu einer Anlaßtemperatur von ungefähr 250°, danach ein mehr oder weniger ausgeprägtes Ansteigen bis zu 350°, ein zweites schwächeres Abfallen der Härte und ein letztes stärkeres Ansteigen bis zu 600° (sekundäre Härte). Oberhalb 650° trat in jedem Falle Erweichen ein.

Eine Schlußfolgerung auf die Schnittleistungen lassen die Ergebnisse der Härteprüfung nicht zu.

Die Gefügeuntersuchungen bringen im wesentlichen nichts Neues. Die Gefügeumbildung zwischen 1300 und 1350°, die heute allgemein als Ledeburitbildung gedeutet wird, bezeichnen die Verfasser als eine Entstehung von Vanadinaustenit mit und ohne ungelösten feinen Vanadinkarbid. Nach einem Anlassen des hochgehärteten Stahles auf 600° beobachteten sie deutliche Martensitbildung. Das Ergebnis der Untersuchungen ist dahingehend zusammengefaßt:

Die günstigsten Zusammensetzungen der Schneldrehstähle kennen wir heute noch nicht. Auch wird diese Zusammensetzung für die verschiedenen Werkzeuge sich ändern. Damit werden auch die Bedingungen der Wärmebehandlung sich verschieben. Ein Kohlenstoffgehalt unter 0,55 % ist für Stähle mit schwächerer Leistung charakteristisch. Höchstleistungen werden durch eine

Härtung von 1350° und darüber, verbunden mit einem Anlassen bis zu 600°, erreicht. Diese Leistungen sind nur durch die sekundäre Härtung zu erklären. Das Mikroskop bildet ein wertvolles Hilfsmittel zur Beurteilung der Wärmebehandlung. Die Höchstleistung ist an ein Gefüge, welches aus einer Martensit-Grundmasse mit nicht gelösten Bestandteilen (Vanadin-Karbid und Wolfram-Ferrit) besteht, gebunden. Austenit ist das Gefüge der Stähle mit schwachen Leistungen.

W. Oertel.

Abschreckwirkung von Glycerin und seinen wässrigen Lösungen.

Howard Scott¹⁾ stellte sich in einer Untersuchung zur Aufgabe, den Einfluß der Härteflüssigkeiten auf die Abkühlungsgeschwindigkeit, die Härtespannungen und die Eindringtiefe der Härtung zu finden. Besonders wurde dabei Glycerin und seine wässrigen Lösungen berücksichtigt.

Als Versuchskörper dienten Stahlzylinder aus 32-prozentigem Nickelstahl²⁾ mit 25 mm Durchmesser und 100 mm Länge, in deren Mitte ein etwa 3 mm starkes Loch gebohrt wurde, in das man ein Thermoelement einbrachte, wodurch der Temperaturverlauf während des Abschreckens im Innern gemessen werden konnte.

Bei der Beurteilung der Härteflüssigkeit ist nicht allein die Abkühlungsgeschwindigkeit des abzuschreckenden Stahlkörpers über einen langen Temperaturabschnitt zu beachten, sondern insbesondere die Abkühlungsgeschwindigkeit im Bereich von Ar' und Ar''. Von der ersteren hängt es ab, ob sich überhaupt Martensit bildet, während die Abkühlungsgeschwindigkeit bei Ar'' die Härte des entstehenden Martensits beeinflussen soll. Für wichtig hält es der Verfasser, daß die letztere groß ist, da dadurch die Härtespannungen vermieden werden. Durch zu langsames Abkühlen erfolgt die Umwandlung Ar'' in den verschiedenen Teilen nicht gleichzeitig, nur durch rasche Abkühlung wird dies verhältnismäßig gut erreicht.

Die einzelnen Härteflüssigkeiten verhalten sich in dieser Hinsicht in den verschiedenen Temperaturbereichen verschieden. Zahlentafel 1 gibt in der Zusammenstellung die Verhältnisse zahlenmäßig wieder.

Zahlentafel 1. Abkühlungsgeschwindigkeit in der Mitte eines Stahlzylinders von 12,5 mm Durchmesser in verschiedenen Härteflüssigkeiten.

	$\frac{du}{dt}$	
	bei 576°	bei 176°
Abschrecktemperatur = 800°		
Wasser	0,077 ³⁾	0,016
50 % Glycerin	0,063	0,014
75 % „	0,058	0,012
100 % „	0,036	0,008
Oel	0,044 ⁴⁾	0,004
Emulsion	0,020	0,010
Abschrecktemperatur = 100°		bei 68°
Wasser		0,043
50 % Glycerin		0,028
75 % „		0,022
100 % „		0,011
Oel		0,009

Zu dieser Zahlentafel ist erläuternd zu bemerken daß $\frac{du}{dt}$ nur ein Maß für die Abkühlungsgeschwindigkeit und nicht die Abkühlungsgeschwindigkeit unmittelbar ist. Denn es ist

$$U = \frac{T_t - T_o}{T_i - T_o}$$

¹⁾ Am. Soc. Steel Treat. 6 (1924), S. 13/32.

²⁾ Dieser Stahl stört nicht durch Umwandlungen die Beobachtung der Abschreckwirkung.

³⁾ Entspricht einer Abkühlungsgeschwindigkeit von 60°/sek.

⁴⁾ Entspricht einer Abkühlungsgeschwindigkeit von 44°/sek.

(zur Vereinfachung der Rechnung besonders eingeführter Ausdruck), wobei T_t die jeweilige Temperatur, T_i die Anfangstemperatur und T_o die Endtemperatur bedeutet. Bei Beginn der Abschreckung ist U also 1,00, nach vollendeter Abkühlung 0,00. Bei Ar' ist U 0,70, wenn die Abschrecktemperatur etwa 800° und Ar' bei 576° angenommen wird. Ar'' wird (etwas willkürlich) nach 176° versetzt, wo $U = 0,20$ wird.

Man ersieht das verschiedene Verhalten der Härteflüssigkeiten bei verschiedenen Temperaturen. So hat Oelemulsion bei 576° eine schwächere Wirkung als Glycerin und dieses wieder eine schwächere als Oel. Bei 150 bis 200° ist Oel von den drei genannten an die letzte Stelle gerückt, während Oelemulsion, das bei höherer Temperatur schwach abschreckte, jetzt stärker wirkt als selbst Glycerin, weil die in der Emulsion enthaltenen Luftblasen eine schützende Dampfhülle zulassen.

Infolge ihrer großen abkühlenden Wirkung im Temperaturbereich von Ar'' sind Glycerinlösungen zur Vermeidung von Härterissen gegenüber Oel von Vorteil, auch sonst füllen Glycerinlösungen die Lücke zwischen Oel und Wasser aus, um so mehr als man durch Wahl der Glycerinkonzentration beliebige Uebergänge zwischen reinem Glycerin und Wasser schaffen kann.

Der Verfasser untersuchte auch einige Beziehungen zwischen der Härte und den Abschreckflüssigkeiten sowie der Art des Härtens. Zahlentafel 2 gibt über die Ergebnisse Aufschluß.

Zahlentafel 2. Die Härte von in Oel, Glycerinlösungen und Wasser abgeschreckten Stählen.

Stahl A

1,00 % Kohlenstoff, 0,31 % Mangan, 1,37 % Chrom.

	Rockwell-Härte ¹⁾	Sprung-Härte
820°		
Oel	61,8	89
75 % Glycerin	65,3	94
50 % „	67,4	98
Wasser	68,5	100

Stahl B

0,88 % Kohlenstoff, 1,12 % Mangan, 0,51 % Chrom und 0,52 % Wolfram.

	Rockwell-Härte ¹⁾	Sprung-Härte
780°		
Oel	66,2	91
100 % Glycerin	66,5	92
75 % „	68,0	95
50 % „	68,4	97
Abgeschreckt 20 sek in Oel, dann in Luft	63,9	89
Oel	65,7	92
Wasser	66,8	94

Bemerkenswert ist, daß bei Stahl A die Unterschiede größer sind als bei Stahl B. Die in den letzten Zeilen der Zahlentafel 2 befindlichen Werte zeigen, daß durch Aenderung der Abkühlungsgeschwindigkeit unterhalb Ar' auch noch die Härte beeinflußt werden kann. Anlassen bis 150° ändert die Härte nicht.

Auf Grund theoretischer Erwägungen und Formeln, die nur zum Teil abgeleitet und begründet werden und auf die hier nicht näher eingegangen werden soll, schließt der Verfasser auch auf die Temperaturverhältnisse, die zwischen Rand und Mitte liegen. Aus diesen Werten und aus der kritischen Abkühlungsgeschwindigkeit wird die Eindringungstiefe der Härtung berechnet. Die kritische Abkühlungsgeschwindigkeit wird bei Kohlenstoffstahl mit

¹⁾ Die Rockwell-Härte wird durch die Eindringungstiefe einer Diamantspitze bei 150 kg Druck gemessen. Rockwell-Härte 70 = Brinell-Härte 745
 „ „ 0 = „ „ 140.

Die dazwischenliegenden Werte sind nicht genau einander proportional. Ausführlicheres über Rockwell-Härte siehe Am. Soc. Steel Treat. 4 (1922), S. 1013/33.

etwa 200° /sek und bei Stahl mit 1,4 % Chrom mit etwa 40° /sek angenommen, wobei diese Zahlen aus praktischen Versuchen und nicht näher erläuterten Rechnungen abgeleitet sind. In Zahlentafel 3 sind einige Ergebnisse zusammengestellt.

Zahlentafel 3. Größter Durchmesser, bei dem noch Durchhärtung eintritt, bei einem Chromstahl mit 1,00 % C und 1,4 % Cr und einem Kohlenstoffstahl bei einer Härtetemperatur von 800° .

Härtemittel	Größter Durchmesser in mm	
	Kohlenstoffstahl	Chromstahl
Wasser	12,7	31,0
50 % Glycerin	10,7	28,7
75 % „	9,9	27,2
100 % „	5,1	19,0
Oel	6,6	22,9
Emulsion	3,0	11,9

Erwähnt sei noch, daß bei Ar'' der Temperaturunterschied zwischen Mitte und Oberfläche bei Wasserhärtung mit 117° , bei Oelhärtung mit nur 36° berechnet wurde.

Es wird noch darauf hingewiesen, daß infolge der nicht über ein gewisses Maß hinausgehenden Wärmeleitfähigkeit im Innern des Stahles schärfer wirkende Mittel als Wasser keinen besonderen Zweck haben. Die theoretisch denkbar stärkste Abkühlung (bei angenommenem augenblicklichen Temperaturabfall an der Randschicht) wäre im Innern nur 15 % stärker, als sie bei Wasser schon vorhanden ist. Etwaige stärkere Abkühlungsmittel würden nur die Temperaturunterschiede in den einzelnen Teilen vergrößern und die Gefahr des Reißens erhöhen.

Dr.-Ing. F. Rapatz.

Einführung in das Studium der metallischen Diffusion.

Weiß¹⁾ stellt zunächst qualitative Versuche über die Diffusion folgender Metalle ineinander an:

a) Metalle, die miteinander Verbindungen bilden:

- Cu - Zn
- Cu - Sn
- Cu - Al
- Cu - Sb

b) Metalle, die sehr geringe Mischbarkeit in festem Zustand besitzen:

- Cu - Fe
- Cu - Ag

c) Metalle, die feste Lösung bilden:

- Cu - Au
- Cu - Ni

Sodann führt er quantitative Diffusionsversuche mit folgenden Metallpaaren aus:

- Ag - Sb
- Cu - Sb
- Ag - Sn
- Au - Sb
- Au - Pb

Die Versuche wurden in hohem Vakuum durchgeführt. Die Proben richtete Weiß so her, daß Zylinder aus dem einen Metall angebohrt und in die Bohrung Stücke aus dem zweiten Metall fest eingehämmert wurden. Die Beheizung erfolgte in zwei Arten von Thermostaten. In dem einen wurde Schwefel- bzw. Quecksilberdampf bestimmter Spannung als Heizmittel benutzt. In dem anderen wurde der Strom eines Widerstandsofens dadurch geschaltet, daß ein in dem Ofen befindliches Luftthermometer auf eine Quecksilbersäule wirkte und diese die Ein- und Ausschaltung des Stromes vornahm. Die Versuchsdauern überschritten zum Teil einen Monat.

Die qualitativen Untersuchungen von Weiß bestätigen die Ergebnisse früherer Arbeiten von Guillet²⁾

¹⁾ Rev. Met. 21 (1924), S. 18/41.

²⁾ L'état actuel de la théorie et de la pratique de cémentation. Genie civil, 2. Halbj. 1911, Bd. 59.

und Fry¹⁾. Nach ersterer Arbeit lassen sich die Diffusionsvorgänge zweier Metalle aus ihrem Schmelzdiagramm voraussagen, wobei die Grenze der Löslichkeit die Grenze der Diffusionsmöglichkeit darstellt. Nach der zweiten Arbeit können darüber hinaus durch chemische Reaktion Diffusionsvorgänge eintreten, bei denen die Grenze der Löslichkeit überschritten wird.

Die quantitativen Untersuchungen bezwecken, die Diffusionsgeschwindigkeiten zahlenmäßig zu ermitteln. Weiß beschreibt den Weg, inhomogene dendritische Legierungen bis zum Ausgleich der Dendriten bei verschiedenen Temperaturen zu glühen. Durch mikroskopische Beobachtung der Proben ermittelt er die Zeit, die bei der jeweiligen Temperatur zur Herbeiführung des Ausgleichs erforderlich ist. Er legt die Formel zugrunde:

$$\frac{1}{\theta} = k \cdot \alpha^2 T$$

Hier bedeutet:

- θ Erhitzungsdauer,
- T die absolute Temperatur,
- k eine Konstante, die „die absolute Dauer der Erhitzung charakterisiert“.
- α eine Konstante, die „die Aenderung dieser Dauer mit der Temperatur charakterisiert“.

Die Werte α und k ermittelt Weiß anscheinend durch Ausprobieren. Durch Einsetzen der erhaltenen Werte in obige Formel gelangt er zu Kurven, die mit den unmittelbaren Versuchskurven über den ganzen Versuchsbereich gut übereinstimmen. Bei der Anwendung seiner Rechnung auf eine Cu As-Legierung aus dem 18. Jahrhundert v. Chr. findet Weiß allerdings, daß rechnerisch der Ausgleich der Dendriten längst erfolgt sein müßte, während tatsächlich die Dendriten noch scharf erhalten waren.

Um die Dicke der Diffusionsschichten in Abhängigkeit von der Zeit zu ermitteln, geht Weiß von einer Formel aus

$$\theta = b \alpha^2.$$

Hier ist θ die Erhitzungsdauer, α die Dicke der Diffusionsschicht und b ein Wert, der von der Art der Metalle und von dem Anpreßdruck abhängig ist, mit dem die Metalle zu Beginn des Versuchs aufeinandergedrückt waren.

Weiß ermittelt b durch Erprobung und findet dann gute Übereinstimmung der errechneten Werte mit den Versuchswerten in dem untersuchten Bereich. Für jede Temperatur wird b besonders ermittelt.

In einem Anhang I bringt Weiß einige Ergebnisse der Arbeit von Fry²⁾. Die Unstetigkeit in Diffusionskurven glaubt er nicht durch Reaktionsdiffusion, sondern durch Aenderung in der Atomgitterbesetzung erklären zu müssen, eine Anschauung, der sich der Berichterstatter nicht anschließen kann. Ein Anhang II gibt kurze Mitteilungen über Chromdiffusion. *Ad. Fry.*

Aus Fachvereinen.

American Society for Testing Materials.

In der 27. Jahresversammlung vom 24. bis 27. Juni 1924 wurden noch folgende Vorträge gehalten³⁾:

- B. Strauß, Essen, legte einen Bericht vor über Nichtrostende Chrom-Nickel-Stähle.

Der Hauptinhalt der Arbeit ist den Lesern dieser Zeitschrift bereits aus der zusammenfassenden Darstellung des Schrifttums über nichtrostende Stähle von K. Daevés⁴⁾ sowie einem Teil der Leser aus der ausführlichen Darstellung von Strauß und Maurer in den Kruppschen Monatsheften⁵⁾ bekannt.

Einleitend wird auf das Verdienst Hittorfs hingewiesen, die Passivität des Chroms erkannt und studiert zu haben (1898), wofür die aluminothermische Darstellung

¹⁾ Forschungsarbeiten zur Metallkunde, 2. Heft 1922, und St. u. E. 43 (1923), S. 1039 44.

²⁾ A. a. O.

³⁾ Vgl. St. u. E. 44 (1924) S. 1758.

⁴⁾ St. u. E. 42 (1922), S. 1315/20.

⁵⁾ Kruppsche Monatsh. 1 (1920), S. 129/46.

kohlenstofffreien Chroms durch H. Goldschmidt in Essen die Voraussetzung war. Es wird dann ein kurzer Ueberblick über die Untersuchungen auf dem Gebiete der hochlegierten Chrom-Nickel-Stähle gegeben, die von Strauß in Gemeinschaft mit Maurer bei Krupp in den Jahren 1909 bis 1912 ausgeführt wurden. Ihr ursprüngliches Ziel war die Herstellung einer hitzebeständigen schiedbaren Stahlliegierung für Pyrometerschutzrohre. Für diesen Zweck wurden folgende fünf Versuchsstähle erschmolzen und zu Stangen ausgeschmiedet:

	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5
C	0,38	0,49	0,60	0,22	0,31 %
Si	0,01	0,02	0,02	0,07	0,08 %
Mn	0,12	0,10	0,09	0,13	0,11 %
Ni	0,10	0,10	0,10	1,75	5,00 %
Cr	9,81	19,00	28,85	10,05	20,10 %

An geschliffenen Stäben dieser Legierungen wurde ihre auffällige Rostbeständigkeit, die bei 20 % Cr eine vollkommene war, beobachtet. Nun galt es, im Hinblick auf die großen Aussichten der praktischen Verwendung, die Festigkeitseigenschaften der hochlegierten Chrom- und Chrom-Nickel-Stähle in Abhängigkeit von ihrer Wärmebehandlung zu studieren. Im Zusammenhang hiermit wurden ihre Gefüge und ihre übrigen Eigenschaften untersucht.

Die nickelhaltigen Legierungen C 4 und C 5 hatten im geschmiedeten Zustande folgende Festigkeitszahlen:

	Festigkeit kg/mm ²	Dehnung %	Härte
C 4	152,0	5,3	393
C 5	80,3	7,3	279

und waren weder in diesem Zustande noch nach einfacher Glühung bei 800° bearbeitbar. Das Gefüge von C 4 bestand aus Martensit. Die Temperaturkurve zeigte den Ac-Punkt bei 780°, den Ar-Punkt bei 280°, der Stahl war also ein Selbsthärtner. Es gelang nun, durch Anlassen unterhalb Ac das martensitische Gefüge in ein troostitisches von großer Feinheit umzuwandeln und damit dem Stahl sehr günstige mechanische Eigenschaften zu verleihen, wie die folgenden Zahlen zeigen:

Behandlung	Streckgrenze kg/mm ²	Festigkeits kg/mm ²	Dehnung %	Ein-schnürrg. %	Härte 10 ³ /3000	Kerb-zähig-keit mkg/cm ²
900° Oel/550° Oel	84	95	16,6	58	269	21,4
900° Oel/700° Oel	52	74	24,3	66	219	23,9

Das Gefüge von C 5 bestand aus Austenitkörnern mit Karbideinlagerungen. Durch Ablösen von hoher Temperatur (1150 bis 1200°) gelang es, letztere in Lösung zu bringen. Der C 5-Stahl wurde so sehr zähe und vollständig unmagnetisch; die Festigkeitseigenschaften in diesem Zustande waren:

Streckgrenze kg/mm ²	Festigkeit kg/mm ²	Dehnung %	Härte	Kerbzähigkeit mkg/cm ²
35	82	52	200	35

Mit Hilfe zahlreicher weiterer Stahlproben wurde dann das Zustandsschaubild (Guillet-Diagramm) der Chrom-Nickel-Stähle mit niedrigem Kohlenstoffgehalt aufgestellt, welches vier Zustandsfelder aufweist:

1. das ferritisch-perlitische Feld,
2. das martensitisch-troostitische Feld,
3. das austenitisch-martensitische Feld,
4. das austenitische Feld.

Es ergaben sich so zwei Gruppen praktisch brauchbarer nichtrostender Stähle, die im Feld 2 gelegene (martensitisch-troostitische) V M-Gruppe, deren erster Vertreter der Stahl C 4 war, und die im Feld 4 gelegene (austenitische) V A-Gruppe, die in dem Stahl C 5 ihren ersten Vertreter gefunden hatte. Die ersten in die Praxis eingeführten Stähle dieser beiden Gruppen waren die Marken V 1 M und V 2 A. Als Analysen werden angegeben:

	C	Cr	Ni
V M-Gruppe	0,1—0,6	10—16	0,5—4 %
V 1 M	0,15	14	1,8 %
V A-Gruppe	0,1—0,5	20—25	4—20 %
V 2 A	0,25	20	7 %

Im Herbst 1912 wurden beide Gruppen zum Patent angemeldet und bald darauf von der Firma Krupp auf den Markt gebracht; es waren die ersten nichtrostenden Stähle, die in Veröffentlichungen als solche angezeigt waren.

Ueber den Einfluß des Kohlenstoffgehalts wird angegeben, daß dessen Erhöhung ungünstig wirkt. Bei den V M-Stählen tritt — z. B. beim Einsatzhärten — freies Karbid auf, wodurch die Rostbeständigkeit leidet. Bei der V A-Gruppe läßt sich das Karbid durch Ablösen von 1150 bis 1250° zwar in Lösung bringen, es scheidet sich aber beim Glühen bei 700 bis 800° besonders an den Korn Grenzen wieder aus, was sich u. a. in der Abnahme der Dehnung bis 800° beim Warmzerreiversuch zu erkennen gibt (Abb. 1).

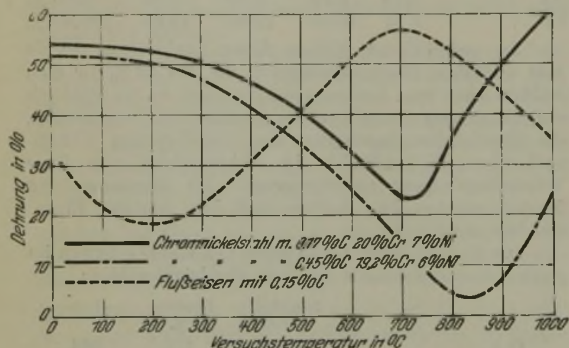


Abbildung 1. Verlauf der Dehnung bei Warmzerreiversuchen in Abhängigkeit von der Temperatur bei hochlegierten Chrom-Nickel-Stählen und Flueisen.

Die chemische Widerstandsfähigkeit dieser Stähle ergibt sich aus der folgenden Zusammenstellung, die ihre Ueberlegenheit auch uiber die hochlegierten Nickelstahle erkennen lat.

Relative Gewichtsabnahmen

	an der Luft	in Seewasser	in 10% iger HNO ₃	in 50% iger HNO ₃	im Ofen bei 1000° (100 st)
Flueisen	100	100	100	100	100
5 % Ni-Stahl	—	—	97	98	—
9 % " "	70	79	—	—	—
25 % " "	11	55	69	103	—
V 1 M	0,4	5,2	—	—	—
V 2 A	0	0,6	0	0	1,5

Von den physikalischen Eigenschaften wird der Verlauf der thermischen Ausdehnung bis 500° angegeben. Das betreffende Schaubild zeigt, da die Wärmeausdehnung der V A-Stähle höher, die der V M-Stähle niedriger ist als die des Flueisens.

Der Schluteil des Aufsatzes behandelt die praktische Verwendung. Die V M-Stähle mit niedrigem Kohlenstoffgehalt sind hochwertige Konstruktionsstahle, mit höherem Kohlenstoffgehalt (0,3 bis 0,5 %) und geringem Nickelgehalt Werkzeugstähle für Schneid- und Druckbeanspruchung. Am vielseitigsten ist die Anwendbarkeit der V A-Stähle im täglichen Leben, auf medizinischem und zahnarztllichem Gebiet, in verschiedenen Gewerben, im Maschinenbau und in der chemischen Industrie. Die Zähigkeit dieser Stähle gestattet einerseits eine weitgehende Kaltverarbeitung, andererseits bringt sie eine hohe Verschleifestigkeit im Gebrauche mit sich. *H. Schottky.*

Der Ausschu A 5 legte seinen Bericht uiber

Korrosionen an Stahl und Eisen

vor, der sich aus den Teilberichten der Unterausschuse III bis VIII zusammensetzt.

Der Unterausschub III prüfte die Widerstandsfähigkeit von 51 verschiedenen Eisen- und Stahlblechen gegen atmospherische Einfluse, wobei zwischen kupferhaltigen (uiber 0,15 % Cu) und nicht kupferhaltigen Sorten (unter 0,15 % Cu) unterschieden wurde. Die Bleche sind an drei Orten (Fort Sheridan, Pittsburgh und Annapolis) seit 1917 aufgestellt und werden laufend beobachtet. Bisher zeigen sich die kupferreichen Bleche gegen die atmo-

spherischen Einfluse widerstandsfähiger als die kupferarmen. Genauere Untersuchungen uiber aufgetretene Anfrassungen sind noch nicht ausgeführt. In Annapolis scheint die Luft wirksamer zu sein als an den anderen Orten, da hier die Anfrassungen zuerst beobachtet wurden. Zwei beigefugte Uebersichten geben uiber die Bezeichnungen, Materialart, Zusammensetzungen und die aufgetretenen Anfrassungen näheren Aufschlu.

Der Unterausschub V befate sich mit der Prüfung von Proben, die in verschiedenen natürlichen Wässern untergetaucht waren, im uibrigen aber den Eisen- und Stahlsorten ähnelten, die der Unterausschub III in atmospherischer Luft untersuchte. In vier Uebersichtstafeln werden nähere Angaben uiber die Arten der Proben, uiber die beobachteten Zerstörungen und uiber die Wasserbeschaffenheit gemacht, und zwar getrennt nach den Untersuchungen im Bureau of Standards in Washington, in der Marineversuchsstation in Annapolis und in den Calumet-Gruben. Als bisheriges Ergebnis wurde festgestellt, da sich im Wasser die kupferreicheren Eisen- und Stahlsorten den kupferarmen nicht wie in Luft uiberlegen zeigen.

Der Unterausschub VI brachte einen Entwurf für die Prüfung von nach dem Eintauchverfahren verzinkten Blechen vor. Nach diesem werden drei Klassen von Blechen unterschieden: A. Ebene oder gewellte Bleche, ohne besondere Formgebung. B. Ebene oder gewellte Bleche, die schwach gebogen werden. C. Glatte Bleche für verschiedene Zwecke. Die Eigenschaften und Prüfungen werden als chemische und physikalische unterschieden. Die chemischen Prüfungen beziehen sich auf die Art des Unterlagemetalls und die Zinkmenge des Ueberzugs. Letztere wird durch die Bleiazetat-, die Salzsäure-Antimonchlorid- oder Schwefelsäure-Permanganat-Methode bestimmt. Die Probebleche sind 2¼ englische Zoll im Quadrat, und in einer Tabelle sind die vorschriftsmaigen Zinkmengen der verschiedenen Blechsorten angegeben. Die physikalischen Untersuchungen bestehen aus verschiedenen Biegeproben. Die Bleche der Klasse A müssen ohne Ribildung in der Zinkschicht sich zu Wellblech biegen lassen; diejenigen der Klasse B müssen auerdem noch in der Längsrichtung der Rippen je nach der Zinkschichtdicke in Krümmungen von 90, 50 und 30 cm Durchmesser Biegungen aushalten; diejenigen der Klasse C müssen sich uiber eine Rundung der vierfachen Blechstärke um 180° nach jeder Seite biegen lassen.

Der Unterausschub VII, der erst im Laufe des letzten Jahres zusammengetreten ist, stellte Versuche uiber die Beschleunigung der Korrosionserscheinungen an Metallen auf folgende fünf verschiedene Weisen an:

- Vergleich zwischen der Wirkung lufthaltiger und luftfreier Lösungen.
- Wirkung von Lösungen bei abwechselndem Eintauchen und kurzem Herausnehmen der Proben.
- Wirkung von Lösungen bei abwechselndem Eintauchen und längerem Herausnehmen der Proben bis zum Trockenwerden.
- Wirkung von aufgespritzten und nebelartig niedergeschlagenen Lösungen
- Verstärkte atmospherische Einwirkungen.

Hierzu wird gleichzeitig eine Arbeit von Rawdon, Krinitzky und Finkeldey uiber die bei diesen Versuchen angewandten Apparaturen vorgelegt.

Zunächst sollen Versuche mit verzinkten Blechen nach den obigen Methoden a—d in folgenden Flüssigkeiten angestellt werden: destilliertes Wasser, verdunnte Schwefelsäure, Kochsalz und Ammonsalpeter. Daneben sollen die atmospherischen Einfluse untersucht werden.

Der Unterausschub VIII hat die Aufgabe, die Haltbarkeit und Widerstandsfähigkeit schmelzverzinkter, sheradisierter, galvanisch-verzinkter, spritzverzinkter, kadmiumuiberzogener, kalorisierter, chromierter und verzinkter Bleche aus Siemens-Martin Stahl von ein und demselben Charge, ferner uiberzogene Gu- und Weicheisenproben und Drähte gegen verschiedene atmospherische Einfluse zu prüfen. Die Proben sollen an verschiedenen Orten aufgestellt finden. Für die Durchführung der Versuche werden 6000 \$ gefordert. Versuchsergebnisse liegen noch nicht vor.

(Schlu folgt.) *W. H. Creutzfeldt.*

Patentbericht.

Zurücknahme deutscher Patentanmeldungen und Versagung von Patenten.

(Oktober bis Dezember 1924.)

Kl. 1 b, Gr. 4, M 73 293. Elektromagnetischer Scheider mit mehreren nebeneinanderliegenden Magnetpolen abwechselnder Polarität, über die sich ein gemeinsamer Austragkörper bewegt. St. u. E. 41 (1921), S. 1512.

Kl. 7 a, Gr. 16, B 97 520. Vorrichtung zum Verstellen der beiden, die Zapfenlager der Oberwalzen eines Walzwerks stützenden Druckschraubenspindeln. St. u. E. 42 (1922), S. 1301.

Kl. 7 c, Gr. 20, K 83 763. Vorrichtung zum Einwalzen von Rohren. St. u. E. 44 (1924), S. 474.

Kl. 10 a, Gr. 17, Z 12 690. Vorrichtung zum Kühlen von glühendem Koks unter Verwertung der frei werdenden Kokswärme. St. u. E. 42 (1922), S. 1471.

Kl. 10 a, Gr. 21, H 88 215. Schachtschmelofen mit Innenheizung. St. u. E. 44 (1924), S. 670.

Kl. 12 e, Gr. 2, G 55 288. Elektrodenanordnung für elektrische Gasreinigung. St. u. E. 43 (1923), S. 248.

Kl. 12 e, Gr. 2, G 55 808. Verfahren zur elektrischen Gasreinigung mit konstantem Gleichstrom. St. u. E. 43 (1923), S. 1376.

Kl. 12 e, Gr. 2, S 59 103. Elektrodenreinigung bei elektrischen Gasreinigungsanlagen. St. u. E. 43 (1923), S. 248.

Kl. 12 e, Gr. 2, K 82 276. Vorrichtung zum Abscheiden von Wasser- und Schlammeilchen aus Gasen. St. u. E. 44 (1924), S. 294.

Kl. 18 a, Gr. 14, P 47 852. Zustellung von Windheizern u. dgl. St. u. E. 44 (1924), S. 703.

Kl. 18 a, Gr. 18, C 30 945. Ofen zum Reduzieren und Schmelzen von Oxiden, insbesondere Eisenerzen. St. u. E. 44 (1924), S. 800.

Kl. 18 a, Gr. 19, F 51 523. Elektrischer Hochofen. St. u. E. 43 (1923), S. 1410.

Kl. 18 b, Gr. 2, W 58 258. Verfahren zum Entschwefeln von Metallbädern. St. u. E. 44 (1924), S. 1022.

Kl. 18 b, Gr. 20, D 41 636. Stahllegierung von hoher Härte und Verschleißfestigkeit. St. u. E. 44 (1924), S. 264.

Kl. 18 c, Gr. 8, K 80 545. Verfahren zum Weichglühen von Stählen. St. u. E. 44 (1924), S. 446.

Kl. 24 a, Gr. 19, L 55 866. Mechanische Rostfeuerung mit Entgasung der Brennstoffe in vorgebauten Schmelkammern und Verdichtung des entgasten Brennstoffes beim Austritt aus der Schmelkammer. St. u. E. 44 (1924), S. 502.

Kl. 24 e, Gr. 11, H 83 592. Kegelförmiger Drehrost für Gaserzeuger. St. u. E. 42 (1922), S. 987.

Kl. 31 b, Gr. 1, V 19 013. Formmaschine mit Wendplatte. St. u. E. 44 (1924), S. 831.

Kl. 31 c, Gr. 25, B 108 999. Gußform für Schmelz- und Umgußverfahren. St. u. E. 44 (1924), S. 230.

Kl. 49 f, Gr. 18, K 72 774. Verfahren zum Schweißen von Gußeisen. St. u. E. 40 (1920), S. 1616.

Kl. 80 b, Gr. 5, G 55 975; Zus. z. Anm. G 54 439. Verfahren zur Verwandlung saurer Hochofenschlacke in reaktionsfähige bzw. in Mörtelbildner. St. u. E. 43 (1923), S. 379.

Kl. 80 b, Gr. 5, G 55 976. Verfahren zur Herstellung von Mörtelbildnern bzw. unmittelbar abbindefähiger Schlacke. St. u. E. 43 (1923), S. 379.

Kl. 80 b, Gr. 5, G 57 403. Verfahren zur Herstellung eines vollkommen glasigen Granulats aus glühend flüssiger Hochofenschlacke. St. u. E. 44 (1924), S. 631.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 52 vom 24. Dezember 1924.)

Kl. 7 a, Gr. 17, G 61 555. Walzbock. Wilhelm Grillo, Handelsgesellschaft m. b. H., Oberhausen (Rheinl.), und Hermann Liebetau, Hamborn a. Rh., Moltkestr. 22.

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

Kl. 7 a, Gr. 17, G 61 555. Schlepper für stabförmiges Stückgut. Schloemann, Akt.-Ges., Düsseldorf.

Kl. 7 c, Gr. 20, M 79 113. Maschine zum Bördeln, Aufweiten und Einziehen von Rohren. Maschinenfabrik Froriep, G. m. b. H., Rheydt (Rhd.).

Kl. 12 e, Gr. 2, A 42 010. Verfahren und Vorrichtung zur Absorption oder Reinigung von Gasen oder Dämpfen. Dr. Rudolf Adler, Karlsruhe.

Kl. 12 r, Gr. 1, K 85 384. Verfahren und Einrichtung zum stufenweisen Abdestillieren von Teer, Erdöl o. ä. Dr.-Ing. Heinrich Koppers, Essen (Ruhr), Moltkestr. 29.

Kl. 13 b, Gr. 9, M 69 071. Verfahren zum Ablassen von Dampfkesseln industrieller Betriebe unter Wiedergewinnung der Wärme des Kesselinhaltes. Philip Müller, G. m. b. H., Stuttgart.

Kl. 18 a, Gr. 19, M 81 877. Verfahren zur Erleichterung des Niederschmelzens armer oolithischer Eisenerze im elektrischen Ofen. Dipl.-Ing. Julius Bing, Eisenach, Liliengrund 1.

Kl. 18 c, Gr. 2, G 60 615. (Zus. z. Anm. G 59 052.) Verfahren zum Härten der Lauf- oder Lagerstellen und Zapfen an Wellen aus lufthärtendem Chromnickelstahl. Gußstahlfabrik Felix Bischoff, G. m. b. H., Duisburg a. Rhein.

Kl. 18 c, Gr. 8, L 58 973. Verfahren zur Herstellung von dünnwandigen Gegenständen aus Stahl durch Tempern und Glühen. Fa. Heinrich Lanz, Mannheim.

Kl. 18 c, Gr. 9, M 79 315. Verfahren und Vorrichtung zum Ausglühen der Randkanten von Blechwerkstücken. Richard Mack, Berlin-Tempelhof, Dreibundstr. 45.

Kl. 18 c, Gr. 10, R 60 760. Flammenabzugsvorrichtung für Herdöfen. De Ridder-Handelsgesellschaft m. b. H., Düsseldorf.

Kl. 24 a, Gr. 19, B 115 235. Treppenrostfeuerung mit vorgebautem Schwelkschacht. Behr & Co., G. m. b. H., Köln a. Rhein.

Kl. 24 e, Gr. 11, W 60 247. Gaserzeuger mit die Brennstoffsäule tragendem Rost. Wilhelm Wahlenfeldt, Breslau, Ostendstr. 22.

Kl. 31 c, Gr. 10, M 79 257. Gespannstein. Walther Malzacher, Traisen (Niederösterreich).

Kl. 31 c, Gr. 25, K 89 310. Mehrteiliger Kern zum Gießen von hohlen Gußteilen. Fritz Kobus, Berlin-Lankwitz, Kaulbachstr. 27.

Kl. 40 a, Gr. 2, S 63 458. Verfahren der zersetzenden Röstung oxydischer Erze. Sociedad Metalurgica Chilena „Cuprum“, Santiago de Chile.

Kl. 47 f, Gr. 22, F 54 902 mit Zus.-Anm. 55 594. Verfahren zum Abdichten der Zwischenräume, Nähte, Rillen usw., die bei aneinanderstoßenden Gefäßwandungen aus nicht schweißbarem Material vorkommen. Felten & Guillaume, Carlswerk, Act.-Ges., Köln (Mülheim).

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 52 vom 24. Dezember 1924.)

Kl. 7 b, Nr. 892 635. Ziehkern aus Hartguß mit eingegossenem Stahlbolzen zum Ziehen von blankgezogenen Röhren. Karl Arnds, Lennep.

Kl. 24 c, Nr. 892 502. Steinstrahlöfen. Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen (Ruhr).

Kl. 24 f, Nr. 892 157. Roststabträgerprofil aus Walzeisen. Bernhard Vervoort, Düsseldorf, Königsberger Str. 60.

Kl. 31 c, Nr. 892 470. Kernformvorrichtung für Lagerschalen mit exzentrisch angeordneten Nuten. Erich Mengler, Paderborn.

Kl. 31 c, Nr. 892 473. Kernstütze. Adam Simons, Essen (Ruhr), Hektorstr. 5.

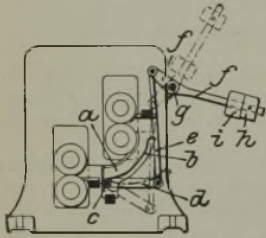
Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 b, Gr. 20, Nr. 394 853, vom 11. November 1921. Walter Birkett Hamilton in Birkdale, England, und Thomas Allen Evans in Manchester, England. *Verfahren zur Herstellung von rostfreiem Stahl.*

Auf der Oberfläche des geschmolzenen Eisen- oder Stahlbades wird, nachdem die zuerst auf der Schmelze schwimmenden Schlacken entfernt worden sind, eine künstliche Schlackenschicht erzeugt, die annähernd das gleiche spezifische Gewicht wie das aluminothermische

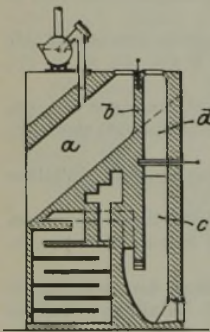
Reduktionsgemisch besitzt und auf welche dieses letztere aufgebracht wird, mit der Wirkung, daß sich die Reduktion getrennt von der Hauptmasse abspielt und die Bestandteile des Gemisches an der unmittelbaren Berührung mit dem geschmolzenen Eisen gehindert und inmitten der hochoerhitzten Schlackenschicht unter Abscheidung des freien Metalls für sich ausgeschieden werden, worauf dieses dann in die Stahlschmelze herabsinkt.

Kl. 7 a, Gr. 11, Nr. 394 368, vom 17. Februar 1921. Bruno Quast in Köln-Ehrenfeld. *Umführungsvorrichtung an Walzgerüsten.*



Die Umführungsrinne besteht aus dem festen Teil a und der um den Bolzen c schwingbaren Klappe b. Auf dem Bolzen ist außer der Klappe b der Hebel d befestigt, der durch die Zugstange e mit dem Gewichtshebel f verbunden ist. Letzterer dreht sich um den Bolzen g und trägt die Gegengewichte h und i. Das Gewicht h ist einstellbar auf den Hebel f angebracht, wogegen das Gewicht i lose darauf sitzt und beim Öffnen der Rinne a hinabgleitet. Das Gewicht h ist verstellbar entsprechend dem Querschnitt des Walzstabes.

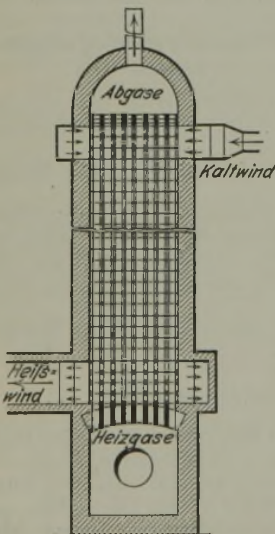
Kl. 10 a, Gr. 10, Nr. 394 576, vom 3. Mai 1919. Stettiner Chamotte-Fabrik Akt.-Ges. vormalig Didier in Stettin. *Kammerofenanlage mit im Ofenblock liegender, mit Entgasungsrückständen unmittelbar beschickbarer Generator- oder Unterfeuerung.*



Von der Entgasungskammer a durch eine Scheidewand b getrennt, aber mit ihr gemeinsam beheizbar und mit der Heizstelle c in absperrbarer Verbindung stehend ist die Nebenkammer d angeordnet, in der die für die Beheizung der Entgasungskammer a oder eine Gruppe dieser Kammern erforderliche Koks menge unabhängig von dem übrigen Koks erzeugt wird. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, den für die Beheizung des Entgasungsraumes

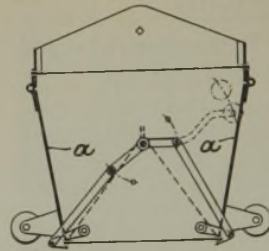
notwendigen Koks in einem Entgasungsraum getrennt von dem übrigen Koks zu gewinnen und in nach Bedarf regelbaren Mengen unmittelbar der Heizstelle zuzuführen.

Kl. 18 a, Gr. 14, Nr. 394 636, vom 21. November 1920. Franz Torkar in Bad Ems. *Zweiräumiger Wärmespeicher.*



Das Gitterwerk besteht aus Formsteinen, die inwendig einen Kanal enthalten, während durch die Außenseiten und durch die Rippen an den Außenseiten ein zweites, geschlossenes, kreuzförmiges Kanalsystem gebildet wird. Zur gleichmäßigen Verteilung des Gas- und Luftstromes auf das ganze Gitterwerk können die Formsteine anstatt der durchgehenden Rippen mit kurzen Ansätzen an beiden Enden versehen sein.

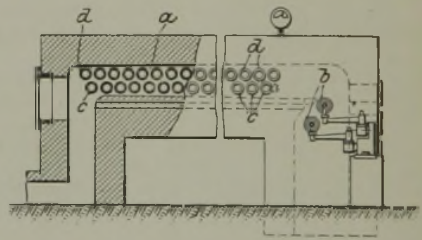
Kl. 18 a, Gr. 6, Nr. 394 852, vom 24. April 1923. Zusatz zum Patent 386 807. Albert Eberhard in Wolfenbüttel. *Senkrechte Beschickungsvorrichtung für Schachtöfen.*



Senkrechte hängen. Werden dann die Klappen geöffnet, so hängen sie senkrecht, und es entsteht der Neigung entsprechend ein Spalt zwischen Kübelboden und Klappe, der das Festklemmen des Gutes nicht aufkommen läßt.

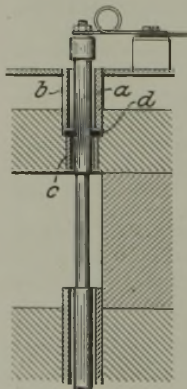
Kl. 18 c, Gr. 1, Nr. 394 854, vom 9. Dezember 1922. David Stanislaus O'Donovan in Vogelfontein, Transvaal, Südafrik. Union. *Verfahren und Vorrichtung zum Erhitzen von Gesteinsbohrern oder anderen Stahlgegenständen.*

Die Erhitzung wird bei Erreichung der Umwandlungstemperatur, bei der die Metalle aufhören, magnetisch zu sein, dadurch unterbrochen, daß die Werkstücke so lange in einer Erhitzungszone durch magnetische Anziehung



entgegen der dauernden Wirkung einer Kraft geringerer Stärke gehalten werden, bis die gegenwirkende (zurückziehende) Kraft zur Wirksamkeit auf den erhitzten, nicht mehr magnetischen Teil des Gegenstandes kommt. Auf diese Weise können Gesteinsbohrer und ähnliche Gegenstände vollständig selbsttätig auf die erforderliche Härte-temperatur erhitzt werden. Die Bohrer werden dabei in die quer zum Feuerkanal a angeordneten Muffeln c, d eingebracht, die in der Richtung der Verbrennungsgase liegen und immer höher erhitzt sind, je näher sie dem Rost liegen. Die Schlußerhitzung findet in den Muffeln b statt.

Kl. 18 c, Gr. 5, Nr. 394 855, vom 13. Juli 1923. Fritz Geburtig in Dresden. *Anordnung für Heizstäbe an Härte- und Glühöfen.*

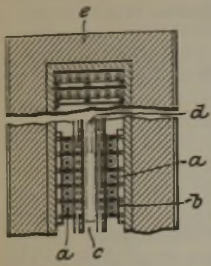


Das auf das Kühlende der Heizstäbe a entfallende Schamotterrohr ist nach der Erfindung zweiteilig; der untere Teil c hat die normale Weite, darauf ist ein Hohlring d befestigt, und auf diesem sitzt der Oberteil b des Rohres, der etwa doppelt so weit ist wie der untere. Im Hohlring lagert ein aus Porzellan oder ähnlicher isolierender Masse bestehender Teller, der dem Heizstab sich dicht anschließt, mit ihm verschiebbar ist und ihn gegen den äußeren Mantelraum isolierend abschließt.

Kl. 18 c, Gr. 2, Nr. 396 947, vom 17. Februar 1921. Edmund Schröder in Berlin. *Vorrichtung zum Härten von Werkzeugschneiden mittels örtlicher elektrischer Widerstandserwärmung.*

Der Heizstrom wird durch eine die zu härtenden Schneiden der Länge nach befahrende Rollenelektrode zugeführt, wodurch sich der Vorteil ergibt, daß jede Gefahr für das Werkzeug selbst beseitigt ist, da nur die wirklich zu härtende Stelle gehärtet, der verbleibende Teil des Werkzeugs jedoch schädlichen Härtespannungen nicht ausgesetzt wird.

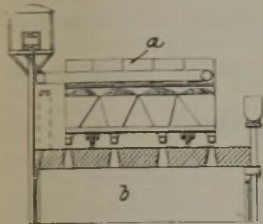
Kl. 18 c, Gr. 6, Nr. 394 704, v. 26. Februar 1922. Rudolf Hage in Hildesheim. *Elektrische Härtevorrichtung.* Zwischen zwei Reihen von Heizstäben a, b aus Silicium dgl., die derart übereinander angeordnet sind, daß ein senkrechter Schlitz c entsteht, werden die zu härtenden Werkstücke d hindurchgeführt. Durch verschiedene starke Beheizung der Stäbe können die Werkstücke in der Wandvorrichtung allmählich immer höheren Temperaturen bis zu 1400° und darüber ausgesetzt werden. Auch ist eine gute Ausnutzung der erzeugten Wärme möglich, indem die Wärme aus den unteren Schichten nach oben steigt und dort auf die Werkstücke einwirkt. Zur besseren Ausnutzung dieser nach oben steigenden Wärme kann noch über den Schlitz und die Heizstäbe eine Haube e aufgesetzt werden, in der die Werkstücke vorgewärmt werden.



Zur besseren Ausnutzung dieser nach oben steigenden Wärme kann noch über den Schlitz und die Heizstäbe eine Haube e aufgesetzt werden, in der die Werkstücke vorgewärmt werden.

Kl. 10 a, Gr. 11, Nr. 395 041, vom 19. Mai 1922. Koksofenbau und Gasverwertung A.-G. in Essen.

Verfahren und Vorrichtung zum Füllen von Koksofen.



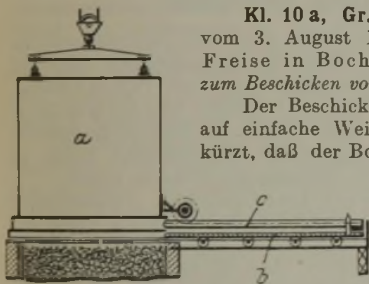
Ueber dem jeweils zu füllenden Ofen der Batterie wird ein dem Fassungsvermögen des Ofens entsprechender Behälter a aufgestellt, ihm dann allmählich die zur Füllung der Kammer b erforderliche Kohlenmenge

vom Bunker aus zugeführt und endlich die Kohle aus dem Behälter in die Ofenkammer abgelassen.

Kl. 10 a, Gr. 17, Nr. 395 089, vom 3. August 1923. Heinrich Freise in Bochum.

Vorrichtung zum Beschicken von Kokskühltürmen.

Der Beschickungsvorgang wird auf einfache Weise dadurch abgekürzt, daß der Boden c des Füllbehälters a und der Schachtdeckel b wagrecht verschiebbar sind, wodurch große und nicht hindernde Aus- und Einlauföffnungen für den Koks entstehen.

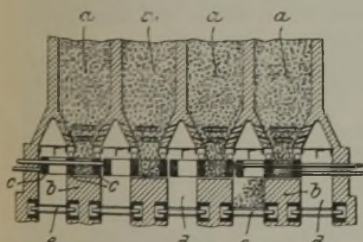


dernde Aus- und Einlauföffnungen für den Koks entstehen.

Kl. 10 a, Gr. 17, Nr. 395 356, vom 17. Juli 1923. Heinrich Freise in Bochum.

Austragvorrichtung für Kokskühltürme und Schachtöfen.

Das untere Ende der Kokssäule a wird durch das wagerechte Hin- und Herschieben der Leisten c von den Trägern b abgeschoben und in nebenliegende Räume d geworfen, aus denen der Koks in geeigneter Weise, z. B. auf Rollen e, herausgefördert wird. Der Koks wird hierbei weder zerschnitten noch zertrümmert, auch ist nur wenig Kraft zur Bedienung der Austragvorrichtung erforderlich.



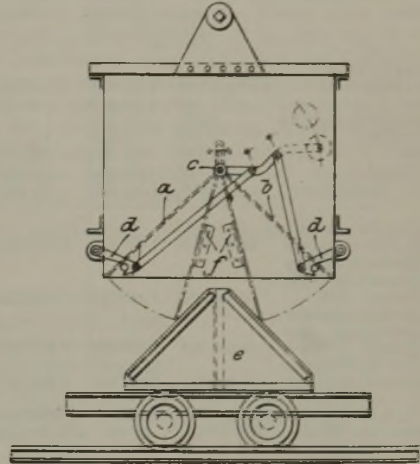
aus denen der Koks in geeigneter Weise, z. B. auf Rollen e, herausgefördert wird. Der Koks wird hierbei weder zerschnitten noch zertrümmert, auch ist nur wenig Kraft zur Bedienung der Austragvorrichtung erforderlich.

Kl. 18 a, Gr. 3, Nr. 395 359, vom 4. November 1921. Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges., Abteilung Schalke, in Gelsenkirchen. *Verfahren zur Verhinderung der Zinkschwammbildung bei der Verhüttung zinkhaltiger Stoffe im Hochofen.*

Durch entsprechende Führung des Hochofens vermittle Mollers, Kokssatzes und Durchsatzzeit wird die

Gichtgastemperatur höher gehalten als die Bildungstemperatur des Zinkschwammes. Hierbei werden die zinkhaltigen Stoffe z. B. teilweise oder ganz als Sirterprodukte in heißem Zustande innerhalb des sonstigen Möllers aufgegeben, und außerdem wirkt die Regelung von Kokssatz und Durchsatzzeit als weiteres Mittel zur Innehaltung der erforderlichen Gichtgastemperatur mit. Gegebenenfalls wird der Zinkgehalt des Möllers so weit erhöht, daß die Reoxydation des Zinks durch den Kohlensäuregehalt der Gichtgase etwa fehlende Wärmemengen entwickelt.

Kl. 18 a, Gr. 6, Nr. 395 588, vom 12. Mai 1923. Zusatz zum Patent 386 807. Albert Eberhard in Wolfenbüttel. *Senkrechte Beschickungsvorrichtung für Schachtöfen mit viereckigen Beschickungskübeln.*



Die geeigneten Böden a, b des Kübels, die bei dieser Bauart um eine gemeinsame Welle c schwenkbar sind und mittels Klinken d in ihrer Lage gehalten werden, werden über der Füllöffnung durch Hebelwirkung selbsttätig geöffnet und beim Aufsetzen auf den Unterwagen e wieder selbsttätig geschlossen. Hierzu sind auf der Unterseite der Klappen Anschläge f angebracht.

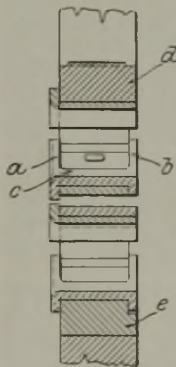
Kl. 7 b, Gr. 1, Nr. 395 675, vom 10. August 1921. Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges., Abteilung Schalke, in Gelsenkirchen. *Herstellung von Blechen.*

Zunächst wird nach dem Schleudergußverfahren ein Rohr gegossen, dieses Rohr hierauf der Länge nach aufgeschnitten, zu einer gestreckten Platte aufgebogen, und dann wird dieses Vorwerkstück zu Blechen von gewünschter Stärke ausgewalzt.

Durch das Gießen nach dem Schleudergußverfahren wird ein verdichtetes lunker- und schlackenfreies Vorwerkstück erhalten; auch ist das Verfahren einfacher als das bisher übliche.

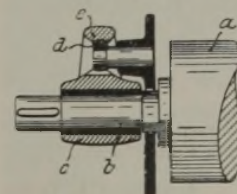
Kl. 7 a, Gr. 15, Nr. 396 164, vom 30. August 1922. Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft und Richard Hein in Witkowitz, Mähren. *Lager für Walzenzapfen.*

Die auf beiden Ständerseiten heraufgezogenen Flanschen a, b der Lagerschalen c umfassen die Einbaustücke d, e und den Traglagerdeckel so, daß geschlossene Schmierräume gebildet werden.



Kl. 7 a, Gr. 15, Nr. 395 572, vom 17. April 1923. Gebrüder Bühler in Uzwil, Schweiz. *Lagerung für die Walzen von Walzwerken.*

Die Zapfen b der Walzen a sind durch Arme c an kugelförmig ausgebildeten Exzentern d aufgehängt, indem die die



Kuglexzenter umgreifenden Augen der Arme c als Kugelschalen e ausgebildet sind.

Statistisches.

Die Kohlenförderung des Deutschen Reiches im November und Januar bis November 1924¹⁾.

Oberbergamtsbezirk	November 1924					Januar bis November 1924				
	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	2) 8 164 784	—	1 887 070	232 578	—	82 216 557	—	17 403 927	2 477 335	—
Breslau - Oberschlesien	1 017 769	—	97 684	22 789	—	9 878 163	2 343	1 014 231	176 432	—
„ Niederschlesien	468 323	750 233	78 955	8 103	149 353	5 116 382	7 773 993	815 939	96 967	1 533 720
Bonn (ohne Saargeb.)	2) 617 025	2 994 334	166 831	14 595	669 826	6 171 926	26 162 576	1 604 503	142 020	5 871 051
Clausthal	44 564	157 858	3 253	3 22	10 593	519 310	1 637 579	38 878	39 927	116 361
Halle	3 761	4) 5 503 183	—	3 366	1 352 631	39 033	55 293 821	—	33 519	13 702 124
Insgesamt Preußen ohne Saargebiet . .	10 316 226	9 402 608	2 233 793	334 630	2 182 370	103 941 393	90 873 299	20 877 509	2 966 200	21 233 256
Vorjahr	3 127 106	6 369 212	564 115	56 425	1 295 431	52 260 550	89 085 376	11 243 910	1 473 667	20 242 635
Hayern ohne Saargebiet	3 983	201 976	—	—	14 646	45 742	2 157 810	—	—	133 419
Vorjahr	3 184	178 069	—	—	10 104	68 397	2 409 665	—	—	186 808
Sachsen	354 235	831 451	16 563	8 785	228 765	3 453 689	8 083 593	188 191	42 503	2 396 141
Vorjahr	290 717	529 024	17 599	637	120 499	3 437 340	7 628 072	172 735	8 646	2 154 481
Uebrigtes Deutschland .	13 166	1 061 935	27 509	36 403	263 798	154 893	10 909 853	5) 265 618	308 755	2 747 202
Insgesamt Deutsches Reich ohne Saargebiet	10 687 610	11 497 940	2 277 865	379 818	2 689 579	107 595 725	112 024 552	6) 21 331 317	5) 3 317 458	26 515 078
Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet): 1923 . .	3 432 767	7 918 254	605 112	56 890	1 588 414	55 922 408	110 181 925	11 698 139	1 614 486	25 216 025
Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet): 1913 . .	11 162 722	7 417 859	2 379 521	436 234	1 729 283	130 047 960	79 741 825	26 986 216	5 089 784	19 684 359
Deutsches Reich (alter G-bietsumfang): 1913	15 329 610	7 417 859	2 608 370	463 573	1 729 283	175 945 462	79 741 825	29 470 168	5 382 167	19 684 359

¹⁾ Nach „Reichsanzeiger“ Nr. 306 vom 30. Dezember 1924. ²⁾ Davon entfallen auf das Ruhrrevier 8 120 928 t. ³⁾ Davon aus linksrheinischen Zechen: 365 061 t. ⁴⁾ Davon aus Gruben links der Elbe: 3 237 960 t. ⁵⁾ Einschließlich der Berichtigungen aus dem Vormonat.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des deutschen Eisenmarktes im Monat Dezember.

I. RHEINLAND-WESTFALEN. — Im Berichtsmontat ist wiederum über eine Reihe von Ereignissen zu berichten, die das Wirtschaftsleben mehr oder weniger nachhaltig beeinflussen haben. Besondere Beachtung verdienen dabei die Handelsverträge bzw. die Handelsvertragsverhandlungen.

In der langen Reihe der deutscherseits abzuschließenden neuen Handelsverträge stand schon bei den Verhandlungen und später auch bei dem Abschluß der Zeit nach an erster Stelle der am 2. Dezember 1924 von beiden Teilen unterzeichnete Handelsvertrag mit England, der mit einjähriger Kündigungsfrist zunächst auf fünf Jahre gelten soll, aber noch der Bestätigung zu seiner Inkraftsetzung durch die Parlamente bedarf. Es ist gegenseitige Freiheit des Handels und der Schifffahrt, Einreise- und Aufenthaltsfreiheit sowie Meistbegünstigung vereinbart. Die 26prozentige Reparationsabgabe soll noch besonders geregelt werden. Warum das nicht gelegentlich der Londoner Verhandlungen über den Handelsvertrag geschah, ist unverständlich, obschon ein unmittelbarer Zusammenhang mit diesem nicht besteht. Die Abgabe und deren Erhebungsweise sind für die deutsche Ausfuhr nach England nicht nur sehr lästig, sondern sogar hinderlich. Das Verhältnis zu den Dominien und Kolonien bedarf noch der Regelung.

In England ist man von dem neuen Verträge sehr befriedigt. Es bleibt abzuwarten, ob das deutsche Urteil dem später entsprechen wird. Schon jetzt erscheint jedenfalls zweifelhaft, ob die deutscherseits übernommene Verpflichtung, keine dem englischen Handel abträgliche Zollpolitik zu treiben, vereinbar ist mit dem jeweils nötigen Schutz der deutschen Arbeit und deren Anspruch, den Inlandsbedarf in erster Linie aus eigener Erzeugung zu decken.

Durch Verordnung des Reichspräsidenten vom 14. Dezember ist der am 12. September 1924 geschlossene Zusatzvertrag zum deutsch-österreichischen Wirtschaftsabkommen vom 1. September 1920 am 1. Januar 1925 deutscherseits in Kraft gesetzt worden,

bevor er die erforderliche, aber noch nachzuholende Bestätigung erhielt. Auch die österreichische Regierung setzt diesen Zusatzvertrag am 1. Januar 1925 in Geltung. Beides war nötig, weil am 1. Januar 1925 der neue österreichische Zolltarif in Kraft tritt, der für wichtige deutsche Ausfuhrüter sehr erhebliche Zollerhöhungen bringt, an deren Stelle nun die vertraglichen Zollsätze treten.

In den deutsch-französischen Verhandlungen über den Handelsvertrag war bei Abfassung dieses Berichtes eine Pause eingetreten. Gegenüber den Behauptungen einzelner Blätter, daß die Sachverständigen der deutschen Schwerindustrie ohne Rücksicht auf die amtliche deutsche Abordnung und die Belange der weiterverarbeitenden Industrie selbständig vorgegangen seien, muß festgestellt werden, daß eine Verständigung zwischen Eisenerzeugern und -verbrauchern erzielt wurde, und daß die deutsche Abordnung ständig über den Verlauf der Verhandlungen zwischen den deutschen und französischen Sachverständigen unterrichtet worden ist.

In der Rohstahlgemeinschaft, die an der für Dezember festgesetzten Einschränkung der Rohstahlerzeugung für Halbzeug um 10 %, im übrigen um 20 % auch für Januar festzuhalten beschloß, ist an der Bildung von Verkaufsverbänden für Einzelerzeugnisse weitergearbeitet worden. Diese sind dringend nötig, um der Verlustwirtschaft wenn möglich ein Ende zu machen, unter der die eisenherstellenden Werke seit langer Zeit auf empfindlichste leiden. Den jetzigen Zustand können weder die Einzelwerke noch die Gemeinden, in denen sie liegen, noch die Länder und das Reich länger ertragen. Natürlich kann die Erlangung von Inlandsverkaufspreisen, die den jeweiligen Herstellungskosten unter allen Umständen entsprechen, nicht das einzige und letzte Ziel solcher Verkaufsvereinigungen sein, vielmehr ist ein Preisabbau dringend nötig, der aber eine Senkung der Selbstkosten, also vor allem auch der Einstandspreise der Rohstoffe usw. voraussetzt. Aber auch der überaus scharfe Wettbewerb auf dem Weltmarkt ist längst unerträglich geworden. Nur die Länder, deren Währung entwertet ist, konnten

ihn bisher durchhalten, aber sie erzielen ihre etwaigen Gewinne eben auch nur auf dem Papier. Der lachende Dritte ist allein der große Weltmarkt, der auf Kosten der Erzeuger billig Eisen und Stahl erhält. Je größer der Erzeugerverlust bei der Ausfuhr ist, desto mehr verschenkt der Hersteller also an das die Ware empfangende Ausland. Dieser sinnlosen Vergeudung von Privat- und Volksvermögen müßte baldigst ein Ende gemacht werden, was — wenn überhaupt — natürlich nur im Wege freier internationaler Verständigung möglich ist. Aber hierzu gehören hüben wie drüben vertragsfähige Vereinigungen, und es ist fraglich, ob es in den übrigen Ländern zu einer Regelung der Eisen- und Stahlerzeugung wie in Deutschland kommt.

Die Verhandlungsbildung in Deutschland hat inzwischen weitere Fortschritte gemacht durch die Gründung des am 1. Januar 1925 in Kraft tretenden und auf drei Jahre geschlossenen Halbzeug-Verbandes, dem die Gesellschafter ihre gesamte nicht zur eigenen Weiterverarbeitung bestimmte Erzeugung in den Vertragserzeugnissen verkaufen, und der nach Maßgabe der Halbzeugbeteiligung zum Weiterverkauf verpflichtet ist. Ausgenommen ist Halbzeug, das wegen seiner besonderen Eigenschaften zu gewissen höheren Preisen verkauft wird. Bezüglich der Verkaufspreise und Verkaufsbedingungen stellt die Hauptversammlung Richtlinien auf. Bis zum 31. März 1925 überläßt der Halbzeug-Verband aber die Verkaufstätigkeit allgemein noch den Werken, jedoch nur zu den mit Geltung bis auf weiteres festgesetzten Verbandspreisen. Ueber die Gründung weiterer Verbände wird noch verhandelt.

Die Handelskontrolle (Contrôle Commercial) der Micum hat mit dem 13. Dezember ihre Tätigkeit eingestellt. Damit ist auch der letzte Rest der Micumtätigkeit verschwunden.

Das Reichsarbeitsministerium hat die neuen, am 15. Dezember in Kraft getretenen Höchstsätze der Erwerbslosenunterstützung bekanntgegeben, die entsprechend den Aufbesserungen der Beamtengehälter und Reichsarbeiterlöhne 10 bis 15 % höher sind als bisher. Das wird wohl eine Erhöhung der von den Arbeitgebern und -nehmern zu tragenden Anteile an der Aufbringung dieser Unterstützung zur Folge haben.

Die Niederländische Bank hat ab 13. Dezember ihren Diskont von 5 auf 4½ % ermäßigt. Um so drückender empfindet die deutsche Geschäftswelt den großen Abstand der deutschen Kreditzinsen gegenüber den ausländischen Zinssätzen. Nun aber scheint die Reichsbank die Notwendigkeit einer Diskontherabsetzung zu erkennen und deren Möglichkeit zu erwägen, wie aus einer Äußerung des Reichsbankpräsidenten hervorgeht, der für etwa Ende Januar 1925 eine Ermäßigung in Aussicht gestellt hat. Die Dringlichkeit liegt auf der Hand, und eine nicht zu knapp bemessene Herabsetzung würde nicht nur eine Erleichterung für die Wirtschaft bedeuten, sondern auch zu einer allgemeinen Preissenkung beitragen.

Für die Industriebelastung aus dem Dawes-Plan ist der Hundertsatz des Betriebsvermögens, mit dessen Verzinsung und Tilgung die einzelnen Unternehmer für die erste Umlegung belastet werden, auf 17,1 festgesetzt. Dieser Satz gibt jedoch noch kein Bild davon, welche Beiträge zum Zwecke der Verzinsung und Tilgung in Wirklichkeit von den einzelnen Unternehmungen nach dem 1. Oktober 1925 aufzubringen sind. Denn der Kreis der hierzu Verpflichteten ist nach dem Aufbringungsgesetz weiter gezogen als der Kreis derjenigen, der nach dem Belastungsgesetz für die der deutschen Industrie auferlegte 5-Milliarden-Last verhaftet ist.

Die Bergarbeiter an der Ruhr hatten zum 1. Dezember 1924 eine Lohnerhöhung um 20 % gefordert, die aber abgelehnt wurde. Im Schlichtungsverfahren wurde eine Erhöhung um rd. 9 % festgesetzt, was die Bergarbeiterverbände zunächst annahmen, der Zechenverband aber nicht zugestehen konnte, da selbst die am günstigsten stehenden Zechen bei dem sehr zurückgegangenen Absatz mit allzu großem Verlust arbeiten. Die Verhandlungen führten zu keiner Verständigung. Am 10. Dezember er-

ging ein neuer Zwangsschiedsspruch über die vom 1. Dezember an geltenden erhöhten Löhne, den dann, weil er von beiden beteiligten Seiten abgelehnt wurde, der Reichsarbeitsminister am 13. Dezember für verbindlich erklärte. Die Auswirkung auf die Brennstoffpreise muß nun abgewartet werden. Die zum 1. Januar erfolgte Kündigung des Mehrarbeitsabkommens wurde von den Bergarbeiterverbänden zurückgenommen, aber zu Ende Februar erneuert.

Laut Friedensvertrag ist die erste Besetzungszone am 10. Januar 1925 zu räumen. Nach allgemeiner Ansicht in Deutschland war zu gleicher Zeit die Räumung der Ruhr zu erwarten. Die englische Regierung ließ jedoch im Oberhause erklären, es sei unmöglich, einen bestimmten Zeitpunkt für die Räumung der Kölner Zone und damit des Ruhrgebietes anzugeben, da die Arbeiten der Militärkontrollkommission sich infolge der von deutscher Seite bereiteten Schwierigkeiten hinausgezögert hätten. In Deutschland herrscht über diese Verzögerung und ihre Begründung tiefgehende Erregung. Allgemein wird betont, daß das Verhalten der Verbandsmächte dem Geiste des Dawes-Planes widerspricht und nur dazu angetan ist, die politische Atmosphäre erneut zu vergiften.

Die veröffentlichten Meßziffern lauten wie folgt:

	Großhandel	Lebenshaltung
August-Durchschnitt	1,204	1,140
September-Durchschnitt	1,269	1,160
Oktober-Durchschnitt	1,312	1,220
November-Durchschnitt	1,291	1,216
26. November	1,290	1,222
3. Dezember	1,285	1,222
10. Dezember	1,296	1,223
17. Dezember	1,329	1,226
23. Dezember	1,326	1,228
31. Dezember	1,343	1,229

Die Lage auf dem Eisen- und Stahlmarkt kann man dahin zusammenfassen, daß die Ende November herrschende Inlandsnachfrage im Dezember an Lebhaftigkeit noch zunahm. Die Aussicht auf vermehrte Bautätigkeit dürfte zur Belebung des Eisenmarktes beigetragen haben. Man rechnet natürlich auch damit, daß die Reichsbahn nach Wiederübernahme der Strecken des besetzten Gebietes namentlich in diesem mit Instandsetzungsaufträgen wird vorgehen müssen. Der Verwaltungsrat der Deutschen Reichsbahngesellschaft beschloß allerdings aus Gründen der Vorsicht und Sparsamkeit sowie mit Rücksicht auf den hohen Bestand an Wagen und Lokomotiven, hierin für 1925 nichts zu bestellen, abgesehen von Sonderwagen für Versuchszwecke, bei deren Lieferung Firmen des besetzten Gebietes vorzugsweise Berücksichtigung finden sollen. In einzelnen Erzeugnissen waren die Werke zum Teil so ausreichend mit Aufträgen versehen, daß sie nicht nötig hatten, sich zu den ungenügenden Preisen, deren Anziehen zum Stillstand gekommen zu sein schien, mit langfristigen Aufträgen zu belasten, weshalb sie sich auf diese vielfach nicht einließen. Die Richtlinie der Preise ist damit angedeutet, daß solche Werke Stabeisen nicht unter 125,— \mathcal{M} abgaben. Die handelspolitischen Verhandlungen und die daran geknüpften Möglichkeiten sowie die Verhandlungsbildung belebten anscheinend die Inlandsnachfrage noch und machten die Käufer für Zeitgeschäfte geneigter, zu denen auf der Gegenseite indes auch weiter nur beschränkte Neigung bestand. Die Preise schwankten, wurden schwach und befestigten sich dann wieder, waren auch nicht einheitlich; aber der Stabeisenpreis von 125,— \mathcal{M} blieb die Regel, abgesehen von den Fällen, in denen luxemburgische und lothringische Werke nicht nur nach Süd- und Mitteldeutschland, sondern sogar auch nach dem Niederrhein in Wettbewerb stehen zu Preisen, denen deutsche Werke wohl überhaupt nicht zu folgen vermögen. Auch belgische Werke entzogen den deutschen Werken Inlandsarbeit; denn nicht nur in aller Welt, sondern auch in Deutschland suchen und finden belgische Eisenwerke Aufträge, was natürlich nur bei entsprechend billigen Preisen möglich ist. Dadurch entgehen Deutschland, das auf dem Weltmarkt schon längst diesem schar-

fen Kampf ausgesetzt ist, trotz Schutzzolls und niedriger Preise Inlandsaufträge, deren es selbst so dringend bedarf. Mit dieser Feststellung soll aber nicht etwa nach besonderen Schutzmaßnahmen gerufen werden, wie die ehemals feindlichen Länder dies seinerzeit gegenüber deutscher Einfuhr taten. Auch die nach Bildung des belgischen Kokssyndikats eingetretene Erhöhung des belgischen Kokspreises um 20 Fr. auf 150 Frs. je t, also die Erhöhung der Eisenherstellungskosten, hat Belgien nicht zum Aufgeben seines Wettbewerbs zu veranlassen vermocht. Aber etwas anderes scheint dem belgischen Untergraben der Preise einigermaßen Einhalt zu tun, nämlich die stark zunehmende Teuerung, die man auf den am 1. November 1924 in Kraft getretenen neuen Zolltarif zurückführt. Zwar heißt es, die gehobenen deutschen Preise seien die Ursache der nun besseren belgischen, aber des deutschen Wettbewerbs wegen hätte Belgien schon immer höhere Preise fordern können. Auch soll ein geschäftlicher Rückgang bereits eingetreten sein.

Nach Ablauf des ersten Dezember-Drittels, d. h. nach dem Zustandekommen des Halbzeug-Verbandes und der wenigstens grundsätzlichen Sicherstellung auch des Zusammenschlusses der Stab- und Formeisen Hersteller stand der Inlandsmarkt womöglich noch mehr unter dem Einfluß dieser Tatsachen, die schon vorausgewirkt hatten, und bei weiter lebhafter Nachfrage zogen die Preise an. Für Formeisen wurde bis zu 127,—, für Stabeisen 127,50 bis 130,—, für Grobbleche je nach Umständen 140,— bis 145,— \mathcal{M} je t gefordert und bewilligt. Aber auch diese Preise legen den Werken noch große Verluste auf. Die Röhrenpreise hingegen bröckelten zufolge von Unterbietungen zunächst noch ab, später jedoch wurden die Inlandspreise des Röhrenverbandes bewilligt, wie überhaupt im allgemeinen bei lebhafter Nachfrage die Preise fest blieben, trotz den Feiertagen und dem Jahreswechsel. Für die zunächst nötige durchgreifende Preissteigerung fehlen aber insofern noch die Voraussetzungen, als Schiffswerften, Waggon- und Maschinenfabriken usw. ungenügend beschäftigt sind. Ueber die Preisentwicklung im abgelaufenen Vierteljahr unterrichtet Zahlentafel 1.

Das Auslandsgeschäft blieb ruhig bis zur Stille. Die Preise, namentlich die des belgischen Wettbewerbs, die z. B. für Stabeisen günstigstenfalls einen Erlös von \mathcal{f} 5.4/— ab deutschen Werken zuließen, neigten so nach unten, daß diese nicht zu folgen vermochten und sich Aufträge im Inland suchten.

Nach einer kürzlichen Veröffentlichung betrug die deutsche Eisen-Ausfuhr:

	t	Monats- durchschnitt t
Januar bis einschl. Juni 1913 . . .	3 809 830	634 970
„ „ „ „ 1922 . . .	1 443 696	241 116
„ „ „ „ 1923 . . .	1 091 657	181 943
„ „ „ „ 1924 . . .	865 016	144 169

Dagegen im Monats-Durchschnitt die Eisen-Ausfuhr:

	1913 t	1923 t	1924 t
Großbritanniens . . .	414 000	360 000	337 600
der Verein. Staaten . . .	242 300	162 100	156 600
Frankreichs	51 600	181 900	257 100
Belgiens	129 200	207 900	274 200

Auch wenn der große Verlust Deutschlands an eisen-erzeugenden Gebieten in Rechnung gestellt wird, bleibt doch eine sehr starke Verminderung der Eisen-Ausfuhr sowohl gegen 1913 als auch seit 1922.

Ueber die Marktlage ist im einzelnen folgendes zu berichten. Im Eisenbahnverkehrswesen folgte der Uebernahme der Regiebahnen durch die Reichsbahngesellschaft Mitte November am 30. November die Inkraftsetzung des deutschen Fahrplanes, der im wesentlichen nach den Plänen des Jahres 1922 aufgestellt ist. Er brachte eine bedeutende Verbesserung des Personalfahrplanes und größere Stetigkeit im Güterverkehr. Infolge der verstärkten Aufnahme des Reparationskohlenversandes und der Verbesserung des Kohlenabsatzes stieg die Anforderung von O-Wagen. Während der Regie in den letzten Wochen

ihrer Tätigkeit 17- bis 18 000 O-Wagen (zu 10 t) den Zechen im Bezirk, ohne Berücksichtigung der Randzechen täglich für Brennstoffe zuführte, und damit den Bedarf nicht völlig deckte, hat die Reichsbahn während der Berichtszeit durchschnittlich 26 000 Wagen (zu 10 t) täglich für Brennstoffe gestellt und den Wagenanforderungen vollkommen Genüge geleistet. Die Randzechen sind dabei mit berücksichtigt. Schwierigkeiten in der Wagenstellung bestanden nur während einer kurzen Uebergangszeit. So konnten in der Zeit vom 25. November bis 2. Dezember, als die Reichsbahn den Betrieb zwar führte, aber nach dem Fahrplan der Regie fahren mußte, 11 000 angeforderte Wagen nicht gestellt werden; der Regiefahrplan reichte eben für die schnellere Bewegung der Wagen nicht aus. Verschärfend kam hinzu, daß infolge Mangels an Schiffsraum 7200 Wagen (zu 10 t) in den Rhein-Ruhrhäfen aufgestellt waren. Vom 27. November bis 5. Dezember wurde deshalb eine Annahmesperre für die Duisburg-Ruhrorter Häfen verhängt.

Der Rheinwasserstand war während des Berichtsmonates niedrig, so daß die Schiffe kaum bis zur Hälfte ihres Fassungsraumes Ladung aufnehmen konnten. Infolge des ungünstigen Wasserstandes war das Leichter-geschäft in Salzig und Mannheim sehr lebhaft.

Die Kohlenverladung in den Rhein-Ruhr-Häfen war sehr rege, der Kahnraum knapp. Die Frachten waren dementsprechend hoch; die Kahnmieten, die Anfang Dezember 12 Pf. je Tag und Tonne betragen, hielten sich während des ganzen Monats; erst um die Weihnachtszeit setzte ein kleiner Preisnachlaß ein. Der Schleppbetrieb war Anfang des Monats durch Nebel behindert. Der Schlepplohn erfuhr eine ziemliche Steigerung, und zwar wurden auf der Grundlage Ruhrort-Mannheim zu Monatsanfang durchschnittlich 1,75 \mathcal{M} für die Schleppkraft gefordert. Von der Mitte des Monats an fielen die Schlepp-löhne; Ende Dezember standen sie auf etwa 1,30 \mathcal{M} .

Auf den Kanälen entwickelte sich ein lebhafter Verkehr. Die Mieten waren durchschnittlich um 1 Pf. höher als auf dem Rhein.

In den Arbeitsverhältnissen bei den eisen- und stahl-industriellen Werken trat keine Aenderung ein. Die Löhne und Gehälter blieben unverändert.

Die seit November zu verzeichnende Besserung auf dem Brennstoffmarkt hielt erfreulicherweise bisher an. Es gelang zwar noch nicht, die gesteigerte Kohlenförderung restlos abzusetzen, aber diese Schwierigkeiten beschränkten sich hauptsächlich auf Feinkohlen. Die an und für sich günstige Verkehrslage bei der Eisenbahn und den Wasserstraßen wurde vorübergehend durch Nebelwetter und Kahnraumangel beeinträchtigt.

Entsprechend der besseren Beschäftigung der Werke sind auch in diesem Monat die Abnahmen in Erzen stärker geworden. Die Zufuhren selbst erfolgten regelmäßig und verliefen ohne Störungen.

Die Nachfrage nach inländischen Erzen, insbesondere nach Roh- und Rostspaten des Siegerländer Eisensteinvereins, hat sich weiter gebessert. Der Abruf der Hütten war noch stärker als im November, und es hat den Anschein, als ob sich für Januar die Verhältnisse noch etwas günstiger gestalten würden. Die ungünstige geldliche Lage des Siegerländer Bergbaus erfuhr dagegen keine Besserung, da es noch nicht möglich war, die Verkaufspreise etwas aufzubessern oder die Selbstkosten zu verringern. Allerdings glaubt man, daß die schon seit Monaten erwartete Ermäßigung der Ausnahmetarife für Kohle und Erz im Januar zur Tatsache wird. Die Lage der Dill- und Lahngruben dagegen war infolge des fast ganz fehlenden Absatzes immer noch sehr schlecht.

Die Nachfrage nach Walzen-, Puddel-, Schweiß- und Martinschlacken ist auch in diesem Monat stärker geworden. Infolgedessen zeigten die Preise steigende Richtung.

Die Marktlage für ausländische Erze hat sich praktisch kaum geändert. Es wurden allerdings Käufe in spanischen und afrikanischen Erzen getätigt, jedoch handelte es sich hierbei nur um kleinere Mengen, da die Werke infolge ihrer geldlichen Lage nur das Aller-

Zahlentafel 1. Die Preisentwicklung im 4. Vierteljahr 1924.

1924				1924			
In Goldmark je t	Oktober	November	Dezember	In Goldmark je t	Oktober	November	Dezember
Kohlen und Koks:				Stahleisen, Siegerländer Qualität, ab Werk bzw. Siegen			
Flammförderkohle . . .	14,50	14,50	14,50	Siegerländ. Zusatz-eisen ab Siegen:	95,50	95,50	95,50
Kokskohle . . .	17,—	17,—	17,—	weiß	118,—	118,—	118,—
Hochofenkoks . . .	24,—	24,—	24,—	meilert	120,—	120,—	120,—
Gießereikoks . . .	25,—	25,—	25,—	grau	122,—	122,—	122,—
Erze:				Spiegeleisen, ab Werk bzw. Siegen			
Robapat (tel quel)	15,75	15,75	15,75	6—8 % Mangan	106,—	106,—	106,—
Gerüsteter Spat-eisenstein . . .	21,—	21,—	21,—	8—10 % "	111,—	111,—	111,—
Manganarmer oberhesa. Brauneisenstein				10—12 % "	116,—	116,—	116,—
(Grundpreis auf Basis 41% Metall, 15% SiO ₂ und 15% Nässe)	10,—	10,—	10,—	Temperroheisen . .	97,50	97,50	97,50
Manganhaltiger Brauneisenstein:				Luxemburger Gießereiroheis. III ab Sierck verzollt	1.-7. 8.-22. 23.-31.	1.-12. 13.-30.	1.-3. 4.-22. 23.-31.
1. Sorte	13,—	13,—	13,—	71,50 69,— 67,50	67,50 70,50	70,50 74,— 76,—	
2. Sorte	11,50	11,50	11,50	Ferromangan			
3. Sorte	8,—	8,—	8,—	80%: Verkaufspreis (Staffel ± 2,50) <i>M</i> besetztes Gebiet ab Oberhausen . . .	270,—	260,—	260,—
Nassauer Rot-eisenstein				unbesetztes Gebiet frei Grenze bes. Gebiets	275,—	—	—
(Grundpreis auf Basis von 42% Fe und 28% SiO ₂)	10,—	10,—	10,—	Ferrosilizium	£ 18.—	18,15.— bis 19.—	19,5.— bis 19,10.—
Lothr. Minette				75 %			
32 % Fe	Ferrosilizium			
Briey-Minette				45 %	£ 11.— bis 11,5.—	11.—	11,5.— bis 11,10.—
Basis 35 % Fe	Ferrosilizium			
Rihao-Erze:				10%, besetztes Gebiet ab Hütte .	125,—		
Basis 50 % Fe cif Rotterdam . . .	S 18/6—20/6	S 18/6—20/6	S 18/6—20/6	unbesetztes Gebiet frei Grenze besetztes Gebiet .	128,—	ab 16. 11. 125,—	125,—
Algier-Erze:				Vorgewalztes und gewalztes Eisen			
Basis 50 % Fe cif Rotterdam . . .	19/—	18,6	18/9	Durchschnittsverkaufspreise je t ab Werk			
Schwedische phosphorarme A-Erze:				Vorgewalzte			
Basis 60 % Fe cif Narvik	Kr. 17,75	Kr. 17,50	Kr. 17,50	Blöcke	95,—	100—105	110—112
Marokkanische Erze:				Knüttel	100—102,50	110,—	115—120
Basis 60 % Fe cif Rotterdam . . .	S 26/—	S 26/—	S 26/—	Platinen	105—110	115—120	120—125
Poti-Erze indische Mangan-Erze				Stabeisen	110—112	120—125	127—130
je Einheit Mn 1. Tr. cif Antw. od. Rotterdam	d 21	d 20—21	d 20 ¹ / ₂ —21 ¹ / ₂	Formeisen	106—108	118,—	124—127
Roheisen:				Bandeisen	140—150	150,—	155
Gießereiroheisen				Kesselbleche . . .	145,—	150—155	155—165
Nr. I.	91,—	91,—	91,—	Grobbleche 5 mm und darüber . . .	125—128	140,—	140—145
„ III. ab Werk	89,—	89,—	89,—	Mittelbleche 3 bis 5 mm . . .	135—140	155—160	165—170
Hämatit)	97,50	97,50	97,50	Feinbleche 1-3mm	155—160	175—185	195—200
Cu-armes Stahleisen				„ unter 1 „	165—170	195—210	210—215
Siegerl. Bessemereisen) ab Werk bzw. Siegen	95,50	95,50	95,50	Fluß-eisen-Walzdraht	125—130	130—135	135—140
Siegerländer Puddelleisen				Gezogener blanker Handelsdraht	160	160,—	165,—
ab Werk bzw. Siegen	95,50	95,50	95,50	Verzinkter Handelsdraht	200	200,—	205,—
Siegerländer Puddelleisen				Schrauben- und Nietendraht . . .	170	170,—	175,—
ab Werk bzw. Siegen	95,50	95,50	95,50	Drahtstifte	165	165,—	170,—

notwendigste kaufen können. Desgleichen wurden P-arme Schwedenerze gekauft, da sich die Preise für diese Sorten denjenigen der phosphorarmen afrikanischen Erze etwas anpassen. Die Zufuhren in P-reichen Schwedenerzen erfolgten im laufenden Monat im Rahmen der Vereinbarungen. In Wabana-Erzk sind neuerdings wieder Abschlüsse für das nächste Jahr getätigt worden. Es scheinen auch weitere größere Mengen abgeschlossen zu werden, da dieses Erz billiger als Minette ist und infolge seines hohen Eisengehaltes dieser auch vorgezogen wird. Der Manganerz-Markt war fortgesetzt sehr fest, obwohl die Käufer zurückhielten. Ebenso kann von einer weiteren Versteifung der Preise gesprochen werden. Es werden gegenwärtig 21 bis 21¹/₂ d je Einheit Mangan und 1000 kg Trockengewicht cif verlangt.

Der Schrottmarkt zeigte zunächst keinerlei nennenswerte Aenderung gegenüber dem Vormonate. Ueber-raschenderweise zogen die Preise zwischen Weihnachten und Neujahr — also zu einer Zeit großer Geschäftsstille —

erheblich an, so daß für Stahlschrott über 80 G.-*M* gezahlt wurden. Anlaß zu dieser unberechtigten Steigerung ist zweifellos in dem Verhalten der Schrotthändler zu suchen, die eine erneute starke Nachfrage erwarten und mit ihren Vorräten zurückhalten. Einem solchen Verhalten können weder die Schrottverbraucher noch die Regierung untätig zusehen.

Die inländische Nachfrage nach Roheisen erfuhr im Dezember keine Abschwächung; der Versand dürfte sich auf Novemberhöhe gehalten haben. Die Preise blieben unverändert. Lediglich für Luxemburger Gießerei-Roheisen mußte infolge der Steigerung des Frankenkurses eine Erhöhung von 3,50 *M* je t vorgenommen werden.

Die Belegung auf dem Auslandsmarkt hielt an, die Preise waren jedoch nach wie vor unbefriedigend.

Der Geschäftsgang der weiterverarbeitenden Industrie blieb nach wie vor schlecht, weshalb auch der Inlandsbedarf an Halbzeug nicht besonders groß war. Die Preise, die schon im verflorbenen Monate etwas in die Höhe gegangen waren, haben sich auf dieser Höhe gehalten. Aus dem Auslande war die Nachfrage ziemlich erheblich,

¹⁾ Ab November 1924 ± 2,25 *M*.

das Geschäft jedoch durch die ungünstigen Preise erschwert. Hinsichtlich der Eisenbahnoberbaustoffe sind die Werke damit beschäftigt, die vom Eisenbahnzentralamt zugewiesenen Mengen abzuwalzen, so daß ein Arbeitsmangel gegenwärtig nicht besteht. Die Lage dürfte sich indessen ändern, wenn die deutschen Staatsbahnen nicht in Kürze wieder mit größeren Aufträgen herauskommen. Auf dem Auslandsmarkte war zwar die Nachfrage rege, der Wettbewerb der französisch-belgischen Werke jedoch sehr stark. Die erzielbaren Preise waren daher so niedrig, daß die deutschen Werke ihnen nicht folgen konnten. Ebenso waren für Grubenschienen die Preise recht niedrig. In Rillenschienen war der Bedarf gering. Dagegen zeigte sich für Formeisen im Inlande sehr rege Nachfrage bei steigenden Preisen. Vom Ausland trafen weniger Bestellungen ein, was darauf zurückzuführen ist, daß der belgisch-luxemburgisch-lothringische Wettbewerb wesentlich niedrigere Preise stellte.

Gegenüber dem Vormonat hat die Beschäftigung in rollendem Eisenbahnzeug fast keine Änderung erfahren. Die vereinzelt erteilten Aufträge waren so geringfügig, daß hierdurch eine merkliche Besserung der seit vielen Monaten bestehenden Arbeitsnot nicht eintreten konnte. Die Nachfrage für den Inlandsbedarf erstreckte sich mit wenigen Ausnahmen nur auf Material für Instandsetzungen, da auch die Lokomotiv- und Wagenbauanstalten mit Neubauten fortdauernd gänzlich ungenügend beschäftigt sind. Der Auslandsmarkt, der mehrere Monate hindurch verhältnismäßig lebhaft war, wurde wesentlich ruhiger.

Die Besserung auf dem Feinblechmarkte hielt im Inland weiter an. Die Nachfrage war außerordentlich lebhaft, auch wurde bei steigenden Preisen flott gekauft. Infolgedessen sind die Werke sehr stark beschäftigt und verlangen Lieferfristen von $\frac{2}{3}$ Monaten.

Da sich durch die weitere Hebung des Inlands-Geschäftes die Spannung zwischen den derzeitigen erzielbaren Inlands- und Weltmarkt-Preisen zuungunsten Deutschlands noch vergrößerte, deckte sich das Ausland, soweit es Käufer war, hauptsächlich bei belgischen Werken ein, deren Beschäftigung bei der im allgemeinen geringen Nachfrage aus dem Auslande noch schwach ist.

Auf dem Markte für schmiedeiserne Röhren traten keine wesentlichen Änderungen ein.

Das gleiche gilt für den Gußröhrenmarkt. Die Besserung im Geschäftsgange machte immerhin weitere Fortschritte.

Die verstärkte Nachfrage nach Eisenerzeugnissen übertrug sich auch auf das Drahtgeschäft. Sowohl der Handel als auch der Verbrauch waren bestrebt, größere Abschlüsse zu Festpreisen zu machen. Die noch wesentlich unter Selbstkosten liegenden Verkaufspreise legten den Werken jedoch gewisse Beschränkungen bei der Uebernahme der Aufträge auf. Verschiedene große Werke gingen in den letzten Tagen des Dezembers dazu über, die Preise für Drahterzeugnisse um 1, — G.- \mathcal{M} die 100 kg zu erhöhen. Die Preiserhöhung für Halbzeug und Zink dürfte aber weitere Erhöhungen der Preise für die Erzeugnisse der Drahtindustrie sehr bald erforderlich machen.

Das Ausfuhrgeschäft für Drahterzeugnisse lag im Dezember im allgemeinen sehr ruhig. Bei den zahlreich eingegangenen Anfragen aus dem Auslande handelte es sich hauptsächlich darum, ohne Kaufabsicht die deutschen Ausfuhrpreise kennen zu lernen. Die von den deutschen Drahtwerken geforderten Ausfuhrpreise sind noch unbefriedigend; sie decken bei weitem nicht die Gestehungskosten. Trotzdem bietet Belgien nach übereinstimmenden Berichten noch billiger an, so daß der geringe Bedarf wahrscheinlich den belgischen Werken zugefallen sein wird.

Beiden Maschinenfabriken für große und mittlere Werkzeugmaschinen für Metall- und Blechverarbeitung, sowie für Adjustage und Werftzwecke flaute die im Vormonat festgestellte leichte Geschäftsbelegung wieder ab, so daß an der in den verflossenen Monaten gekennzeichneten Lage sich auch zum Jahresende nichts geändert hat. Unter diesen Umständen

ist die von den Rohstoffverbänden, den Gießereien und der Elektrotechnik eingeleitete Preiserhöhung für die Verkaufspreise im Werkzeugmaschinenbau ohne Einfluß geblieben, während andernteils die Selbstkosten eine weitere Steigerung erfuhren.

Ueber die Preisentwicklung am Kohlen-, Erz- und Eisenmarkt im 4. Vierteljahr 1924 unterrichtet Zahlentafel I.

II. MITTELDEUTSCHLAND. — Im Gebiet des mitteldeutschen Braunkohlenbergbaues betrug im Monat November 1924 die Rohkohlenförderung 8 177 607 t (Vormonat 8 417 880 t) und die Briketterzeugung 1 977 162 t (Vormonat 2 095 206 t).

Diese Zahlen bedeuten gegenüber dem Vormonat einen Rückgang von rd. 2,85 % bzw. 5,63 %, der in der Hauptsache auf die geringere Zahl von Arbeitstagen — 24 gegenüber 27 — zurückzuführen ist. Die im vorigen Berichtsmonat gemeldete Belegung auf dem Rohkohlenmarkt hielt im Dezember an, wenn auch das Geschäft noch lange nicht den Umfang wie vor einem Jahre angenommen hat. Auf dem Brikettmarkt war die Lage weiterhin als nicht ungünstig zu bezeichnen. Die Nachfrage nach Briketts war rege und sowohl Beschäftigungsgrad als auch der Absatz der Brikettfabriken befriedigend. Die Wagengestellung war gut.

Die bereits seit längerer Zeit schwebenden Lohnverhandlungen wurden durch einen Schiedsspruch zum Abschluß gebracht, durch den der durchschnittliche tarifliche Lohn auf 4,27 \mathcal{M} in den Kerngebieten erhöht wurde. Streiks und Arbeitsniederlegungen waren nicht zu verzeichnen.

Bei dem sonstigen Roh- und Betriebsstoffmarkt ist ganz allgemein hervorzuheben, daß die in den letzten Wochen eingetretene Erholung des Geschäftes vielfach weiteres Anziehen der Preise zur Folge hatte.

Im einzelnen ist über die verschiedenen Marktgebiete folgendes zu bemerken:

Die Preise für Roheisen blieben im Monat Dezember im wesentlichen unverändert bis auf Luxemburger Gießereiroheisen III und Hämatit, die sich um 1,6 bzw. 1,2 % erhöhten.

Auch auf dem Schrott- und Gußbruchmarkt waren infolge der ziemlich starken Nachfrage nach Schrott weitere Preissteigerungen zu verzeichnen. Für Martinofengußbruch wurden 80,— \mathcal{M} bis 85,— \mathcal{M} je t frei Werk gefordert.

Die Preise für Ferromangan blieben im Dezember unverändert, während sie für Ferrosilizium bei 75prozentigem Material eine Steigerung von etwa 14 % erfuhren.

Für feuerfeste Stoffe änderten sich die Preise nicht.

Auf dem Metallmarkt sind die Preisveränderungen aus folgender Gegenüberstellung ersichtlich:

	24. Nov.	22. Dez.
Raffinadekupfer	1,22—1,23	1,28—1,29
Zinn	5,10—5,20	5,20—5,30
Hüttenroh-zink	0,68—0,69	0,74—0,75
Hüttenweichblei	0,77	0,83—0,84

Die Preise erfuhren also eine nicht unerhebliche Steigerung, besonders bei Blei und Hüttenroh-zink.

Die Preiserhöhungen auf den meisten Rohstoffgebieten führten auch im Verkaufsgeschäft zu einer Heraussetzung der Preise.

Im Stabeisen-Geschäft war zunächst, da im Vormonat einige größere Abschlüsse getätigt wurden, in dem ersten Drittel des Berichtsmonats eine gewisse Zurückhaltung zu beobachten. Als jedoch die Verhandlungen bezüglich der Verbandsbildung weitere Fortschritte machten, die sich nach der im November erfolgten Gründung der Rohstahlgemeinschaft zunächst in dem Zustandekommen des Halbzeug-Verbandes auswirkten und günstige Aussichten für die Bildung der weiter geplanten Teilverbände ergaben, zeigte sich sowohl bei den Händlern als auch bei den Verbrauchern stärkere Kauflust; die Preise erreichten eine Höhe von etwa 130,— \mathcal{M} . Der Auftragseingang war im ganzen als befriedigend zu

bezeichnen, beschränkte sich aber wie auch im Vormonat in der Hauptsache auf das Inland.

Im Blechgeschäft war im allgemeinen die Entwicklung die gleiche wie im Stabeisengeschäft. Die Preise bewegten sich zuletzt auf einer Grundlage von rd. 140,— *M* für Grobbleche und 160,— *M* für Mittelbleche.

Im Gegensatz zu Stabeisen und Blechen blieb das Geschäft in Röhren auf Grund der am 13. Dezember 1924 erfolgten weiteren Heraufsetzung der Preise ziemlich ruhig, zumal da sich auch anscheinend noch größere Mengen zu niedrigen Preisen in zweiter Hand befanden.

Auf dem Gießereimarkt erfuhr das Geschäft gegenüber den Vormonaten einen gewissen Aufschwung.

Die Lage des oberschlesischen Eisenmarktes im vierten Vierteljahr 1924.

Wie die drei ersten Viertel des verflossenen Jahres ganz im Zeichen stärkster Absatznöte standen, so drückten die unbefriedigenden Absatzverhältnisse auch dem letzten Viertel ihren Stempel auf. Von der vielerseits von der Einigung in der Reparationsfrage erwarteten Belegung des Marktes war für Oberschlesien nichts zu spüren. Der Eingang an Aufträgen ließ nach wie vor so sehr zu wünschen übrig, daß die Werke nicht entfernt ihre Leistungsfähigkeit ausnutzen konnten. Erst als infolge der großen Not der deutschen Eisenhütten der Gedanke der Zusammenschließung in Verbänden auftauchte und seinen ersten Niederschlag in der Rohstahlgemeinschaft gefunden hatte, begann sich die Konjunktur etwas zu bessern. Während jedoch für die rheinisch-westfälische Industrie eine recht wesentliche Belegung gemeldet wurde, hat sich die Steigerung des Auftrageingangs für Oberschlesien in ganz engen Grenzen gehalten. Da überdies die verstärkte Nachfrage nur spekulativen Erwägungen (Auffüllung der Lager vor Eintritt der erwarteten Preiserhöhungen) und nicht einer tatsächlichen Steigerung des Bedarfs zu verdanken war, mußte die Belegung bald wieder erneuter Stockung weichen, die auch gegenwärtig noch anhält. Unter diesen Umständen konnten naturgemäß auch die verlustbringenden Preise nicht so heraufgesetzt werden, daß wieder mit Gewinn gearbeitet wurde; vielmehr mußte nach wie vor unter den Selbstkosten verkauft werden. Um das drückende Mißverhältnis zwischen Erlösen und Selbstkosten zu beseitigen, ist ein weiterer tiefgehender Abbau der Steuer-, Fracht- und Soziallasten nötig; außerdem muß den Bestrebungen, die bestehende Arbeitszeitregelung durch Wiedereinführung des Dreischichtensystems von Fall zu Fall abzuändern, der Erfolg versagt bleiben. Ferner muß jede weitere Verteuerung der Erzeugung durch Steigerung der Löhne und Gehälter vermieden werden, zumal da die im Laufe des letzten Monats von dem Reichsarbeitsministerium eingesetzten Schlichtungskammern trotz des Einspruchs der Werke für verbindlich erklärten Lohn- und Gehaltserhöhungen um 5 bis 10 % tatsächlich unvereinbar sind mit der den Reichsbehörden eingehend geschilderten schlechten geldlichen Lage der Werke.

Auf dem ostoberschlesischen Montanmarkte hat die Ende des Vorvierteljahres eingesetzte leichte Belegung im Kohlen- und Koksgeschäft weiter angehalten. Dagegen gingen die Preise für Eisenerzeugnisse im Laufe der Berichtszeit weiter um etwa 10 % zurück. Teilweise mußten immer noch in den Eisenhütten usw. fortlaufend Feierschichten eingelegt werden. Der Geldmangel ist weiter recht groß, so daß außer Löhnen und Gehältern nur die allernotwendigsten Reparaturen und Anschaffungen bezahlt werden können, Neubauten und größere Anschaffungen aber noch vollständig unterbleiben müssen. Auch hier wurden die Gehälter und Löhne vom 16. bzw. 20. November 1924 um 5 bis 10 % erhöht.

Die Lage des Kohlenmarktes war wenig günstig. Trotz der am 18. September 1924 eingetretenen erheblichen Kohlenpreis- und Frachtermäßigung hat der Absatz gegenüber den Verhältnissen des vorhergehenden Vierteljahres eine wesentliche Belegung nicht erfahren; nach wie vor war es schwer, namentlich die kleinen Sorten abzu-

Die Nachfrage war rege und auch der Auftrageingang als befriedigend zu bezeichnen, so daß die Werkstätten bis auf weiteres gut beschäftigt sind. Die Preise blieben im wesentlichen unverändert, jedoch wurden gegen Ende des Berichtsmonats für Gießereierzeugnisse Preiserhöhungen von 8 % und für emaillierte Ware von 5 bis 10 % mit Wirkung von Januar an beschlossen.

Auch auf dem Gebiete des Eisenbaues besserte sich die Lage gegenüber dem Vormonat. Die Nachfrage war recht lebhaft, und es kamen auch eine Reihe bisher zurückgestellter Aufträge, allerdings bei stark gedrückten Preisen, zur Vergebung. Vom Auslande war die Nachfrage verhältnismäßig rege. Preisveränderungen waren gegenüber dem Vormonat im wesentlichen nicht zu verzeichnen.

Besonders schwierig gestaltet sich wegen des eingeschränkten Betriebes der Kokereien die Unterbringung der Kokskohlen. Grobkohlen waren zwar stärker gefragt, doch mußten auch bei diesen, vor allem im Wettbewerb mit der englischen Kohle, Preisnachlässe zugestanden werden. In den Versandverhältnissen der kleinen Sorten wird auch die nächste Zeit voraussichtlich keine wesentliche Besserung bringen, da die Saisonbetriebe, wie die Ziegeleien und Kalkwerke, auch weiterhin keinen großen Bedarf haben werden. Der Auslandsabsatz war im allgemeinen befriedigend und hat besonders nach Deutsch-Oesterreich und der Tschechoslowakei zugenommen. Auch nach Dänemark und nach der Schweiz gingen — wenn auch geringe — Mengen. Gegen Ende des Berichts Vierteljahres haben die Bestände an Kohlen aller Art wieder etwas zugenommen.

Die Wagengestellung war im allgemeinen ausreichend. Nur um die Mitte des Monats November machte sich an einigen Tagen ein geringer Wagenmangel bemerkbar. Eine ständige Erscheinung ist jedoch der Mangel an O/S.-Wagen, die für den Auslandsversand allein verwendet werden dürfen.

Die Nachfrage nach Koks ließ sehr zu wünschen übrig. Trotz der im Sommer vorgenommenen erheblichen Herstellungsbeschränkungen mußten laufend größere Mengen auf Halde genommen werden. Besonders waren es wie bei der Kohle die kleinen Sorten, die wegen der gedrückten Lage der verbrauchenden Industrien auf größere Absatzschwierigkeiten stießen. Aber auch der Absatz der groben Sorten befriedigte nicht, was zum Teil auf die herrschende milde Witterung zurückzuführen ist.

Dagegen gelang es, den Versand nach dem Ausland nicht unerheblich zu steigern. Dies gilt hauptsächlich für die Oststaaten, während das Geschäft in der Schweiz und in Italien, falls die Frachten für Verladungen über weite Strecken nicht auch ermäßigt werden, nur mit außerordentlichen Preisopfern möglich ist.

Die Oderschiffahrt liegt gegenwärtig fast ganz danieder. Im Oktober war die Kohlenverfrachtung zur Oder zunächst recht rege, ging dann aber wegen des ständig abfallenden Wasserstandes und Mangels an Kahnraum nach und nach zurück. Alle Hoffnungen auf besseren Wasserstand erwiesen sich als trügerisch. Etwa 600 Fahrzeuge sind Ende Oktober zum Festliegen gekommen, die allerdings mit der letzten Welle nach und nach abgeschwommen sind und den Bestimmungsort noch erreicht haben. Neuer Kahnraum kam aber so gut wie garnicht mehr in die oberen Oderhäfen.

In Ostoberschlesien ist im allgemeinen eine leichte Belegung des Geschäftes nachzuweisen. Der Betrieb der Kohlengruben verlief ungestört. Grobkohlen konnten dank der Nachfrage der Landwirtschaft und infolge des Bedarfes für Hausbrandzwecke fast durchweg glatt abgesetzt werden. Auch die Industrie mußte sich zu gewissen Abrufen verstehen, wenn sie nicht ohne jeden Vorrat in den Winter gehen wollte. Demgegenüber machte die Unterbringung der mittleren und kleineren Sorten Schwierigkeiten. Die Lagerbestände sind daher ganz besonders in diesen Sorten beträchtlich. Infolge zugestandener Lohn-

erhöhung ließ es sich nicht umgehen, den Preis für Grobkohlen heraufzusetzen. Die von der polnischen Regierung angestrebte Ermäßigung der Kohlenpreise kann nur durchgeführt werden, wenn bestimmte Erleichterungen gewährt werden — z. B. der Wegfall der Umsatzsteuer für Auslandslieferungen und eine bedeutende Herabsetzung der Umsatzsteuer für Lieferungen nach Polen. Auch in der Berichtszeit mußten infolge Auftragsmangels Feierschichten eingelegt werden, um ein übermäßiges Anwachsen der Bestände zu verhüten. Auf dem K o k s m a r k t e herrschte fortgesetzt außerordentlich lebhaft Nachfrage, welche die Bestandplätze vollständig räumen ließ; zurzeit hält die Hausse auf dem Koksmarkt weiter an. Die Wagenstellung war zeitweise nicht ausreichend und unregelmäßig. Die Gesamtförderung ist gegen das 3. Vierteljahr (Streik) um 34,4 % gestiegen, aber auch die Einzelleistung je Kopf und Schicht ist 12 % höher geworden.

Der Markt für Eisenerze lag im Oktober noch sehr ruhig. Im November hatte die Nachfrage eine Belebung zu verzeichnen, die auch im Dezember anhält. Der erhöhte Begeh kam allerdings weniger den deutschen Erzen zugute, deren Verbrauch vielmehr immer noch gering ist. Man hatte erwartet, daß eine Frachtermäßigung eintreten und im Zusammenhang damit eine Besserung im Absatz der deutschen Erze sich anbahnen werde. Bisher ist es aber dazu noch nicht gekommen. Ausländische Erze wurden etwas mehr gesucht. Besonders lebhaft war die Nachfrage nach Schlacken und Sinter, während das Angebot hierin nicht ausreichte, zumal da auch das Ausland für die Lieferung von Schlacken und Sinter zurückhielt.

In Manganerzen ließ die Nachfrage nach monatelanger Festigkeit zu Beginn des Berichtsvierteljahres etwas nach. Seitdem hat sich aber das Geschäft wieder wesentlich belebt, und es haben auch am deutschen Markt erhebliche Umsätze hierin stattgefunden.

Auf dem internationalen Frachtmarkt für Erze trat im Zusammenhang mit steigender Nachfrage für Getreideverschiffungen zunächst eine erhebliche Befestigung ein. Seitdem haben aber die Frachten wieder nachgelassen. Zeitweilig war die Knappheit an Schiffsraum so stark, daß nach manchen Gegenden überhaupt keine Tonnage zu erhalten war. Auch hierin ist wieder eine Besserung eingetreten.

Bei den ostoberschlesischen Eisenhütten kam es zu Beginn des laufenden Vierteljahres zunächst ebenfalls nicht zu Neukäufen oder nur in ganz bescheidenem Umfange; der Schmelzstoffbedarf konnte mehr oder weniger aus den vorhandenen Beständen gedeckt werden. Erst in den letzten Wochen erforderte die Betriebslage den Zukauf einiger Erzsorten, allerdings kamen nur verhältnismäßig geringe Mengen in Betracht. Deutsche Erze rechnen sich nach wie vor für Ostoberschlesien zu ungünstig wegen der hohen Fracht. Die Erzgruben vermochten eine Wiedereinführung der in Vorkriegszeiten bestandenen Ausnahmetarife nicht durchzusetzen, um so den Wog zu ebnen für die Wiederaufnahme der Erzbezüge aus dem Sieg-, Lahn- und Dillgebiet. Solange die Forderung auf Gewährung der Vorkriegssätze nicht erfüllt wird, werden die Gruben schwer um ihren Absatz zu kämpfen haben. So ist es erklärlich, daß — soweit überhaupt von einem Erzbedarf gesprochen werden kann — dieser größtenteils in den eisen- und manganreicheren Auslanderzen gedeckt wurde.

Nach der Ermäßigung der Preise für Roheisen belebte sich das Geschäft: die Abrufe nahmen erheblich zu. Infolgedessen verminderten sich auch die Bestände auf den Hochofenwerken. In den Monaten Oktober und November machte sich aber der französische Wettbewerb, der bis in das niederschlesische Absatzgebiet vordrang, sehr empfindlich bemerkbar; erst im Dezember ist hierin eine Aenderung eingetreten.

In Ostoberschlesien blieb die Roheisenerzeugung weiter stark eingeschränkt. Die Nachfrage nach Gießerei-Roheisen war ziemlich rege geworden, auch die Preise zogen an und überstiegen hin und wieder schon die Gesteinskosten, während sie auf der deutschen Seite nach wie vor unter den Selbstkosten liegen.

Der Eingang an Stabeisenaufträgen ließ zunächst sehr zu wünschen übrig. Seit Anfang Dezember belebte sich das Geschäft etwas, was auch in langsam steigenden Preisen zum Ausdruck kam. Es ist jedoch noch immer nicht geglückt, Preise zu erzielen, welche die Selbstkosten decken; doch sind die Werke auf Grund der gegen Schluß des Berichtsvierteljahres eingegangenen Aufträge für eine gewisse Zeit mit Arbeit versehen. Am Auslandsgeschäft konnten sich die Werke auch im letzten Vierteljahr wegen der zu hohen Selbstkosten nicht beteiligen. Ende September und Anfang Oktober gingen die Weltmarktpreise für Stabeisen bis etwa £ 5.10. — je t fob Hamburg zurück; namentlich waren es die lothringischen Werke, welche die Preisschleuderei verursachten. Im zweiten Oktoberdrittel setzte dann eine Belebung des Marktes ein, die den November über anhält und eine Steigerung des Stabeisenpreises auf etwa £ 6.— je t zur Folge hatte. Inzwischen hat sich jedoch erneute Zurückhaltung bemerkbar gemacht, die unter Verstärkung des gegenseitigen Wettbewerbs der lothringischen und belgischen Werke erneutes Sinken der Preise herbeiführte. Zurzeit wird Stabeisen etwa zu £ 5.15.— fob Ausfuhrhafen angeboten.

Eine Einwirkung der gegenwärtig in Deutschland unternommenen Bestrebungen zur Verbandsbildung auf den Weltmarkt konnte bisher nicht wahrgenommen werden.

Auf dem Inlandsröhrenmarkt hielt die Steigerung der Nachfrage, die schon gegen Ende des dritten Vierteljahres eingesetzt hatte, auch im Monat Oktober an. Die Preise erfuhren jedoch infolge der allgemeinen Unterbietung noch eine weitere Senkung und erreichten Mitte Oktober den größten Tiefstand. Ende Oktober und November erfolgte dann in der losen Preiskonvention eine Aufbesserung und Befestigung der Preise. Die Folge dieser Preissteigerung war ein Sinken der Nachfrage und verminderte Auftragserteilung. Im Auftragsbestand der Berichtszeit ist jedoch davon nichts zu spüren, da zu den alten niedrigen Preisen sehr viele Aufträge eingegangen waren, vor allem für Gasröhren, die den Werken eine gute Beschäftigung gesichert haben. Im Ausfuhrgeschäft hielt dagegen die durchschnittlich gute Nachfrage an, obwohl auch hier Preiserhöhung und Preisbefestigung eintraten. Der Beschäftigungsgrad beträgt für Gasröhren etwa 10 Wochen, für Siederöhren etwa 2 bis 3 Wochen. Hier fehlen vor allem die Aufträge der Reichsbahn und der Lokomotivfabriken. Infolge der oben erwähnten Heraufsetzung der Preise für Röhren ist auch der deutsche Röhrenmarkt für die ostoberschlesischen Werke erreichbar geworden, während für Walzeisen der Absatz nach Deutschland nach wie vor für diese ohne Reiz blieb, da selbst die gebesserten Preise für sie immer noch verlustbringend sind. Lediglich dürften etliche Lieferungen für besondere Profile nach dem engen westoberschlesischen Gebiet in Frage kommen.

Der Auftragseingang in Draht hat sich gebessert. Besondere Nachfrage bestand nach Walzdraht, später auch nach verzinkten Drähten und Federn. Die zu erzielenden Preise deckten auch hier noch immer nicht die Selbstkosten.

Auch in Blechen hat sich der schleppende Geschäftsgang im Dezember etwas gebessert, ohne daß jedoch auch hier die Verlustpreise verschwunden wären.

Von Ostoberschlesien ist ein Versand in Blechen in gewöhnlicher Handelsgüte nach Deutschland infolge zu hoher Preise nicht möglich. Nur nach dem engeren ober-schlesischen Gebiet waren geringe Verladungen zu verzeichnen.

Wegen der anhaltenden Zurückhaltung des Eisenbahnzentralamtes in der Vergebung von Aufträgen lag die Erzeugung sämtlichen Eisenbahnzeugs nach wie vor danieder.

Der bereits im Vorbericht erwähnte außerordentliche Auftragsmangel konnte gegen Ende des Berichtsvierteljahres nur dadurch einigermaßen beseitigt werden, daß zur Beschäftigung der Arbeiterschaft in den Wintermonaten die Preise erheblich unter die Gesteinskosten herabgesetzt wurden.

Die im dritten Vierteljahr bereits vorgenommene Beschränkung der Arbeitszeit mußte auch für die Berichtszeit beibehalten werden, da Aufträge nur in durchaus ungenügender Weise zu haben waren.

Preiserhöhung für Gußwaren. — Der Verein deutscher Eisengießereien (Gießereiverband), Düsseldorf, hat mit Rücksicht auf die gesteigerten Löhne und die allgemein zu niedrig angerechneten Handlungskosten, sowie die Verteuerung des Gußbruchs eine Erhöhung der seither gültigen Preise um 8 % vom 1. Januar 1925 an beschlossen. Die Preise für Lieferungen, die zu Festpreisen übernommen worden sind, erfahren keine Veränderung.

Aktiengesellschaft Charlottenhütte, Niederschelden. — Im Geschäftsjahre 1923/24 konnten die Gruben und Hochöfen nur mit Unterbrechungen und starken Einschränkungen betrieben werden, da der Roheisenabsatz auf ein früher nie gekanntes Maß zurückging. Die Erzeugung des Niederscheldener Stahlwerks blieb ebenfalls stark hinter denjenigen des Vorjahres zurück, da der Grobblechmarkt in der zweiten Hälfte des Geschäftsjahres außerordentlich schwach lag und auch die Absatzmöglichkeit für Wagen- und Lokomotivradsätze sehr gering war. Die Feinblechwerke hatten eine etwas bessere Beschäftigung zu verzeichnen, konnten jedoch ebenfalls ihre normale Leistungsfähigkeit nicht ausnutzen. Die Tochtergesellschaft, Sieger Eisenbahnbedarf A.-G., mußte ihre Wagenbau-Abteilung stark einschränken, da neue Aufträge von der Reichsbahn nicht erteilt wurden. Dagegen war es möglich, für das Preßwerk größere Aufträge hereinzuholen, so daß gegen Ende des Geschäftsjahres der Beschäftigungsstand dieser Abteilung als verhältnismäßig befriedigend angesehen werden konnte. — Die Gewinn- und Verlustrechnung schließt nach Abzug aller Unkosten, Steuern, Zinsen usw. mit einem Ueberschuß von 111 266 425 193 629 Pap.-M ab, der zu Abschreibungen verwendet worden ist.

„Phoenix“, Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb, Düsseldorf. — Die erste Hälfte des Geschäftsjahres 1923/24 fiel noch in die Zeit des passiven Widerstandes und der völligen Betriebs- und Geschäftsstille. Bis die Abmachungen mit der Micum getroffen, die Trümmer vom Ruhrkampf her einigermaßen aus dem Wege geräumt und damit wenigstens in etwa die Voraussetzungen für das Wiederingangbringen der Betriebe gegeben waren, vergingen noch Monate. Die Schachtanlagen waren Mitte November wieder in Förderung, die Zechenkokereien kamen einige Wochen später in Betrieb, da sie zunächst noch instand zu setzen waren. Von den Werken des besetzten Gebiets kamen wieder in Gang: Ruhrort im Januar, Hoerde im Februar und Düsseldorf im März. Einigermaßen normale Betriebstätigkeit wie etwa vor der Ruhrbesetzung herrschte allgemein erst wieder seit April (bei den Zechen und zum Teil auch bei den Werken mit Unterbrechung durch den Bergarbeiterstreik im Mai). Ein gewinnbringendes Arbeiten wurde indessen auch später, vor allem infolge Absatzmangels für Kohle und Koks, nicht möglich. Die kohlenverbrauchende Industrie des besetzten Gebietes lag vielfach noch still. Die Umstellung der Eisenbahn an der Ruhr sowie die Erhebung der Zölle an der Besetzungsgrenze erschwerten den Versand nach dem unbesetzten Deutschland. Auch konnte das nach Hamburg übersiedelte Kohlensyndikat die Fühlung mit den Verbraucherkreisen nur mit Schwierigkeiten aufrechterhalten. So mußte, da gleichzeitig auch der Selbstverbrauch sehr zusammengeschrumpft war, die Förderung zu einem erheblichen Teil auf Halde gestürzt werden. Auf dem Eisenmarkt stiegen in der ersten Hälfte des Berichtsjahres die Preise (auch in Gold umgerechnet) im Inlande dauernd, da die Werke gezwungen waren, zur Sicherung gegen Kursverluste immer höhere Risikoprämien einzurechnen. Nach erfolgter Stabilisierung der deutschen Währung sanken dann die Preise infolge des großen Arbeitsbedürfnisses der Werke und der Zurückhaltung der Käufer sehr stark, so daß die Selbstkosten durchweg nicht gedeckt wurden. Auch Auslandsaufträge

waren im Wettbewerb hauptsächlich gegen die französisch-belgisch-luxemburgische Industrie nur mit Verlust hereinzuholen. Begründet sind diese Schwierigkeiten, die auch heute noch vorliegen, vor allem in der hohen Belastung der deutschen Werke: die Frachten liegen immer noch erheblich über dem Friedensstand und sind weit höher als in den Wettbewerbsländern. Die Lasten der Ruhrbesetzung drücken noch schwer; zu ihrer Abdeckung und zum Wiederingangsetzen der Betriebe mußten die Werke zu hohen Zinssätzen Kredite aufnehmen. Geradezu untragbar sind endlich die sozialen Lasten und vor allem die Steuern.

Von wichtigen Geschäftsvorkommnissen ist die von der a. o. Generalversammlung vom 7. Juli 1923 beschlossene Erhöhung des Aktienkapitals von 300 auf 600 Mill. M zu erwähnen. Die neuen Aktien wurden einer holländischen Gruppe als Sicherung für ein Guldendarlehn übergeben. Nach Schluß des Berichtsjahres hat die Gesellschaft gegen Ablösung des Kredits das Verfügungsrecht über sie zurückgehalten.

Das neue Geschäftsjahr zeigte zunächst noch keine Besserung auf dem Eisenmarkt. Zeitlich zusammenfallend mit den Verhandlungen über die neuen Eisenverbände trat dann eine Geschäftsbelebung ein, die zurzeit noch anhält und die Preise den Selbstkosten etwas mehr anzupassen beginnt.

Die Gewinn- und Verlustrechnung weist einen Betriebsgewinn von 20 592 646,82 Bill. M aus. Nach Abzug von 17 739 523,61 Bill. M allgemeinen Unkosten verbleibt ein Papiermark-Ausgleich von 2853 123,22 Bill. M. — In der Reichsmark-Eröffnungsbilanz zum 1. Juli 1924 ist das Aktienkapital von 600 000 000 Pap.-M auf 300 Mill. Gold-M herabgesetzt worden.

Buchbesprechungen.

Folkerts, Hayo, Dr.-Ing., a. o. Professor an der Technischen Hochschule Aachen: Die Windführung beim Konverterfrischprozeß. Mit 58 Textabb. u. 34 Tab. Berlin: Julius Springer 1924. (VI, 160 S.) 8°. 13,20 G.-M., geb. 14,10 G.-M.

Der Verfasser darf das große Verdienst für sich in Anspruch nehmen, als erster die energetische Seite des Windfrischprozesses in umfassender Weise untersucht zu haben¹⁾.

Nach den beiden einleitenden Abschnitten, in denen die zu lösenden Aufgaben formuliert und der für die Lösung einzuschlagende Weg gezeigt wird, werden in dem umfangreichen dritten Abschnitt die Strömungsvorgänge vom Eintritt des Windes in den Düsenboden bis zum Austritt der Abgase aus der Konvertermündung und die hierbei von Stufe zu Stufe sich ergebenden Zustandsänderungen, Geschwindigkeiten sowie die Arbeitsgefälle für die in Frage kommenden Reibungs- und Beschleunigungsarbeiten untersucht. Die Darstellung dieser Verhältnisse ist überaus lichtvoll und durch zahlreiche ausgezeichnete Kurvenbilder unterstützt, so daß sich auch Stahlwerker, die infolge langjähriger auf anderen Gebieten sich bewegender Tätigkeit der mechanischen Wärmetheorie etwas entwöhnt sind, leicht darin zurechtfinden werden. Der vierte Abschnitt bringt dann im Stahlwerksbetrieb durchgeführte praktische Versuche und deren Auswertung auf Grund der im vorangegangenen Abschnitt gewonnenen Formulierungen, und im fünften Abschnitt werden schließlich aus den gewonnenen Ergebnissen Folgerungen für die hüttenmännische Praxis gezogen und Verbesserungsvorschläge gemacht.

Ueberblicken wir die Arbeit als Ganzes, so muß gesagt werden, daß der Verfasser es mit bewunderungswürdigem Geschick verstanden hat, insbesondere die aus der Gestalt-

¹⁾ Vgl. den gleichnamigen Bericht des Verfassers vor dem Stahlwerksausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. (Berichte der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Stahlwerksausschuß. Bericht Nr. 84. Düsseldorf: Verlag Stahl Eisen m. b. H. 1924.)

tung des Düsenbodens sich ergebenden energetischen Verhältnisse der streng wissenschaftlichen Behandlung zugänglich zu machen. Hinsichtlich der Verhältnisse beim Durchströmen des Bades ist ihm dies allerdings nicht vollkommen geglückt, konnte ihm wohl auch nicht ganz glücken, da die wechselnde Zähflüssigkeit des Bades so verwickelte physikalische Verhältnisse schafft, daß das wissenschaftliche Handwerkzeug erst noch geschaffen werden muß, mit dem alle diese Dinge in ein System theoretischer Formulierungen gebracht werden können. So mußte der Versuch, die Zustandsänderungen beim Durchströmen des Bades in einer den tatsächlichen Verhältnissen genügend nahekommenden Weise zu bestimmen, Stückwerk bleiben und ist es auch geblieben, indem der Druckzustand des Gases im Badstromverlauf ausschließlich vom ferrostatischen Druck abhängig gemacht wird. Wohl stößt der Verfasser infolgedessen bei den von ihm angestellten praktischen Versuchen selbst auf Unstimmigkeiten zwischen Theorie und Praxis. Er glaubt jedoch durch die Nichtberücksichtigung des Einflusses der Zähflüssigkeit des Bades nur die Genauigkeit der absoluten Zahlenwerte beeinträchtigt (Seite 107) und mißt dieser Unstimmigkeit weiter keine Bedeutung bei. Die Verknüpfung der wichtigen Rolle, die der Zähflüssigkeitsgrad sowie der bei bestimmter Windführung sich ergebende Zerteilungsgrad des Bades und weiterhin die gleichfalls von der Zähflüssigkeit beeinflusste Art der Badbewegung spielen, ist der schwache Punkt der Arbeit. Wohl sind diese Dinge alle erwähnt; offenbar sah sich aber der Verfasser der Unmöglichkeit gegenüber, dieselben nach den Regeln der Wissenschaft anzufassen, und vermied es darum, sie auch nur genauer zu umschreiben. Die einzige vom Verfasser gebrauchte genauere Bezeichnung des allgemeinen Begriffs Badbewegung ist der Ausdruck Badumwälzung. Es wird aber nirgends von einem Anheben bzw. Emporschleudern und Wiederzurücksinken von kleineren oder größeren Badmassen gesprochen. Möglicherweise hat der Verfasser diesen Dingen auch deswegen keine besondere Bedeutung beigemessen, weil er annimmt — ein strenger Beweis dafür wird nicht erbracht —, daß der Gasstrahl bei der normalen Badhöhe und der üblichen Windführung meist, insbesondere bei unruhigem Blasen, durch das Bad abgeschnürt und in Einzelblasen aufgelöst wird, die dann durch den Auftrieb aus dem Bad fortgeführt werden. Hätte der Verfasser die Badbewegung nicht nur in Abhängigkeit von der Windführung, sondern auch in Abhängigkeit von der Zähflüssigkeit des Bades einer exakteren Prüfung unterzogen, so wäre er wahrscheinlich dazu gekommen, diese Hypothese, für die sich aus den Beobachtungen im Betrieb kein Anhalt ergibt, wieder fallen zu lassen und damit auch eine weitere Hypothese zu begraben, die noch weniger wahrscheinlich ist, nämlich die Hypothese, der Konverterauswurf sei eine Folge eruptiver Erscheinungen im Bad, die durch nachstoßenden und auf kohlenoxydhaltige Gasblasen auftreffenden Luftsauerstoff verursacht würden. Abgesehen davon, daß diese Hypothese nur eine Erklärung für den während der Entkohlungszeit auftretenden Auswurf gibt, während der Auswurf doch keineswegs nur auf diesen Zeitraum beschränkt ist, steht auch die vom Verfasser aus den beiden Hypothesen gezogene Schlußfolgerung, daß der Auswurf auf eine zu geringe Eintrittsgeschwindigkeit der Windstrahlen in das Bad, d. h. bei gegebener Konverterbeschaffenheit auf die Anwendung eines zu geringen Winddrucks zurückzuführen sei, in völligem Widerspruch zur hüttenmännischen Praxis.

Auch sonst finden sich noch Stellen in dem Buche, die den Widerspruch des Praktikers herausfordern. So stimmt die Feststellung des Verfassers, daß der Eisenabbrand mit fortschreitendem Verschleiß des Düsenbodens zurückgeht, mit der Erfahrung nicht überein. Der Widerspruch dürfte mit der allzu geringen Zahl von Versuchschargen, aus denen der Verfasser seine Schlüsse gezogen hat, zu erklären sein.

Notwendigerweise führt eine unterschiedliche Anschauungsweise über den Strömungsverlauf beim Durchströmen des Bades und über die Badbewegung auch zu einer unterschiedlichen Bewertung der Bemessung des Konverterraumes und in gewisser Beziehung, wie wir

sogleich sehen werden, auch zu einer unterschiedlichen Auffassung über die Gestaltung des Düsenbodens. Bezüglich der Gestaltung des Konverterraumes hat der Verfasser in vortrefflicher Weise dargelegt, wie wichtig für einen genügenden Badumlauf eine ausreichende Bemessung des lichten Konverterquerschnitts ist. Nicht minder wichtig ist aber die Frage der Konverterhöhe. Daß der Verfasser diese Seite der Konverterabmessungen nicht gewürdigt hat, ist eine natürliche Folge seiner Stellungnahme zu der Ursache des Auswurfs.

Auch der Frage der Unterteilung des gesamten Düsenquerschnitts nach Düsenzahl und -durchmesser ist der Verfasser nicht ganz gerecht geworden, — ich möchte wiederum sagen, hat er nicht ganz gerecht werden können. Selbstverständlich wird die Rückwirkung unterschiedlicher Unterteilungen auf den Energieverbrauch von ihm vollat gewürdigt. Dagegen konnte er im Rahmen seiner Versuche naturgemäß nicht zu der Erkenntnis gelangen, daß die von ihm irrtümlicherweise auf einem anderen Wege erhoffte Verringerung des Abbrandes in Wirklichkeit durch Verringerung des Düsendurchmessers bei entsprechender Erhöhung der Düsenzahl erreichbar ist, eine Erfahrung, die aus jenen Zeiten stammt, als man schrittweise zu immer kleineren Durchmessern überging, bis man in den heute gebräuchlichen Durchmessern von 13 bis 16 mm das für Dolomitenadelböden zweckmäßigste Maß erkannt hatte. Es würde an dieser Stelle zu weit führen, die verschiedenen Ursachen zu erörtern, die zu der genannten Begrenzung führten. Nur so viel sei gesagt, daß bei einer Bodendauerform mit reibungslosen Düsen die wichtigsten dieser Ursachen in Wegfall kämen, und unter diesem Gesichtspunkte gewinnt die vom Verfasser gegebene Anregung der Verwendung einer solchen Bodendauerform an Bedeutung. Freilich läßt sich kaum überblicken, in welcher Weise sich der vom Verfasser vorgeschlagene wassergekühlte Düsenboden beim praktischen Versuch auswirken wird.

Die mancherlei Einwände, die sich gegen die Ausführungen des Verfassers vorbringen lassen, zeigen nur, welch schwieriges Gebiet zu erforschen er erstmals unternommen hat, und welche Summe von Forschungsarbeit noch zu tun bleibt. Der hohe Wert des Buches wird durch diese Einwände aber in keiner Weise beeinträchtigt. Der Verfasser hat verdienstvollste Pionierarbeit geleistet, und kein Thomasstahlwerker, dem es ernstlich darum zu tun ist, sein Wissen zu vertiefen, wird an diesem Buche vorbeigehen können. Für weitere Forschungsarbeit aber bildet es eine wertvolle Grundlage.

Hamborn-Bruckhausen.

Dr. Ing. E. Herzog.

Sohm, Julian Arell, of the Engineering Societies Library [New York]. and William L. Schaaf: A Reference List of Bibliographies: Chemistry, Chemical Technology and Chemical Engineering, published since 1900. New York: The H. W. Wilson Company 1924. (X, 100 p.) 40.

Die Herausgeber dieser „Bibliographie von Fach-Bibliographien“ unternehmen den an sich dankenswerten Versuch, alle einschlägigen Bibliographien, gleichviel, ob sie als selbständige Veröffentlichung oder als Beigabe zu Zeitschriftenaufsätzen erschienen sind, in alphabetischer Schlagwortfolge zusammenzustellen. Daneben wird die in Handbüchern und sonstigen umfassenden Werken angegebene Literatur berücksichtigt, jedoch nur insoweit, als es sich um Zusammenstellungen von Literaturquellen handelt, nicht um Anmerkungen o. dgl. Diese Grenze, die sich die Herausgeber selbst ziehen, innezuhalten, ist schwierig und gibt Anlaß zu Schiefheiten und Fehlern. So kommt es, daß Buchveröffentlichungen mit verhältnismäßig wenigen Literaturquellen nur genannt sind, weil sie diese an einer oder mehreren Stellen gesammelt enthalten, wogegen andere Bücher mit zahlreichen Quellen in den Anmerkungen fehlen; z. B. fehlen unter „Clay“ Kerls „Handbuch der gesamten Tonwarenindustrie“ und „Die feuerfesten Tone“ von Bischof; unter „Coke“ auf S. 21 hätte Simmersbachs „Kokschemie“ erwähnt werden müssen. Unter den Metallen „Aluminium“ und „Copper“ vermisste ich die Borchersschen Monographien; auch werden die „Elek-

trischen Oefen“ des gleichen Verfassers unter „Electric Furnaces“ auf S. 30 nicht erwähnt. An deutschen Werken über Brennstoffe kennen die Herausgeber nur Ledeburs „Eisenhüttenkunde“, Geigers „Handbuch der Eisen- und Stahlgießerei“ sowie Bartels „Torfkraft“. Das „Handbuch der Gastechnik“ ist auf S. 40 nicht genannt. Auf S. 41 unter „Gasproducers“ fehlen deutsche und französische Veröffentlichungen gänzlich. Ebenso ist das umfassende Werk über Erdöl von Engler und Höfer an entsprechender Stelle nicht aufgeführt. Für den Eisenhüttenmann dürfte der Hinweis bemerkenswert sein, daß unter „Iron“ und „Steel“ die Werke von Dichmann, Oberhoffer, Osann, Mathesius, Wedding sowie die Berichte der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute mit ihren zum Teil recht erheblichen Literaturangaben gänzlich fehlen. Wenn die Herausgeber auch die Bibliographien der Veröffentlichungen einzelner Fachleute berücksichtigen, hätte vor allem Lebers liebevoll geschriebene Ledebur-Biographie mit den genauen Angaben über Ledeburs Arbeiten nicht fehlen dürfen. Unter „Metallography“ ist nur Tammanns „Lehrbuch der Metallographie“ an deutschen Werken genannt. Diese Reihe der nicht berücksichtigten Schriften könnte noch beliebig verlängert werden. Die aufgezählten Beispiele werden jedoch genügen, zu zeigen, daß selbst in Amerika, dem vielgepriesenen Lande der mustergültigen Bibliotheksorganisation und der zahlreichen Bibliographien, die Kenntnis der Auslands-literatur zum Teil noch sehr im argen liegt.

Wenn auch nicht verkannt werden soll, daß das Buch in manchen Fällen gute Dienste leisten wird, so beeinträchtigen die erwähnten Lücken seinen Wert doch stark. Es zeigt sich hier, daß es unrichtig ist, wenn der Bibliograph an Aeußerlichkeiten haftet, anstatt den Stoff seinem inneren Gehalte entsprechend zu behandeln.

Herbert Dickmann.

Dalberg, Dr., Berlin: Die neue deutsche Währung nach dem Dawes-Plan. Berlin: Carl Heymanns Verlag 1924. (2 Bl., 63 S.) 8°. 2 G.-M.

Die neue Arbeit von Dalberg untersucht alle Fragen des deutschen Geldwesens, die sich bei Durchführung des Dawes-Berichtes ergeben. Zunächst wird die neue deutsche Währungsgesetzgebung erläutert; dabei werden die wichtigsten Vorschriften der neuen Bank- und Münzgesetzgebung, der neuen Reichsbank und der Rentenbankabwicklung unter Betonung ihrer wirtschaftlichen Auswirkungen dargestellt. Hieran schließen sich allgemeine Untersuchungen über den Umfang der Geldschöpfung der Reichsbank, über Wechselkurspolitik und Goldgrundlage sowie über die wirtschaftliche Bedeutung der ausländischen Kredite, besonders der 800-Millionen-Anleihe. In einem Abschnitt „Reparationsorganisation und Währung“ wird zuerst eine Zusammenstellung des Umfanges unserer Schadenersatzleistungen gegeben; Dalberg kommt dabei zu dem Schlusse, daß, soweit nicht die Erzeugung ertragreicher gestaltet werden kann, die Ersatzleistungen jeder Art dahin wirken werden, die deutschen Löhne und Gehälter wie auch die Unternehmungsgewinne im Vergleich zu den Preisen niedrig zu halten, daß also die deutsche Lebenshaltung geschmälert wird. Da aber ein Zwang zur Ausfuhr besteht, kann leicht ein Zustand des erzwungenen billigeren Verkaufes ins Ausland eintreten, ein „Reparationsdumping“, das auf die Dauer, da das Ausland sich dies nach den früheren Erfahrungen des Valutadumpings nicht gefallen läßt, zur Wiederauflaffung der Gesamtfrage der Belastung führen kann. Sodann werden die Stellung des Transfercommittees und dessen Verantwortung für die Stetigkeit der deutschen Währung, die Stellung des im Mittelpunkt der ganzen Schadenersatzorganisation stehenden Agenten für Schadenersatzzahlungen und die Verwendungszwecke der Schadenersatzgelder näher gekennzeichnet. In dem Abschnitt „Transfer und Währung“ werden die Mechanik des Transfer und die Auswirkungen auf den deutschen Geld-, Kapital- und Devisenmarkt eingehend behandelt. Hieran schließen sich Untersuchungen über die Aufbringung der Zahlungen, wobei besonders die wirtschaftlich bedeutsamste Frage erörtert wird, ob die deutsche Wirtschaft den Schadenersatz aus ihren Erträgen leisten kann, oder ob sie hierzu das Vermögen mit

heranziehen muß. Auf die Gefahr der Ueberfremdung der deutschen Erzeugungsgrundlage durch Rückübertragung wird besonders hingewiesen. Der Abschnitt „Ausfuhrsteigerung und Transfer“ berührt die Frage des weltwirtschaftlichen Güteraustausches. Hier weist Dalberg auf die Gefahren hin, die darin liegen, daß auf der einen Seite aus der deutschen Wirtschaft möglichst große Zahlungen herausgepreßt werden sollen, auf der anderen Seite aber dieselbe Wirtschaft unter Umständen nicht in der Lage ist, genügend Ausfuhrmengen in der Welt unterzubringen. Nach einer Zusammenfassung der rechtlichen Bindungen und wirtschaftlichen Pflichten des Transfercommittees schließt Dalberg mit einem Ausblick auf die ersten Jahre der neuen Währung, der etwa folgende Gedankengänge enthält: Das erste Jahr wird unter dem äußeren Zeichen eines regen Arbeitens der deutschen Wirtschaft stehen. Die Früchte dieser Arbeit werden aber zum großen Teil dem Auslande zufließen. Im zweiten Jahre, wo Bestände aus Anleihen nicht mehr vorhanden sind, aber höhere Zahlungen geleistet werden müssen, werden sich in der erzwungenermaßen stark auf Ausfuhr umgestellten Wirtschaft stärkere Schwierigkeiten und Reibungsverluste ergeben. Die Geldverhältnisse werden knapper und teurer werden. Diese Schwierigkeiten werden sich bis zum fünften Jahre fortsetzen. In dieser Zeit muß sich erweisen, ob wir die Forderungen des Dawes-Berichtes überhaupt erfüllen können. Wenn die Wirtschaft bis dahin nicht zusammenbricht, kann nach fünf Jahren ein gewisser Gleichgewichtszustand eintreten. Aber nur bei allergrößtem Optimismus wird man darauf rechnen dürfen, daß derartige, in der Weltgeschichte einzig dastehende Leistungen in dem vollen veranschlagten Ausmaße bewirkt werden können. Es bleibt nur die Hoffnung, daß das Gewissen der Welt sich im Laufe dieser Zeit darüber klar wird, daß es nicht verantwortet werden kann, eine Wirtschaft und ein Volk wegen ungemessener Forderungen unerträglichem Druck und schließlich schwerster sozialer Zerstörung zuzuführen.

Berlin.

Dr. Eduard Buchmann.

Dissertationen¹⁾.

(Nach Mitteilungen der Hochschulen.)

Kürtén, K. Th., Dtl.-Ing.: Die technisch-wirtschaftliche Entwicklung der deutschen Kalziumkarbid-Industrie und ihre Bedeutung für die deutsche Wirtschaft. Dr.-Ing.-Dissertation, genehmigt von der Technischen Hochschule Aachen.

Die Arbeit behandelt zunächst die geschichtliche Entwicklung der Karbidindustrie in wirtschaftlicher und technischer Beziehung, die Gründung der ersten Karbidwerke in Deutschland, ihre bedrängte Lage vor dem Kriege und die verschiedenen Kartell- und Syndikatsbildungen innerhalb der Karbidindustrie. Dann wird gezeigt, wie durch die technische Vervollkommnung des Karbidbildungsprozesses sowie durch Schaffung von Absatzgebieten für das Karbid der Grund gelegt wurde, auf dem sich während des Krieges die deutsche Karbidindustrie zu einem Zweige der chemischen Großindustrie ausbaute. Die Karbidindustrie in der Nachkriegszeit wird behandelt und eine Aufstellung der augenblicklich in Deutschland vorhandenen Werke mit ihrer Leistungsfähigkeit gegeben. Der zweite Teil der Arbeit erörtert das Standortproblem der Karbidindustrie. Im dritten Teil wird die wirtschaftliche Bedeutung des Karbids dargestellt, und zwar zunächst die besondere wirtschaftliche Bedeutung, beruhend auf den Verwendungsmöglichkeiten, die es gefunden hat zur Darstellung von Azetylen zu Beleuchtungszwecken, für die autogene Metallbearbeitung und als Motorbetriebsstoff, von Kalkstickstoff und als Ausgangsmaterial für eine Reihe chemischer Erzeugnisse, von denen Alkohol und Essigsäure die wichtigsten sind; dann seine allgemeine wirtschaftliche Bedeutung, die auf seiner Eigenschaft als Kraftspeicher beruht. Die weiter folgenden statistischen Angaben unterrichten über die Erzeugung, den Verbrauch sowie über Ein- und Ausfuhr von Karbid in Deutschland. Zum Schluß werden die Zukunftsaussichten der deutschen Karbidindustrie erörtert.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 1336/7; 44 (1924), S. 744.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Niederschrift über die Sitzung des Vorstandes am Dienstag, 30. Dezember 1924, vormittags 11 Uhr, im großen Saale des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Breite Straße 27.

Anwesend waren die Herren: Generaldirektor Kommerzienrat Dr. Paul Reusch, Syndikus F. Baare (Gast), Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. H. Bierwes, Konsul Dr.-Ing. e. h. H. G. Böker, Generaldirektor W. Borbet, Direktor Dr.-Ing. e. h. W. Eilender, Generaldirektor H. Eltze, Direktor C. Gerwin (Gast), Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. K. Große, Generaldirektor Dr. jur. J. Haßbacher, A. Heinrichsbauer (Gast), Dr. E. Hoff (Gast), Direktor F. Jütte, Direktor A. Klotzbach, Generaldirektor E. Königeter, Dr.-Ing. R. Krieger, Direktor E. Poensgen, Dr. J. Reichert, M. d. R. (Gast), Direktor A. Schumacher, Dr. Sogemeier (Gast), Direktor Dr.-Ing. F. Springorum, Direktor Steinmetz (Gast), Direktor H. Vielhaber.

Von der Geschäftsführung: Syndikus E. Heinson, Dr. M. Wellenstein, Dr. H. Racine, Dr. M. Hahn.

Die Tagesordnung war wie folgt festgesetzt:

1. Die deutsch-französischen Handelsvertragsverhandlungen. — 2. Aenderung der Bauverträge. — 3. Erhebung der Mitgliedsbeiträge für das erste Vierteljahr 1925. — 4. Geschäftliches.

Den Vorsitz führte Generaldirektor Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. P. Reusch, der die Sitzung um 11,15 Uhr eröffnete.

Zu Punkt 1 berichteten Kommerzienrat Reusch und Generaldirektor Königeter. In der Erörterung wurde gegenüber den in der Öffentlichkeit vielfach verbreiteten Behauptungen von Gegensätzen zwischen den Sachverständigen der eisenschaffenden und -verbrauchenden Industrie und von mangelnder Fühlungnahme mit der deutschen Delegation festgestellt, daß eine Verständigung zwischen Eisenerzeugern und -verbrauchern erzielt wurde und die deutsche Abordnung ständig über den Verlauf der Verhandlungen unterrichtet worden ist. Die Meldungen über die Bildung eines internationalen Eisen- und Stahltrustes entsprechen in keiner Weise den Tatsachen; ein derartiges Gebilde erscheint praktisch ganz unmöglich. Um so bedauerlicher ist es, wenn der sozialdemokratische Bergarbeiterverband eine solche Falschmeldung benutzt, um der Ruhrindustrie den Vorwurf zu machen, sie habe Ende 1923 zum Zwecke des Lohndruckes und der Arbeitszeitverlängerung 500 000 Arbeiter entlassen und die in Menge vorhandenen Aufträge an das Ausland abgeben. Diese Verdächtigungen entbehren jeglicher Grundlage, wie jeder Kenner der wirtschaftlichen Verhältnisse der rheinisch-westfälischen Eisen- und Stahlindustrie weiß.

Zu Punkt 2 der Tagesordnung berichtete Syndikus Heinson über die Verhandlungen mit dem Baugewerbe, in den Bauverträgen wieder Festpreise einzuführen. Es wurde beschlossen, den Mitgliedern dringend zu empfehlen, nur Bauverträge mit festen Preisen abzuschließen.

Zu Punkt 3 der Tagesordnung wurde beschlossen, die Mitgliedsbeiträge für das erste Vierteljahr 1925 in der bisherigen Höhe zu erheben.

Zu Punkt 4 wurde u. a. über die gegenwärtig schwebenden Arbeitszeitfragen berichtet. Ferner wurde beschlossen, einer Anregung des Oberpräsidenten der Rheinprovinz zur Unterstützung der deutschen Nothilfe zu entsprechen.

Schluß der Sitzung 1,15 Uhr.

gez. Reusch. gez. Heinson.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aus den Fachausschüssen.

Neu erschienen sind als „Berichte der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute“¹⁾:

Erzausschuß.

Nr. 6. Direktor H. Müller in Kauffung (Katzbach): Aufbereitung der oberfränkischen Doggererze.

Natur und Lagerung der Erze. Frühere Aufbereitungsversuche. Ausführliche Beschreibung der Scheidungs- und Zerkleinerungseinrichtungen sowie der Röstanlage. Schnabelofen. Drehrohrofen. Betriebsweise. Wärmeverbrauch beim Trocknen und Rösten. Kostenberechnung. [4 S.]

Hochofenausschuß.

Nr. 68. Dr.-Ing. Horst von Schwarze in Huckingen: Anblasen, Dämpfen und Niederblasen von Hochöfen. Trocknen und Anblasen neuzugestellter Hochöfen. Dämpfen der Hochöfen. Dämpfungsmöller. Ablöschverfahren. Ersticken der glühenden Ofenbeschickung durch Gase. Verhalten des pyrophorischen Staubes. Abdichtungsmaterial. Auskratzen der Oefen. Anblasen gedämpfter Oefen. Aufheizung der Winderhitzer. Anschluß des Ofens an die Gasleitung. Verhalten des Gestellpanzers. Oefen mit besonderer Beschickung. Das Niederblasen. [6 S.]

Nr. 69. Dr.-Ing. P. Geimer in Troisdorf: Messungen im Hochofenbetriebe vom Standpunkte des Hochöfners. Notwendigkeit von Messungen im Hochofenbetriebe. Messungen an Winderhitzern. Messungen am Hochofen. Möglichkeit, aus den Messungen Rückschlüsse auf den Ofengang zu ziehen. [10 S.]

Stahlwerksausschuß.

Nr. 86. Generaldirektor Dr.-Ing. C. Canaris in Hamborn a. Rh.: Thomasstahl als Baustoff für Schienen höherer Festigkeit. Statistisches Beanspruchung des Schienenbaustoffs. Herstellung von härterem Schienenstahl. Gehalte an Phosphor, Sauerstoff, Gasen, Schlackeneinschlüssen, Eigenschaften des Schienenstahls. Versuchsergebnisse. Meinungsaustausch. [8 S.]

Wärmestelle.

Mitteilung Nr. 67. G. Neumann, Düsseldorf: Die Verwertung der Ofenabhitze. Richtlinien und theoretische Grundlagen: Mögliche Ersparnisse eines mittleren Werkes durch Verwertung der Ofenabhitze. Vorprüfung, ob Ausnutzung der Abwärme zur Gas- und Luftvorwärmung oder zur Dampfkesselspeicherung in Betracht kommt. Einfluß des verwendeten Brennstoffes hierauf. Richtlinien für Ausführung der Abhitzeanlage. Steigerung des spezifischen Wärmedurchgangs und zweckmäßige Wahl der Bauart, der Gasführung und Gasgeschwindigkeit. Vorzüge des Rauchrohrkessels. Beschreibung ausgeführter Abhitzeanlagen hinter Martinöfen. Versuchsergebnisse. Abhitzeanlagen bei Wärm- und Glühöfen und anderen Industriezweigen. Trockene Koks-kühlung. [31 S.]

Mitteilung Nr. 68. Dr. Alfred Faber, Leipzig: Technisches und Wirtschaftliches zur deutschen Treib-, Heiz- und Schmiermittelversorgung. Die wirtschaftliche und technische Bedeutung des Oeles. Deutschlands Oellage. Die technischen Anforderungen an Motorenbenzin-, Benzol-, Mischbrennstoffe, Sauggasbetrieb, schwere Treiböle (Gasöle, Steinkohlen-, Braunkohlen-, Schieferöle und Spiritus). Erweiterung der Versorgung durch Ausbau der Kokereien und Gasanstalten. Urteergewinnung und Urteerwirtschaft. Phenolauflaufbereitung; Herstellung der Spaltbenzine und die Aussichten des Bergius-Verfahrens. — Deutschlands Schmierölversorgung aus inländischen Oelen. Schmieröle aus Braunkohlenteer und Steinkohlenteer. Wirtschaftspolitische Lage am Schmierölmarkt. Aufstellung der für die deutsche Oelwirtschaft in Betracht kommenden Erzeugungs- und verkaufstechnischen Organisationen und der Verflechtung der einzelnen Konzerne. Zusammenfassende Beurteilung des heutigen Standes der Oelversorgung und der Erweiterungsmöglichkeiten der Oelerzeugung. [15 S.]

An die Benutzer unserer Vereinsbücherei.

In der Voraussetzung, daß ein reger Besuch die nicht unerheblichen Unkosten gerechtfertigt erscheinen läßt, werden wir, zunächst versuchsweise, mit Beginn des laufenden Jahres, ähnlich wie in früheren Jahren, in unserer Bücherei wieder

¹⁾ Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Schließfach 664. — Berechnung nach Druckseiten. Grundpreis je Druckseite 12 Pf. (Mitglieder 7 Pf.).

Abend-Lesestunden

einrichten. Der Lesesaal wird dann bis auf weiteres auch geöffnet sein:

jeden Dienstag-Abend
jeden Freitag-Abend } von 6 bis 9½ Uhr.

Patentschriften können jedoch während dieser Stunden nicht ausgegeben werden.

Düsseldorf, im Januar 1925.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Die Geschäftsführung.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Beck, G. Adolf*, Oberingenieur, Stuttgart, Hasenbergsteige 65.
Bernd, Heinrich, Direktor d. Fa. Remy, van der Zypen & Co., Andernach.
Canaris, Carl, Dr.-Ing., Generaldirektor a. D., Charlottenburg 9, Kaiserdamm 34.
Luesing, Friedrich Wilhelm, Dr.-Ing., Vorstand der Vers.-Anstalt der Deutschen Maschinenf., A.-G., Duisburg, Lerchen-Str. 4.
Götzen, Hermann, Ingenieur, Duisburg-Meiderich, Mühlen-Str. 5.
Hellwig, Max, Dr. phil., Dipl.-Ing., Walzwerkschef der Eisenhütte Holstein, A.-G., Rendsburg.
Hörig, Walter, Neubabelsberg-Bergstücken.
Hoese, Otto, Fabrikdirektor, Schwarzenberg i. Sa., Karlsbader Str. 45.
Jasche, Otto, Ingenieur, Duisburg-Ruhrort, Kanzler-Str. 27.
Klein, Jacob, Dr.-Ing. e. h., Geh. Kom.-Rat, Generaldirektor d. Fa. Klein, Schanzlin & Becker, A.-G., Frankenthal i. d. Pfalz.
Lenninger, Ludwig, Dipl.-Ing., Obering. u. techn. Vorstand der Bergmann-Elekt.-Werke, A.-G., Ing.-Büro, Stuttgart, Friedrich-Str. 4.
Löhner, Hans, Dipl.-Ing., Obering. der Bergwerksges. m. b. H. Trier, Hamm i. W.
Morschel, Konrad, Dr.-Ing., Krefelder Stahlwerk, A.-G., Krefeld.
Müller, Kurt, Dipl.-Ing., Hochemmerich, Kreis Mörz, Gillhausen-Str. 10.
Munz, Gottlieb, Ingenieur, Düsseldorf 10, York-Str. 24/26.
Riedel, Alfred, Dipl.-Ing., Hindenburg, O.-S., Halden-Str. 18.
Riegel, Wilhelm, Betriebsleiter der Schoeller-Bleckmann-Stahlw., A.-G., Mürzzuschlag, Steiermark.
Seyferth, Kurt, Obering. u. Prokurist der A.-G. für Feuerungstechnik, Berlin W 8, Behren-Str. 58.
Wichgraf, Heinrich, Dipl.-Ing., Monessen, Pa., U. S. A., 661 McKee-Ave.
Widemann, Max, Dr. phil., Heidelberg, Schiller-Str. 41.

Neue Mitglieder.

- Achenbach, Karl*, Betriebsleiter d. Fa. Gebr. Achenbach, G. m. b. H., Weidenau a. d. Sieg, Bismarck-Str. 22.
Bachrach, Alexander, Ingenieur, Resita, Banat, Rumänien.
Becker, Franz, Dr.-Ing., Chemiker der Deutsch-Luxemb. Bergw.-u. Hütten-A.-G., Abt. Friedrich-Wilhelmshütte, Mülheim a. d. Ruhr, Hindenburg-Str. 171.
Becker, Theodor, Direktor, Duisburg, Sieg-Str. 27.
Berndt, Alfred, Obering. u. Prokurist der Maschinenf. Schiessa, A.-G., Düsseldorf-Eller, Gertrudis-Platz 37.
Berndt, Franz, Fabrikdirektor, Düsseldorf, Brehm-Str. 19.
Björkgren, Uno, Ingenieur, Bofors, Schweden.
Blome, Ernst, Prokurist der Oberschl. Eisen-Ind.-A.-G., Gleiwitz O.-S., An der Promenade 2.
Böker, Hermann, Obering. u. Betriebsleiter des Stahlw. Hones, G. m. b. H., Reinscheid-Hasten, Büchel-Str. 35.
Borchardt, Philipp, Dipl.-Ing., Solln bei München, Strebl-Str. 2.
Brand, Werner, Bergassessor a. D., Bergwerksdirektor, Vorst.-Mitgl. des Steinkohlenbergw. Friedrich Heinrich, A.-G., Lintfort, Kreis Mörz, Friedrich-Heinrich-Allee 58.
Bramll, Karl, Obering., Teilh. u. Geschäftsf. d. Fa. F. Willich & Co., G. m. b. H. Düsseldorf 10, York-Str. 1.
Brenke, Paul, Ing., Direktor u. Mitinh. der Eiseng. F. Seneca, G. m. b. H., Karlsruhe-Mühlburg, Kärcher-Str. 53/55.
Bröking, Otto, Ingenieur der Verein. Eisenh. u. Maschinenbau-A.-G., Barmen, Heidter Str. 8.
Cochlovius, Franz, Dipl.-Ing., Metallbank u. Metallurg. Ges., A.-G., Frankfurt a. Main, Bockenheimer Anlage 45.
Conrad, Wilhelm, Direktor der Lauchhammer-Rheinmetall-A.-G., Düsseldorf-Rath, Reichswald-Allee 35.
Dietsche, Otto, Oberingenieur der Stahlw. Buderus-Röchling, A.-G., Wetzlar a. d. Lahn, Haarbach-Str. 5.
Dohm, Joseph, Kgl. Rumän. Konsul, Inh. d. Fa. Dohm & Co., chem. Fabrik, Duisburg-Meiderich, Victoria-Str. 42.
Dürk, Otto, Direktor der Lauchhammer-Rheinmetall-A.-G., Düsseldorf, Karlstr. 2.
Fernau, Ernst, Ingenieur der Oesterr. Alpine Montan-Ges., Donawitz bei Leoben, Steiermark.
Fickler, Erich, Generaldirektor der Harpener Bergbau-A.-G., Dortmund, Gold-Str. 14.
Figelmüller, Egon, Dipl.-Ing., Mannesmann-Werke, Abt. Walzw. Rath, Düsseldorf-Rath, Unterrather Str. 35.
Fischer, Hinko, Dr. rer. pol., Dr.-Ing., Baurat, Lübeck, Umland-Str. 15.
Frank, Rudolf, Dipl.-Ing., Rheinische Stahlw., Hilden, Eichen-Str. 2.
Franz, Theodor, Betriebsdirektor der Erz- u. Kohle-Flotation, G. m. b. H., Bochum 5.
Frey, Victor, Dipl.-Ing., Uzwil, Schweiz, Bahnhof-Str.
Fricke, Ernst, Dipl.-Ing., Betriebsdirektor des Stahlw. Kabel C. Poupplier jr., Hagen i. W., Loxbaumer Weg.
Fritz, Joh. David, Direktor des Rhein. Braunkohlen-Syndikats, Köln-Lindenthal, Lindener Allee 22.
Froriep, Oskar, Dipl.-Ing., i. Fa. Maschinenf. Froriep, G. m. b. H., Rheydt, Stein-Str. 2.
Gontermann, Leonhard, Prokurist d. Fa. Gustav Gontermann, G. m. b. H., Siegen i. W., Frankfurter Str. 9.
Gränzer, Ranzolf, Ing., Betriebsing. der Gelsenk. Bergw.-A.-G., Gelsenkirchen, Heinrich-Str. 58.
Gravenhorst, Erich, Prokurist der Walzeng. Gustav Gontermann, G. m. b. H., Siegen i. W., Hohlerweg 18.
Gruson, Otto Hermann, Dipl.-Ing., i. Fa. Otto Gruson & Co., Magdeburg-Buckau, Schoenebecker Str. 66.
Harr, Rudolf, Dipl.-Ing., Hörde i. W., Tull-Str. 1.
Hellmich, Waldemar, Dr.-Ing. e. h., Direktor des Vereines deutscher Ingenieure, Berlin NW 7, Sommer-Str. 4 a.
Henckel-Donnersmarck, Kraft Graf, Schloß Repten O.-S., Post Tarnowitz, Poln. O.-S.
Hentschke, Karl, Direktor der Alexanderw. A. von der Nahmer, A.-G., Remscheid, Hindenburg-Str. 114.
Herbst, Friedrich, Dr.-Ing. e. h., Prof., Bergschuldirektor, Essen, Beethoven-Str. 23.
Herz, Eugen, Dr., Direktor der Oesterr. Alpine Montan-Ges., Wien I, Oesterr., Friedrich-Str. 4.
Herz, Wilhelm, Dr., Ingenieur der Erz- u. Kohle-Flotation, G. m. b. H., Bochum, Herner Str. 72.
Hesselbach, Heinrich, Betriebsleiter der Stahlw. Rud. Schmidt & Co., Düsseldorf-Oberrassel, Drusus-Str. 2.
Heymann, Hugo, Oberingenieur der A.-E.-G., Berlin-Friedenau, Ring-Str. 3.
Hilgers, Ernst, Direktor, Düsseldorf-Oberkassel, Schorlemer-Str. 1.
Holtzhausen, Paul, Dipl.-Ing., Betriebsassistent d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Stahlwerk, Annen i. W.
Hrusa, Innozenz, Ingenieur, Eisenwerk Trzynietz, C.S.R.
Inouye, Junzo, Ingenieur der Mitsubishi Eisen- u. Stahlw., A.-G., Marunouchi, Tokyo, Japan.
Jancke, Kurt, Dipl.-Ing., Chefchemiker des Eisenw. Kraft, Abt. Niederrhein. Hütte, Duisburg, Düsseldorf-Str. 8.
Jühling, Alfred, Ing., Betriebschef der Federnf. u. Vergütungsanl. des Bochumer Vereins, Bochum, Baare-Str. 39 a.
Jüngst, Carl, Bergassessor, Essen, Bismarck-Str. 56.
Junius, Walther, Rechtsanwalt, Geschäftsf. des Arbeitg.-Verb. der feuerf. Industrie, Düsseldorf, Graf-Becke-Str. 13.
Kind, Carl, Teilh. d. Fa. Carl Kind & Co., Gußstahlfabrik, Bielstein i. Rhein.
Klein, Adolf, Fabrikdirektor der Maschinenf. Jaeger, G. m. b. H., Duisburg, Dellplatz 7.

- Klein, Erich*, Bevollmächtigter der Siemens-Schuckertw., G. m. b. H., Düsseldorf, Venloer Str. 50.
- Kleinholz, Ernst*, Oberingenieur d. Fa. Dr. C. Otto & Co., Bochum, Hugo-Schultz-Str. 8.
- Klindworth, Heinrich*, Betriebsleiter u. Prokurist der Verein. Preß- u. Hammerw. Dahlhausen-Bielefeld, A.-G., Dahlhausen a. d. Ruhr, Bahnhof-Str. 36.
- Klöpper, Ernst*, Ingenieur, Essen, Adolf-Str. 4.
- Kloft, August*, Zivilingenieur, Essen, Moltke-Str. 23.
- Knipp, Wilhelm*, kaufm. Vorst.-Mitgl. d. Fa. Deutsche Elektrizitäts-Werke zu Aachen, Garbe, Lahmeyer & Co., A.-G., Aachen, Jülicher Str. 191.
- Köhler, Ludwig*, Dr.-Jng., b. Fa. Ströhlein & Co., G. m. b. H., Düsseldorf, Gustav-Poensgen-Str. 21.
- Körver, Paul*, Prokurist der Maschinenf. Petry & Hecking, G. m. b. H., Dortmund.
- Köttgen, Albert*, Hauptmann a. D., Ing., Teilh. d. Fa. E. Willmann, Dortmund, Weißenburger Str. 65.
- Kopka, Gustav*, Dipl.-Jng., Wärmestelle, Karlsbad, C.S.R., Invaliden-Str. 1.
- Krauth, Hugo Heinrich*, Oberingenieur der elektr. Abt. der Linke-Hofmann-Lauchhammer-A.-G., Abt. Stahl- u. Walzw., Riesa a. d. Elbe, Elbweg 5.
- Kreuels, Arthur*, Betriebsingenieur der Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Eisen- u. Drahtind., Düsseldorf, Bismarck-Str. 87.
- Krüsemann, August*, Obering. u. Prokurist d. Fa. Möhl & Co., G. m. b. H., Köln-Dellbrück.
- Küpper, Martin*, Zivilingenieur, Köln-Poll, Auf dem Sandberg 91.
- Küster, Julius*, Oberingenieur der Maschinenf. Esslingen, Vorstand des techn. Büros, Düsseldorf, Kavallerie-Str. 25.
- Kutscha, Alexander*, Ingenieur der Glockenstahlw., A.-G., Berlin W 30, Nollendorf-Str. 20.
- Lampl, Wenzel*, Ing., Chefkonstrukteur der hüttentechn. Abt. der A. G. vorm. Skodaw., Pilsen, C. S. R., Dvorkova ul. 25.
- László, Franz*, Dr.-Jng., Mülheim a. d. Ruhr, Rösch-Str. 1.
- Lenze, Hans*, Direktor der Heinrich Sonnenberg-A.-G., Düsseldorf 10, Brehm-Str. 61.
- Levy, Eugen*, Fabrikdirektor, Düsseldorf 10, Roß-Str. 15.
- Lischka, Arthur Josef*, Dipl.-Jng., Verein deutscher Eisen-gießereien, Gießereiverband, Düsseldorf, Graf-Recke-Str. 69.
- Maey, Erich*, Techn. Vorstand der Verein. Schmirgel- u. Maschinenf. A.-G. vorm. Oppenheim & Co. u. Schlesinger & Co., Hannover-Hainholz.
- Maix, Fritz*, Dipl.-Jng., Düsseldorf-Oberkassel, Düsseldorf-Str. 89.
- Mayer, Hans*, Dipl.-Jng., Obering. der A.-G. für Stickstoffdünger, Knapsack bei Köln.
- Moegelin, Kurt*, Bergassessor bei der Hauptverw. d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen, Bismarck-Str. 58.
- Mohr, Wilhelm*, Dipl.-Jng., Leiter der Geschäftsst. Essen der Bamag-Meguina.-G., Essen, Heinicke-Str. 7.
- Müller, Curt*, kaufm. Direktor des Stahlw. Hones, G. m. b. H., Düsseldorf 10, Garten-Str. 124.
- Müller, Herbert*, Dipl.-Jng., Assistent am Kaiser-Wilhelm-Inst. für Eisenforschung, Düsseldorf 10, Garten-Str. 124.
- Naderhoff, August*, Bergassessor a. D., Betriebsdirektor des Mülheimer Bergw.-Vereins, Mülheim-Ruhr-Heissen, Krupp-Str. 56.
- Nohl, Karl*, Ingenieur der Deutschen Maschinenf., A.-G., Duisburg, Lerchen-Str. 17.
- Nostiz, Ernst*, Hüttendirektor, Geisweid, Kreis Siegen.
- Oehlerich, Friedrich*, Reg.-Baurat, Vorstand des Eisenbahn-Abn.-Amtes, Dortmund, Reinoldi-Str. 5.
- Petry, Georg*, Direktor der Walzwerke A.-G. vorm. E. Böcking & Co., Köln-Mülheim.
- Pick, Leopold*, Dr.-Jng., Fabrikdirektor, Teilh. d. Fa. Neumann & Esser, Aachen, Förster-Str. 10.
- Raschka, Georg*, Ingenieur, Witkowitz, C. S. R., Jeronymova 10.
- Raym, Willibald*, Ing., Geschäftsf. u. Teilh. der Walzeng. Herm. Irlé, G. m. b. H., Deuz i. W.
- Rechholtz, Carl E. F.*, Dipl.-Jng., Deutsche Maschinenf., A.-G., Duisburg, Lippe-Str. 9.
- Reimers, Werner*, Direktor der Continentalen A.-G. für Sauerstoff-Maschinen, München 4, Neuturm-Str. 1.
- Reuter, Walter*, Betriebsingenieur beim Bochumer Verein, Abt. Röhrenwalzw., Höntrop, Kreis Gelsenkirchen, B.-Str. 4.
- Rischke, Hermann*, Dipl.-Jng., Obering. der Westf. Eisen- u. Drahtw., A.-G., Aplerbeck i. W., Bahnhof-Str. 8.
- Ruckert, Benno*, Betriebsleiter der Rhein. Stahlwerke, Duisburg-Ruhrort, Amtsgericht-Str. 2.
- Rzezacz, Paul*, Dipl.-Jng., Bamag-Meguina.-A.-G., Butzbach i. Hessen.
- Schaff alh, Alfred*, Dr., stellv. Geschäftsführer beim Oberschl. Berg- u. Hüttenm. Verein, Gleiwitz O.-S., Oberwall-Str. 46.
- Schafmeister, Paul*, Dr. phil., Essen, Beethoven-Str. 24.
- Schicke, Heinrich*, Dr., Besitzer der Westerwälder Thonind., G. m. b. H., Breitscheid i. Dillkreis.
- Schmidt, Paul*, Gießereileiter der Rhein. Metallw.- u. Maschinenf., Rheydtt, West-Str. 19.
- Schmitz, E. E.*, Dipl.-Jng., Direktor der wirtschaftl. Vereinigung Deutscher Gaswerke, Berlin W 35, Lützow-Str. 33 36.
- Schruff, Eduard Hermann*, Dipl.-Jng., Hochofenassistent, Georgsmarienhütte, Kreis Osnabrück, Schloß.
- Schulte, Fritz*, Dipl.-Jng., Betriebsassistent der Deutsch-Luxemb. Bergw.- u. Hütten-A.-G., Abt. Dortmund Union, Dortmund, Rathenau-Allee 10.
- Schuster, Ernst*, Reg.-Baurat, Vorstand des Eisenbahn-Abn.-Amtes, Köln, Kaiser-Friedrich-Ufer 1.
- Schwenzner, Erich*, Kgl. Militär-Baum. a. D., Betriebsing. des Stahlw. Brühl, A.-G., Brühl, Bez. Köln, Köln-Str. 7.
- Schwiering, Wilhelm*, Fabrikdirektor, Berg.-Gladbach, Bensberger Str. 2.
- Simon, Hermann*, Oberingenieur der Siemens-Schuckertw., G. m. b. H., Düsseldorf 10, Speldorfer Str. 22.
- Sothen, Berthold von*, Dipl.-Jng., Assistent am Eisenhüttenm. Inst. der Bergakademie, Clausthal a. Harz, Roll-Str. 400.
- Spies, Friedrich*, Hochofen-Betriebsingenieur der Koninkl. Nederl. Hoogovens en Staalfabrieken, Ymuiden, Holland.
- Stinnes jr., Hugo*, Mülheim a. d. Ruhr.
- Strasser, Zdenko Klaus*, Dipl.-Jng., Betriebsinspektor der Oesterr. Alpine Montan-Ges., Donawitz, Steiermark.
- Undorf, Friedrich*, Betriebsingenieur der August-Thyssen-Hütte Gewerkschaft, Abt. Mülheimer Stahl- u. Walzw., Mülheim a. d. Ruhr, Mühlen-Str. 24.
- Velten, Hubert*, Dipl.-Jng., Leiter des techn. Büros der Askania-Werke, A.-G., Köln, Kameke-Str. 39.
- Visser, Hendrik*, Inh. d. Fa. Wambersie & Zoon, Rotterdam, Holland, Calandstraat 25.
- Vorberg, Carl*, i. Fa. C. G. Kotte, Stahlhammerwerke, Lüttringhausen.
- Webendorfer, Karl*, Bevollmächtigter der Maschinenf. Sürth, Sürth bei Köln, Haupt-Str. 49b.
- Weh, Hermann*, Oberingenieur der Lauchhammer-Rheinmetall-A.-G., Düsseldorf, Hütten-Str. 142.
- Weitzel, Friedrich*, Oberingenieur d. Fa. Adolf Kreuzer, G. m. b. H., Haum i. W., Jägerallee 33.
- Wolter, Etienne*, Dipl.-Jng., Esch a. d. Alz., Luxemburg, Brill-Str. 63.
- Wunsdorf, Erich*, Ingenieur der Ilseder Hütte, Abt. Walzwerk, Peine, Ilseder Str. 10.
- Zeisel, Paul*, Dipl.-Jng., Erz- u. Kohle-Flotation, G. m. b. H., Bochum 5.

Gestorben.

Hannemann, Gustav, Oberingenieur, Homburg-Saar. 22. 12. 1924.

Pledt, Paul, Betriebschef, Belecke. 16. 12. 1924.

Das Inhaltsverzeichnis zum zweiten Halbjahres-Bande 1924 wird voraussichtlich einem der Februarhefte beigelegt werden.