

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

Geleitet von Dr.-Ing. Dr. mont. E. h. O. Petersen

unter verantwortlicher Mitarbeit von Dr. J. W. Reichert und Dr. M. Schlenker für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 38

19. SEPTEMBER 1929

49. JAHRGANG

Die Entwicklung der Bauart und Betriebsweise der Roheisenmischer in der Nachkriegszeit.

Von Betriebsdirektor Dr.-Ing. Ed. Herzog in Hamborn.

[Bericht Nr. 175 des Stahlwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute*].

(Aufgaben des Roheisenmischers. Der alte Begriff der Durchsatzzeit. Vorschlag einer neuen Begriffsbestimmung. Auswertung einer Umfrage des Stahlwerksausschusses über die heutigen Mischerbetriebsverhältnisse. Einfluß der Abstichtemperatur des Hochofenroheisens auf die Höhe der speicherbaren Roheisenerzeugung. Temperaturverluste des Roheisens beim Durchgang durch den Mischer. Deckung der Abstrahlungsverluste von der Badoberfläche durch Beheizung. Einfluß von Mischergröße, Mischeranzahl und Mischerform auf den Temperaturverlust des Roheisens. Durchmischungsgrad des Roheisens bei unterschiedlichen Mischerauführungen. Schlackenwirtschaft und ihr Einfluß auf die Entschwefelung. Schlackenwand. Zusammenfassung.)

Die Hauptaufgaben des Roheisenmischers sind bekanntlich Aufspeicherung des Sonntagsroheisens, Ausgleich der unterschiedlichen Zusammensetzung und der Temperatur der einzelnen Roheisenabstiche sowie die Entschwefelung. Diese Vorteile sind aber nur mit dem Opfer eines durch das Ein- und Ausgießen und den Aufenthalt im Mischer verursachten erhöhten Temperaturverlustes zu erkaufen. Ueberschreitet dieser Verlust ein gewisses Maß, so leidet die Verblasbarkeit des Roheisens in der Birne. Mit Recht hat daher für den Mischerbetrieb die Aufgabe von jeher im Vordergrund gestanden, den Mischer so zu bauen und zu betreiben, daß einer guten Verblasbarkeit kein nennenswerter Abbruch getan wird. Als wichtigstes Merkmal hat man dabei die Einhaltung einer höchstzulässigen Durchsatzzeit betrachtet. So hat Fr. Springorum in seiner grundlegenden Arbeit¹⁾ über Roheisenmischer den Grundsatz der zehnstündigen Durchsatzzeit aufgestellt, d. h. die Forderung der einmaligen Erneuerung des Mischerinhalts durch Zufuhr und Entnahme innerhalb 10 h, woran nach seiner Ansicht am zweckmäßigsten auch dann festgehalten würde, wenn dabei nur ein Teil des Sonntagsroheisens flüssig aufgespeichert werden könne. Das war zweifellos richtig, unter dem Gesichtswinkel der damaligen Zeit gesehen, in der es sich nach dem eigenen Ausdruck von Fr. Springorum nur um einige 100 t Roheisen handelte, die man dabei fest werden lassen mußte, und in der die gesamten Umschmelzkosten erheblich geringer waren als heute. Die Entwicklung, die das deutsche Eisenhüttenwesen in den letzten zehn Jahren genommen hat, stempelt aber die Frage der Unterbringung des Sonntagsroheisens immer mehr zu einer Angelegenheit von erheblicher wirtschaftlicher Bedeutung. Wir haben daher zunächst zu prüfen, ob und unter welchen Bedingungen die Aufspeicherung von Sonntagsroheisen — möglichst bis zur Unterbringung der gesamten Sonntagsroheisenmenge — im Mischer gesteigert werden kann,

ohne daß die Verblasbarkeit nennenswert darunter leidet; mit anderen Worten, wir haben zu prüfen, ob die Forderung der zehnstündigen Durchsatzzeit durch die zwischenzeitliche Entwicklung nicht schon überholt ist, und durch welche Maßnahmen eine weitere Steigerung der zulässigen Durchsatzzeit möglich erscheint.

Bei der Bedeutung, die der Durchsatzzeit zukommt, erscheint es zunächst nötig, diesen Begriff klarer zu umreißen, als es bisher geschehen ist. Die Durchsatzzeit in Stunden erhält man, wenn man den Mischerinhalt durch die stündlich durchgesetzte Menge teilt. Aber welchen Mischerinhalt? Es ist bisher nie deutlich ausgesprochen worden, auf welchen Füllungsgrad des Mischers sich die Durchsatzzeit beziehen soll. Vielleicht ist es zweckmäßig, zur Deutlichmachung dieser Verhältnisse das von Springorum gebrachte Zahlenbeispiel heranzuziehen. Dort war für eine Roheisenerzeugung von 1500 t in 24 h, d. h. für eine Roheisenzufuhr von 625 t in 10 h, ein Mischer von 800 bis 900 t vorgesehen. Das kann nur so zu verstehen sein, daß der Mischer am Sonntag auf 800 bis 900 t gefüllt werden soll, um dann so rasch wie möglich auf den Normalinhalt von 625 t, der der zehnstündigen Durchsatzzeit entspricht, heruntergearbeitet zu werden; mit der bisher stets üblichen Gleichsetzung von Roheisenzufuhr und Durchsatz wird ein nur unwesentlicher Fehler begangen, da die Mischerabnahme, gemessen an der während des gleichen Zeitraums zugeführten Roheisenmenge, gering ist. Die Durchsatzzeit wird in dem vorstehenden Beispiel also dem Mischerinhalt von 625 t, d. h. einem willkürlich gewählten Füllungsgrad, zugeordnet, der hier zwischen 70 und 75 % liegt. Aus mehrfachen Gründen erscheint es aber sehr viel zweckmäßiger, für die Durchsatzzeit den Füllungsgrad bei Wiederaufnahme des Stahlwerksbetriebs am Wochenanfang zugrunde zu legen. Denn einmal ist ja die für die Verblasbarkeit kritische Zeitspanne, die also für die zulässige Durchsatzzeit maßgebend ist, der Montag. Außerdem ist die für den Wochenanfang bestimmte Durchsatzzeit auch gleich der Füllzeit am Sonntag, sofern die Hochofenerzeugung an diesem Tage nicht gedrosselt und sofern sie der Mischeranlage hintereinander zugeführt wird.

* Vortrag vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 4. Mai 1929. — Sonderdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, zu beziehen.

¹⁾ St. u. E. 35 (1915) S. 825/9 u. 852/8.

Die höchstzulässige Durchsatzzeit am Montagmorgen, vielfältig mit dem stündlichen Roheisenzugang, gibt also gleichzeitig das für das speicherbare Sonntagsroheisen erforderliche Fassungsvermögen der Mischeranlage an. Bezieht man auch beim Springorumschen Zahlenbeispiel die Durchsatzzeit auf den vollen Mischer bei Beginn der Arbeitswoche, so ergibt sich eine Durchsatzzeit von $850 : 62,5 = \text{rd. } 13\frac{1}{2} \text{ h}$; sofern die Roheisenerzeugung am Sonntag nicht verlangsamt wird, könnte also die Sonntagserzeugung von $13\frac{1}{2} \text{ h}$ im Mischer untergebracht werden.

Bei der Mehrzahl der Werke wird nun allerdings nicht so verfahren, daß beispielsweise bei 20stündiger Sonntagspause und $13\frac{1}{2}$ stündiger Mischerdurchsatzzeit zu Anfang der Woche die Mischer am Sonntag unter Späterlegung des Füllbeginns auch in $13\frac{1}{2} \text{ h}$ wieder gefüllt werden. Meist wird Sonntag morgen unmittelbar nach der Stillsetzung des Thomaswerks mit dem Füllen wieder begonnen. Eine solche Arbeitsweise erscheint im ersten Augenblick unzweckmäßig, da die Aufenthaltsdauer des Roheisens im Mischer dadurch unnötig verlängert wird. In Wirklichkeit wäre dieser Ein-

Antworten ist in drei Gruppen unterteilt: Gruppe A enthält diejenigen Werke, insgesamt 13, die im Normalbetrieb nur mit Rollmischern arbeiten und höchstens noch während der Neuzustellung eines Rollmischers zum Birnenmischer greifen. Die in dieser Gruppe wiedergegebenen Zahlen beziehen sich ausschließlich auf den Normalbetrieb ohne Birnenmischer. Gruppe B enthält zwei Werke, die im Normalbetrieb Rollmischer und Birnenmischer verwenden, und Gruppe C ein Werk, das nur mit Birnenmischer arbeitet. Für die vorliegende Untersuchung ist naturgemäß vor allem Gruppe A von Interesse. Die Werke dieser Gruppe sind nach der Höhe der stündlichen Roheisenzufuhr von der Hochofenanlage (Spalte 2) geordnet. Spalte 3 gibt die Roheisenhöchstmenge an, die über den Sonntag in der Mischeranlage untergebracht werden kann, und Spalte 7 die Durchsatzzeit der Mischer bei Wochenbeginn. Diese Durchsatzzeiten stellen jedoch nicht die auf jedem Werk höchstzulässigen Durchsatzzeiten dar, sondern in vielen, wohl den meisten Fällen, nur die aus dem zu gering gewordenen Fassungsvermögen der Mischeranlage sich ergebenden Durchsatzzeiten.

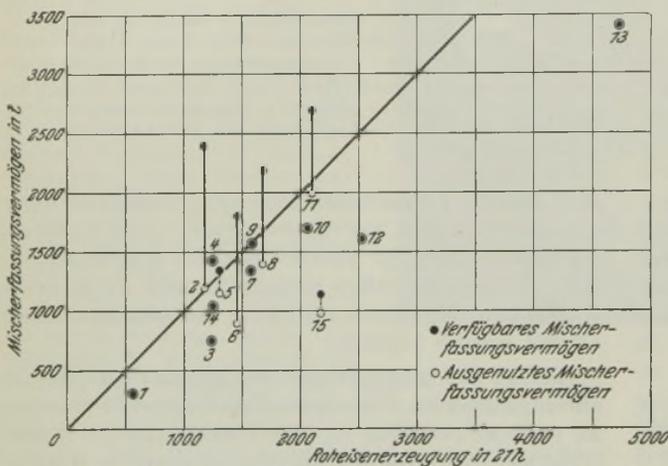


Abbildung 1. Verfügbares Mischerfassungsvermögen und seine Ausnutzung bei 21stündiger Sonntagspause.

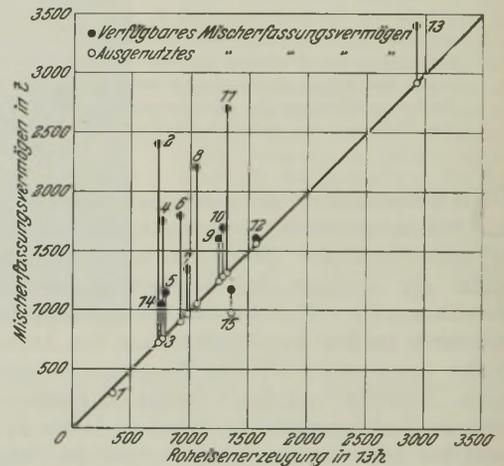


Abbildung 2. Verfügbares Mischerfassungsvermögen und seine Ausnutzung bei 13stündiger Sonntagspause.

wand aber nur dann stichhaltig, wenn der Mischer während des Leerstehens auf der Temperatur gehalten werden könnte, die er beim letzten Ausleeren am Sonntagmorgen hat. Die üblichen Beheizungseinrichtungen lassen dies jedoch in der Regel nicht zu. Es hängt also von dem Stand der Beheizungseinrichtungen — einer Frage, auf die wir noch zurückkommen werden — ab, ob eine Verlegung des Füllbeginns auf einen späteren Zeitpunkt für das Montagseisen einen Temperaturgewinn bedeutet.

Wenn auch seit der Wiedereinführung der Achtstundenschicht den Thomaswerken die Möglichkeit gegeben ist, schon am Sonntagabend den Betrieb wieder aufzunehmen, so hat uns doch der im Laufe des Jahres 1928 vorübergehend eingetretene Niedergang der Konjunktur gleichzeitig belehrt, daß auch weiterhin für größere Zeitabschnitte die 24stündige Sonntagspause in Rechnung gestellt werden muß. Für die Möglichkeit der Unterbringung der 24stündigen Sonntagserzeugung in der Mischeranlage bzw. für die Anwendungsmöglichkeit der 24stündigen Durchsatzzeit zu Beginn der Woche besteht also nach wie vor ein wirtschaftliches Interesse.

Wie liegen nun demgegenüber heute die tatsächlichen Verhältnisse auf den Werken? Darüber gibt uns das Ergebnis einer Umfrage des Stahlwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, die dankenswerterweise von sämtlichen Werken beantwortet worden ist, Aufschluß. Die in *Zahlentafel 1* wiedergegebene Zusammenstellung der

Einen Maßstab für die höchstzulässige Durchsatzzeit können uns naturgemäß nur diejenigen Werke geben, bei denen eine solche Beschränkung hinsichtlich des Fassungsraums nicht besteht. Da die Sonntagspause auch auf 23 oder gar 22 h abgekürzt werden kann, und da als flüssiger Roheisen vorrat bei Wiederaufnahme des Stahlwerksbetriebs auch noch gefüllte Hochofenpfannen dienen können, so kann man auch noch bei einer Anfangsdurchsatzzeit bis zu 21 h herunter am Montagmorgen das flüssige Sonntagsroheisen als untergebracht betrachten. In *Abb. 1* gibt die Abszisse die einer Anfangsdurchsatzzeit von 21 h entsprechende Roheisenmenge an und die Ordinate im gleichen Maßstab das Mischerfassungsvermögen. Wenn für ein Werk zwei Ordinatenwerte angegeben sind, z. B. bei Werk 6, gibt der obere Punkt das verfügbare Fassungsvermögen der Mischeranlage an, der untere das ausgenutzte. Einzelpunkte, die unter der Diagonale liegen (siehe Werk 1, 3, 7, 10, 12, 13 und 14), bezeichnen Werke, deren Mischeranlage für die Unterbringung einer 21stündigen Hochofenerzeugung nicht ausreicht. Wenn diese Werke in dem vorstehenden Zusammenhang auch am wenigsten interessieren, so ist doch bemerkenswert, daß wir hier auch schon Durchsatzzeiten von 17 und 18 h finden. Werk 9, das periodisch mit drei und vier Hochöfen arbeitet, hat bisher bei der kleineren Erzeugung, wie die Lage des Punktes auf der Diagonale zeigt, gerade ausreichenden Mischerraum für eine 21stündige Hochofenerzeugung gehabt und diesen Raum auch aus-

genutzt. Werk 4 (über der Diagonale) speichert sogar die Erzeugung von 24 h. Werk 2, und in praktisch ausreichendem Maße auch Werk 11, bringen gleichfalls die Roheisen-erzeugung von 21 h unter, und zwar schon in einem Teil der ganzen Mischeranlage; der verbleibende leere Mischer dient nur als Reserve bei Neuzustellung eines Mixers. Es sind somit nur noch vier Werke (Nr. 5, 6, 8 und 15) übrig, die nicht an die Speicherung von 21 h herankommen und dabei noch Mischerreserve unbenutzt lassen. Bei den Werken 5 und 15 besteht die Mischerreserve in einem bzw. mehreren Birnenmischern, kann also wegen der starken Abkühlung, die das Roheisen in den Birnenmischern erleidet, nicht ausgenutzt werden, so daß auch diese beiden Werke bei der Beurteilung der Durchsatzzeitfrage beiseite gelassen werden müssen. Somit verbleiben nur noch zwei Werke, die trotz ausreichenden Fassungsvermögens der Mischeranlage unter einer Anfangsdurchsatzzeit von 21 h bleiben, nämlich die Werke 6 und 8. Bei Werk 8 ist der Grund unschwer zu erkennen; seine Anfangsdurchsatzzeit liegt mit $17\frac{1}{2}$ h von 21 h nicht mehr weit entfernt. Selbst wenn die Hochofenanlage am Sonntag stets voll betrieben würde, wäre die entfallende feste Roheisenmenge höchstens $3,5 \cdot 80 = 280$ t. Dem steht als Reservemischer ein 800-t-Mischer gegenüber. Das einzige Werk, dessen Anfangsdurchsatzzeit mit 12,8 h bei ausreichender Mischeranlage ausgesprochen niedrig liegt, ist Werk 6. Wie dieses Werk angibt, ist die Ursache darin zu sehen, daß das Werk mit 13-t-Konvertern arbeitet, die sehr engen Querschnitt aufweisen und infolgedessen gegenüber Schwankungen in der Verblasbarkeit des Roheisens ungewöhnlich empfindlich sind. Man hat daher bisher Bedenken gehabt, über den Sonntag zwei Mischer zu füllen, und zieht es vor, etwa ein Drittel des überschüssigen Sonntagsroheisens in den Siemens-Martin-Oefen unterzubringen und zwei Drittel fest werden zu lassen.

Abb. 2 gibt die Verhältnisse bei Stahlwerksbetriebsaufnahme am Sonntagabend um 7 Uhr wieder. Dieser Arbeitsweise entspricht eine Anfangsdurchsatzzeit von 13 h bzw. eine im Mischer unterzubringende Hochofenerzeugung von 13 h. Wie die Abbildung zeigt, wird beim größten Teil der Werke das Aufnahmevermögen der Mischeranlage gar nicht ausgenutzt. Bei den Werken 1 und 3 reicht es gerade aus. Nur bei Werk 15 genügt der bei 24stündiger Pause verwendete Fassungsraum von einem 750-t-Rollmischer und einem Birnenmischer auch bei 13stündiger Pause nicht ganz. Wird angesichts der kurzen Sonntagspause die Hinzuziehung des zweiten verfügbaren Birnenmischers als zulässig betrachtet, so wird auch hier das Sonntagsroheisen entsprechend dem oberen Punkt nahezu untergebracht. Uebrigens kann bei diesem Werk wie auch bei Werk 14 die Durchsatzzeit des Rollmischers allein nicht angegeben werden, da bei Wochenbeginn der Birnenmischer bei der Verteilung des ankommenden Hochofenroheisens in einer nicht genauer bekannten Weise bevorzugt wird. Das Werk 16 mit reinem Birnenmischerbetrieb arbeitet mit einer Durchsatzzeit von nur 5 h.

Das wichtige Ergebnis der vorstehenden Betrachtung besteht darin, daß zwar die Mehrzahl der Werke bei 24stündiger Sonntagspause schon wegen fehlenden Mischerraums größere Mengen Sonntagsroheisen fest werden lassen müssen, daß aber diejenigen Werke, die über genügend Mischer verfügen, zum Teil schon die ganze Sonntagsroheisenmenge flüssig unterbringen, und zwar ohne Schwierigkeiten dabei zu haben. Ich habe die Konverter des Werkes 4, das mit 24stündiger Durchsatzzeit und dazu mit zwei vollen Mixern die Arbeitswoche antritt, am Montagvormittag selbst blasen sehen und war überrascht, wie verhältnismäßig gut das Roheisen sich hat verblasen lassen.

Welche Bedingungen müssen nun eingehalten werden, damit die Roheisenerzeugung von 21 oder gar 24 Stunden gespeichert werden kann, ohne daß sich die Verblasbarkeit in unzulässiger Weise verschlechtert?

Gute Verblasbarkeit ist bekanntlich nicht nur eine Temperaturfrage, d. h. nicht nur eine wärmetechnische Angelegenheit. Einmal ist bekanntlich auch bei gleicher Roheisentemperatur und gleicher Roheisenanalyse häufig recht unterschiedliche Verblasbarkeit zu beobachten, die auf Unterschiede in der sonstigen physikalischen Beschaffenheit des Roheisens zurückgeführt werden muß. Diese Frage ist jedoch noch so wenig erforscht, daß sie hier nicht weiter in Betracht gezogen werden soll. Weiterhin ist die Verblasbarkeit von der Roheisenzusammensetzung selbst abhängig. Sehen wir von dem Einfluß auf die Blasdauer ganz ab, und betrachten wir nur die Einwirkung auf die Höhe des Auswurfs, so müssen wir verschiedene Ursachen dieser Einwirkung unterscheiden. Die Höhe des Kohlenstoff- und insbesondere des Phosphorgehalts beeinflusst die für die Verblasbarkeit erforderliche untere Temperaturgrenze. Bekannt ist der Sonderfall des Ilseeder Roheisens mit 2,7 % P, bei dem die Mindesttemperatur für die Verblasbarkeit naturgemäß erheblich tiefer als beim normalen Thomasroheisen mit einem Gehalt von 1,6 bis 2 % P liegt, wie ihn sämtliche anderen Werke der *Zahlentafel 1* (Spalte 19 und 24) aufweisen. Was den Kohlenstoffgehalt des aus dem Mischer ausgefahrenen Roheisens betrifft, so schwankt er bei den in *Zahlentafel 1* aufgeführten Werken, wenn man von dem Sonderfall des Roheisens mit 3 % C absieht, zwischen 3,25 und 3,75 % C. Es ist nicht anzunehmen, daß die untere zulässige Temperaturgrenze, solange 3,25 % C nicht unterschritten werden, durch den Kohlenstoffgehalt fühlbar beeinflusst wird.

Die ganz anders geartete Wirkung eines wechselnden Siliziumgehaltes ist hinlänglich bekannt. Die zu Beginn des basischen Windfrischens sich bildende Kieselsäure macht die Schlacke zähflüssig und führt bei zu hohem Anfangsiliziumgehalt während der Entkohlungsperiode zu stärkstem Auswurf. Bei 11 von den 16 Werken liegt der Siliziumgehalt des vom Mischer kommenden Roheisens innerhalb derjenigen Grenzen, die als die günstigsten bezeichnet werden müssen, nämlich zwischen 0,27 und 0,36 %, bei zwei Werken liegt er bei 0,20 %, was für die Verblasbarkeit nur günstig ist, dagegen die Erzielung eines ausreichenden Kieselsäuregehaltes der Thomasschlacke mit Rücksicht auf deren Zitronensäurelöslichkeit etwas schwierig macht. Werk 15 liegt mit 0,4 % an der oberen Grenze des hinsichtlich einer einwandfreien Verblasbarkeit zulässigen Siliziumgehaltes. Nur zwei Werke liegen darüber, Werk 5 mit 0,49 % und Werk 16 mit 0,57 % Si. Der Gedanke, in der Hochofenpfanne oder im Mischer selbst eine teilweise Entsilizierung zu bewerkstelligen, wäre abwegig, weil infolge der Bildung von saurer Schlacke die Entschwefelung gehemmt würde. Die Lieferung eines Roheisens mit geeignetem Siliziumgehalt muß also ausschließlich Aufgabe des Hochofens selbst bleiben. Die Höhe des Mangangehaltes ist für die Verblasbarkeit von nur geringem Belang. Die Bedeutung des Schwefelgehalts für die Verblasbarkeit zu untersuchen, ist überflüssig, da der Mischer ja sowieso zur Erzielung eines niedrigen Schwefelgehaltes im Stahl als Entschwefler zu wirken hat.

Aus dem Vorstehenden geht hervor, daß von dem Mischer in keinem Punkt verlangt werden kann, daß er aus einem für gute Verblasbarkeit chemisch oder physikalisch ungeeigneten Roheisen ein geeignetes mache; vielmehr liegt seine Aufgabe hinsichtlich der Verblasbarkeit ausschließlich auf

Zahlentafel 1. Angaben über im Betriebe befindliche Roheisenmischer.

A. Im Normalbetrieb nur Rollmischer¹⁾.

1	2	3	4	5		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16-25																	
				Fassungsvermögen der Mischer											Durchsatzzeit in Mischer bei Wochenbeginn	Durchmesser des Mischerblechgefäßes	Länge	Verhältnis von Durchmesser zu Länge	Mischertemp. n. berichtigt			Gemessen mit	Mittlere Roheisenzusammensetzung									
				neu	alt														beim Einguß	beim Ausguß			beim Einguß					beim Ausguß				
																				1. Wochenhälfte	2. Wochenhälfte		C	Si	Mn	P	S	C	Si	Mn	P	S
t/h	t	t	t	t	h	mm	mm			h	°C	°C	°C		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%								
1	27	300	1	300	325	11	4800	6 500	1 : 1,35	11	1250	1230	1240	Holborn-Kurlbaum	—	0,36	1,31	1,87	0,113	—	0,31	1,14	1,93	0,075								
2	56	1200	1 ein gleicher Mischer in Res.	1180	1300	21,5	6000	12 000	1 : 2	9½	1270	1200	1230	Holborn-Kurlbaum	—	—	—	—	—	—	3,5	0,35	1,2	1,8	0,06							
3	59	750	1	700	750/800	12,7	5400	11 200	1 : 2,08	16	1245	1195	1210	Pyropto und Holborn-Kurlbaum	3,25	0,44	1,05	1,61	0,091	3,25	0,36	0,88	1,61	0,094								
4	59	1420	2	800	920	24	6700	6 300	1 : 0,94	10½	1265	1225	1245	Pyropto	—	0,30	1,40	1,85	0,052	—	0,30	1,30	1,85	0,045								
5	62	1150	1 3 Birnenmischer in Res.	1100	1200	18,5	6190	11 000	1 : 1,78	12	1200	1136	1184		3,46	0,59	1,14	1,76	0,093	—	0,49	1,09	1,75	0,074								
6	70	900	1 ein gleicher Mischer in Res.	900	940	12,8	4700	8 000	1 : 1,7	10	1250	1185	—	Holborn-Kurlbaum	—	0,30	1,40	1,92	0,12	—	0,20	1,20	1,85	0,065								
7	75	1350	2	800	—	18	5350	10 600	1 : 2	17	1182	1137	1150	—	3,05	0,25	1,55	2,70	0,09	3,0	0,20	1,30	2,70	0,04								
				550	—		5350	8 000	1 : 1,5			1112	1132																			
8	80	1400	1 ein 800-t-Mischer in Res.	1440	1470	17,5	6250	12 500	1 : 2	12½	1275	1205	1245	Pyropto	3,5	0,35	1,15	1,85	0,060	3,5	0,30	1,05	1,85	0,045								
9	95 ⁴⁾ bzw. 75	1600	a) 2 b) (im Bau begriffen) 1	700	800	21,3	6000	8 000	1 : 1,33	13½	1260	1230	1240	Holborn-Kurlbaum	—	0,4	1,50	1,74	0,10	—	0,35	1,37	1,73	0,06								
				1500	1650	21,3	7000	12 000	1 : 1,7																							
10	98	1700	2	800	890	17,3	5940	10 500	1 : 1,75	8	1225	1175	1195	Pyropto	3,65	0,35	1,40	1,82	0,075	3,65	0,33	1,35	—	0,06								
11	100	2000	2 außerdem ein 900-t-Mischer in Res.	350	950	20	6000	11 650	1 : 1,95	8½	1260	1220	1235	Holborn-Kurlbaum	3,7	0,38	1,5	1,70	0,10	3,6	0,35	1,30	1,70	0,08								
				1000	1150		6200	14 250	1 : 2,3																							
12	120	1600	2	700	900	13,3	6500	14 000	1 : 2,15	8½	1250	1180	1210	Holborn-Kurlbaum	—	—	—	—	—	—	3,4	0,27	1,30	1,90	0,05							
13	225	3400	3	1000	1200	15	6250	10 500	1 : 1,7	8	1285	1230	1260	Optix	3,5	0,40	1,60	1,80	0,075	3,5	0,35	1,50	1,80	0,05								

B. Im Normalbetrieb gleichzeitige Verwendung von Roll- und Birnenmischern.

14	60	1050	1 R. ⁵⁾ 1 B.	820	900	—	5940	11 590	1 : 1,95	10	1230	1170	1210	Pyropto	3,50	0,30	1,20	1,75	0,09	3,5	0,28	1,10	1,70	0,06	
15	104	975	1 R. 1 B. ein weiterer Birnenmischer in Res.	750	820	—	5400	10 230	1 : 1,9	9½	1285	1230	1270	Holborn-Kurlbaum	—	—	—	—	—	—	3,75	0,4	1,2	1,75	0,07
				215	240		4600	7 500																	

C. Nur Birnenmischer in Verwendung.

16	30	150	1 B.	220	250	5				19	1210	—	1125	Holborn-Kurlbaum	—	0,55	0,87	1,64	0,08	3,0	0,57	0,85	1,65	0,065
----	----	-----	------	-----	-----	---	--	--	--	----	------	---	------	------------------	---	------	------	------	------	-----	------	------	------	-------

¹⁾ Von den unter A aufgeführten Werken hat nur Werk 5 noch Birnenmischer, die aber nur während der Neuzustellung des Rollmischers in Betrieb kommen.
²⁾ Die obere Reihe von Spalte 13 und 14 bezieht sich auf den Einmischerbetrieb, die untere auf den Zweimischerbetrieb. ³⁾ Abschlacken vor dem Mischer ist nicht ausdrücklich angegeben, wird aber wahrscheinlich gleichfalls ausgeführt. ⁴⁾ Das Werk arbeitet teils mit drei, teils mit vier Hochofen. Für die Mischerdurchsatzzeit ist die kleinere Roheisenerzeugung von größerer Bedeutung und daher hier auch die Berechnung zugrunde gelegt. ⁵⁾ R = Rollmischer; B = Birnenmischer.

Zahlentafel 1. Angaben über im Betriebe befindliche Roheisenmischer.

A. Im Normalbetrieb nur Rollmischer¹⁾.

26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Mischerbeheizung									
Wird der Mischer beheizt und mit welchem Brennstoff?	Wird während der ganzen Woche beheizt oder nur zu bestimmten Zeiten und welchen?	Anordnung der Brenner für die Mischerbeheizung	Werden Wirbelbrenner benutzt?	Abführung der Rauchgase	Sind bei der Zustellung Wärmeisolerstoffe eingebaut?	Zeigt das Mischer-eisen zu Anfang der Woche schlechte Verblasbarkeit? Wie lange durchschnittlich?	Bildet sich während der Mischer-reise regelmäßig ein Bodenbär?	Schlacken wirtschaft	
Braunkohlen-teeröl	Durchgängig	Stirnseite	Nein	Durch die Ein- und Ausguß-schnauze	Nein	Nicht immer. Wenn ja, dann bis Montag mittag	Nein	Nein	Abschlacken der Roheisenpfanne vor dem Mischer, erf. auch hinter dem Mischer
Koksofen-gas	Nur zum Flüssig-machen der Schlacke, meistens am Anfang der Woche	Stirnseite beim Ausguß	Nein	Desgl.	Nein	Anfang der Woche	Nein	Nein	Zurückhalten der Schlacke in d. H.-O.-Pfanne u. Abschlacken der M.-Pfannen
Koksofen-gas. Wenn kein Gas vorhanden, dann Teeröl	Durchgängig	Auf der Einguß-seite Stirnwand. Auf der Ausgußseite auf dem zylindrischen Mantel	Nein	Desgl.	Nein, da sonst zu geringes Fassungsvermögen	Etwas 10—12 h lang, mitunter auch kürzer	Nein	Ja. Scheide-wand 1000 mm dick. Scheitel-höhe der Öffnung 1059 mm	—
Gichtgas. Als Reserve Teeröl, jedoch bisher nicht gebraucht	Nur im Wochenanfang	2 Gichtgasbren-ner auf d. zylindr. Mantel. Teerölbrenner auf der Stirnseite	Ja	Desgl. Versuchsweise 2 Abzugsrohre an den Stirnseiten angebracht	1 Lage Stercha-molsteine. Dahinter am Blechgefäß 1 Lage Stercha-molkörner	Gewöhnlich Montag. Ungünstigste Verblasbarkeit tritt vielfach erst 12 h nach Betriebs-aufnahme ein	Nein	Nein	Abschlacken der Pfanne vor und hinter dem Mischer
Koksofen-gas	Durchgängig Sonntags verstärkt	Auf jeder Stirnseite	Nein	Durch die Ein- und Ausguß-schnauze	Nein	Je nach Roheisen-beschaffenheit und Durchsatz wenige Stunden bis mehrere Tage	Früher wiederholt. Bei der letzten Reise nicht mehr	Nein	Abschlacken der Pfanne hinter dem Mischer ²⁾
Desgl.	Gewöhnlich nur Sonntags	Stirnseite	Nein	Desgl.	Nein	Im allgemeinen bis Montag abend	Ja, ziemlich regelmäßig	Nein	Montags früh wird durch besondere Schlackentüren abgeschlackt
Teeröl 0,5—1,5 kg/t Durchsatz	Nur zum Flüssig-halten der Schlacke, nicht durchgängig	Stirnseite	Körting-zer-stäuber	Desgl. Bei leerem Mischer wird ein kleiner Kamin aufgesetzt	Nein	Bei Zweimischer-betrieb Montag und Dienstag, bei Ein-mischerbetrieb Montag	Ja. Schlacke sehr träge, Entschwe-felung auf der Anfahrt	Nein	Abschlacken der Pfanne vor und hinter dem Mischer
Gichtgas, bei Gasmangel u. zur Verstärkung auch Teer	Durchgängig	3 Gichtgasbren-ner auf d. zylindr. Mantel. Teer-brenner auf beiden Stirnseiten	Nein	Durch Ein- und Ausguß-schnauze	10 cm starke Kieselgur-lage zwischen Blechgefäß und Mauerwerk	Bläst sich im allge-meinen die ersten 12—18 h etwas schlechter	Nein	Nein	Abschlacken der Pfanne hinter dem Mischer ²⁾
Koksofen-gas	Nach Bedarf, um die Schlacke flüssig zu halten	Auf der Stirn-seite ein Brenner. 2 Brenner auf dem zylindri-schen Mantel	Nein	Desgl. Außerdem durch 2 offene Stutzen auf dem zylindrischen Mantel	Nein. Am Blechgefäß eine Lage Zellen-beton-Körner	a) Je nach Roh-eisenbeschaffenheit bis zur Dauer einer Schicht	a) Nicht regelmäßig, namentlich nicht, wenn Schlacke dünnflüssig	Nein	Zurückhalten der Schlacke in d. H.-O.-Pfanne u. Mischer. Abschlacken d. Ausguß in besond. Kübel
Gichtgas mit wenig Koksofen-gaszusatz	Zu Beginn der Woche und bei leerem Mischer	Stirnseite	Nein	Desgl.	Ja. Kieselgur-steine versuchs-weise bei einem Mischer	Eisen bläst auch Montag gut; immer-hin etwas größere Auswurfneigung	Nein	Nein	Abschlacken der Pfanne vor und hinter dem Mischer
Koksofen-gas	Durchgängig	2 Brenner auf zylindrischem Mantel, ein kleiner auf Ausguß-schnauze	Ja	Durch Rauch-gaskanal	Sterchamolmehl 10 cm stark zwischen Blech-mantel und Scha-mottesteinen	Während der ersten 3—4 h am Montag	Nein	Nein	Abschlacken der H.-O.-Pfannen; aus-nahmeweise, beson-ders beim Leerfahren, auch hint. d. Mischer
Desgl.	Desgl.	Auf zylindrischem Mantel	Ja	Durch Ein- und Ausguß-schnauze	Kieselgur 120 mm stark, im ganzen Mischer außer Gewölbe, Ein- und Ausguß	—	Nein	Ja	—
Gichtgas	Mögl. durchgängig. Beheizungsstärke je nach Badhöhe und damit einfallender Verbrennungs-luftmenge	Auf jeder Stirnseite	Nein	Durch Rauch-gaskanal	Nein	Schlechtere Verblasbarkeit am Montag nicht feststellbar	Nein	Ja. Scheide-wand 1000 mm dick. Scheitelhöhe der Öffnung 1000 mm	—

B. Im Normalbetrieb gleichzeitige Verwendung von Roll- und Birnenmischer.

Koksofen-gas	Durchgängig	Auf jeder Stirnseite	Nein	Durch Ein- und Ausguß-schnauze	Nein	Ja, etwa 6—8 h	Nein	Nein	Abschlacken vor und hinter dem Mischer
Koksofen-gas	Rollmischer unbeheizt, Birnenmischer nach Bedarf mit Koksofen-gas	Res.-Brenner auf d. Stirnseite beim Ausguß. Birnen-mischer i. Ausguß	Nein	Desgl.	Nein	Nicht immer. Wenn ja, dann etwa 4—6 h	Nein	Nein	Schlacke wird im Rollmischer zurück-gehalten. Abschlacken durch Ausguß

C. Nur Birnenmischer in Verwendung.

Koksofen-gas	Durchgängig	Am Ausguß	Nein	Z. T. d. Einguß, größtenteils d. 1,5 m Abzugrohr auf dem Mantelrücken	Nein	Je nach Roheisen-beschaffenheit bis zu 24 h	In den letzten 5 Jahren nicht mehr	—	Einmaliges Abschlacken des Mischers je Schicht
--------------	-------------	-----------	------	---	------	---	------------------------------------	---	--

wärmetechnischem Gebiet. Der Temperaturverlust des Roheisens beim Durchgang durch den Mischer muß auf ein Mindestmaß gebracht werden, und zwar unter Bedingungen, die der gleichzeitigen Erfüllung der übrigen Mischeraufgaben: Durchmischung, Entschwefelung und unter Umständen auch Abziehen der Mischerschlacke, nicht im Wege stehen.

Bevor wir uns aber diesen Bedingungen zuwenden, soll noch darauf hingewiesen werden, daß die unleugbaren Fortschritte, die hinsichtlich der Aufspeicherung des Sonntagroheisens ohne gleichzeitige Verschlechterung der Verblaskbarkeit in den letzten fünfzehn Jahren gemacht worden sind, nicht allein auf Rechnung des Mischerbetriebes zu setzen sind. Ein sehr erheblicher Anteil an diesem Fortschritt kommt dem Hochofenbetriebe zu. A. Wagner, Völklingen, sagte darüber im vorigen Jahr im Hochofenausschuß²⁾: „Seit dem Jahre 1908 hat die Hochofentechnik eine ungewöhnliche Entwicklung durchgemacht. Durch Aenderung der Ofenprofile und der ganzen Betriebsweise, insbesondere auch durch Stückigmachung von Feinerzen und durch Koksverbesserung ist die durchschnittliche spe-

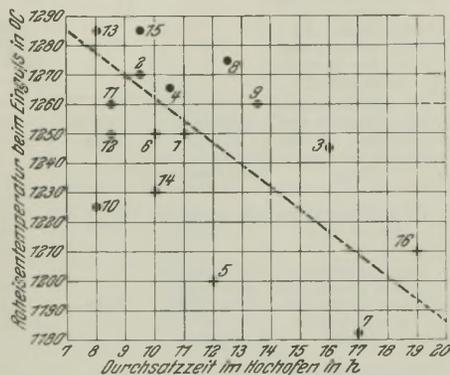


Abbildung 3.
Temperatur des Hochofenroheisens in Abhängigkeit von der Durchsatzzeit im Hochofen.

zifische Ofenleistung um mehr als das Dreifache gesteigert worden.“ A. Wagener, Burbach, gab bei dem nachfolgenden Meinungs-austausch an³⁾, daß die Erzeugung der Burbacher Hochofen durch Aenderungen im Hochofenprofil um 40 % gestiegen und die Durchsatzzeit von 17 auf 12 h gesunken sei. Wie bekannt, sind die rheinisch-westfälischen Werke bei ihren auf Thomasroheisen gehenden Hochofen bis auf Durchsatzzeiten von 8 h heruntergekommen (vgl. auch Spalte 11 in *Zahlentafel 1*). Die Durchsatzzeit ist aber von sehr großem Einfluß auf die Abstichtemperatur. Ich habe versucht, die gegenseitige Abhängigkeit dieser beiden Faktoren an Hand der in *Zahlentafel 1*, Spalte 11 bis 15, enthaltenen Angaben nachzuprüfen. Viel war von diesem Versuch freilich von vornherein nicht zu erwarten, denn ich wußte aus eigenen Messungen, daß man tagelang, ja wochenlang ununterbrochen messen muß, um bei den starken Schwankungen, denen die Temperaturen der Roheisenabstiche der verschiedenen Hochofen einer Anlage dauernd unterliegen, zu einem brauchbaren Durchschnitt zu kommen. Solch umfangreiche Messungen werden aber nur einem sehr kleinen Teil der Temperaturangaben der Werke zugrunde liegen. Dazu kommt, daß ein Teil der Werke mit dem Holborn-Kurlbaum-, andere Werke mit Pyropto- und wieder andere mit Optix-Pyrometer gemessen haben. Ferner ist die Temperatur des Hochofenroheisens selbstverständlich in hohem Maße auch von metallurgischen Einflüssen, insbesondere der Schlackenführung, abhängig.

²⁾ St. u. E. 48 (1928) S. 1159.

³⁾ St. u. E. 48 (1928) S. 1205.

Meines Wissens wirkt auch ein hoher Schrottzusatz temperaturerniedrigend. So ist es kein Wunder, daß *Abb. 3*, die die Eingußtemperaturen in Abhängigkeit vom Hochofendurchsatz zeigt, recht starke Streuungen aufweist. Trotzdem tritt in ihr aber ein grundsätzliches Ansteigen der Roheisentemperatur mit abnehmender Durchsatzzeit unverkennbar in die Erscheinung. Die höchsten Durchschnittstemperaturen sind unkorrigiert 1285°. Auch auf dem Hamborner Werk sind wir zu dieser beim Einleeren in den Mischer gemessenen Durchschnittstemperatur gelangt. Dabei gaben aber die Einzelmessungen nicht selten Werte bis zu 1310 und 1320°, vereinzelt kommen sogar Temperaturen bis zu 1340° vor.

Ich schließe damit meine Betrachtungen über die Bedeutung der Abstichtemperatur. Die Temperaturverluste auf dem Wege von der Hochofenanlage zur Mischeranlage sind von E. Spetzler in seinem Bericht „Ueber die Temperaturveränderungen des Thomasroheisens auf dem Wege vom Hochofen zur Birne“⁴⁾ so eingehend behandelt worden, daß ich davon absehen kann, hier noch weiter darauf einzugehen. Wir wollen uns vielmehr jetzt unmittelbar den Wärmeverlusten des Roheisens beim Durchgang durch den Mischer zuwenden.

Zunächst sei eine Darstellung der Art und Größe dieser Verluste in Abhängigkeit von Mischergröße und -form, vom Füllungsgrad des Mischers, von der Beschaffenheit der Mischerzustellung sowie von dem Wirkungsgrad der Heizung gegeben. Beim Durchgang durch den Mischer verliert das Roheisen Wärme

1. beim Ein- und Ausgießen hauptsächlich durch Abstrahlung,
2. im Mischer durch Abstrahlung von der Badoberfläche,
3. im Mischer durch Berührung mit der Mischerwandung, die Wärme ableitet und außerdem bei nicht genügend warm gehaltenem Mischer nach einer Ruhepause auch Wärme aufspeichert.

Zunächst sei der unter 2 genannte Strahlungsverlust besprochen. Beim ungeheizten Mischer läßt sich dieser Verlust wieder unterteilen in Wärme, die an die Mischerwand abgestrahlt und von dieser fortgeleitet wird, sowie in Wärme, die durch Öffnungsstrahlung, insbesondere beim Öffnen der Einguß- und Ausgußschneuzen, verlorengeht. Die Verringerung bzw. fast gänzliche Vermeidung dieser Strahlungsverluste ist eine der beiden Hauptaufgaben der Mischerbeheizung. Die andere ist das Warmhalten des leeren Mischers während der Ruhepausen. Daß dagegen eine nennenswerte Aufheizung des Mischerbades selbst nicht in Frage kommen kann, bedarf wohl keiner ausführlichen Begründung; läßt sich doch selbst das Siemens-Martin-Ofenbad mit seiner weit geringeren Badtiefe so lange nicht ausreichend aufheizen, als nicht durch den Kochvorgang die kalten Badteile nach oben befördert werden. Im Mischer kann durch die Beheizung nur eine bestimmte Oberflächentemperatur erhalten werden. Dem Temperaturabfall von der Badoberfläche nach der eisenberührten Mischerwand, d. h. den Temperaturveränderungen in Richtung auf ein zeitlich konstantes Temperaturfeld, kann dagegen nur durch die Zufuhr von frischem heißem Roheisen Einhalt getan werden. Soweit aber die Mischerbeheizung die oben genannten Aufgaben, nämlich Ersetzung der Strahlungsverluste und Warmhalten über den Sonntag, zu erfüllen hat, wird ihre Bedeutung leicht unterschätzt.

In anschaulicher Weise ist diese Bedeutung bei Temperaturmessungen zutage getreten, die bei der in *Abb. 4* wieder-

⁴⁾ St. u. E. 43 (1923) S. 1315.

gegebenen, von der Bamag noch vor dem Kriege gebauten Mischeranlage der August-Thyssen-Hütte ausgeführt worden sind. Diese Anlage besteht aus drei Rollmischern von je 1100 t Fassungsvermögen. Die Beheizung erfolgt durch Gichtgas, das durch die eine der beiden Stirnwände eingeführt wird; auf der gegenüberliegenden Stirnseite führt ein Stutzen die Rauchgase nach einem Essenkanal ab. Für die Luftzufuhr ist zwar ein Anschluß an die Heißwindleitung des an die Mischeranlage angrenzenden Hochofens vorgesehen. Bisher war jedoch hiervon kein Gebrauch gemacht worden und auch der Kaminzug so stark gedrosselt worden, daß die Zufuhr der Verbrennungsluft im wesentlichen nur durch Einfallen kalter Luft durch die nicht ganz geschlossene Eingußschnauze erfolgte. Diese reichlich primitive Beheizungsart ist unter den in Hamborn gegebenen Verhältnissen so lange wenigstens

Schichtschluß gemessenen Temperaturen waren 1255, 1265 und 1260° gewesen. Um die verbliebene Restmenge vor stärkerer Wärmeentziehung zu schützen, wurde bei diesem Mischer zuerst mit dem Füllen begonnen, jedoch nur so weit, daß er bis 20 Uhr unter Gas bleiben konnte. Wie man sieht, liegt bei diesem Mischer die Anfangstemperatur um 22 Uhr noch auf gleicher Höhe wie die Temperatur des restlichen Roheisens am Sonntagmorgen. Zu verdanken ist dies einmal dem Umstand, daß in dem Mischer bis Sonntagmorgen Roheisen durchgesetzt worden war, und daß infolgedessen nennenswerte Wärmemengen aus dem frischen Roheisen für die Aufspeicherung im Mauerwerk nicht benötigt wurden, weiterhin aber dem Umstand, daß die bis zwei Stunden vor Wiederaufnahme des Betriebs anhaltende Beheizung die Badoberfläche vor größeren Wärmeabstrah-

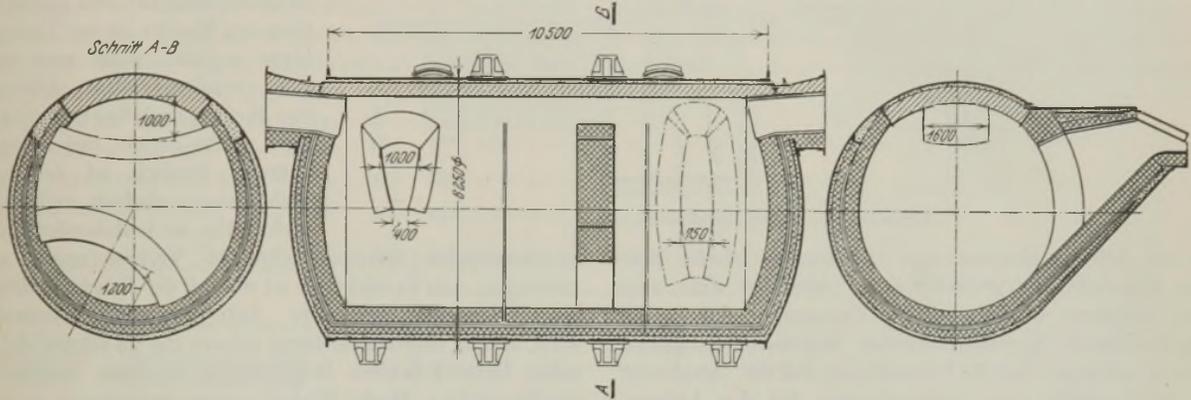


Abbildung 4. Mischer Ausführung bei der August-Thyssen-Hütte, Hamborn.

auskömmlich, als überhaupt Luft in den Mischer einfallen kann, d. h. solange der Mischer nicht voll ist. Steigt aber der Inhalt über 800 bis 850 t, so muß das Gas ganz abgedreht werden, da es nicht mehr zur Verbrennung kommt. Beim Füllen der Mischer wird nun auf diese Verhältnisse im allgemeinen in der Weise Rücksicht genommen, daß die Mischer der Reihe nach zunächst nur auf etwa 750 t gefüllt und erst, wenn alle drei Mischer diesen Füllungsgrad erreicht haben, in den letzten Stunden vor Wiederaufnahme des Stahlwerksbetriebes vollgefüllt werden. Die fehlende Beheizung wirkt sich dann nicht mehr fühlbar aus, da die Temperatur der Mischerwand über der Badoberfläche nur ganz allmählich abfällt und zudem durch das neu hinzukommende Roheisen hochgehalten wird. Um die Wirkung der fehlenden Beheizung kennenzulernen, ließ ich in dem durch Abb. 5 dargestellten Fall den Mischer II in der Zeit von 8 bis 14 Uhr sofort ganz füllen. Infolgedessen stand er von 12¹/₂ bis 21¹/₂ Uhr, dem Zeitpunkt der Wiederaufnahme des Stahlwerksbetriebes, und auch noch während der darauffolgenden in der Abbildung wiedergegebenen Zeit ohne Beheizung. Die Folge davon war eine, wie Abb. 5 zeigt, beträchtlich unter den

Temperaturen der beiden anderen Mischer liegende Anfangstemperatur. Auch für Hamborner Verhältnisse recht hoch lag die Anfangstemperatur von Mischer I. In diesem Mischer war Montagmorgen ein Rest von 260 t Roheisen geblieben. Die bei den letzten drei Ausgüssen vor

lungsverlusten geschützt wurde. Einigermaßen überraschend ist es, daß Mischer III, mit dessen Füllung erst um 14 Uhr begonnen worden war, der also eine nur kurze Füllzeit hatte, und der auch nur während der letzten drei Stunden vor Wiederaufnahme des Stahlwerksbetriebes ohne Beheizung war, eine unter dem Mischer I liegende Anfangstemperatur hat. Dies ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, daß Mischer III an den letzten Tagen der vorhergegangenen Woche schon leer gewesen ist und infolge der bisher angewandten primitiven Beheizungsart trotz des Warmhaltens beim Füllen noch Speicherwärme aufgenommen hat. Der aus Abb. 5 ersichtliche weitere Temperaturverlauf des Mischerroheisens, auf den wir im übrigen weiter unten zurückkommen werden, ist in dem vorstehenden Zusammenhang noch insoweit wichtig, als die Temperatur des dem Mischer I entnommenen Roheisens nach einem anfänglich kleinen, mit der Wärmeentziehung durch die kalt gewordene Ausgüßschnauze zusammenhängenden Anstieg zunächst etwa 12 h lang dauernden Abfall zeigt. Dieser Abfall beweist, daß die Höhe der Anfangstemperatur auf die Beheizung zurückzuführen ist und nicht auf das

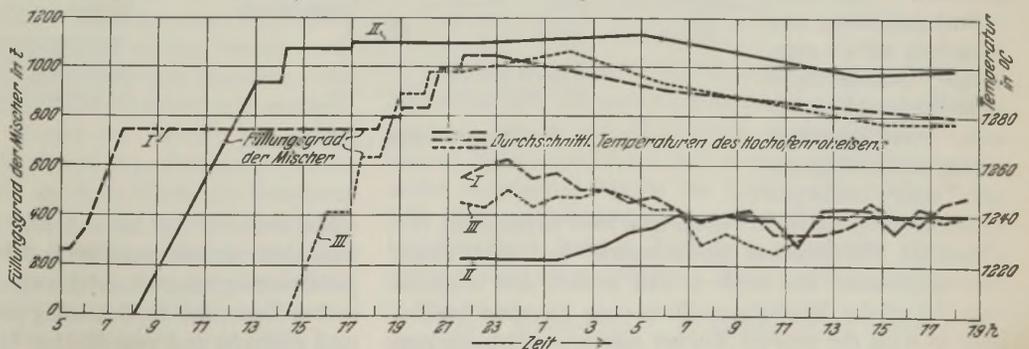


Abbildung 5. Temperatur des Mischerroheisens nach der Sonntagspause bei verschiedener Füllungsart und Beheizungsdauer.

Temperaturen der beiden anderen Mischer liegende Anfangstemperatur. Auch für Hamborner Verhältnisse recht hoch lag die Anfangstemperatur von Mischer I. In diesem Mischer war Montagmorgen ein Rest von 260 t Roheisen geblieben. Die bei den letzten drei Ausgüssen vor

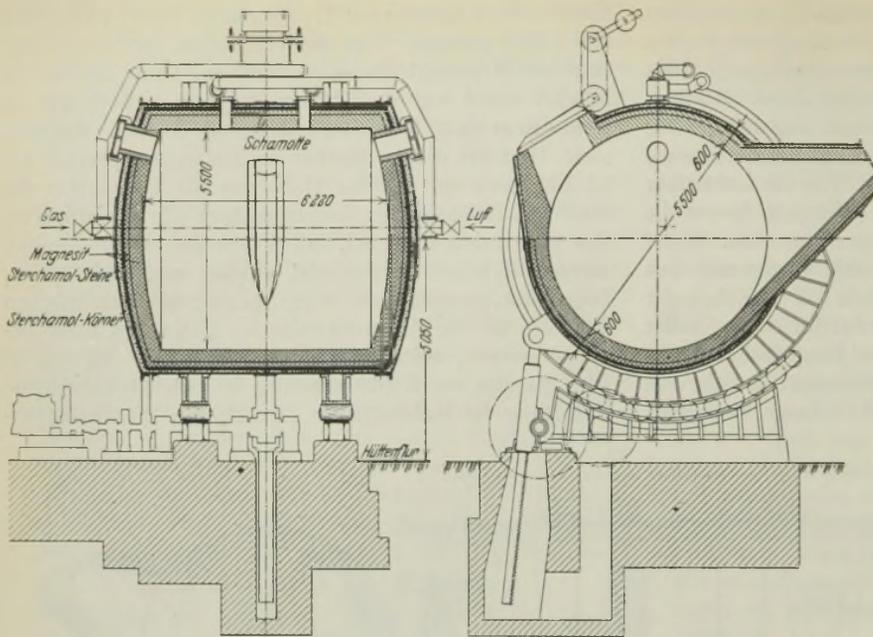


Abbildung 6. 800-t-Rundmischer.

bzw. eine größere Gewölbefläche über dem Bade zu beheizen ist. Aus dem gleichen Grunde bedarf er auch einer wesentlich stärkeren Beheizung zum Warmhalten. Die Berücksichtigung dieses Umstandes ist aber technisch durchaus möglich. Freilich ist ihm bisher in keiner Weise Rechnung getragen worden. Von der intensiven wärmetechnischen Arbeit, die in der Nachkriegszeit auf allen anderen eisenhüttenmännischen Gebieten eingesetzt hat, ist auf dem Gebiet, das den Roheisentransport vom Hochofen über den Mischer bis zur Thomasbirne umfaßt, wenn man von den verdienstvollen Arbeiten von Holz⁵⁾ und Spetzler⁶⁾ absieht, nicht gerade viel zu verspüren. Freilich ist es auch nicht immer einfach und auch nicht billig, an bestehenden Roll-

auf der Schlackenkammerseite zugebrachte frische Roheisen, das durch die Schlackenwand verhindert wird, noch einen fühlbaren Einfluß auf die Temperatur des an der Ausgußschnauze liegenden ältesten Roheisens auszuüben. Bemerkte sei noch, daß die Feststellung, daß die Temperatur des Mischerrestes vom Sonntagmorgen bei der Anfangstemperatur am Montagmorgen annähernd wiederkehrt, bei wiederholten Messungen bestätigt gefunden wurde. Daraus kann der Schluß gezogen werden, daß die Mischerbeheizung durchaus imstande ist, die Badoberfläche vor Wärmeabstrahlung praktisch vollkommen zu schützen, wenn schon bei der bisherigen unzureichenden Beheizungsart der August-Thyssen-Hütte, so erst recht bei neuzeitlichen Mischeranlagen unter Verwendung von Wirbelbrennern.

mischeranlagen feuerungstechnische Verbesserungen anzubringen. Um so wichtiger ist es, daß der Beheizungsfrage bei Neubauten besondere Aufmerksamkeit geschenkt wird, und in dieser Beziehung müssen die im letzten Jahrzehnt festzustellenden Bemühungen durchaus anerkannt werden (siehe z. B. die Wirbelbrennervorrichtungen an den in Abb. 6 und 7 dargestellten Mixern der Bauart Demag). Vielleicht könnte aber doch auch bei älteren Anlagen in dieser Richtung etwas mehr geschehen. Man nimmt es bis heute als mehr oder weniger selbstverständlich hin, daß das Roheisen am Montag matt und am Samstag meist über-

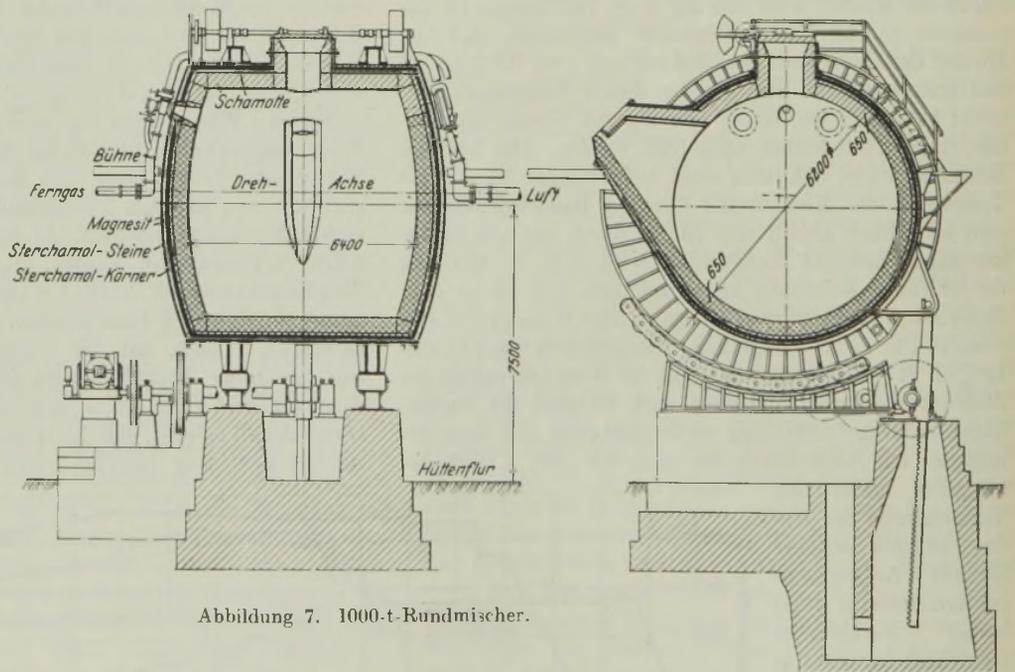


Abbildung 7. 1000-t-Rundmischer.

Hiernach hätten wir uns also bei der Prüfung der zweckmäßigsten Mischergröße und Mischerform nur mit den Leitungsverlusten je m² Mischerwand bzw. dem sich hieraus ergebenden Temperaturverlust zu befassen und brauchten auf die zugehörige Badoberfläche keine Rücksicht zu nehmen. Diese Schlußfolgerung ist allerdings nur mit einer wichtigen Einschränkung statthaft. Wenn man zwei Rollmischer verschiedenen Durchmessers nebeneinander hat, beide gleich dick ausgemauert und beide so weit gefüllt, daß beispielsweise 50 m² der Mischerinnenfläche vom Eisenbad berührt sind, so wird der größere Mischer eine wesentlich stärkere Beheizung benötigen, weil bei ihm nicht nur eine größere Badoberfläche, sondern vor allem auch ein größerer Raum

mäßig heiß ist, und hat sich noch nicht genügend mit dem Gedanken vertraut gemacht, daß der Mischer ebensogut wie jede Feuerungsansprache auf eine wärmetechnische Wartung hat in dem Sinne, daß die Beheizung am Sonntag auf ein Höchstmaß gebracht und vom Montag bis Samstag in dem Maße

⁵⁾ St. u. E. 41 (1921) S. 1285.

⁶⁾ a. a. O.

abgeschwächt wird, wie es die Rücksichtnahme auf die nagende Wirkung der Schlacke verlangt. Eine solche Arbeitsweise setzt allerdings einmal eine sehr vollkommene, insbesondere gut regelbare Beheizungseinrichtung voraus und verlangt außerdem ein in dieser Richtung geschultes und aufmerksam arbeitendes Personal. Dieser Aufwand macht sich aber unbedingt bezahlt. Mit geringerem Auswurf am Wochenanfang geht die Möglichkeit erhöhten Schrotzusatzes in der Thomasbirne Hand in Hand. Außerdem nimmt die Sicherheit der Temperaturführung im Thomaswerk und damit die Zuverlässigkeit der Güte des Thomasstahls zu. Vor allem ist aber die Vervollkommnung der Mischerbeheizung und der wärmetechnischen Mischerführung das wichtigste Mittel in der Hand des Stahlwerkers, um zur Aufspeicherung einer größeren Sonntagsroheisenmenge auch auf solchen Werken zu gelangen, bei denen die Beschaffenheit des vom Hochofen kommenden Roheisens in dieser Hinsicht bisher eine mehr oder weniger starke Beschränkung auferlegt hat. Ein wesentlicher Grund, daß man hinsichtlich der Beheizung im allgemeinen nur so viel tut, wie unbedingt nötig ist, mag wohl darin liegen, daß man bei zu scharfer Beheizung

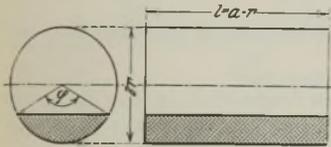


Abbildung 8. Füllungswinkel im Mischer.

eine zu stark fressende Schlacke erhält, unter der die feuerfeste Zustellung übermäßig leidet. Aus diesem Grunde hat man z. B. auf einzelnen Werken die Beheizung mit Teer wieder aufgegeben. Zweifellos kann auch während der Arbeitswoche mit dem billigeren Koksofengas die höchstzulässige Schlackentemperatur ebensogut erreicht werden, ja von einem bestimmten Durchsatz an sogar mit Gichtgas allein. Ob dagegen mit Koksofengas ohne Gas- und Luftvorwärmung auch der leere Mischer am Sonntag auf die höchstzulässige und damit erwünschte Temperatur gebracht werden kann, oder ob hier nicht doch eine zusätzliche Teerbeheizung zweckmäßig ist, soll dahingestellt bleiben.

Ueber die zur Zeit in Verwendung befindlichen Brennstoffarten gibt *Zahlentafel 1* folgende Auskunft. Von den 16 Werken arbeiten zur Zeit nur drei Werke mit reinem Gichtgas, wobei ein Werk Wirbelbrennereinrichtung besitzt. Nicht weniger als neun Werke benutzen im Normalbetriebe reines Koksofengas, wobei nur zwei mit Wirbelbrennern ausgerüstet sind und ein drittes Werk im Begriff ist, sich darauf einzurichten. Ein Werk arbeitet mit schwachem Mischgas, eines mit Steinkohlenteeröl, eines mit Braunkohlenteeröl, und endlich arbeitet ein Werk, obwohl der Mischer mit einem Brenner ausgerüstet ist, überhaupt ohne Beheizung. Ueber die Art und Weise, wie die einzelnen Werke die Beheizung im Laufe der Woche handhaben, gibt Spalte 27 einen gewissen Anhalt. Ueber die Anordnung der Brenner am Mischer gibt Spalte 28 Auskunft. Am zweckmäßigsten dürfte eine Anordnung von Brennern — bei Gasfeuerung von Wirbelbrennern — auf den Stirnseiten und auf dem zylindrischen Mantel sein und auf dem letzteren in solcher Anzahl, daß auch bei leerem Mischer die höchstzulässige Be-

heizungstärke angewandt werden kann, während im Verlauf der Arbeitswoche je nach Bedarf Brenner abgesetzt werden. Die Abführung der Rauchgase erfolgt bei 14 Werken durch Ein- und Ausgußschnauze und nur bei zwei Werken, wenigstens zum Teil, durch einen Rauchgaskanal. In einem Fall sind versuchsweise Abzugsrohre an den Stirnseiten angebracht worden.

Als wesentliches Ergebnis der vorstehenden Betrachtung halten wir fest, daß die Strahlungsverluste der Badoberfläche in praktisch ausreichendem Maße durch Beheizung ausgeglichen werden können, und wir kommen damit nunmehr zur Untersuchung der Leitungsverluste durch die mit dem Eisenbade in Berührung befindliche Mischerwandung.

Der sekundliche Wärmeverlust des Mischerroheisens durch Leitung sei $w \cdot F$ gesetzt, wobei F die vom Roheisen berührte Mischerinnenfläche bedeutet und w die je m^2 dieser Innenfläche und je s durch Leitung abgeführte Wärme.

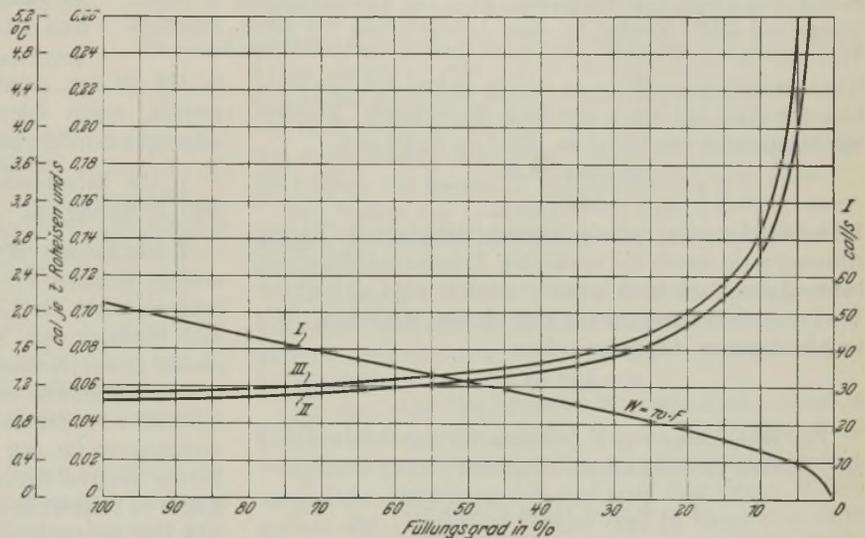


Abbildung 9. Wärmeleitungsverlust des Mischerinhalts sowie Leitungsverlust je t Roheisen bzw. Temperaturverlust in Abhängigkeit vom Füllungsgrad.

Wenden wir uns zunächst der zahlenmäßigen Ermittlung der Größe w zu. Einen Anhalt für w gewinnt man durch Oberflächentemperaturmessungen am Mischergefäß. Das Ergebnis solcher Messungen schwankt bei der Hamborner Anlage je nach der Lage des Meßpunktes und je nach dem Verschleißzustande des Mixers zwischen 140 und 160°, und sei im Mittel zu 150° angenommen. Dann ist bei einer Wärmeübergangszahl $\beta = 10^7$

$$w = \frac{10 \cdot 150}{60 \cdot 60} = \text{rd. } 0,42 \text{ cal} \cdot m^2 \cdot s$$

Zur Probe soll versucht werden, w auch noch aus

$$w = \frac{\lambda \cdot \text{Temperaturunterschied}}{3600 \cdot \text{Wandstärke}} \text{ zu berechnen.}$$

λ ist nach Gröber⁸⁾ bei 600° für Magnesit 1,29, für Schamotte 0,66. Da auch die Zwischenschichten von Sintermagnesit und Quarzmehl (letzteres an der Blechwand anliegend) zu berücksichtigen sind, so ist eine auch nur einigermaßen zuverlässige Angabe von λ nicht ohne weiteres möglich. Dagegen bekommt man einen gewissen Anhalt, wenn man berechnet, welcher Wert für λ einzusetzen wäre, um auf $w = 0,42 \text{ cal}$ zu kommen. Nimmt man die Stärke der

⁷⁾ Mitt. Wärmestelle V. d. Eisenh. Nr. 51 (1923) S. 15, Zahlentafel 1 bzw. Abb. 8.

⁸⁾ H. Gröber: Die Grundgesetze der Wärmeleitung und des Wärmeüberganges (Berlin: Julius Springer 1921) S. 259.

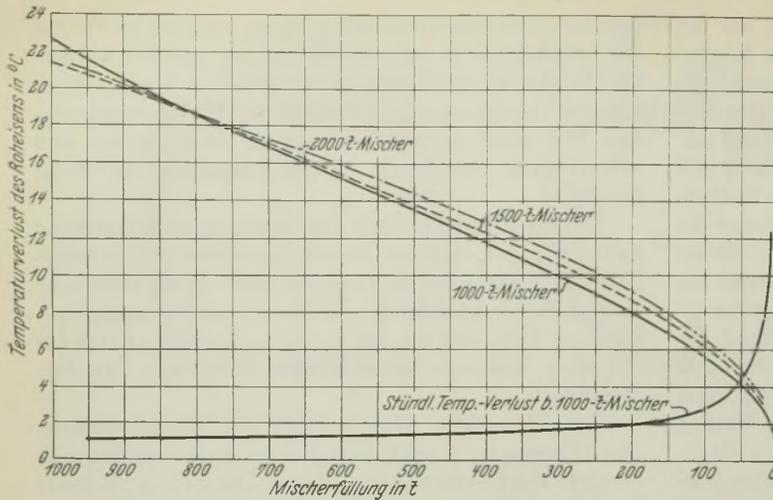


Abbildung 10. Temperaturverlust des Roheisens (Wandungsverlust) als Produkt von stündlichem Temperaturverlust und Aufenthaltsdauer im 1000-t-, 1500-t- und 2000-t-Mischer bei einer Anfangsfüllung von 1000 t. Stündliche Roheisenzufuhr („Durchsatz“) 50 t. Somit Durchsatzzeit bei Wochenbeginn 20 h.

Mischerwandung im Mittel zu 0,55 m an und den Temperaturunterschied bei einer mittleren (berichtigten) Mischer-eisentemperatur von 1360° zu 1210°, so ergibt sich

$$\lambda = \frac{0,42 \cdot 3600 \cdot 0,55}{1210} = 0,69.$$

Berücksichtigt man, daß die Wärmeleitfähigkeit des Magnesiummauerwerks durch die erwähnten Zwischenschichten von losem Material erheblich heruntergedrückt wird, so liegt der Wert von 0,69 durchaus im Bereich des Möglichen. Wir wollen daher im folgenden setzen

$$w = 0,42 \text{ cal/m}^2 \text{ s} \\ \text{bzw. } W = 0,42 \cdot F \text{ cal/s.}$$

Zur Berechnung von F bedienen wir uns der in Abb. 8 angegebenen Bezeichnungen. Dann ist

$$F = r^2 \left[(a + 1) \arccos \varphi - \sin \varphi \right]$$

a gibt das Verhältnis von Mischerlänge zu Mischerhalbmesser an, ist also kennzeichnend für die Form des zylindrischen Mixers. Kurve I der Abb. 9 zeigt den Verlauf von $W = w \cdot F$ in Abhängigkeit vom Füllungsgrad eines Mixers mit 1000 t Fassungsvermögen unter Zugrundelegung folgender Ziffern:

$$w = 0,42 \text{ cal/m}^2 \cdot \text{s} \\ r = 2,93 \text{ m} \\ a = 2 \text{ (Mischerlänge gleich Mischerdurchmesser)} \\ \text{Füllungswinkel bei dem größten Fassungsvermögen von 1000 t} \\ \varphi = 257^\circ.$$

Wie man sieht, fällt W bis zu einem Füllungsgrad von etwa 30% fast linear ab. Bei $\varphi = 180^\circ$ (entsprechend einem Füllungsgrad von etwa 68%) liegt ein schwach ausgeprägter Wendepunkt. Wichtiger als diese Kurve ist aber der in derselben Abbildung durch Kurve II wiedergegebene

Wandungsverlust je t Roheisen, weil dieser Verlust gleichlaufend mit dem Temperaturverlust des Roheisens je Zeiteinheit in Abhängigkeit vom Füllungsgrad ist und unmittelbar in den durch Kurve III dargestellten stündlichen Temperaturverlust umgerechnet werden kann.

Bei gefülltem Mischer beträgt der stündliche Temperaturverlust je t Roheisen 1,14°, bei einem Füllungsgrad von 75% 1,18°, bei 50% 1,36° und bei 30% 1,66°. Unterhalb dieses Füllungsgrades geht die Kurve dann energisch in die Höhe. Der stündliche Temperaturverlust ist jedoch nur einer von den beiden Faktoren, die den tatsächlichen Temperaturverlust des Roheisens im Mischer bestimmen. Der andere Faktor ist die Aufenthaltsdauer des Roheisens im Mischer, und diese ist bei gleichbleibender Roheisenzufuhr gleichlaufend mit dem Füllungsgrad. Dieser tatsächliche Temperaturverlust ist für den 1000-t-Mischer

in Abb. 10 dem stündlichen Temperaturverlust gegenübergestellt, wobei folgende zwei vereinfachenden Voraussetzungen gemacht sind:

1. Die Roheisenzufuhr erfolgt nicht pfannenweise, sondern kontinuierlich.

2. Der Mischer ist in dem Augenblick, in dem die gleichmäßige Abnahme des Mischerinhalts, von 1000 t ausgehend, beginnt, nicht eben erst gefüllt worden, sondern längere Zeit hindurch mit 50 t stündlicher Roheisenzufuhr bei ebenso großer Roheisenentnahme betrieben worden. Wäre er eben erst gefüllt worden, so läge keine 24stündige Aufenthaltsdauer des ganzen Mischerinhalts vor. Die Temperaturverlustkurve für den 1000-t-Mischer wie auch die benachbarten Kurven für den 1500-t- und 2000-t-Mischer, die später zu besprechen sind, würden also zunächst tiefer liegen und erst bei niedrigerem Füllungsgrad in die Kurven der Abb. 10 übergehen. Von da ab wird aber der tatsächliche Temperaturverlust mit noch weiter abnehmendem Füllungsgrad trotz der ungünstiger werdenden Wärmeableitungsverhältnisse nicht größer, sondern, entsprechend dem fortlaufenden Abfallen der Kurven, kleiner, und zwar theoretisch bis zum völligen Leerfahren des Mixers. In Wirklichkeit verlangt aber bei sehr niedrigem Füllungsgrad die pfannenweise erfolgende Zufuhr mit ihren dazwischenliegenden Pausen eine gewisse Berücksichtigung. Große Unterschiede in der Dauer dieser Pausen führen zu starken Temperaturschwankungen des Roheisens, die eine zuverlässige Temperaturführung im Thomaswerk unmöglich machen. Bei sehr niedrigem Mischerstand muß also darauf gehalten werden, daß die Hochofenabstiche in möglichst gleichmäßigen Abständen erfolgen. (Schluß folgt.)

Neuzeitliche Bestrebungen im ausländischen Walzwerksbetrieb.

(Fortsetzung von Seite 1339.)

(Garrett- und kontinuierliche Drahtstraßen. Walzwerke für Sonderstähle. Walzenstraßen für mittleres und leichtes Stabeisen, wie halbkontinuierliche Straßen in der Anordnung als Umwalz- und Zickzackstraßen. Kontinuierliche Bandeisenstraßen.)

In der Anordnungsart der Gerüste bei amerikanischen Drahtwalzwerken besteht die gestaffelte (Garrett-) Straße mit nebeneinander liegenden Gerüsten neben der rein kontinuierlichen (Morgan-) Straße mit hintereinander liegenden Gerüsten. Jene verarbeitet meist Knüppelquerschnitte von 101 mm □, diese von 45 mm □. Auf die Vor-

und Nachteile beider Anordnungsarten und ihre Entwicklung soll nach Besprechung einiger Beispiele eingegangen werden.

Eine kennzeichnende Anlage einer vierfach gestaffelten Garrett-Straße, bei der die Vorgerüste nebeneinander angeordnet sind, zeigt Abb. 7. Die Kalibrierung und Arbeitsweise der 457er Vorstraße ist folgende:

		Anstich	101 mm \square	} selbsttätige Zuführung durch angetriebenen Rollgang	
					} von Hand
Zweigerüstige 457er Vorstraße	I. Gerüst	1. Stich	Kastenskaliber	110 x 68 mm	
		2. „	Vierkantkaliber	70 mm \square	} von Hand
	II. „	3. „	Ovorkaliber	105 x 43 mm	
	I. „	4. „	Vierkantkaliber	47 mm \square	} von Hand
	II. „	5. „	Ovorkaliber	70 x 25 mm	
	I. „	6. „	Vierkantkaliber	28,5 mm \square	} von Hand
	II. „	7. „	Ovorkaliber	—	

Der Verfasser bemerkt, daß der amerikanische Draht von 5,4 mm mit einem Walzspielraum von $\pm 0,35$ mm bei weitem nicht so rund ist wie der schwedische. Die Ursache wird darin gesucht, daß an die amerikanischen Walzwerke vielfach eine eigene Drahtzieherei angegliedert ist, während der schwedische Draht dem Verkauf zugeführt

Die mittlere Querschnittsverminderung beträgt 34,4 % je Stich.

Auf der 330er Mittelstraße ist der erste Stich ein Vierkant von 18,5 mm, der durch Umföhrung dem Ovalstich des 2. Gerüsts zugeführt wird, darauf wird das Stück von Hand in den 12,25-mm-Vierkantstich des 3. Gerüsts eingeföhrt.

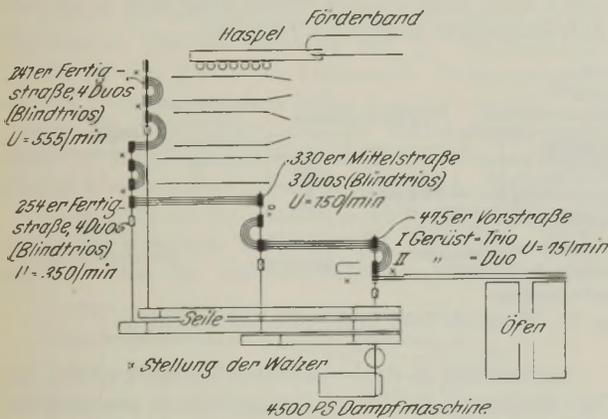


Abbildung 7. Vierfach gestaffelte Garrett-Drahtstraße.

Auf den beiden Fertigstraßen werden jeweils die Stiche von Oval in Vierkant von Hand gemacht, während die Vierkante durch selbsttätige Umföhrungen den Ovalen zugeführt werden. Im Fertigerüst werden 5 Adern zugleich ausgewalzt. Die Kaliber der Fertigerüste müssen nicht nur jedes für sich genau gedreht, sondern auch die Abstände von Mitte zu Mitte der Kaliber müssen gleich sein; man verwendet hierzu einen einzigen Drehstahl, der 11 Kaliber gleichzeitig in die Walzen eindreht, wodurch es möglich wird, die Umföhrungen schnell und genau zu verstellen. Der genaue Abstand der Kaliber voneinander auf der ganzen Ballenlänge wird dadurch erreicht, daß der Drehstahl anstatt um 11 nur um 9 Kaliber seitlich versetzt wird, es dienen also zwei bereits fertig eingedrehte Kaliber zur Föhrung des Drehstahles.

Die durchschnittliche Erzeugung bei 5,4 mm starkem Draht beträgt stündlich 17 bis 18 t, doch sind in 12stündiger Schicht als Höchstleistung sogar schon 280 t, bei 6,4-mm-Draht 330 t gewalzt worden. Diese Leistungen sind bei der mit Handbedienung arbeitenden Vor- und Mittelstraße als sehr gut zu bezeichnen. Die Schicht umfaßt 50 Mann und besteht aus dem Meister, den Walzern, Hilfswalzern, Wärmern, der Maschinen- und Gaserzeugerbedienung sowie den Leuten für die Zubringung des Rohstoffes und die Abfuhr zur Drahtzieherei. Die Leistung je Mann und Stunde beträgt also durchschnittlich 0,3 bis 0,4 t. Die Walzmannschaft arbeitet 8, die übrige Bedienung 10 bis 12 h.

wird und die abnehmende Kundschaft engere Grenzwerte verlangt.

Der Kraftverbrauch bei den Garrett-Straßen der eben beschriebenen Art schwankt von 120 bis 150 kWh/t.

Für die Auswalzung von Draht sind die halbkontinuierlichen Garrett-Straßen, die also statt der Vorstraße mit nebeneinander liegenden Gerüsten eine kontinuierliche Vorstraße haben, gebräuchlicher; diese paßt sich in ihrer Leistung stets mehr den Fertigstraßen an. Eine großzügige Anlage dieser Art gibt Abb. 8 wieder; bei ihr werden zwei weitgehend gestaffelte, nebeneinander liegende Drahtstraßen von einer gemeinsamen kontinuierlichen Vorstraße bedient. Mit dieser Anlage werden in 10stündiger Schicht 400 bis 500 t Draht von 5,4 mm ϕ durchschnittlich ausgewalzt.

Die Walzen der Vorstraße haben 2 bis 4 Kaliberreihen, die eine gleichzeitige Verwalzung von mehreren Knüppeln ermöglichen.

Zwischen dem 1. und 2. Stich läuft das Walzgut aus; kalibrierte, angetriebene Rollen besorgen das Kanten. Die mittlere Querschnittsverminderung in den ersten 8 Stichen beträgt 35,2 %.

Die neueren Anordnungen der halbkontinuierlichen Drahtstraßen sehen neben der Morgan-Vorstraße und der weitgehend gestaffelten Zwischen- und Fertigstraße die kontinuierliche Anordnung der drei oder vier letzten Fertigerüste vor. Derartige Anlagen sind in dieser Zeitschrift bereits beschrieben worden⁸⁾. Diese neuzeitlichen Walzwerke stellen meist nicht nur Draht allein, sondern auch Stabeisen und Streifen her.

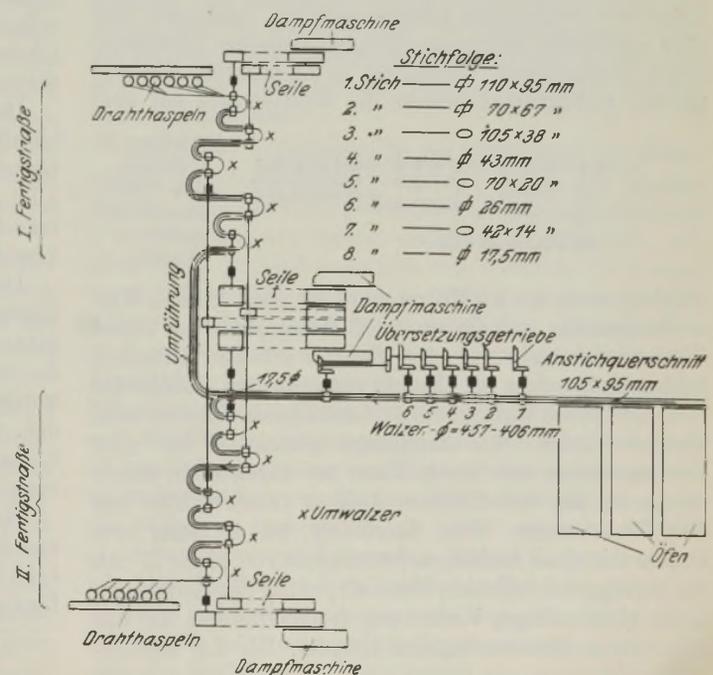


Abbildung 8. Halbkontinuierliche Garrett-Drahtstraße.

⁸⁾ S. St. u. E. 47 (1927) S. 1376/7.

Die angeführten Beispiele zeigen in groben Umrissen den Entwicklungsgang der Garrett-Straßen. Früher baute man die Fertigstränge mit vier und mehr Gerüsten und erhöhte die Walzgeschwindigkeit der aufeinander folgenden Walzenpaare zur Verkürzung der Schlingenbildung, indem man die Walzendurchmesser vergrößerte. Je größer die in einer Achse liegende Gerüstzahl ist, um so geringer darf der Unterschied der Walzendurchmesser sein, desto größer wird aber die Schlingenbildung, desto kälter der Werkstoff und ungenauer das Enderzeugnis. Bei vielgerüstigen Fertigsträngen sind auch einer weitgehenden Regelbarkeit des Antriebsmotors Grenzen gesetzt, weil sich der Querschnitt des Walzgutes im Fertiggerüst nach der höchst zulässigen Walzgeschwindigkeit des ersten Gerüsts im gleichen Strange richten muß. Aus diesen Erwägungen ist man, wie Abb. 8 zeigt, zur weitgehenden Aufteilung der Fertiggerüste übergegangen, die zu je zweien angeordnet sind und mit erhöhter Walzgeschwindigkeit von Staffel zu Staffel laufen. Die hierbei noch anzutreffende Anordnung eines gemeinsamen Antriebes der Fertigstaffeln ist bei neueren Anlagen dadurch verbessert worden, daß die einzelnen Gerüstgruppen aus je zwei (Abb. 9), in allerneuester Zeit aus nur einem Gerüst bestehen und mit regelbaren Motoren ausgerüstet wurden, um die Walzgeschwindigkeit weitgehend dem Querschnitt anpassen

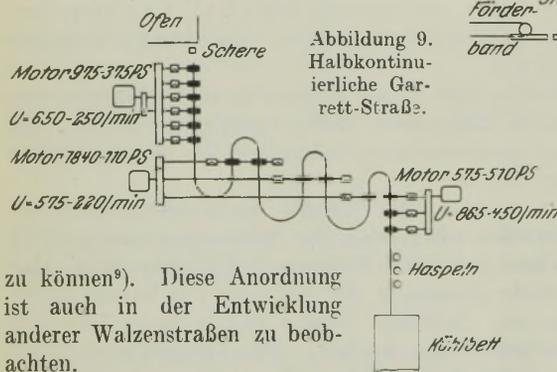


Abbildung 9. Halbkontinuierliche Garrett-Straße.

zu können⁹⁾. Diese Anordnung ist auch in der Entwicklung anderer Walzenstraßen zu beobachten.

Die kontinuierliche Drahtstraße ist nach Angabe des Verfassers seit der Einführung durch Morgan bis auf Einzelheiten im Grunde nicht geändert worden. Tatsächlich sind aber auch in der Anordnung der amerikanischen kontinuierlichen Drahtstraßen Neuerungen zu beobachten. Bei den älteren Ausführungen besteht die Walzenstraße aus zwei

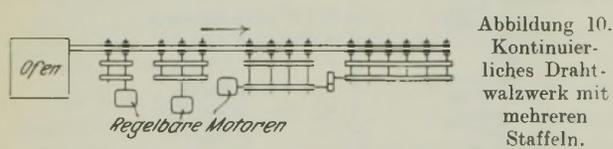


Abbildung 10. Kontinuierliches Drahtwalzwerk mit mehreren Staffeln.

Staffeln, deren erste 6 Walzenpaare mit etwa 300 mm Walzendurchmesser und die zweite 10 Walzenpaare mit einem Walzendurchmesser von etwa 250 mm aufweist. Zwischen beiden Staffeln, die im Abstand von etwa 6 m auseinander stehen, wird das Walzgut durch eine fliegende Schere geteilt. Vielfach werden beide Abteilungen gemeinsam von einer Dampfmaschine oder einem Motor angetrieben, dessen Stärke bei den verschiedenen Anlagen zwischen 2600 und 4000 PS schwankt. Diese Anordnung, bei der stets zwei Drähte mit einer Auslaufgeschwindigkeit von 16 bis 17 m/s das Fertiggerüst verlassen, bietet oft gewisse Schwierigkeiten in der gleichmäßigen Verformung des Werkstoffes, der sich in mehreren Gerüsten zugleich befindet. Die durchschnitt-

liche Querschnittsabnahme beträgt bei 16 Stichen etwa 24 bis 25 %. In neuester Zeit ist man dazu übergegangen, 17 Gerüste anstatt 16 anzuordnen, um eine bessere Verteilung des Walzdruckes, d. h. eine geringere Zug- oder Stauchwirkung auf das Walzgut von Stich zu Stich und dadurch auch einen gleichmäßigeren Verschleiß der Kaliber zu erzielen. Eine derartige Anlage, die aus 2 Strängen mit 7 Vor- und 10 Fertiggerüsten besteht, ist von der Bethlehem Steel Co. in Sparrows Point im Jahre 1927 in Betrieb genommen worden¹⁰⁾; die neue Kalibrierung erlaubte es auch, die Walzgeschwindigkeit von 16 m/s auf 19,27 m/s im Fertiggerüst heraufzusetzen.

Die erwähnten Mängel der alten Morgan-Straße wurden auch dadurch behoben, daß man die dichte Aufeinanderfolge der Gerüste abänderte, und zwar ist man dazu übergegangen, die Gerüste anstatt in zwei in mehrere Staffeln auseinander zu ziehen, so daß das Walzgut zwischen den einzelnen Gerüstgruppen frei auslaufen oder bequem eine kleine Schlinge bilden kann; diese Gruppen wurden meist auch mit eigenen Antriebsmotoren ausgerüstet (Abb. 10).

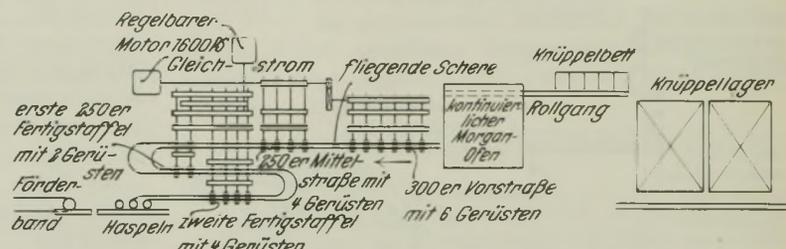


Abbildung 11. Kontinuierliche Drahtstraße mit 4 Staffeln.

Im Anschluß an das beschriebene Walzwerk sei eine Anlage erwähnt¹¹⁾, bei der die Fertiggerüste in zwei parallele, gesondert angetriebene Gruppen zu je 5 Walzenpaaren unterteilt sind, auf denen nicht, wie üblich, zwei Drähte, sondern nur je einer ausgewalzt wird. Die Endgeschwindigkeit beträgt hier 23,2 m/s.

Ein anderer Weg der Aufteilung der Gerüste wurde von einem amerikanischen Werk besprochen (Abb. 11). Um Stauchungen und Zerrungen des Walzgutes zu vermeiden, sind die Fertiggerüste nicht hinter den Mittel- und Vorstraßen, sondern in Gruppen nebeneinander angeordnet, wobei zwischen den einzelnen Gruppen mit Schlingen gearbeitet wird. Beide Motoren sind mit Rücksicht auf die Schlingenbildung und die wechselnden Querschnitte regelbar.

Das Ausbringen bei kontinuierlichen Drahtstraßen wird im allgemeinen bis zu 97 % angegeben, der Brennstoffverbrauch beträgt bei Verwendung von Morgan-Oefen etwa 5,7 %, der Kraftverbrauch 90 bis 110 kWh/t. Eine gebräuchliche Kalibrierung enthält das Taschenbuch für Eisenhüttenleute¹²⁾.

Der Morgansche Wärmofen wird neuerdings in etwas abgeänderter Gestalt gebaut; früher wurde er mit drei aufgehängten Gewölben ausgeführt, jetzt wird das Gewölbe des Ofens flach ausgebildet. Hierzu werden Formziegel verwendet, die an Querbalken über dem Ofen aufgehängt werden. Man erreicht durch diese Anordnung angeblich in dem 9,5 m breiten Ofen eine bessere Verbrennung und Wärmeverteilung.

Pihl faßt die Vor- und Nachteile der Garrett-Straßen und kontinuierlichen Drahtstraßen zusammen. Als stündliche Durchschnittsleistung werden für Morgan-Straßen 15 t, für Garrett-Straßen 17 t angegeben; diese Zahlen sind etwas

¹⁰⁾ Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1911/2.
¹¹⁾ Vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 210/11.
¹²⁾ 3. Auflage (Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1923) S. 747.

⁹⁾ Vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 697/8.

niedrig, richtiger dürfte es sein, die Leistung der kontinuierlichen Drahtstraßen mit etwa 17,5 bis 20 t/h, die der halbkontinuierlichen mit 22 bis 25 t/h anzusetzen. Obwohl die Morgan-Straßen bei einer Endwalzgeschwindigkeit von 16 bis 19 m/s mehr als doppelt so schnell laufen wie die Garrett-Straßen mit etwa 8 m/s, wird bei jenen mit nur zwei Adern im Fertigerüst, bei diesen jedoch mit 5 bis 7 Adern gearbeitet; daraus erklärt sich die höhere Leistung der halbkontinuierlichen Straßen. Die Zahl der Bedienungsleute ist bei Morgan-Straßen niedriger als bei Garrett-Straßen, weil die Handarbeit an der Walzenstraße fortfällt. Rechnet man mit den Leuten für das Zubringen des Rohstoffes und das Wegschaffen der Fertigerzeugnisse

für kontinuierliche Drahtstraßen 20 Mann,
für Garrett-Straßen 32 Mann,

so entfällt auf den Kopf der Belegschaft unter Zugrundelegung der obigen Zahlen 0,875 t bei kontinuierlichem und 0,78 t bei gestaffeltem Betriebe.

Wieweit die verschiedenen Anfangsquerschnitte beider Straßenarten (Morgan-Straße 44 mm □, Garrett-Straße 100 bis 130 mm □) die sie bedienenden Halbzeugstraßen be- oder entlasten, ist schon früher dargelegt worden.

Pihl behauptet ferner, daß die Garrett-Straße mehr Brennstoff und Kraft und bei niedrigerer Ausbeute höhere Arbeitskosten erfordert als die kontinuierliche Straße.

Als Beleg für den Unterschied in der Endwalztemperatur werden die Messungen bei einem 6,35 mm starken Draht angeführt (Abb. 12). Die stark ausgezogene Schaulinie ent-

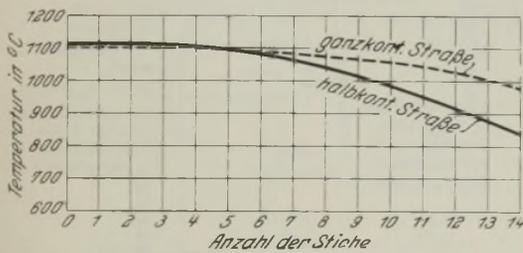


Abbildung 12. Temperaturverlauf beim ganz- und halbkontinuierlichen Walzen.

spricht den Verhältnissen einer halbkontinuierlichen Drahtstraße mit 8 kontinuierlichen Vorwalzenpaaren und 6 gestaffelt angeordneten Fertigerüsten, die gestrichelte Schaulinie denen einer rein kontinuierlichen Straße mit der gleichen Anzahl der Gerüste. Die höhere Endwalztemperatur bei den kontinuierlichen Straßen bringt zwar einen niedrigeren Kraftbedarf mit sich (Abb. 13), jedoch ist das Nachzndern des Drahtes größer, wodurch sich wiederum ein höherer Säureverbrauch beim nachfolgenden Beizen ergibt.

Auf die Erscheinungen, die sich bei dicht aufeinanderfolgenden, von einem gemeinsamen Motor angetriebenen Walzenpaaren infolge des verschiedenen Verschleißes der Kaliber ergeben und die sich in erhöhtem oder vermindertem Zug auf den Werkstoff nachteilig auswirken, ist bereits hingewiesen worden. Die Garrett-Straße zeigt diese Mängel durch die weitgehende Aufteilung der Fertigerüste in Gruppen nicht, weil sich von Stich zu Stich Schlingen bilden können, die durch zunehmende und regelbare Geschwindigkeit der einzelnen Gerüstgruppen verkürzt werden. Auch die kontinuierliche Drahtstraße geht, wie gezeigt wurde, diese Entwicklungsrichtung, und eine völlige Beseitigung der erwähnten Mängel wäre möglich, wenn, wie in neuester Zeit bei kontinuierlichen Blech- und Stabeisenstraßen, jedes Gerüst mit einem eigenen, regelbaren Antriebsmotor versehen würde.

Im Anschluß an die rein kontinuierlichen Walzenstraßen bespricht Pihl die Walzwerke für reine Sonderstähle (Schnelldrehstahl, legierte Werkzeugstähle usw.) und andere Stähle (Feder-, Feilen- und Baustähle usw.) für kleine Abmessungen und vergleicht amerikanische und europäische Anlagen miteinander.

Die Walzwerke für hochwertige Sonderstähle unterscheiden sich hier wie drüben nicht voneinander, ihre Ausrüstungen sind um so einfacher, je hochwertiger der Stahl ist; meist sind 6 bis 7 Fertigwalzgerüste vorhanden, die oft von regelbaren Gleichstrommotoren von 500 bis 700 PS, seltener von Drehstrom- oder Dampfmaschinen angetrieben werden. Die Walzgeschwindigkeit schwankt etwa zwischen 2,5 und 5 m/s. In Amerika herrscht der Trioebau vor, in Europa wird neben diesem meistens das Doppelduoerüst angewandt. Der Walzendurchmesser schwankt zwischen 250 und 350 mm, die Knüppellängen von 70 mm □ abwärts sind kurz, ebenso auch die Walzlängen. Der Walzplan ist meist sehr groß. An allen Gerüsten ist Handbedienung. Vielfach arbeiten die Fertigstraßen mit einem Trioergerüst mit 300 bis 450 mm Walzendurchmesser, wobei man größere Knüppelanfangsquerschnitte anwenden kann. Zur Erzeugungssteigerung und Verbesserung der Endabmessungen werden in Amerika die beiden letzten Gerüste der Fertigstraßen zuweilen mit Sonderantrieb versehen, wobei die Ballenlängen der Walzen sehr kurz — meist 300 mm — gehalten werden. Diese Anordnung hat man von den hochleistungsfähigen halbkontinuierlichen Stabeisenstraßen übernommen.

Die Kühlbetten sind entsprechend den Walzlängen sehr kurz und habengewöhnlich keine mechanischen Hilfsmittel; dieser Mangel wird in der Zurichterei durch vorzügliche Richtmaschinen wieder behoben. Bei Neuanlage von Elektrostahlwerken hat man jedoch auch bei der Erzeugung der hochwertigsten Stähle das Bestreben, die mechanischen Anordnungen zu übernehmen, die für die einfacheren massenerzeugenden Straßen kennzeichnend sind.

Ein großer Unterschied in der Anordnung der Walzgerüste besteht zwischen Amerika und Europa bei den Straßen, die Federstahl, gewöhnlichen Werkzeugstahl (etwa 1 % C und weniger), legierte und unlegierte Baustähle, vor allem Stahl für Kraftwagenteile usw. erzeugen. In Europa werden diese Stahlsorten noch vielfach auf den eben erwähnten einfach gestaffelten, einachsigen Walzenstraßen erzeugt, jedoch drängt auch hier die walzwerkstechnische Entwicklung diese Erzeugung nach und nach von den alten Edelstahlwerken nach den massenerzeugenden Straßen, wie es in Amerika fast durchweg geschehen ist. Dieser Uebergang ist durch die Einführung von Elektrostahlöfen und umfangreiche Verwendung von Siemens-Martin-Oefen bei einer ganzen Reihe von Stahlwerken, die früher nur weichen Stahl erzeugten, hervorgerufen worden. Dieser Entwicklung hat man auch den Bau der Vorwärmöfen zur Erzielung geeigneter Anfangs- und Endwalztemperaturen angepaßt. In Amerika herrscht die halbkontinuierliche Straßenanordnung mit weitgehender Staffelung der Fertigerüste vor; man arbeitet mit kleinen Anfangsquerschnitten, aber großen Längen der

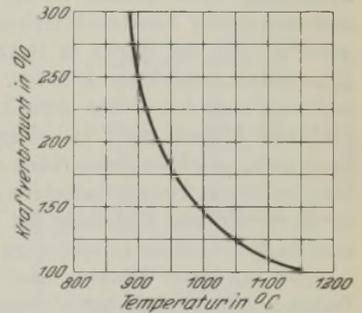


Abbildung 13. Kraftverbrauch beim Drahtwalzen in Abhängigkeit von der Temperatur.

Knüppel; die großen Fertiglängen werden von mechanischen Kühlbetten aufgenommen. Pihl beschreibt im Anschluß daran einige einfach gestaffelte amerikanische und europäische Walzwerksanlagen für Sonderstähle, die jedoch wenig Neues bieten; es sei hier nur erwähnt, daß die Verteilung der Kalibrierung auf die Fertigstraße vielfach in folgender Weise angeordnet ist:

Im 1. Walzgerüst Spitzbogenkaliber; im 2. Walzgerüst Vierkant- und Streckovalkaliber; im 3. Walzgerüst Staffel- und Vierkantkaliber; im 4. Walzgerüst Oval- und Rundkaliber; im 5. Walzgerüst Profilvorkaliber; im 6. Walzgerüst Profilmfertigkaliber.

Für die in Tafeln zusammengestellten Straßen mit allen wissenswerten Angaben, auch über die Leistung, sei auf die ursprüngliche Arbeit verwiesen.

Sehr eingehend befaßt sich Pihl mit den amerikanischen Walzenstraßen für mittelschweres und leichtes Stabeisen und hebt hier vor allem die Anordnung des halbkontinuierlich angeordneten Walzwerkes hervor, das aus einer kontinuierlichen Vorstraße und mehreren mannigfach gestaffelten Fertigstraßen besteht. Der Walzvorgang verläuft insofern kontinuierlich, als jedes Gerüst nur zu einem Durchgange ausgenutzt wird, wobei man bei den Fertigerüsten das schwere Walzgut auslaufen läßt, es jedoch selbsttätig von Gerüst zu Gerüst bringt, während man das leichte umführt. Der Verfasser betont, daß diese Straßenanordnung ihren großen Erfolg den Verbandsbildungen und den guten Absatzmöglichkeiten zu verdanken habe, wodurch sich die Werke in ihrem Walzplan auf einzelne Erzeugnisse einrichten konnten. Pihl läßt jedoch unerwähnt, daß heute der amerikanische Abnehmer vom gleichen Lieferer recht vielseitige Abmessungen verlangt; diese zwingen seinen Stabstraßen einen reichhaltigen Walzplan bei oft nur kleinen Aufträgen auf, die der Stahlerzeuger durch vorbildliche Einteilung der Reihenfolge der Aufträge und im Vergleich zu europäischen Verhältnissen durch wesentlich rascheren Walzen- oder Gerüstwechsel ausführt. Dadurch wird die Durchschnittsleistung hoch gehalten.

Die Knüppelabmessungen sind so gewählt, daß die kontinuierlichen Vorstraßen nur die unbedingt notwendige Querschnittsverminderung übernehmen. Die Verwendung kontinuierlicher Knüppelstraßen läßt die Anwendung der verschiedensten Anfangsquerschnitte zu; die Knüppellänge beträgt, wie früher erwähnt wurde, wegen der wirtschaftlichen Ausnutzung der Knüppelager und der Wärmeföfen fast durchweg 9 m. Die Teilschere zwischen Ofen und Vorstraße gestattet es, passende Knüppelgewichte abzuschneiden; im übrigen sind die amerikanischen Kühlbetten, im Vergleich zu europäischen Verhältnissen, sehr lang gebaut, sie nehmen teilweise Stablängen bis zu 125 m auf, so daß der Knüppel vielfach nicht aufgeteilt zu werden braucht.

Bei den halbkontinuierlichen Walzwerken muß sich die Leistungsfähigkeit der Fertigstraße der kontinuierlichen Vorstraße anpassen und umgekehrt. Es kommt darauf an, daß die Vorstraße Vorknüppel in mannigfachen Querschnitten liefert, so daß in der Fertigstraße mit einer geringen Stichzahl gewalzt werden kann. Diese Anpassungsfähigkeit fehlt der Morgan-Straße in ihrer ursprünglichen Anordnung mit einem gemeinsamen Antriebsmotor und Uebersetzungsgetriebe. Die Werkstoffmenge, die in der Zeiteinheit durch mehrere mit steigender Drehzahl laufende Walzenpaare gleichzeitig hindurchgeht, muß gleich groß sein, d. h. der Walzdruckmesser, der Druck und die Umlaufgeschwindigkeit bestimmen die Menge. Der Walzdruckmesser liegt ebenso wie das Uebersetzungsverhältnis fest, der Walzdruck kann nicht beliebig groß gewählt werden; man erhält also entweder aus der Vorstraße einen Querschnitt, aus dem

Fertigerzeugnisse mit nur engen Größenabweichungen hergestellt werden können, oder einen Querschnitt, der in der Fertigstraße viele Stiche verlangt, also die Erzeugung der Vorstraße erstickt. Erschwert wird das Ganze noch dann, wenn man, wie anfänglich üblich, von demselben Knüppelquerschnitt ausgeht. Erhält die Vorstraße eine größere Anzahl von Kaliberreihen, so wird die Anpassungsfähigkeit an einen größeren Walzplan erhöht. Ferner hat man die Anzahl der gemeinsam angetriebenen Walzenpaare beschränkt; man versieht auch die Vorgerüste teilweise mit Einzelantrieb, um die Walzgeschwindigkeit der Querschnittsverminderung anpassen zu können, oder man stellt bei nur einem Antriebsmotor die Gerüste so weit auseinander, daß der Knüppel zwischen ihnen auslaufen kann.

Gewöhnlich legt man für die verschiedenen Endabmessungen bestimmte Knüppelgrößen fest (z. B. 45, 51, 63,5 und 76 mm □). Diese werden so geteilt, daß stets die gesamte Länge des Kühlbettes ausgenutzt wird. Daß diese Forderung nicht immer leicht eingehalten werden kann, sei an einem Beispiel mit einem großen Walzplan von 8 bis 51 mm φ dargetan.

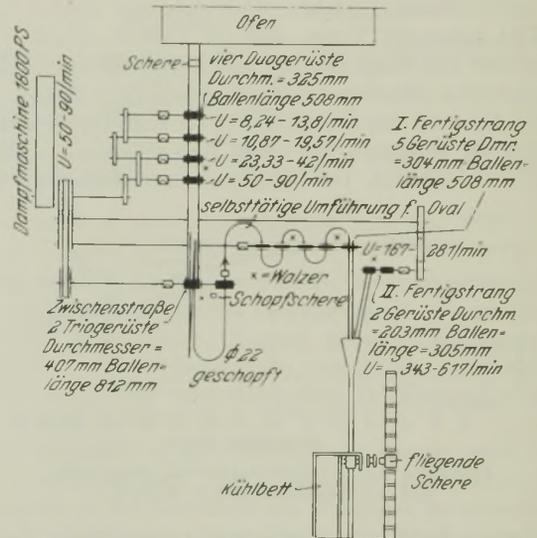


Abbildung 14. Halbkontinuierliche Stabstraße.

Angenommen, es würden 9 m lange Knüppel von 44 bis 63,5 und 76 mm □ auf einer Walzenstraße mit 6 kontinuierlichen Vor- und 4 gestaffelt angeordneten Fertigerüsten zu Rundenisen von 8 bis 51 mm ausgewalzt, dann könnte folgender Plan aufgestellt werden:

Knüppelmaße	Fertigmaße	Anzahl der Vorstiche Fertigstiche	Mittlere Verlängerung n	Gesamtlänge in m
44 □	8—11 φ	6 4	27,4	246*
63,5 □	12—16 φ	6 4	26,2	235*
63,5 □	17—21 φ	4 4	14,2	129*
63,5 □	22—28,5 φ	4 2	8,6	77,5
76 □	29—41 φ	4 2	6,0	54
76 □	42—51 φ	2 2	3,6	32,6
	(51 φ)	2 2	2,9	26,4

* Teilung des Knüppels vor der Fertigwalzung.

Bei einer Länge des Kühlbettes von 100 m kann dieses nur bei Auswalzung der kleineren Eisensorten wirtschaftlich ausgenutzt werden, von 22 mm φ an nehmen die Fertiglängen ab; bei 51 mm φ kann man trotz einem größeren Knüppelquerschnitt nur noch ein Viertel des Kühlbettes füllen. In Amerika wird im Gegensatz zu Europa selten die umlaufende Schere hinter dem Fertigerüst angewendet, und zwar deshalb, weil angeblich keine genügend sichere Bauart, die ununterbrochen störungslos arbeitet, besteht. Daraus erklärt

sich auch die große Kühlbetlänge. In Europa wählt man kürzere, aber breitere Kühlbetten (Länge etwa 60 m), die bei umlaufenden Scheren neuerdings den Auslauf mehrerer Stücke gestatten.

Unter den genannten Verhältnissen wird man zweckmäßig die Walzfolge nach oben mit Rundeisen von etwa 28,5 mm ϕ begrenzen. Die Stundenleistung dürfte nach Pihl bei Auswalzung von 8 mm ϕ etwa 10 t, bei 14 mm ϕ etwa 29 t betragen.

Abb. 14 zeigt eine Straße, auf der Knüppel von kurzen Längen zu Rund- und Vierkanteisen von 6,35 bis 22, Flacheisen von 12,5 \times 4,75 bis 89 \times 6,35 mm, sowie eine große Menge Profile ausgewalzt werden.

In Abb. 15 ist die Kalibrierung der kontinuierlichen Vorstraße und der zweigerüstigen Trio-Zwischenstraße wiedergegeben. Die gewählten Abnahmen sind sehr stark. Aus einem Knüppel von 101 mm \square wird z. B. in 15 Stichen 6,35-mm-Rundeisen hergestellt; dies ergibt eine mittlere Querschnittsverminderung von 31,8 % je Stich. Der mittlere, arbeitende Walzendurchmesser schwankt zwischen 307 und 338 mm. Bei höchster Walzgeschwindigkeit und dichter Aufeinanderfolge der Knüppel könnte die kontinuierliche Vorstraße bis zu 37 t/h auswalzen. Die Höchstherzeugung an Fertigware beträgt in 24 h nur 300 t, die durchschnittliche

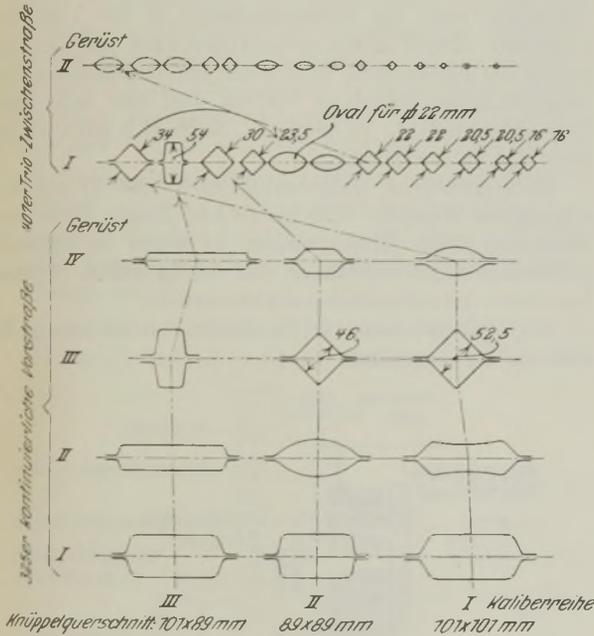


Abbildung 15. Stichfolge der kontinuierlichen Vorstraße und der Zwischenstraße (vgl. Abbildung 14).

Monatsleistung 6000 t. Daraus ergibt sich, daß die Vorstraße bei 500 Arbeitsstunden im Monat nur zu einem Drittel ausgenutzt wird.

Abb. 16 zeigt eine halbkontinuierliche Stabstraße. Es werden Rundeisen von 9,5 bis 35 mm sowie verschiedene Flacheisen erzeugt. Im Gegensatz zum vorigen Beispiel hat man hier auf die Zwischenstrecke verzichtet und statt dessen die Gerüstzahl der Vorstraße um 2 erhöht und die Zahl der Kaliberreihen bei Walzenpaar III und IV um 1 auf 4 und bei Walzenpaar V bis VIII um 3 auf 6 vermehrt. Abb. 17 gibt die zugehörige Kalibrierung wieder.

In Zahlentafel 1 sind die Querschnittsabnahmen von Stich zu Stich errechnet; sie lassen erkennen, daß zur Vermeidung von Zerrungen und Stauchungen der Walzdruck geregelt werden muß. Es ist das ein Nachteil dieser Kalibrierung; ein anderer besteht darin, daß man allein von

Zahlentafel 1. Kaliberfolge und Querschnittsabnahmen.

Kaliberreihe I				Kaliberreihe II—I			
Gerüst	Querschnitt cm ²	Abnahme %	Vo- lumen in cm ³	Gerüst	Querschnitt cm ²	Abnahme %	Vo- lumen in cm ³
I	72	29,3	102,500	I	69,6	31,7	98,500
II	45	37,5	89,500	II	44	36,7	87,600
III	31,3	30,7	90,700	III	29,6	32,8	86,000
IV	23	26,2	94,000	IV	20,4	31	87,000
V	16,4	28,6	94,000	V	15,1	26	87,000
VI	13	20,7	94,500	VI	11,6	23,2	87,300
VII	8,5	34,6	95,000	VII	Flachkaliber		
VIII	6,2	27	95,500	VIII	Flachkaliber		
Kaliberreihe II—II				Kaliberreihe III			
I	92	24,6	130,800	I	60	33,3	85,200
II	64	30,5	128,000	II	40	33,3	79,700
III	44	31,4	128,000	III	28	30	81,000
IV	32	27,3	130,800	IV	20	28,5	81,600
V	23,5	26,5	134,500	V	14,6	27	83,700
VI	18,5	21,3	134,000	VI	11,5	21,2	83,500
VII	12,4	33,1	138,500	VII	7,6	33,9	85,000
VIII	8,7	29,8	134,500	VIII	5,3	30,3	83,200

einem Anfangsquerschnitt von 101 mm \square ausgeht und nicht genügend kleinere Vierkante für die kleinen Abmessungen erhält. Die Erzeugung beträgt in 24 h 350 t, übertrifft also nur unwesentlich die der vorigen Walzenstraße mit dem Walzplan für kleinere Querschnitte.

Die genannten Nachteile werden bei der Walzenstraße nach Abb. 18 umgangen. Es werden Rundeeisen von 9 bis 50 mm, Flacheisen bis 101 mm Breite und andere Querschnitte gleichen Flächeninhaltes hergestellt.

Das 7. und 8. Gerüst ist neben der Vorstraße gestaffelt angeordnet. Diese Walzenpaare können durch eine größere Ballenlänge als die der Vorstraße auch eine von dieser unabhängige Kalibrierung erhalten, wodurch es möglich wird, die Kaliber in anderer Reihenfolge leichter als beispielsweise bei der kontinuierlichen Straße nach Abb. 16 umzustellen. Wenn das Stück das 6. Vorwalzenpaar verläßt, läuft es auf hoch geführten konischen Rollen aus und kommt durch sie und eine Rutsche auf einen angetriebenen Rollgang; dieser führt es zum 7. Gerüst, auf dem ein Stich gemacht wird; hinter dem 7. Gerüst wird das Walzgut durch einen Schlepper schräg hinauf zum höherliegenden 8. Gerüst geführt, dann läuft es durch dieses hindurch und wird entweder zum 9. Gerüst selbsttätig umgeführt, oder wenn es ausläuft, durch eine Rutsche auf den Rollgang vor das 9. Gerüst gebracht. Diese Straße ist zwar vorteilhafter angeordnet als die nach Abb. 16, hat aber den Nachteil, daß zum Antrieb aller Gerüste nur eine Antriebsmaschine gewählt worden ist; es ist also der neuzeitlichen Anforderung, die Geschwindigkeit aller Straßengruppen einander

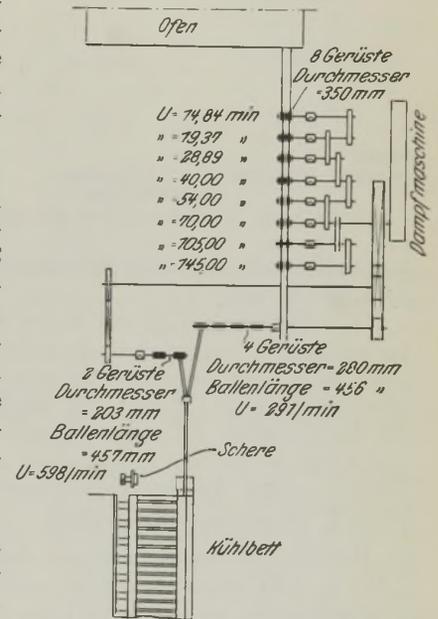


Abbildung 16. Halbkontinuierliche Stabstraße.

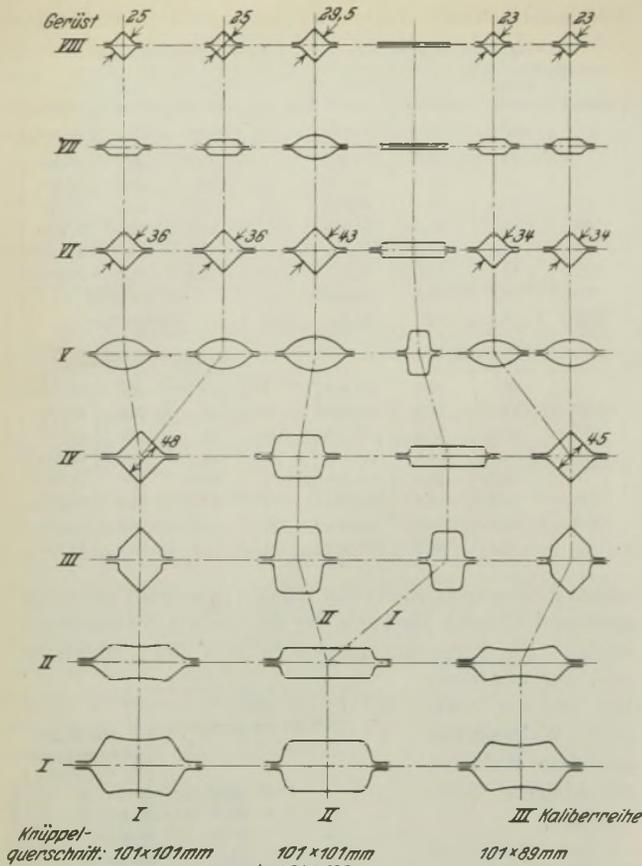


Abbildung 17. Kalibrierung zur kontinuierlichen Vorstraße.

durch elektrische Regelantriebe anzupassen, noch nicht entprochen worden.

Diese Forderung wird aber in der Anlage nach Abb. 19 berücksichtigt; man unterteilt die einzelnen Straßengruppen noch mehr, und zwar auch zu dem Zwecke, den Walzplan erweitern zu können. Es wird ein Knüppel von 101 mm □ und 6,7 m Länge angesteckt, aus dem Rundeisen von 9,5 bis 41 mm und entsprechende andere Querschnitte erzeugt werden. Die mittlere Stundenleistung beträgt 20 bis 26 t, ist also recht beträchtlich.

Da der Regelungsbereich der Krämersätze hier mit 1,66 : 1 nicht ungewöhnlich ist und das Walzgut teils Schlingen bilden, teils auslaufen kann, hat man statt Gleichstrom Wechselstrom verwendet.

Während bei der beschriebenen Anlage für alle Erzeugnisse ein gleicher Anfangsquerschnitt (101 mm □) benutzt wurde, zeigt Abb. 20 eine Straße, bei der für die verschie-

Zahlentafel 2. Stichverteilung für Rundeisen von 9,7 mm.

Walzenpaar-Nr.	Querschnitt mm	Querschnittsverminderung %
1	49 × 38 Rechteck	3,1
2	oval	22,3
3	32 × 32 Vierkant	31,4
4	Blinddurchgang	—
5	38 × 21 flach	18
6	46 × 16 oval	32,5
7	18 × 18 Vierkant	36,5
8	Spießkant	20,4
9	14 × 14 Vierkant	25,5
10	Spießkant	28,2
11	10,5 × 10,5 Vierkant	22
12	9 × 15 oval	17
13	9,7 Rund	20,3

denen Endquerschnitte (Rundeisen von 9,5 bis 25 mm usw.) auch Knüppel verschiedenen Anfangsquerschnittes angewendet werden. So wird z. B. für 25 mm φ ein Querschnitt von 63 mm □, für 19 mm φ von 51 mm □ und für 12,5 bis 9,5 mm φ von 38 mm □ gebraucht. Deshalb baut sich auch die ganze Walzenstraße sehr einfach. Die

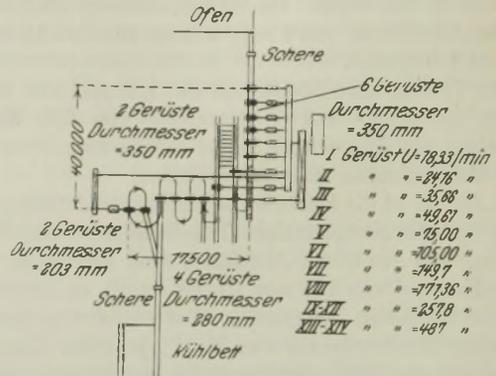


Abbildung 18. Halbkontinuierliche Stabstraße.

Straße ist dadurch bemerkenswert, daß in den Fertigerüsten bei Herstellung von Rundeisen überall mit Umführungen gearbeitet wird, es werden durch einfache Vorrichtungen auch die Ovalquerschnitte in die Vierkante eingeführt. Durch diesen selbsttätigen Lauf und die Aufteilung der Fertigstrecke in so viele, mit verschiedenen Geschwindigkeiten betriebene Staffeln wird eine recht hohe Erzeugung erreicht. So werden z. B. in 24 h 900 t Rundeisen von 19 mm gewalzt.

Die neuzeitliche Walzenstraße nach Abb. 21 mit beschränktem Walzplan (6,35 bis 19 mm Rund-, Flach- und Bandeisen, einige Kleinformeisen) ist wegen der ebenfalls geschickten Gerüstanordnung und der in weiten Grenzen regelbaren Antriebsmotoren erwähnenswert.

Die Stichverteilung für Rundeisen von 9,7 mm ist in Zahlentafel 2 angegeben.

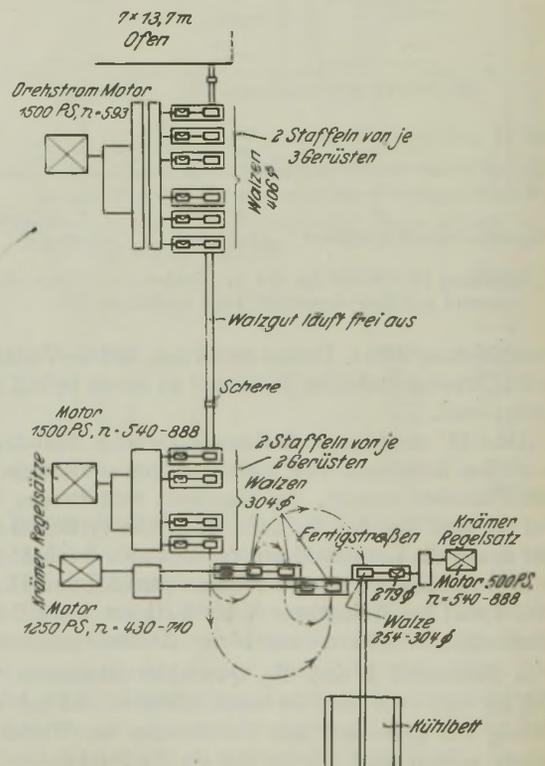


Abbildung 19. Halbkontinuierliche Stabstraße.

Obwohl bei der Walzenstraße nach Abb. 22 einige wichtige Angaben fehlen (Walzendurchmesser, Walzgeschwindigkeit, Walzplan usw.), sei sie doch wegen der eigenartigen Antriebsverhältnisse und der Anordnung der Vorgerüste erwähnt. Die 6 kontinuierlichen Vorgerüste sind in 3 Gruppen zu je 2 Paaren so hintereinander aufgestellt, daß der Knüppel zwischen den einzelnen Gruppen frei auslaufen kann, um ein in der Dicke gleichmäßigeres Walzgut zu er-

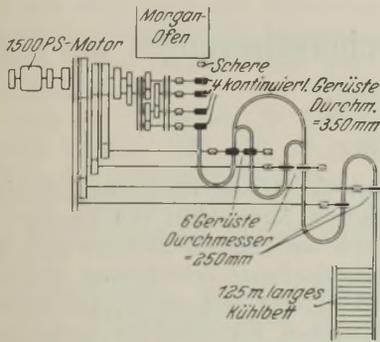


Abbildung 20. Halbkontinuierliche Stabstraße.

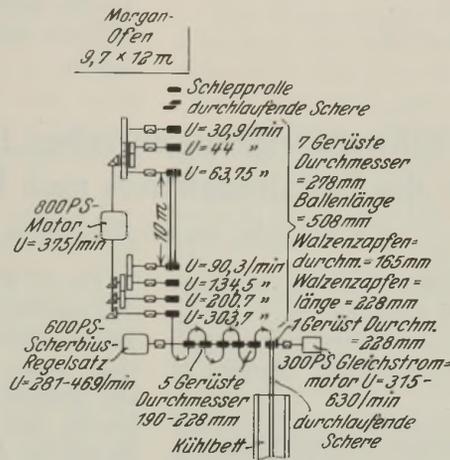


Abbildung 21. Halbkontinuierliche Stabstraße.

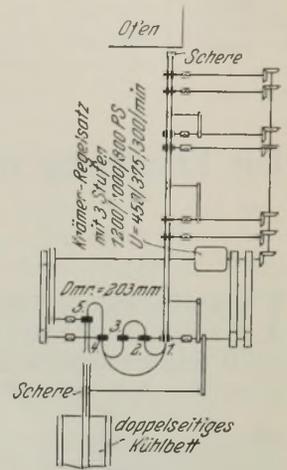


Abbildung 22. Halbkontinuierliche Stabstraße.

halten. Bei dem Vorteil einer durch raschen Walzenwechsel möglichen, vielseitigen Kalibrierung nimmt man den Nachteil der vermehrten Anlagekosten durch eine längere Walzwerkshalle gern in Kauf. Das 5. Gerüst der Fertigstraße läuft mit einer höheren Walzgeschwindigkeit für sich. Diese Anordnung dürfte nach den folgenden Betriebsversuchen begründet sein:

1. bei Höchstgeschwindigkeit wurde aus einem Knüppel von 45 mm □ und 2,3 m Länge Flacheisen von 25 × 2,6 mm gewalzt. Bei einer Stückfolge von 13 s betrug die stündliche Erzeugung 9,65 t und die durchschnittliche Motorleistung 990 PS;
2. bei mittlerer Drehzahl wurde aus einem Knüppel von 51 mm □ und 4,6 m Länge Vierkant 16 mm gewalzt.

Bei einer Stückfolge von 19 s betrug die stündliche Erzeugung 17 t und die durchschnittliche Motorleistung 755 PS;

3. bei kleinster Drehzahl wurde aus der gleichen Knüppelabmessung wie bei 2 Flacheisen von 32 × 11 mm aus-

gewalzt. Bei einer Stückfolge von 20 s betrug die stündliche Erzeugung 16,4 t und die durchschnittliche Motorleistung 640 PS.

Eine ähnliche Walzenstraße wie die nach Abb. 23, auf der aus Knüppeln 38 bis 76 mm □ Rundeisen von 6 bis 25 mm, Flacheisen bis 100 mm Breite und Bandeisen bis 63 mm Breite hergestellt werden, ist in dieser Zeitschrift¹³⁾ bereits beschrieben worden.

Schließlich sei noch eine wegen der besonderen Anordnung der Fertiggerüste beachtenswerte Walzenstraße (Abb. 24) erwähnt.

Entweder kann man aus Gerüst 10 oder 12 oder auch aus beiden Gerüsten gleichzeitig fertigwalzen. Bei sehr kleinen Abmessungen werden gewöhnlich alle Gerüste 7 bis 12 benutzt.

Beim Auswalzen von dünnem Bandeisen kann man die Gerüste 10 und 12 so verschieben, daß sie hinter dem 8. Gerüst stehen und eine kontinuierliche Fertigstrecke ähnlich wie bei Abb. 23 bilden. In Gerüst 8 wird dann ein Kantstich gelegt, im 10. und 12. Gerüst erhält der Stab nach selbsttätiger Drehung um 90° Flachstiche; zwischen diesen beiden Gerüsten werden dann auch heb- und senkbare Tische zur Erleichterung der Schlingenbildung eingebaut.

Um z. B. Flacheisen 67 × 2,75 aus einem Knüppel von 51 mm □ zu erhalten, wird folgendermaßen gearbeitet:

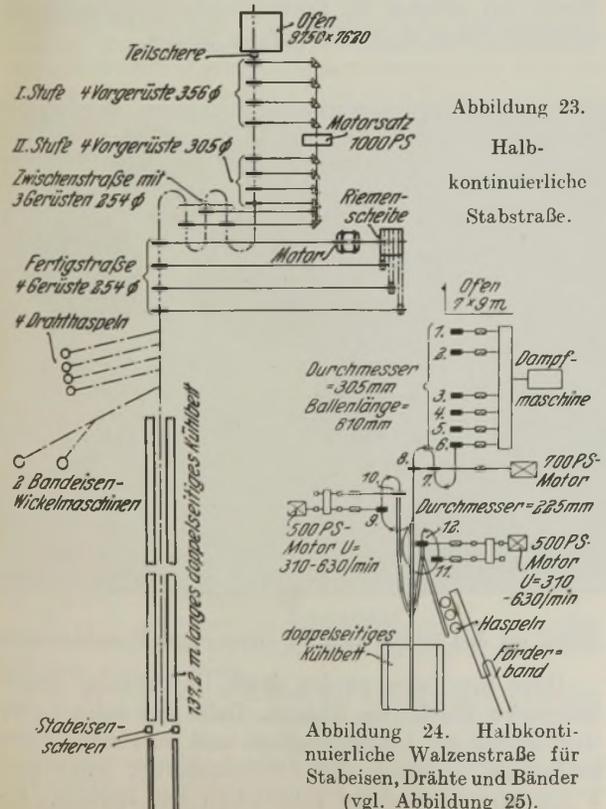


Abbildung 23. Halbkontinuierliche Stabstraße.

Abbildung 24. Halbkontinuierliche Walzenstraße für Stabeisen, Drähte und Bänder (vgl. Abbildung 25).

Kontinuierliche Vorstraße	Ausgangsquerschnitt	51 mm □
	1. Gerüst	38 mm Flachstich
	2. "	28 mm "
	3. "	20 mm "
	4. "	13 mm "
	5. "	8 mm "
I. Gruppe der Fertigstraße	6. "	68 × 8 mm Kantstich
	7. "	71 × 5,4 mm Flachstich
Kontinuierlicher, hinter dem 8. Gerüst angeordneter Vor- und Fertigpolierstich	8. "	64 × 5,4 mm Kantstich
	10. "	66 × 3,7 mm Vorpplierstich
	11. "	67 × 2,75 mm Fertigpolierstich
	12. "	67 × 2,75 mm Fertigpolierstich
	13. "	67 × 2,75 mm Fertigpolierstich

¹³⁾ Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1376/7.

In der ursprünglichen Anordnung der Straße nach Abb. 24 wird Flacheisen $25 \times 6,35$ mm folgendermaßen gewalzt:

Kontinuierliche Vorstraße	{	1. Gerüst Ovalstich
		2. " Vierkantstich
		3. " Ovalstich
		4. " 28 mm □
		5. " Flachstich
		6. " "

1. Gruppe der Fertigstraße	{	7. Gerüst Kantstich	} mit Umführung
		8. " Flachstich	
2. Gruppe der Fertigstraße	{	11. " Kantstich	} mit Umführung
		12. " Flachfertigstich $25 \times 6,35$ mm.	

Dickes, breites Flacheisen wird aus hohlgekrümmten Vierkantquerschnitten angefertigt, um das Kanten zu erleichtern und genau rechtwinklige Endquerschnitte zu erhalten. (Schluß folgt.)

Die Erkennung von Schwefelseigerungen neben Phosphorseigerungen mit Hilfe des Sulfidnachweises nach F. Feigl.

Von Dr. techn. Ing. M. Nießner in Wien¹⁾.

Das neben anderen Verfahren zum Nachweis von Seigerungen des Phosphors und Schwefels von E. Heyn und O. Bauer angegebene Abdruckverfahren, dessen Zweck es ist, Phosphide und Sulfide nebeneinander erkennen zu

× 3

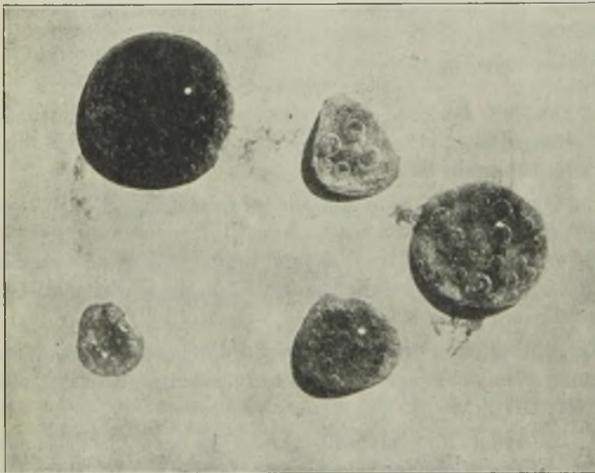


Abbildung 1.
Mit Jod-Azidlösung positive Reaktion.

können, beruht darauf, daß das durch Fällung erzeugte Quecksilbersulfid schwarz ist, während das Quecksilberphosphid eine zitronengelbe Farbe hat. Dieses Verfahren schließt insofern eine Fehlermöglichkeit in sich, als sich bei einem Ueberschuß von Quecksilbersalzen und kleinen Schwefelwasserstoffmengen niemals sofort schwarzes Quecksilbersulfid entwickelt, sondern zunächst sogenannte Sulfosalze des Quecksilbers entstehen, die weiß bis gelb gefärbt sind. Die Frage, ob die nach diesem Verfahren erzielten gelben Abdrucke deshalb nicht vielleicht doch in vielen Fällen Schwefelabdrucke sind, kann durch die von F. Feigl²⁾ aufgefundene, außerordentlich empfindliche Sonderreaktion auf Sulfide nachgeprüft werden. Feigl fand, daß sowohl lösliche als auch unlösliche Sulfide mit einer Lösung, die gleichzeitig Natriumazid (NaN_3) und Jod enthält, augenblicklich unter Aufbrauch des Jodes und lebhafter Stickstoffentwicklung reagieren; demgegenüber ist Quecksilberphosphid auf eine Jod-Azidlösung ohne jede Einwirkung, eine Stickstoffentwicklung findet hier also nicht statt.

¹⁾ Auszug aus Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 157/61 (Gr. E: Nr. 75).

²⁾ F. Feigl: Z. anal. Chem. 74 (1928) S. 369.

Um die Möglichkeit der Bildung von gelben Sulfosalzen des Quecksilbers auch in Abwesenheit von Phosphor zu prüfen, wurden Proben aus reinem Elektrolyteisen mit einem Zusatz von phosphorfremem Schwefeleisen erschmolzen. Andererseits wurden Proben auch aus reinem Elektrolyteisen und schwefelfreiem Ferrophosphor erschmolzen, die sich bei der Untersuchung völlig schwefelfrei erwiesen. Die schwefelhaltigen Proben (0,054 bis 0,154 % S) ergaben beim Sublimatabdruckverfahren sowohl dunkelbraune bis schwarze als auch gelbe Stellen, die mit Jod-Azidlösung versetzt eine deutliche Azidreaktion ergaben (Abb. 1). Das Ergebnis der Untersuchung bei den phosphorhaltigen Proben war absolut negativ (Abb. 2). Sämtliche Abdrucke wurden nach dem Verfahren von Heyn und Bauer hergestellt. Dabei ließ sich sehr deutlich der Einfluß der Einwirkungsdauer ($\frac{1}{4}$ bis 5 min) feststellen, indem die Menge der schwarzen Flecke mit der Einwirkungsdauer zu-, die der gelben abnahm. In der kurzen Zeit von z. B. $\frac{1}{4}$ min waren eben die Mengen entwickelten Schwefelwasserstoffes sehr gering, so daß es vornehmlich nur zur Bildung der gelben Sulfosalze des Quecksilbers kommen konnte. Wo auch bereits nach dieser kurzen Einwirkungsdauer schwarze Flecke auftraten, war offenbar die Schwefelwasserstoffkonzentration erheblich größer als an den anderen Stellen.

× 4

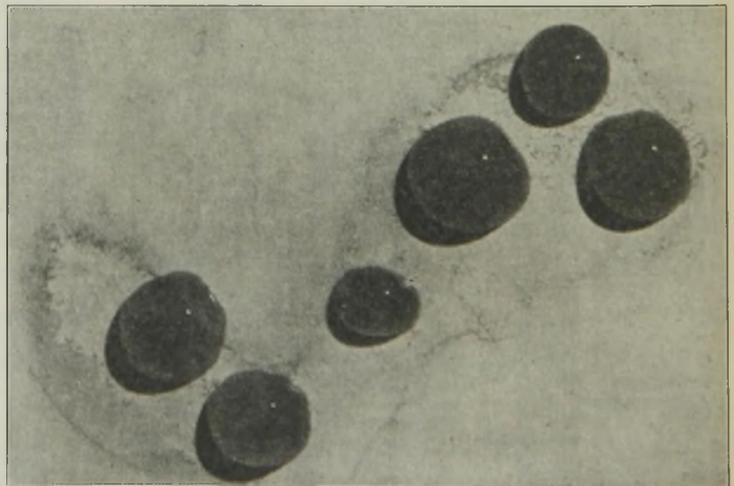


Abbildung 2.
Negativer Ausfall der Jod-Azidreaktion auf einem reinen Phosphorabdruck.

Diese Ergebnisse wurden durch Untersuchung einiger technischer Stahlsorten erhärtet. Dabei ließ sich ein positiver Ausfall der Jod-Azidreaktion auch in einigen Fällen nachweisen, in denen der Sublimatabdruck selbst nach 5 min Einwirkungsdauer vollkommen gelb erschien. All-

gemein kann auf Grund der durchgeführten Untersuchungen sowie auf Grund der Tatsache, daß man auch bei phosphorhaltigen Proben gelbe Abdrücke erhält, die aber erst nach längerer Einwirkungszeit entstehen und niemals eine positive Jod-Azidreaktion ergeben, sagen, daß es zweifelhaft erscheint, ob beim Sublimatabdruck überhaupt unter den vorgeschriebenen Bedingungen Quecksilberphosphid entsteht. So wurde z. B. versucht, durch Einwirkung von Phosphorwasserstoff auf feuchtes Sublimatpapier, wie es bei dem Abdruck nach Heyn und Bauer verwendet wird, gelbe Quecksilberphosphidflecke hervorzurufen. Die Versuche ergaben jedoch lediglich einen ganz schwachen Anflug von Gelbfärbung.

Auch auf Abdrucken, die auf Bromsilberpapier hergestellt wurden, läßt sich die Jod-Azidreaktion auf Sulfide in ausgezeichneter Weise durchführen, wofür in der Originalarbeit¹⁾ Belege wiedergegeben sind. Zur Durchführung der Prüfung bedarf es folgender Reagenzien:

1. Jod-Azidlösung. In 100 cm³ n/10-Jodlösung werden 1,3 g Natriumazid gelöst (12,69 g J mit 20 bis 24 g KJ in 1 l Wasser gelöst). Die Lösung ist dann in bezug auf Jod 1/10, auf Natriumazid 1/5 normal.

Ein einfaches Verfahren zur Unterscheidung von gekupferten und ungekupferten Stahl.

Die zunehmende Verwendung von gekupferten Stahl an all den Stellen, wo Eisenbauteile mit oder ohne Anstrich oder Verzinkung den Angriffen der Atmosphäre ausgesetzt sind, ließ die Frage auftauchen, wie weit durch gewollten oder ungewollten Zusammenbau gekupfelter und ungekupfelter Stähle Schwierigkeiten entstehen können. Ein Teil der Baufirmen geht bereits zur ausschließlichen Verwendung von gekupferten Stahl über, aber die großen Lager haben nicht alle seltener vorkommenden Profile auch in gekupferten Werkstoff schon vorrätig.

Da nun die Festigkeits- und Verarbeitungseigenschaften des gekupferten Stahles praktisch denen der gewöhnlichen Stähle vollkommen gleich sind, können durch Einbau einzelner Stücke ungekupferten Stahles nach dieser Richtung keine Schwierigkeiten auftreten. Eine Potentialbildung mit verstärkter Korrosionswirkung kann ebenfalls nicht auftreten, da die Potentialdifferenzen viel zu gering sind und sich nur bei ständig unter Wasser befindlichen Teilen auswirken könnten. Es würde also nur nach einer Reihe von Jahren bei den ungekupferten Teilen eher Anstrich-Erneuerung notwendig sein als auf dem übrigen aus gekupferten Werkstoff bestehendem Bauwerk. Nun erscheint aber bei einem Eisenbauwerk der Rostangriff niemals an allen Teilen so gleichmäßig, daß mit Beginn der Zerstörung des Farbanstrichs an einzelnen Teilen gleich das ganze Bauwerk neu angestrichen werden müßte. So wird auch die raschere, d. h. im bisher vom üblichen Stahl bekannten Zeitmaß verlaufende Korrosion einzelner ungekupferten Teile dem Vorteil der viel längeren Haltbarkeit des übrigen gekupferten Bauwerkes keinen Abbruch tun, wenn nur einige wenige Stücke ungekupfert waren.

Trotzdem wird es in manchen Fällen erwünscht sein, Verwechslungen von gekupferten und ungekupferten Stahl rechtzeitig zu erkennen, oder aber der Abnehmer will sich eine Gewähr verschaffen, daß der angelieferte Stahl wirklich gekupfert ist. Die übliche Kupferbestimmung verlangt das Vorhandensein eines gut eingerichteten Laboratoriums, mit dem in den wenigsten Fällen bei dem Abnehmer gerechnet werden kann. Wir suchten also nach einer verhältnismäßig leicht durchführbaren, wenn auch nach rohen Prüfmart, um gekupferten von ungekupferten Stahl mit Sicherheit zu unterscheiden.

Wie so oft, gaben auch hier sorgfältige Betriebsbeobachtungen den ersten Fingerzeig, auf Grund dessen ein bequemes Verfahren entwickelt werden konnte.

Bei der Beizung von Röhren aus verschiedenen Stahlarten wurde nämlich im Betrieb festgestellt, daß gekupferte Stahl sich sehr bald mit einem, wenn auch schwachen, so doch deutlich erkennbaren rötlichen Hauch oder Flecken überzieht, während Stahl ohne wesentlichen Kupfergehalt nach dem Beizen die bekannte silbergraue Färbung zeigt.

2. Salzsaurer Quecksilberchloridlösung. 10 g Quecksilberchlorid, 20 cm³ Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,124 und 100 cm³ Wasser.

3. Gelatinepapier. Zur Verwendung ist eine Blindprobe mit Jod-Azidlösung anzustellen, um sich von der Abwesenheit von Schwefelverbindungen des Papiers zu überzeugen.

Das Gelatinepapier von entsprechender Größe wird 2 min in die Salzsäure-Quecksilberchlorid-Lösung der oben angegebenen Konzentration getaucht. Nachdem man die Lösung oberflächlich hat abfließen lassen, wird es auf den zu untersuchenden, vollkommen entfetteten Schliff aufgelegt und durch einmaliges Ueberstreichen mit einem Karton leicht angepreßt. Die Wirkungsdauer beträgt 4 bis 5 min, dann wird das Papier abgezogen und in fließendem Wasser 1/2 bis 3/4 h gewaschen, um das überschüssige Quecksilbersalz vollständig zu entfernen. Der Abdruck wird hierauf getrocknet bzw. die Hauptmenge des Wassers mit Filtrierpapier vorsichtig entfernt und bei Zimmertemperatur getrocknet. Auf die zu prüfende Stelle des Abdruckes bringt man mittels einer kleinen Pipette einen Tropfen der Jod-Azidlösung. Bei positivem Ausfall der Reaktion tritt sofort Blasenbildung von elementarem Stickstoff auf, die mit freiem Auge sehr gut zu erkennen ist; nach 3 bis 4 min haben sich große Blasen gebildet, die über dem Papier lagern.

Umschau.

Nähere Untersuchungen zeigten, daß dieser Niederschlag aus fein verteiltem Kupfer besteht und am sichersten erzielt wird, wenn das zu untersuchende Stück vor der Beizung einer kurzen oxydierenden Glühbehandlung bei 800 bis 900° ausgesetzt wird.

Das Verfahren wird zweckmäßig in der Weise durchgeführt, daß geglühte Stücke in verdünnter Salzsäure im Verhältnis von

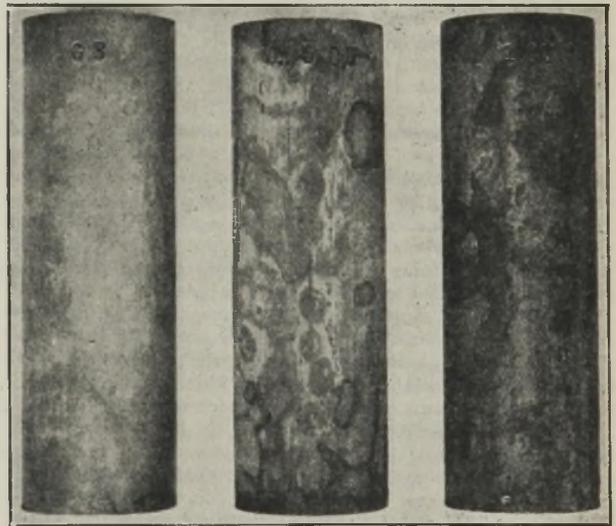


Abbildung 1. Wirkung des Beizens auf Stahl mit verschiedenem Kupfergehalt.

einem Teil Säure zu zwei Teilen Wasser gegebenenfalls unter Zusatz von Sparbeize gebeizt werden. Enthält der Stahl weniger als 0,12% Cu, so zeigt sich nach dem Ablösen der Glühhaut ein silberglänzendes bis mattgraues Aussehen. Stahl mit über 0,20% Cu zeigt nach 20 min eine fleckige oder gleichmäßig kupferrote Farbe, die mit steigendem Kupfergehalt immer intensiver und dichter wird.

Abb. 1 zeigt das Ergebnis eines solchen Beizversuches an nahtlosen Röhren aus weichem Kohlenstoffstahl mit einer Festigkeit von 42 kg/mm². Die linke Probe enthält einen Kupfergehalt von etwa 0,10%, die mittlere einen solchen von 0,24%, während die rechte Probe 0,99% Cu enthält. Durch Verwendung einer panchromatischen photographischen Platte konnten die dem Auge noch viel deutlicher erkennbaren Farbunterschiede auch im Bilde einigermaßen festgehalten werden.

Das Verfahren dürfte in seiner Einfachheit zur Betriebsüberwachung und zur Vermeidung von Verwechslungen dienlich sein.

K. Daeves und G. Tichy.

Schleudergußröhren der L. von Rollschen Eisenwerke.

Nachdem die großen Industrieländer der Welt, Amerika, England und Deutschland, schon vor einigen Jahren mit eingehenden Berichten über Herstellungsweise und Eigenschaften von Schleudergußröhren in fabrikmäßig arbeitenden Verfahren an die Öffentlichkeit getreten sind, liegt nunmehr auch eine ähnliche Arbeit von einem Schweizer Werk vor; es sind dies die von Rollschen Werke in Gerlafingen, Eisenwerk Choindex¹⁾.

Vor der Besprechung der Arbeit sei kurz die geschichtliche Entwicklung des Schleuderverfahrens in metallenen Drehformen ins Gedächtnis zurückgerufen. Die beiden Brasilianer De-Lavaud und Arens nahmen kurz vor dem Weltkrieg die jahrhundertalten Versuche, Rohre zu schleudern, wieder auf. Ihre Erfolge ermutigten ein englisches Werk nach dem Kriege, die Ausübung in großem Maßstabe zu versuchen, Hand in Hand und gleichzeitig mit amerikanischen Werken. Der Erfolg wurde schließlich ebenso wie bei einem deutschen Werk gesichert durch Einführung der Drehform-Längsverschiebung nach dem Gedanken des deutschen Ingenieurs Briede vom Jahre 1910. Die meisten Werke des Auslandes arbeiten nach den Patenten von De-Lavaud. Dessen ursprünglicher Mitarbeiter, Fernando Arens, ging später eigene Wege. Das von ihm ausgebildete und in den von Rollschen Eisenwerken ausgeübte Verfahren bedient sich den Patentansprüchen nach an Stelle der einfachen offenen Gießrinne nach Briede-De-Lavaud eines geschlossenen Gießrohres, während die Mengenzuteilung durch eine kalibrierte Durchflußdüse erfolgt. Das Verdienst Briedes mit seiner verschiebbaren Gießrinne wird von v. Anacker mit erfreulicher Offenheit anerkannt. Es gibt in der Welt eigentlich nur zwei Verfahren, die sich grundsätzlich voneinander unterscheiden, und zwar durch die Art der Drehform. Wir kennen die Verfahren mit metallenen Drehformen und die mit Sand gefütterten Drehformen; Briede, De-Lavaud und Arens arbeiten mit den ersten. Ihre Verfahren unterscheiden sich mehr oder weniger nur durch Einzelheiten in der Durchbildung und durch die Priorität ihrer Patente in den einzelnen Ländern. Es kann nicht Aufgabe dieser Besprechung sein, den Wert dieser drei Arbeitsverfahren gegeneinander abzuwägen.

In der Beschreibung der Arensschen Gießmaschine bricht von Anacker eine Lanze für die selbstgefertigten gußeisernen Drehformen. Diesen Weg sind wohl alle Schleudergießereien im Anfang gegangen, ohne jedoch im Großbetrieb durchweg gute Erfahrungen damit gemacht zu haben. Es gibt wohl kaum einen zweiten Maschinenteil in der Technik, an dem so viel Ingenieurkunst angewendet wurde, wie die Schleuderdrehform, und auch kaum einen zweiten, der so außerordentlich hohen Beanspruchungen ausgesetzt ist. Die Stofffrage ist hierbei von ebenso einschneidender Bedeutung wie die der Abmessung und Behandlung. Schließlich ist für die Haltbarkeit der Drehformen die Länge der erzeugten Rohre von wesentlichem Einfluß. Choindex erzeugt Rohre von 60 bis 100 mm Dmr. bei 3 m Länge und von 100 bis 200 mm Dmr. bei 4 m Länge.

Der Gang der Ausführungen von Anackers und Roß' entspricht den bekannten deutschen und ausländischen Arbeiten über Herstellung, Eigenschaften und Prüfung von Schleuderröhren. Auch hier erstrecken sich die Untersuchungen auf physikalische, chemische und metallographische Prüfung im Vergleich mit Sandgußrohren. Man kann allenfalls einige Eigenheiten in der Art der Untersuchungen feststellen, insbesondere geht jedes Werk eigene Wege in der Abnahmeprüfung. Als Probekörper werden Rohrabschnitte vorgeschlagen, die auf Innendruck bis zum Platzen (von den Verfassern als Ringzugfestigkeits-Probekörper bezeichnet) und Außendruck geprüft werden. Der Wert der neuartigen Scheiteldruckprobe an halbkreisförmigen Rohrabschnitten ist nicht recht einzusehen; diese Probe wurde dann auch in der Aussprache über die Vorträge beanstandet. Für unsere technische Ausdrucksweise ungewöhnlich ist die schaubildliche Darstellung der Vergleichsversuche zwischen Sandguß- und Schleudergußrohren durch Roß; es werden die Ergebnisse der verschiedenartigsten Beanspruchungen, wie Zugfestigkeit an herausgeschnittenen Stäben, Druckfestigkeit an Rohrabschnitten, Scheiteldruckprobe an ganzen und halben Rohrabschnitten, Biegefestigkeit an ganzen Rohren sowie an Streifen und Innendruckprobe in einem durchgehenden Kurvenzug dargestellt. Diese Verbindung mehrerer an sich nicht miteinander vergleichbarer Größen vermittelt jedoch ein anschauliches Bild von den Unterschieden zwischen den beiden Rohrarten. Die Untersuchungen von Roß sind als erschöpfend zu bezeichnen, da sie sich weiterhin noch auf Elastizität und Arbeitsvermögen erstrecken. Als nicht besonders

glücklich muß man jedoch den Gedanken bezeichnen, in zwei großen Tafeln am Schluß die teils dem Schrifttum entnommenen, teils selbst gefundenen Festigkeits- und Elastizitätswerte an Sandguß- und Schleudergußrohren verschiedener Länder nebeneinander zu stellen, denn die nur von wenigen Beispielen stammenden Ergebnisse reichen nicht aus, sie als kennzeichnenden Durchschnitt für die verschiedenen Länder hinzustellen, wie es anscheinend die Zahlentafel will. Wenn dabei Rohre mit 1,85 % P und 0,145 % S als deutscher Herkunft bezeichnet werden, so ist dies nur bedingt richtig.

Nichtsdestoweniger haben auch diese beiden Arbeiten in überzeugender Weise die verbesserten Eigenschaften geschleudert Gußrohre dargetan.

C. Pardun.

Alkalisches Verfahren zur Elektrolyseisenherstellung.

Ein großer Nachteil aller bisherigen Verfahren zur elektrolytischen Abscheidung des Eisens besteht, wie Stewart J. Lloyd¹⁾ in einer Arbeit ausführt, darin, daß saure Elektrolyten verwendet werden müssen. Dies verursacht erhebliche Schwierigkeiten in der Apparatur. Besonders die meist verwendeten Eisenchloride sind mit Rücksicht auf die Baustofffrage außerordentlich schwierig zu handhaben. Aus diesem Grunde und ferner, weil die bisher technisch im Gebrauch befindlichen Verfahren („Western Electric“ in Hawthorn, Illinois; „Le Fer“ in Grenoble) eigentlich keine Eisengewinnungsverfahren darstellen, sondern nur Reinigungsverfahren sind (denn sie verwenden eiserne Anoden, die im gleichen Maße in Lösung gehen, wie Eisen an der Kathode abgeschieden wird), hat es der Verfasser unternommen, das Verfahren von Estelle einer eingehenden Nachprüfung zu unterziehen.

Bei dem genannten Verfahren wird als Elektrolyt starke, heiße Natronlauge verwendet, in der Eisenoxyd bzw. -hydroxyd suspendiert ist [35 Teile Wasser, 35 Teile NaOH, 30 Teile Fe(OH)₂]. Die Elektroden sind aus Eisen, Nickel usw. Die Baustofffrage ist hier sehr einfach zu lösen, da man ohne weiteres überall Eisen verwenden kann.

Estelle erklärt den Elektrolysevorgang so, daß zunächst durch Elektrophorese das Eisenoxyd an die Kathode wandert; es kommt aber nicht dazu, daß es sich (wie bei dem bekannten Elektro-Osmoseverfahren) als solches an der Kathode anlagert, vielmehr wird durch die unter den Versuchsverhältnissen gleichzeitig erfolgende elektrolytische Zersetzung der Natronlauge an der Kathode Na-Ion gebildet, das das Eisenoxyd reduziert und zur Abscheidung von metallischem Eisen führt.

Die Nachprüfung durch Lloyd ergab, daß man nach den Angaben von Estelle in der Tat Elektrolyseisen gewinnen kann, und zwar nicht nur aus künstlich hergestelltem Eisenhydroxyd, sondern auch aus natürlichen Eisenerzen. Die besten Ergebnisse wurden erzielt unter Verwendung von Brauneisenerz (51 % Fe, 8 % SiO₂, 4,23 % Al₂O₃, 0,85 % Mn, 0,30 % P, 0,025 % S, 10,27 % Wasser), ferner von Kiesabbränden (55,25 % Fe, 3,21 % S, 0,14 % Cu, 0,10 % Zn, 0,05 % Pb); weniger gut waren Roteisenerz und künstliches Eisenhydroxyd. Ganz unbefriedigend verhielten sich grauer Hämatit und Eisen-Silikat-Schlacke (vom Schwarzkupferschmelzen mit ungefähr 20 % Fe).

Es gelang, das Eisen in zusammenhängender Schicht zur Abscheidung zu bringen; als günstigste Bedingungen wurden folgende ermittelt: Der Rohstoff muß auf mindestens 200 Maschen gemahlen werden. Die Natronlauge soll vor dem Zusatz des Eisenerzes ein spezifisches Gewicht von 1,4 haben, entsprechend etwa 35 % NaOH. Das beste Verhältnis der einzelnen Bestandteile ist: 210 Teile Erz, 245 Teile NaOH, 245 Teile Wasser. Die Elektroden sind aus Eisen (die Anode wird nur wenig angegriffen; die Kathode wird zweckmäßig sich drehend ausgeführt). Die Stromdichte soll etwa 4 A/dm² betragen und kann für Kathode und Anode ungefähr gleichgehalten werden. Die Temperatur soll zwischen 90 und 95° liegen. Ein Absitzen des suspendierten Eisenoxys ist durch Rühren zu verhindern. Unter diesen Bedingungen wird das Elektrolyseisen in zusammenhängender Schicht erhalten. Es enthält 0,004 bis 0,005 % P und 0,002 bis 0,053 % S und ist anscheinend rostbeständiger als das aus sauren Elektrolyten abgeschiedene Eisen.

Eine Verringerung der Natronlaugekonzentration, die an sich wünschenswert wäre, da die Leitfähigkeit bei 15 % am größten ist, führte schon von etwa 30 % an dazu, daß das Eisen kaum in zusammenhängender Schicht gewonnen werden konnte.

Eine Temperaturerhöhung über 95° ergab keine Verbesserung der Abscheidung. Unterhalb 90° erfolgte die Abscheidung des Eisens andererseits nicht in zusammenhängender Schicht.

Der Energieaufwand wurde bei den beschriebenen, im Laboratoriumsmaßstab ausgeführten Versuchen zu 3000 bis

¹⁾ M. von Anacker u. M. Roß; Ber. Nr. 12 des Schweiz. Verb. Materialprüf. Techn. (1929).

¹⁾ Vortrag auf der Tagung der American Electrochemical Society in Toronto am 27. bis 29. Mai 1929.

3300 kWh/t Fe ermittelt (gegenüber 2800 nach Angabe von Estelle). Bei einem Strompreis von 35 \$/Pferdekraft und Jahr errechnet der Verfasser die Kosten zu 30 bis 35 \$/t Fe, wobei 18 \$, also etwa 50 bis 60 % der Gesamtkosten, auf den Energieverbrauch entfallen.

Versuche, die verwendete Natronlauge wieder für den Betrieb nutzbar zu machen, ergaben als brauchbaren Weg die Behandlung

$$CO = \frac{100 - CO_2(4,76 + K_c) - 4,76 \cdot O_2 + 0,88 \cdot H_2 + CH_4(2,76 - K_c + 2 \cdot C_2H_6(2,32 - K_c))}{2,88 + K_c} \quad (4)$$

mit Kalkmilch bei 100°. Hierbei werden 75 bis 85 % des aus dem Erz aufgenommenen Aluminiums und Siliziums in Form der Kalksalze ausgefällt, und auch das durch Kohlensäureaufnahme aus der Luft gebildete Natriumkarbonat wird wieder kaustifiziert unter Abscheidung von kohlensaurem Kalk. So behandelte Laugen konnten zweimal wieder verwendet werden, ohne daß sich gegenüber frischen Laugen ein Unterschied gezeigt hätte.

Die Untersuchungen von Lloyd scheinen damit in der Tat ergeben zu haben, daß das Estelleverfahren für die elektrolytische Eisengewinnung technisch brauchbar ist. Vor allem besitzt es den Vorteil, daß die verwendeten Chemikalien keinerlei Baustoffschwierigkeiten verursachen.

Bedauerlich ist, daß über die chemische und physikalische Beschaffenheit des gewonnenen Eisens nur ungenügende Angaben gemacht werden. Es wäre sehr wissenswert, ob und in welcher Hinsicht sich das alkalische Erzeugnis von dem sauren unterscheidet.

Die angegebenen Kosten können, da sie auf Laboratoriumsversuchen fußen, nicht als maßgeblich betrachtet und daher auch nicht kritisch beurteilt werden. Immerhin scheinen sie nicht unter die bisher bekannten gesetzt werden zu können. Obes überhaupt lohnt, Eisen auf elektrolytischem Wege herzustellen, erscheint heute, angesichts der erheblichen Fortschritte, die die Eisenindustrie in letzter Zeit in der Herstellung reiner Eisensorten erzielt hat, einigermaßen fraglich. Allenfalls läßt die bisherige technische Entwicklung der Elektrolyteisenherstellung schließen, daß ein wirtschaftlicher Erfolg nur erreicht wird, wenn das Enderzeugnis unmittelbar in gefordertem Zustande (als Blech oder Rohr, wie beim Verfahren von „Le Fer“) gewonnen wird. Dr.-Ing. E. Pokorny.

Beitrag zu den Verfahren der rechnerischen Nachprüfung von Generatorgasanalysen.

Die in Frage kommenden Verfahren zur Nachprüfung von Generatorgasanalysen, das neuere der Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹⁾ und das ältere von Hoffmann²⁾, werden in einer Arbeit von L. Brodmann und H. Schrader³⁾ zum ersten Male an Hand von Beispielen einem Vergleich unterzogen. Die Entwicklung des Hoffmannschen Verfahrens, das sich eng an die Vorgänge im Gaserzeuger anlehnt, führt zu folgenden, sich aus den stöchiometrischen Zusammenhängen bei der Luft- und Dampfvergasung im Gaserzeuger ergebenden Gleichungen:

$$CO_2 + \frac{CO}{2} = \frac{N_2}{3,76} + \frac{H_2}{2} \quad (1)$$

$$CO_2 + CO + H_2 + N_2 = 100 \quad (2)$$

$$CO = \frac{100 - CO_2(4,76 + 1,88 \cdot K) - 4,76 \cdot O_2 + 0,88 \cdot H_2 + CH_4(2,76 - 1,88 \cdot K) + 2 \cdot C_2H_6(2,32 - 1,88 \cdot K)}{2,88 + 1,88 \cdot K}$$

Bestimmt man, vorausgesetzt, daß die Werte für Kohlensäure und Wasserstoff bekannt sind, aus diesen beiden Gleichungen das Kohlenoxyd, so erhält man:

$$CO = -1,653 \cdot CO_2 + 0,306 \cdot H_2 + 34,72 \quad (3)$$

Um diese für das reine Vergasungsgas geltende Beziehung auf das Generatorgas anwenden zu können, entfernt Hoffmann auf rechnerischem Wege die von der Entgasung herrührenden Bestandteile.

Das Verfahren der Wärmestelle ist unter allgemeineren Gesichtspunkten aufgestellt. Es wird eine für jede selektive Verbrennung — bei der die Abgabe nur Kohlensäure, Kohlenoxyd,

Stickstoff und Sauerstoff enthalten — gültige Formel abgeleitet, die dann für den besonderen Fall des Generatorgases dadurch brauchbar gemacht wird, daß man sich die hinzutretenden Gasbestandteile, Wasserstoff, Methan und die schweren Kohlenwasserstoffe mit Luft verbrannt vorstellt. Die rechnerische Verwirklichung dieser Annahme führt zu folgender Gleichung:

worin der Brennstofffaktor

$$K_c = \frac{11,15 \cdot H - 1,41 \cdot O + 1,38 \cdot S + 0,43 \cdot N}{C}$$

ist¹⁾.

Eine entsprechende zusammenfassende Gleichung gibt Hoffmann nicht.

Obwohl der Gedankengang bei beiden Verfahren verschieden ist, und die Formel (4) mit den Formeln (1) bis (3) keine Ähnlichkeit aufweist, lassen sie sich mathematisch ineinander überführen, und zwar, indem man in Gleichung (2) die Entgasungsbestandteile mit einbezieht und für den Stickstoff die sich aus Gleichung (1) ergebende Beziehung

$$N_2 = 3,76 \cdot \left(CO_2 + \frac{CO}{2} - \frac{H_2}{2} \right)$$

einsetzt. Man erhält dann

$$4,76 \cdot CO_2 + 2,88 \cdot CO - 0,88 \cdot H_{2v} = 100 - 4,76 \cdot O_2 - CH_4 - C_n H_m - H_{2e} \quad (5)$$

wobei H_{2v} den Vergasungs- und H_{2e} den Entgasungswasserstoff bedeutet; Hoffmann stellt dafür die Gleichungen

$$H_{2v} = H_2 - c \cdot 5,94 \cdot \frac{H_{disp}}{C} + 2 \cdot CH_4 + \frac{m}{2} \cdot C_n H_m$$

$$H_{2e} = c \cdot 5,94 \cdot \frac{H_{disp}}{C} - 2 \cdot CH_4 - \frac{m}{2} \cdot C_n H_m$$

auf. Ersetzt man c noch durch CO₂ + CO + CH₄ + 2 · C₂H₆ und

Zahlentafel 1. Vergleich der Ergebnisse beider Verfahren.

Analysenbezeichnung	Kohlenart	Gas-erzeugerbauart	Theoretischer CO-Wert nach Hoffmann	Theoretischer CO-Wert nach der Wärmestelle	Gefundener CO-Wert laut Analyse	Prozentuale Abweichung vom gefundenen CO-Wert	
						nach Hoffmann	nach der Wärmestelle
A II	Tiefbauerkohle I	Kerpely	21,7	17,5	17,5	+ 24,0	0,0
A III	„	„	22,7	18,5	17,7	+ 28,2	+ 4,5
B II	Tiefbauerkohle II	Huth	24,0	20,3	19,4	+ 23,7	+ 4,6
B III	„	„	24,6	21,1	21,8	+ 12,8	- 3,2
B IV	„	„	24,5	21,1	21,7	+ 12,9	- 2,8
C II a	Dombräuerkohle	Kerpely	21,7	18,3	18,7	+ 16,0	- 2,1
C III a	„	„	20,0	16,8	17,9	+ 11,7	- 6,1
C IV a	„	„	20,8	17,8	20,0	+ 4,0	- 11,0
C II b	„	Huth	24,5	23,9	23,8	+ 2,9	+ 0,4
C III b	„	„	24,4	23,8	23,0	+ 6,1	+ 3,5
C IV b	„	„	23,7	23,0	22,5	+ 5,3	+ 2,2
C II	Braunkohle „Zenica“	Morgan	27,6	30,4	30,0	- 8,0	+ 1,3

$\frac{m}{2} \cdot C_n H_m$ durch $3 \cdot C_2 H_6$, so folgt nach Einsetzen der Ausdrücke

für H_{2v} und H_{2e} in Gleichung (5):

worin K für die Größe $5,94 \cdot \frac{H_{disp}}{C}$ gesetzt ist. Diese Formel unterscheidet sich von der Gleichung (4) der Wärmestelle nur insofern, als sich an Stelle von K_c die Größe 1,88 · K vorfindet. Mit der Gleichheit dieser beiden Konstanten wäre die Uebereinstimmung beider Berechnungsarten erwiesen.

Multipliziert man den Ausdruck für K mit 1,88, so erhält man

$$1,88 \cdot K = 11,15 \cdot \frac{H_{disp}}{C}$$

¹⁾ H, O, S, N, C bedeuten Gewichtsprozente der betreffenden Bestandteile im Brennstoff, H₂, O₂, CO₂, CH₄, C₂H₆ die Volumprozente der betreffenden Gase.

¹⁾ Mitt. Wärmestelle V. d. Eisenh. Nr. 28 (1922).

²⁾ Z. angew. Chem. 29 (1916) Bd. 1, S. 41; J. Gasbeleuchtung 59 (1916) S. 189.

³⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 133/8 (Gr. E: Nr. 72).

Der disponible Wasserstoff läßt sich aus dem Sauerstoff- und Wasserstoffgehalt des Brennstoffes bestimmen.

$$H_{\text{disp.}} = H - \frac{2,02}{16} \cdot O.$$

Nach Einführung dieser Beziehung wird

$$1,88 \cdot K = 11,15 \cdot \frac{H - 0,126 \cdot O}{C} = \frac{11,15 \cdot H - 1,41 \cdot O}{C}$$

Der Vergleich dieses Ausdrucks mit dem oben angegebenen Brennstofffaktor der Wärmestelle zeigt bereits eine deutliche Übereinstimmung. Nur ist in dem letzten noch der Schwefel- und Stickstoffgehalt des Brennstoffes mit einbezogen. Die Berücksichtigung des Schwefels erfolgte bei Hoffmann durch eine Sonderrechnung¹⁾, während der Stickstoff vernachlässigt wurde. Die hieraus entstehenden Abweichungen sind so gering, daß sie vernachlässigt werden können.

Die zur Beurteilung der praktischen Verwendbarkeit beider Verfahren durchgerechneten Beispiele führen zu den in *Zahlentafel 1* zusammengestellten Ergebnissen, die offensichtlich zugunsten der Wärmestelle ausfallen.

Da nachgewiesen wurde, daß beide Rechnungsarten in ihrer Grundlage übereinstimmen, so kann die Ursache der größeren Abweichung bei dem Verfahren von Hoffmann nicht auf die Ableitung selbst zurückgeführt werden, sondern ist lediglich in der Art der Verlufterfassung zu suchen. Eine nähere Begründung hierfür ist in der Hauptarbeit gegeben.

In beide Berechnungsarten werden durch die überaus schwierige Verlustbestimmung von Kohlenstoff und Wasserstoff Fehler hineingetragen, die eine vollkommene Richtigkeit der Prüfverfahren nicht mehr gewährleisten, so daß der sicherste Weg immer noch der sein dürfte, sich bei der Entnahme der Gase und Ausführung ihrer Analyse über die Tragweite und Vermeidung der einzelnen Fehlerquellen bewußt zu sein.

L. Brodmann und H. Schrader.

Untersuchung von Werkzeugkühlölen bei der Zahradbearbeitung.

A. Wallichs und K. Krekeler geben in einer Veröffentlichung²⁾ neue Verfahren an, mit denen man die beim Kühlen von Zerspanungswerkzeugen von Belang erscheinenden Eigenschaften der Kühlöle durch Zahlenangaben bewerten kann, so daß aus einer Reihe von sieben verschiedenen Ölen das für den vorliegenden Zerspanungsvorgang geeignetste bestimmt werden konnte. Die hauptsächlichste Bewertung erfolgte durch sogenannte Standzeitversuche, bei denen die Schnittdauer festgestellt wird, während der eine Werkzeugschneide unter bestimmten konstanten Versuchsbedingungen bis zum Anschmoren der Schneide standhält. Als Schneidvorgang wählten die Verfasser das Hobeln der Zahnücken (Modul 4) in Radkörper aus Chrom-Nickel-Vergütungsstahl VCN 35 auf einer Maag-Zahradstoßmaschine. Diese Maschinenart wird zur mengenmäßigen Herstellung von Genauigkeitszahnradern für Fahrzeuggetriebe viel verwendet und benötigt unbedingt ein gutes Kühlöl.

Unter absichtlich schwer gewählten Schnittbedingungen stellte sich die durch die Standzeit ausgedrückte Leistungsfähigkeit der Öle als sehr unterschiedlich dar. Mit leichteren Schnittbedingungen wurden hierauf mit jeder Ölsorte 48stündige Dauerversuche angestellt. Auch aus den Standzeiten dieser Versuchsreihe ging die größere Leistungsfähigkeit der schon als gut bekannten Ölsorten hervor.

Neben der Feststellung der Kühlfähigkeit zogen die Verfasser auch andere Öleigenschaften heran, die für die Verwendbarkeit des Öles von großer Bedeutung sind. Hierher gehört die Benetzungsfähigkeit, die zur Sicherstellung guter Schmierwirkung groß sein soll; die Abtropffähigkeit soll ebenfalls groß sein, damit durch Hängenbleiben des Öles an den Werkstücken und Spänen nicht zuviel Öl dem Kreislauf der Ölumwälzung

entzogen wird; eine starke Schaumbildung ist sehr unerwünscht, und Korrosion darf zur Schonung der Maschinenführungen usw. nicht im geringsten auftreten; eine belästigende und Verlust bringende Rauchbildung infolge der entstehenden Schnittwärme soll das Öl bei normalen Schnittbedingungen ebenfalls nicht aufweisen.

Für jede dieser technologischen Eigenschaften machten die Verfasser ein Prüfverfahren ausfindig, mit dem zahlenmäßige Bewertungen möglich waren. Unter Berücksichtigung aller Prüfwerte konnte eine Mineralölart als besonders gut geeignet für den untersuchten Zerspanungsvorgang erkannt werden.

H. Schallbrock.

Ueber die Erforschung der Fließarbeit.

Ueber die Vor- und Nachteile der Fließarbeit, insbesondere der Bandarbeit, für Arbeitgeber in bezug auf die Arbeitsleistung und für Arbeitnehmer in bezug auf die Arbeitsfreudigkeit ist in letzter Zeit eine Fülle von Veröffentlichungen erschienen, die in ihrer Gesamtheit zeigen, welche Wichtigkeit gerade diesen Gedankengängen im Rahmen eines Gesamtrationalisierungsplanes beigemessen wird. Auf zwei Arbeiten sei im folgenden hingewiesen, die wesentliche Feststellungen zusammenzufassen scheinen. Untersuchungen von E. Sachsenberg¹⁾ über den „Einfluß der Bandgeschwindigkeit auf die Arbeitsleistung bei der Fließarbeit“ führten zu folgendem Ergebnis: Bei körperlich anstrengender Schwerarbeit wird das beste Arbeitsergebnis bei ruckweisem Betrieb erzielt. Bei Arbeit am laufenden Band sank die Leistung anfänglich bei zunehmender Bandgeschwindigkeit, stieg dann aber wieder bei einer Geschwindigkeit von mehr als 4 cm/s, und erreichte bei einer Geschwindigkeit von 6 cm/s einen nochmaligen Höchstwert; dieser liegt jedoch immer noch 10 % unter der Leistung bei ruckweisem Betrieb. Körperlich leichte Arbeit dagegen, bei der es auf die Güte der Ausführung ankommt, hatte ihren Bestwert bei gleichmäßiger Vorwärtsbewegung des Bandes mit einer Geschwindigkeit von 6 cm/s, und zwar sind hier die Ergebnisse um 8 % besser als bei ruckweisem Betrieb. Bei einer ausgesprochenen Prüfarbeit schließlich sank die Leistung ziemlich gleichmäßig mit zunehmender Bandgeschwindigkeit, so daß hierfür wieder der ruckweise Betrieb die besten Ergebnisse zeitigte.

Versuche von H. Düker²⁾ befaßten sich mit „psychologischen Untersuchungen über die Arbeit am laufenden Band“ und dienten in der Hauptsache zur Klärung folgender Fragen:

1. Erfordert die Arbeit am laufenden Band bei ihrer höheren Leistung einen höheren Kräfteaufwand als die übliche Arbeitsweise?
2. Wenn dies der Fall ist, welches ist dann die psychologische Ursache für die Ueberlegenheit der Bandarbeit?

Die Versuche wurden an einfachen intellektuellen und Handarbeiten im psychologischen Institut der Universität Göttingen gemacht und ergaben in mehreren Versuchsreihen sowohl hinsichtlich der Menge als auch der Güte eine Mehrleistung bei Bandarbeit im Gegensatz zur „freien“ Arbeit. Als Folgerungen aus den Ergebnissen stellt Düker fest, daß die Leistung der „freien“ Arbeit einen größeren Kraftverbrauch fordert als die wesentlich höhere Leistung der Bandarbeit, und daß diese Ueberlegenheit der ersteren darauf zurückzuführen ist, daß sie weniger Willenskraft beansprucht als letztere. Die Versuchsergebnisse wurden durch Aussagen von Arbeiterinnen, die über Erfahrungen mit beiden Arbeitsverfahren verfügen, erhärtet.

Die beiden Aufsätze zeigen deutlich, daß der Widerwille, den man vielfach der Bandarbeit oder allgemein der Fließarbeit bisher noch entgegensetzt, bei richtiger und zweckentsprechender Anwendung der Arbeitsverfahren zum Nutzen von Arbeitgeber und Arbeitnehmer unbegründet ist.

H. Euler.

¹⁾ Braunkohle 14 (1915/16) S. 399.

²⁾ Z. V. d. I. 73 (1929) S. 643.

¹⁾ Ind. Psychotechn. 6 (1929) S. 236.

²⁾ Ind. Psychotechn. 6 (1929) S. 214/24.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 37 vom 12. September 1929.)

Kl. 7 a, Gr. 27, B 137 367. Vorrichtung zum Bremsen von zwischen die Walzen der Kaltwalzmaschinen einlaufenden Bändern. Willv Bauer, Köln-Lindenthal, Theresienstr. 74 b.

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

Kl. 10 a, Gr. 12, O 16 049. Selbstdichtende Koksofenür. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 10 a, Gr. 17, F 66 850. Vorrichtung an Kokstrockenkühlanlagen. Heinrich Freise, Bochum, Dorstener Str. 228.

Kl. 10 a, Gr. 23, T 30 997. Stehender Schwelofen. Kohlenveredlung, A.-G., Berlin NW 40, Roonstr. 9.

Kl. 10 a, Gr. 33, I 28 154. Verfahren und Einrichtung zur Verkokung staubförmiger backender Kohle. International Combustion Engineering Corporation, New York.

Kl. 12 e, Gr. 2, R 75 518. Filter für Luft- und Gasreinigung mit beweglichem, aus Filterelementen zusammengesetztem Umlaufband. Dipl.-Ing. Bernhard Richter, Berlin W 50, Nachodstr. 26.

Kl. 18 c, Gr. 9, R 66 349. Verfahren zur gleichmäßigen Erwärmung von Metallen oder ähnlichen Stoffen und zum Einhalten einer gleichmäßigen Temperatur durch einen umlaufenden Heizgasstrom. Reischach & Co., G. m. b. H., Berlin W 8, Friedrichstr. 183.

Kl. 18 c, Gr. 10, S 77 727. Wärmofen mit Kohlenstaubfeuerung. Peter Sagel, Düsseldorf, Geistenstr. 14.

Kl. 18 c, Gr. 10, S 86 084; Zus. z. Pat. 343 946. Tiefofen gemäß Patent 343 946 mit an einer Seite angebauten Regenerativkammern. Friedrich Siemens, A.-G., Berlin NW 6, Schiffbauerdamm 15.

Kl. 18 c, Gr. 10, Sch 86 486. Wärmofen mit Vorwärmaum zum Anwärmen von Nieten oder ähnlichen Kleisenenwerkstücken verschiedener Größenabmessungen. Dipl.-Ing. Otto Schmidt, Dortmund, Landgrafenstr. 138.

Kl. 24 c, Gr. 6, S 88 315; Zus. z. Pat. 418 799. Regenerativ-Gleichstromofen mit unmittelbarer Beheizung der beiden durch Kanäle miteinander verbundenen Wärmespeicher. Friedrich Siemens, A.-G., Berlin NW 6, Schiffbauerdamm 15.

Kl. 31 c, Gr. 6, B 139 926. Sandaufbereitungsvorrichtung, bei der der Altsand durch ein Becherwerk einer zum Abscheiden der groben Bestandteile und zum Zerkleinern der Sandklumpen dienenden Siebvorrichtung und durch diese einer Magnetwalze zugeleitet wird. Badische Maschinenfabrik und Eisengießerei, vormals G. Sebold und Sebold & Neff, Durlach i. Baden.

Kl. 31 c, Gr. 6, B 140 520. Vorrichtung zum Aufbereiten von Formsand, bei der der fein verteilte Sand durch einen innerhalb einer umlaufenden Trommel erzeugten Wasserschleier hindurchgeworfen und darauf in der Trommel durchmischt wird. Badische Maschinenfabrik und Eisengießerei, vormals G. Sebold und Sebold & Neff, Durlach i. Baden.

Kl. 31 c, Gr. 8, L 67 643. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Gießformen unter Verwendung einer Formplatte und von in die Formmasse eingebetteten, in ihr nach Entfernung der Formplatte verbleibenden Führungsstücke für die Formteile. James Last, St. Regulus, England.

Kl. 40 a, Gr. 10, N 27 825. Beschickung von Schmelzöfen. Walter Ervin Naylor, Chicago, V. St. A.

Kl. 40 b, Gr. 3, R 76 282. Desoxydieren von Metallen und Legierungen. Dr.-Ing. Wilhelm Reitmeister, Kirchmöser b. Brandenburg a. d. H.

Kl. 49 c, Gr. 10, M 100 287. Blockschere mit Kurbelantrieb und beweglichem Obermesser. Maschinenfabrik Froriep, G. m. b. H., Rheydt, Rhld.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 37 vom 12. September 1929.)

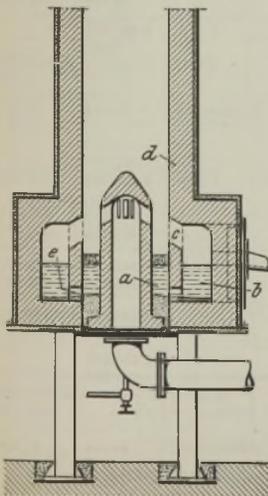
Kl. 10 a, Nr. 1 086 176. Verschlussvorrichtung für Fülllöcher von Koksöfen u. dgl. Friedrich Goldschmidt, Essen-Altenessen, Nienhauserstr. 15.

Kl. 12 e, Nr. 1 086 062. Vorrichtung zur trockenen Abscheidung und Niederschlagung des Staubes aus staubhaltigen Gasen. Dipl.-Ing. E. Diehl, Düsseldorf, Ikenstr. 45.

Deutsche Reichspatente.

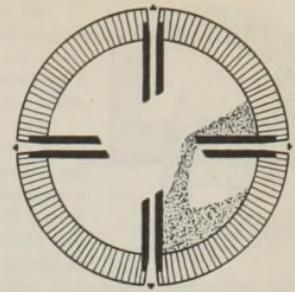
Kl. 31 a, Gr. 1, Nr. 469 704, vom 15. November 1927; ausgegeben am 28. Juni 1929. Peter Marx in Hennef, Sieg. *Kuppelofen nebst Veredlungsherd mit Oelgasfeuerung für fortlaufenden Betrieb.*

Der Sammelraum a für das geschmolzene Eisen ist von einem mit dessen Sohle auf gleicher Höhe liegenden Raume b umgeben und steht mit diesem durch untere e und einen oder mehrere obere Kanäle c im Mauerwerk d so in Verbindung, daß durch die unteren Kanäle e das geschmolzene Eisen unter Zurücklassung der Schlacke stetig von b nach a abfließt, während durch die oberen Kanäle c die Heizflammen dringen und die Oberfläche des geschmolzenen Eisens bespülen.



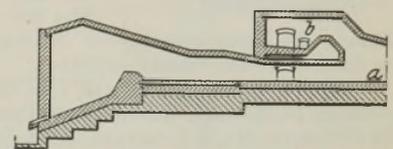
Kl. 40 a, Gr. 5, Nr. 462 042, vom 11. März 1924; ausgegeben am 25. Juni 1929. Elisabeth Henriette Kauffmann in Magdeburg. *Drehrohrofen zum Ab rösten von Erzen u. dgl.*

Die Röstluft wird durch die längs des Ofens verteilten Einlaßöffnungen eingeführt, die sich an den in die innere Ofenwandung eingebauten Mitnehmern befinden. Dadurch findet eine vollkommene Ausnutzung der Röstluft statt, so daß ohne großen Luftüberschuß und dadurch hervorgerufene Temperaturerniedrigungen gearbeitet werden kann.



Kl. 31 a, Gr. 1, Nr. 475 948, vom 8. Dezember 1925; ausgegeben am 7. Mai 1929. Dipl.-Ing. Friedrich Wilhelm Corsalli in Berlin. *Kuppelofen mit Vorherd und Einrichtung zum Beheizen des aus dem Schacht in den Vorherd abfließenden Eisens.*

Der halsartig ausgebildete Ueberheizungsraum b bildet mit dem Sammelherd a einen langgestreckten einheitlichen Raum, dessen Sohle ein schwaches Gefälle hat und mit Stufen oder schlangenförmigen Rinnen für den Zulauf des Metalls versehen ist. Das Metall ist dadurch gezwungen, anfänglich einen langen Weg über die beheizte Bodenfläche zurückzulegen, und bietet bei dem im Sammelraum a steigenden Metallspiegel der Beheizung eine sich ständig erweiternde Oberfläche.



Kl. 10 a, Gr. 7, Nr. 476 020, vom 5. Juni 1926; ausgegeben am 8. Mai 1929. Kanadische Priorität vom 19. Juni 1925. Semet-Solvay Company in New York. *Koksöfen mit Nebenproduktengewinning.*

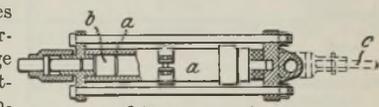
Unter Wegfall von Sohlenkanälen unter der Kammersohle stehen die untersten und obersten Heizzüge jeder Heizwand durch senkrechte Anschlußkanäle unmittelbar mit den zugehörigen Regeneratoren in Verbindung, die sich in Richtung der Kammer erstrecken. Die Regeneratoren sind dabei derart unmittelbar unter der Kammersohle angeordnet, daß zwischen der Kammersohle und dem Inhalt der unmittelbar über dem Gitterwerk der Regeneratoren befindlichen freien Räume ein Wärmeaustausch stattfindet. Die untersten waagerechten Züge sind also in die seitlichen Ofenwände verlegt.

Kl. 10 a, Gr. 11, Nr. 476 021, vom 5. Juni 1927; ausgegeben am 4. Mai 1929. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., in Bochum. *Verfahren zum Füllen von Koksöfenkammern.*

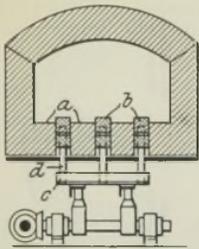
Die Frischkohle wird durch die in der Ofendecke angeordneten Fülllöcher unmittelbar in die Ofenkammer eingebracht und darin dicht und gleichmäßig gelagert. Dies geschieht dadurch, daß die Kohle aus dem Füllwagenbehälter durch Schnecken o. dgl. je einem Schleuderrohr zugeführt und gleichzeitig aus diesem durch ein unter Druck stehendes unwirksames Gas durch die unteren bewegbaren Teile der Schleuderrohre, die durch die Fülllöcher in die Ofenkammer hineinragen, in die Ofenkammer geschleudert wird. Als unwirksames Gas wird vorzugsweise Abhitze des Koksöfens verwendet. Auf diese Weise wird die umständliche Herstellung von Kohlenstampfkuchen vermieden und ohne Stampfen auch aus solcher Kohle, die bisher gestampft wurde, ein guter Hüttenkoks gewonnen.

Kl. 18 a, Gr. 4, Nr. 476 024, vom 4. November 1928; ausgegeben am 15. Mai 1929. Zusatz zum Patent 437 206. Demag, A.-G., in Duisburg. *Vorrichtung zum Abstecken von Hochöfen.*

Die Uebertragung des Schlags vom Schlagkörper auf die Abstichstange geht unter gänzlicher Entlastung des Arbeitszylinderkörpers von schädlichen Kräften der Schlagwirkung vor sich. Zu diesem Zweck findet als Schlagwerkzeug ein Arbeitszylinder a mit frei liegendem Kolben b Anwendung, der sowohl beim Hineintreiben als auch beim Herausziehen der Abstichstange c den von ihm ausübenden Schlag stets mit derselben Kolbenseite ausführt.



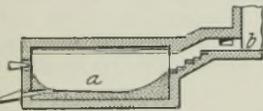
Schlagrichtung beim Herausziehen der Abstichstange



Kl. 18c, Gr. 9, Nr. 476 069, vom 19. August 1927; ausgegeben am 7. Mai 1929. Otto Basson in Hannover-Linden. *Vorschubvorrichtung für ununterbrochen arbeitende Glühöfen.*

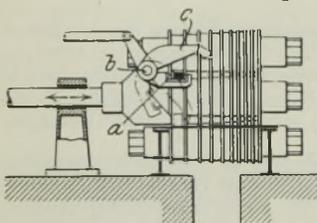
Das Glühgut wird im Herdraum durch Träger b, die durch Exzenter versenkt werden können, von der Herdsohle a absatzweise abgehoben und weiterbewegt. Die versenkbaren Träger b sind auf einem unter der Herdplatte von mehreren Exzentergetrieben gleichläufig geführten Rahmen c unter Vermittlung von Stützen d gelagert.

Kl. 18c, Gr. 10, Nr. 476 146, vom 12. November 1926; ausgegeben am 11. Mai 1929. Peter Lausen in Krefeld. *Stoß- oder Rollofen mit Kohlenstaubfeuerung.*



Der Stoß- oder Rollherd a hat eine Zusatzbeheizung. Die zugehörige Zusatzverbrennungskammer b ist unabhängig vom Gewölbe des Ofens freitragend über ihm angeordnet, so daß die Flamme des Zusatzbrenners ohne Störung der Flammenführung im Ofen über dem Einsatz streicht.

Kl. 31b, Gr. 10, Nr. 476 416, vom 23. Januar 1926; ausgegeben am 16. Mai 1929. Amerikanische Priorität vom 29. Mai 1925. New Process Multi-Castings Co. in New York. *Rüttelformmaschine zum gleichzeitigen Rütteln der nebeneinander auf dem Rütteltisch festgeklemmten Ober- und Unterkasten, besonders für Röhren- und Gußformen.*



Der Rütteltisch ist als Durchzugplatte für die Modellplatten a ausgebildet, die auf senkrechten durch eine gemeinsame Welle c nebst Hubdaumen d gleichzeitig beweglichen Stützen b aufrufen.

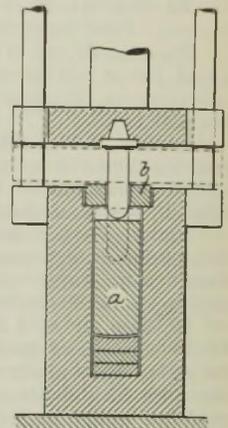
gemeinsame Welle c nebst Hubdaumen d gleichzeitig beweglichen Stützen b aufrufen.

Kl. 10b, Gr. 4, Nr. 476 319, vom 25. Juli 1926; ausgegeben am 15. Mai 1929. Koks- und Halbkoks-Brikettierungs-Gesellschaft m. b. H. in Berlin-Wilmersdorf. (Erfinder: Ludwig Weber in Berlin-Wilmersdorf.) *Verfahren zum Herstellen von Briketten, besonders aus Brennstoffen sowie aus Feinerzen, Gichtstaub u. dgl. unter Verwendung eines Gemisches von Sulfitablauge und unorganischen Stoffen als Bindemittel.*

Als Bindemittel wird ein Gemisch aus Ton mit Sulfitablauge oder Zellpech verwendet.

Kl. 49h¹, Gr. 2, Nr. 476 367, vom 2. September 1926; ausgegeben am 18. Mai 1929. Heraeus-Vacuumschmelze, A.-G., und Dr. Wilhelm Rohn in Hanau a. M. *Lochen von Metallblöcken hoher Fließgrenze nach dem Erdhardtschen Verfahren.*

Das Lochen erfolgt stufenweise mit Dornen verschiedener Länge. Hierbei werden unter den zu lochenden Block a bei den einzelnen Lochungsstufen Unterlagen verschiedener Stärke untergelegt, so daß der zwischen Block a und Dornführungsring b freibleibende Abstand bei jedem einzelnen Lochvorgang nicht größer ist als die Höhe, um die der Block bei dem gleichen Lochungsvorgang steigen soll.



Kl. 18c, Gr. 8, Nr. 476 513, vom 30. April 1926; ausgegeben am 18. Mai 1929. Sigurd Westberg in Oslo. *Verfahren zur Wärmebehandlung von Metallen und Metallegierungen, besonders von Eisen und Stahl in Form von Platinen, Blechen, Bandeisen, Drähten u. dgl. in einer Wasserstoffatmosphäre.*

Die Erhitzung in der wasserstoffhaltigen Atmosphäre erfolgt in Gegenwart von Stoffen, welche die durch die Einwirkung des Wasserstoffs gebildeten und aus dem Werkstoff ausgetriebenen Verbindungen zersetzen und aufnehmen. Als solche Stoffe kommen neben den Oxyden der Erdalkalimetalle auch freie Elemente, wie Aluminium, Kalzium oder Legierungen oder auch Gemische dieser Metalle, gegebenenfalls mit Kohlenstoff vermengt, in Betracht.

Statistisches.

Die Rohstahlgewinnung des Deutschen Reiches im August 1929¹⁾.

In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Rohblöcke					Stahlguß			Insgesamt		
	Thomasstahl-	Bessemerstahl-	Basische Siemens-Martin-Stahl-	Saure Siemens-Martin-Stahl-	Tiegel- und Elektro-stahl-	Schweißstahl- (Schweiß-eisen-)	basischer	saurer	Tiegel- und Elektro-	1929	1928
August (1929: 27 Arbeitstage, 1928: 27 Arbeitstage)											
Rheinland-Westfalen . . .	540 737	—	531 103	12 026	12 116	—	11 541	5 542	601	1 113 747	1 060 964
Sieg., Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—	—	34 247	—	—	—	334	—	—	35 638	29 808
Schlesien	—	—	48 792	—	588	—	568	740	—	50 335	40 261
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland	—	—	65 223	—	—	2 529	2 662	938	1 318	121 680	120 299
Land Sachsen	77 290	—	48 852	—	—	—	1 451	570	—	56 827	55 887
Süddeutschland u. Bayrische Rheinpfalz	—	—	3 458	—	—	—	363	128	—	23 480	24 496
Insgesamt: August 1929	618 027	—	729 675	12 026	12 704	2 529	16 919	7 908	1 919	1 401 707	—
davon geschätzt	—	—	7 500	—	460	—	165	835	90	9 050	—
Insgesamt: August 1928	605 807	—	675 222	11 398	11 983	3 437	14 831	7 515	1 522	—	1 331 715
davon geschätzt	—	—	7 500	—	30	—	75	100	—	—	7 705
Durchschnittliche arbeitstägl. Gewinnung										51 915	49 323
Januar bis August ²⁾ (1929: 204 Arbeitstage, 1928: 205 Arbeitstage)											
Rheinland-Westfalen	4 542 105	—	4 232 413	114 308	103 703	—	84 833	41 000	4 286	9 123 588	8 528 339
Sieg., Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—	—	248 444	—	—	—	2 576	—	—	265 336	255 635
Schlesien	—	—	356 421	—	7 031	—	3 892	5 430	—	367 461	354 278
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland	—	—	498 954	—	—	24 567	20 725	7 861	9 831	861 021	916 137
Land Sachsen	500 007	—	332 922	—	—	—	10 945	4 615	—	388 330	332 924
Süddeutschland u. Bayrische Rheinpfalz	—	—	29 756	—	—	—	3 013	952	—	184 854	183 735
Insgesamt: Jan./August 1929	5 042 112	—	5 698 910	114 308	110 734	24 567	125 984	59 858	14 117	11 190 590	—
davon geschätzt	—	—	60 000	—	670	—	690	935	90	62 385	—
Insgesamt: Jan./August 1928	4 793 542	28	5 331 898	117 375	99 716	26 560	125 488	65 068	11 373	—	10 571 048
davon geschätzt	—	—	60 000	—	240	—	600	800	—	—	61 640
Durchschnittliche arbeitstägl. Gewinnung										54 856	51 566

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. — ²⁾ Unter Berücksichtigung der Berichtigungen für Januar bis Juli 1929 (einschließlich).

Die Leistung der Walzwerke einschließlich der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke im Deutschen Reiche im August 1929¹⁾.

Erzeugung in Tonnen zu 1000 kg.

Sorten	Rheinland und Westfalen	Sieg.-Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	Schlesien	Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	Land Sachsen	Süd-deutschland	Deutsches Reich insgesamt	
	t	t	t	t	t	t	1929 t	1928 t
Monat August 1929: 27 Arbeitstage, 1928: 27 Arbeitstage								
A. Walzwerksfertigerzeugnisse								
Eisenbahnoberbaustoffe	105 067	—	7 735	—	11 466	—	124 268	123 664
Formeisen über 80 mm Höhe und Universaleisen	65 067	—	36 104	—	12 961	—	114 132	113 437
Stabeisen und kleines Formeisen	200 417	4 279	13 928	26 289	21 903	7 955	274 771	277 935
Bandeisen	37 182	—	2 428	—	850	—	40 460	40 567
Walzdraht	78 926	—	4 915 ²⁾	—	—	3)	83 841	107 126
Grobbleche (4,76 mm und darüber)	93 169	8 478	—	11 161	—	4 243	117 051	83 592
Mittelbleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	11 771	1 660	—	4 886	—	387	18 704	18 838
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	16 208	14 125	—	5 655	—	2 371	38 359	35 354
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	20 415	14 324	—	—	—	9 244	43 983	36 440
Feinbleche (bis 0,32 mm)	4 419	—	1 731	4)	—	—	6 150	7 047
Weißbleche	13 089	—	—	—	—	—	13 089	12 384
Röhren	75 994	—	—	6 783	—	—	82 777	84 684
Rollendes Eisenbahnzeug	13 083	—	1 449	—	1 851	—	16 383	12 997
Schmiedestücke	17 385	—	2 683	1 037	—	672	21 777	19 268
Andere Fertigerzeugnisse	15 150	—	1 618	—	—	153	16 921	6 088
Insgesamt: August 1929	763 195	50 914	37 560	89 165	49 887	21 945	1 012 666	—
davon geschätzt	9 409	750	—	—	—	950	11 109	—
Insgesamt: August 1928	739 229	47 535	32 043	90 175	47 249	23 190	—	979 421
davon geschätzt	6 350	—	—	—	—	—	—	6 350
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							37 506	36 275
B. Halbzeug zum Absatz bestimmt								
August 1929	71 031	1 478	3 063	2 408	—	434	78 414	—
August 1928	77 929	1 408	3 776	2 124	—	1 715	—	86 952
Januar bis August 1929: 204 Arbeitstage, 1928: 205 Arbeitstage								
A. Walzwerksfertigerzeugnisse								
Eisenbahnoberbaustoffe	844 640	—	55 161	—	79 618	—	979 419	966 640
Formeisen über 80 mm Höhe und Universaleisen	404 315	—	219 465	—	68 301	—	692 081	854 746
Stabeisen und kleines Formeisen	1 617 720	35 779	103 974	182 726	125 604	67 839	2 133 642	2 235 002
Bandeisen	306 129	—	18 203	—	5 828	—	330 160	334 992
Walzdraht	788 717	—	47 783 ²⁾	—	—	3)	836 500	806 157
Grobbleche (4,76 mm und darüber)	668 436	63 150	—	86 809	—	42 082	860 477	637 697
Mittelbleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	98 556	15 634	—	28 702	—	5 054	147 946	149 153
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	120 967	107 967	—	33 979	—	20 161	283 074	276 144
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	155 934	98 359	—	—	—	55 588	309 881	282 384
Feinbleche (bis 0,32 mm)	38 207	—	14 377	4)	—	—	52 584	52 534
Weißbleche	91 751	—	—	—	—	—	91 751	89 782
Röhren	579 051	—	—	51 057	—	—	630 108	592 232
Rollendes Eisenbahnzeug	95 483	—	7 264	—	10 692	—	113 439	118 507
Schmiedestücke	145 990	—	14 070	7 425	—	5 780	173 265	166 231
Andere Fertigerzeugnisse	82 697	—	12 462	—	—	2 227	97 386	47 414
Insgesamt: Januar/August 1929	6 005 936	382 885	267 049	593 564	318 523	163 756	7 731 713	—
davon geschätzt	53 859	750	—	—	—	950	55 559	—
Insgesamt: Januar/August 1928	5 881 827	370 058	250 502	640 870	285 090	181 268	—	7 609 615
davon geschätzt	50 800	—	—	—	—	—	—	50 800
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							37 901	37 120
B. Halbzeug zum Absatz bestimmt								
Januar/August 1929	738 115	12 533	22 641	30 604	—	2 943	806 836	—
Januar/August 1928	672 014	10 348	33 343	22 720	—	16 821	—	755 246

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. ²⁾ Einschließlich Süddeutschland und Sachsen. ³⁾ Siehe Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen. ⁴⁾ Ohne Schlesien.

Frankreichs Roheisen- und Flußstahlerzeugung im Juli 1929.

	Puddel-	Besse- mer-	Gieße- rei-	Thomas-	Ver- schiede- nes	Ins- gesam-	Besse- mer-	Thomas-	Sie- mens- Martin-	Tiegel- guß-	Elektro-	Ins- gesam-	Davon Stahlguß
	Roheisen 1000 t zu 1000 kg						Flußstahl 1000 t zu 1000 kg						
Januar 1929	40	118	709	37	904	8	579	240	1,4	13,6	842	19	
Februar	26	114	615	27	782	6,3	502	221	1,7	11,0	742	16	
März	29	142	682	27	880	7,5	553	230	1,5	13,0	805	19	
1. Vierteljahr 1929	95	374	2006	91	2566	21,8	1634	691	4,6	37,6	2389	54	
April 1929	24	135	671	41	871	7	560	228	1,7	13,3	810	18	
Mai	42	147	681	27	897	7,3	560	237	1,7	14,0	820 ¹⁾	18	
Juni	38	138	672	27	875	7,0 ¹⁾	559	214 ¹⁾	1,5 ¹⁾	13,5 ¹⁾	795 ¹⁾	18	
2. Vierteljahr 1929	104	420	2024	95	2643	21,3 ¹⁾	1679	679 ¹⁾	4,9 ¹⁾	40,8 ¹⁾	2425 ¹⁾	54	
1. Halbjahr 1929	199	794	4030	186	5209	43,1 ¹⁾	3313	1370 ¹⁾	9,5 ¹⁾	78,4 ¹⁾	4814 ¹⁾	108	
Juli 1929	27	134	676	40	877	7,0	570	225	1,5	11,5	815	19	

¹⁾ Berichtigte Zahlen.

Die Ergebnisse der Bergwerks- und Hüttenindustrie Deutsch-Oberschlesiens im Juli 1929¹⁾.

Gegenstand	Juni 1929 t	Juli 1929 t
Steinkohlen	1 723 028	1 937 515
Koks	135 366	141 492
Briketts	20 110	29 403
Rohteer	5 463	5 459
Teerpech und Teeröl	70	77
Robbenzol und Homologen	1 948	1 981
Schwefelsaures Ammoniak	1 923	1 942
Roheisen	16 745	16 339
Flußstahl	44 273	49 882
Stahlguß (basisch und sauer)	1 179	1 417
Halbzeug zum Verkauf	3 123	2 947
Fertigerzeugnisse der Walzwerke einschl. Schmiede- und Preßwerke	32 866 ²⁾	37 186
Gußwaren II. Schmelzung	3 446	3 910

¹⁾ Oberschl. Wirtsch. 4 (1920) S. 572 ff. ²⁾ Berichtigte Zahl.

Belgiens Hochofen am 1. September 1929.

	Hochofen			
	vor- handen	unter Feuer	außer Betrieb und im Bau befindlich	Erzeugung in 24 h
Hennegau und Brabant:				
Sambre et Moselle	7	7	—	1 775
Moncheret	1	1	—	100
Tby-le-Château	4	4	—	860
Hainaut	4	4	—	850
Monceau	2	2	—	400
La Providence	5	5	—	1 600
Clabecq	4	3	1	600
Boel	3	2	1	400
zusammen	30	28	2	6 385
Lüttich:				
Cockerill	7	7	—	1 467
Ougrée	7	6	1	1 275
Angleur-Athus	10	8	2	1 450
Esprance	4	4	—	600
zusammen	28	25	3	4 792
Luxemburg:				
Halanzuy	2	2	—	160
Musson	2	2	—	180
zusammen	4	4	—	340
Belgien insgesamt	62	57	5	11 517

Frankreichs Hochofen am 1. August 1929.

	Im Feuer	Außer Betrieb	Im Bau oder in Ausbesse- rung	Ins- gesamt
1. Januar 1929	155	21	45	221
1. Februar	157	63	220	
1. März	157	63	220	
1. April	156	64	220	
1. Mai	158	63	221	
1. Juni	156	64	220	
1. Juli	155	65	220	
1. August	156	64	220	

Großbritanniens Roheisen- und Stahlerzeugung im Monat August 1929.

Die Zahl der im Betrieb befindlichen Hochofen belief sich Ende August auf 170 oder 3 mehr als zu Beginn des Monats. An Roheisen wurden im August 1929 692 900 t gegen 682 650 t im Juli 1929 und 527 300 t im August 1928 erzeugt. Davon entfallen auf Hämatit 210 200 t, auf basisches Roheisen 284 600 t, auf

Gießereiroheisen 142 400 t und auf Puddelroheisen 27 100 t. Die Herstellung an Stahlblöcken und Stahlguß betrug 765 400 t gegen 817 700 t im Juli 1929 und 658 700 t im August 1928.

Der Außenhandel der Vereinigten Staaten im 1. Halbjahr 1929.

Nach den Feststellungen des amerikanischen Handelsamtes hat die Ausfuhr der Vereinigten Staaten an Erzeugnissen aus Eisen und Stahl im 1. Halbjahr 1929 gegenüber dem 1. Halbjahr 1928 zugenommen.

An Eisenerzen wurden im 1. Halbjahr 1929 1 491 220 (1928: 1 254 265) t und an Manganerzen 349 462 (1928: 180 619) t eingeführt. Von den Eisenerzen kamen u. a. aus Spanien 38 824 (12 093) t, aus Schweden 125 051 (19 928) t, aus Chile 785 038 (726 948) t, aus Französisch-Afrika 99 273 (245 233) t, aus Cuba 325 018 (193 331) t. Maschinen und Maschinenteile wurden im 1. Halbjahr 1929 insgesamt für 671 818 336 \$ aus- und für 21 860 050 \$ eingeführt.

Im einzelnen wurden ausgeführt:

	Ausfuhr im 1. Halbjahr	
	1928 ¹⁾	1929
	t zu 1000 kg	
Roheisen	25 734	31 283
Ferromangan (Mangangehalt)	4 939	1 029
Schrott	255 150	253 761
Roßblöcke, vorgewalzte Blöcke, Brammen usw.	57 768	86 397
Stabeisen	81 389	123 526
Walzdraht	18 827	23 430
Grobbleche	77 414	109 018
Verzinkte Bleche	76 332	87 808
Schwarzbleche	99 371	101 957
Weißbleche	127 107	138 305
Bandeisen	28 141	43 545
Baueisen	132 266	203 748
Stahlschienen	110 870	85 919
Sonstiges Eisenbahnerbauezeug.	28 015	17 321
Röhren u. Rohrverbindungsstücke aller Art	140 698	176 486
Draht und Drahterzeugnisse	71 346	74 303
Drahtstifte	9 153	8 434
Sonstige Nägel	4 934	5 086
Hufeisen	208	186
Schrauben, Bolzen, Nieten	6 605	8 258
Wagenräder und Achsen	7 746	12 667
Eisenguß	7 047	7 192
Stahlguß	5 325	6 400
Schmiedestücke	5 054	7 330
Sonstiges	2 314	3 111
Zusammen	1 383 753	1 616 500

Eingeführt wurden:

	Einfuhr im 1. Halbjahr	
	1928 ¹⁾	1929
	t zu 1000 kg	
Roheisen	76 551	74 636
Ferromangan (Mangangehalt)	24 795	33 105
Ferrosilizium (Siliziumgehalt)	1 738	4 203
Schrott	23 210	43 066
Stahlknüppel	12 059	12 582
Stabeisen	52 525	20 580
Baueisen	90 268	70 216
Stahlschienen und Laschen	9 287	2 964
Kessel- und andere Bleche	3 208	2 461
Fein- und Grobbleche	15 077	10 597
Weißbleche	602	144
Draht und Drahterzeugnisse	15 455	17 468
Röhren	53 416	49 103
Bolzen, Nieten, Schrauben und Nägel	3 904	4 613
Gußeisen und Schmiedestücke	1 829	1 142
Sonstiges	—	—
Zusammen	383 024	347 780

¹⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Notwendigkeit billiger Frachten bei gleichzeitiger Aufgabe geschlossener Züge und Zugteile.

Im Personenverkehr werden seit langem bereits bei geschlossener Beförderung einer größeren Personenzahl erhebliche Fahrpreismäßigungen gewährt, und zwar für Gesellschaftsreisen 25% und für Sonderzüge 33 $\frac{1}{3}$ %. Im Güterverkehr dagegen sind die Bestrebungen nach allgemeiner frachtlicher Begünstigung bei gleichzeitiger Auflieferung von Massensendungen an einen Empfänger oder eine Bestimmungsstation vom Verwaltungsausschuß der deutschen Eisenbahnen zur Neuregelung des Normalgütertarifs noch vor etwa 2 $\frac{1}{2}$ Jahren grundsätzlich abgelehnt worden. Dabei erscheint der Mangel einer allgemeinen Vergünstigung bei gleichzeitiger Aufgabe geschlossener Züge und Zugteile um so weniger verständlich, als gerade bei dieser Verkehrsart die Belange der Verkehrstreibenden und der Eisenbahn weitgehend übereinstimmen. Einerseits legen die Versender oder Empfänger Wert darauf, bei gleichzeitiger Aufgabe oder Abnahme von Massensendungen eine mindestens den erhöhten Arbeitsleistungen entsprechende Ermäßigung der Frachten zu erlangen, andererseits bietet die Beförderung von Massengütern in geschlossenen Zügen oder Zuggruppen besonders der Reichsbahn nicht unerhebliche Vorteile.

Wiewohl auch der Verwaltungsausschuß die Vorteile bei Auflieferung geschlossener Züge und Zugteile in seiner Denkschrift anerkannt hat, wurden von ihm aber doch folgende Gründe für die Ablehnung einer allgemeinen Frachtbegünstigung geltend gemacht:

1. Die Vorteile bei Auflieferung geschlossener Züge könnten sich für die Reichsbahn nur in sehr beschränktem Maße in einer Selbstkostensenkung auswirken, da die aufkommenden Mengen nur einen geringen Teil des Gesamtverkehrs ausmachen und ein großer Teil der geschlossenen Züge nur unregelmäßig verkehren.

2. Die Ersparnisse an Wagenzeitkosten würden vielfach ganz oder zum Teil durch verlängerte Ladefristen auf Versand- und Bestimmungsstation aufgezehrt werden.

3. Da die in geschlossenen Zügen und Wagengruppen gefahrenen Güter zum weitaus überwiegenden Teil den Klassen E und F und dem Ausnahmetarif 6 angehörten, gewähre ihnen der gegenwärtige Tarif bereits wegen ihres Massengutcharakters äußerst billige Frachtsätze.

4. Aus den Aufschreibungen über die im Monat Oktober 1925 im gesamten Reichsbahnbereich aufgegebenen geschlossenen Züge ergebe sich, daß

a) mit Gütern der Normalklassen täglich nur sieben geschlossene Züge mit durchschnittlich je 570 t Belastung unter Beteiligung von fünf Versandstationen und außerdem noch regelmäßig wöchentlich ein bis zwei Züge in weiteren vier Verkehrsbeziehungen,

b) mit Gütern der Ausnahmetarife nur etwa 18 geschlossene Züge mit durchschnittlich je 740 t Belastung unter Beteiligung von 22 Versandstationen aufgegeben worden seien.

5. Es müsse bezweifelt werden, ob bei einer für den Anreiz zur Mehraufgabe von geschlossenen Zügen erforderlichen 50prozentigen Ermäßigung die Verkehrssteigerung einen solchen Umfang annehmen würde, daß dadurch die entstehenden Frachtausfälle ausgeglichen würden.

6. Bezüglich der Auflieferung geschlossener Wagengruppen müsse ebenfalls füglich bezweifelt werden, ob die im Hinblick auf die verhältnismäßig geringen Vorteile und die entstehenden Frachtausfälle nur gering zu bemessende Frachtermäßigung die Versender veranlassen würde, die für sie mit großen Aufwendungen und gewissen Nachteilen verbundene Zusammenstellung der Wagen zu Gruppen in größerem Umfang als bisher zu übernehmen. Außerdem seien die Auflieferer von Massensendungen schon jetzt nach § 15 (9) der allgemeinen Bedingungen für Privatanschlüsse gehalten, die zur Abholung bereitgestellten Wagen nach den Bedürfnissen des Eisenbahnbetriebs — also auch nach Gruppen oder Zugteilen — zu ordnen. Es erwachsen daher der Reichsbahn auch bei einer Frachtermäßigung für die Aufgabe von Zuggruppen keine ausreichenden Vorteile.

Im folgenden sollen die hier von der Reichsbahn angeführten Gründe einer kritischen Betrachtung unterzogen werden. Eine solche Untersuchung wird einerseits zeigen, wieweit jene Beschlußfassung des Verwaltungsausschusses der deutschen Eisenbahnen von falschen Voraussetzungen ausgeht, andererseits aber auch erweisen, daß sich mancherlei Beweismittel für den damaligen ablehnenden Bescheid in den verflossenen Jahren mit der fortschreitenden Gesundung unserer Wirtschaft grundlegend geändert haben.

1. Der Verwaltungsausschuß glaubt angesichts der unregelmäßigen Auflieferung geschlossener Züge keine Verringerung des Abfertigungs- und Rangierpersonals erwarten zu dürfen. Dem muß entgegengehalten werden, daß z. B. schon auf der Versandstation bei Uebernahme eines geschlossenen Zuges überaus zeitraubende und Kosten verursachende Verschiebeleistungen und Zugumstellungen zugunsten der Reichsbahn wegfallen. Darüber hinaus werden bei Sendungen an einen bestimmten Empfänger auch die Verschiebeleistungen auf der Bestimmungsstation überflüssig, so daß eine erhebliche Verbesserung der Betriebszahl erreicht wird, die gemäß dem Grundsatz einer gerechten Lastenverteilung den Verkehrstreibenden in der Form einer frachtlichen Vergünstigung zugute kommen sollte.

Die Ausgaben der Reichsbahn für Zugbildung, Abfertigung und Wagengestellung sind ganz erheblich. So entfallen z. B. nach Angaben von Ministerialrat und Reichsbahndirektor Dr.-Ing. Teklenburg beim Güterverkehr 21,9% der Ausgaben auf die Zugbildung und 12,4% auf die Abfertigung, so daß 34,3% der gesamten Ausgaben auf die vorerwähnten Posten in Anrechnung zu bringen sind. Der auf die Wagengestellung entfallende Satz ist nicht bekannt. Setzt man ihn aber vorsichtig einmal mit 5,7% an — nach österreichischer Aufstellung beläuft er sich auf 9,3%¹⁾ —, so ergibt sich für die Reichsbahn durch die Bildung geschlossener Züge von Privatseite eine Verminderung der Selbstkosten von 34,3% und bei Stellung von Privatwagen sogar eine Verbilligung von rd. 40%. Unter der Annahme, daß es gelänge, den gesamten Koks- und Kohlenverkehr des Saargebiets unter Anwendung von zunächst 600- und später 1000-t-Zügen durchzuführen, errechnet Kommerzienrat Dr. Röchling eine Frachtersparnis von 50% im Mittel, also rd. 1 *RM* je t. Endlich sind noch im April 1929 von der Studiengesellschaft für Rangiertechnik auf ihrer Tagung in Köln die im Reichsbahndirektionsbezirk Köln auf die Bildung der Güterzüge entfallenden Aufwendungen mit 20% der Gesamtausgaben des Direktionsbezirkes angegeben worden. Hieraus ist in etwa bereits zu ersehen, in wie hohem Maße eine Verbesserung der Betriebszahl durch Auflieferung geschlossener Züge ermöglicht werden kann.

2. Hinzu kommt, daß durch die Vereinfachung des gesamten Abfertigungsdienstes, wie Behandlung der Begleitpapiere usw., eine fühlbare Beschleunigung des Wagenumlaufs hervorgerufen wird, die sich bei der zu erwartenden regelmäßigen und erweiterten Auflieferung geschlossener Züge nachhaltig auf die Wagengestellung auswirken muß. Wenn demgegenüber die Reichsbahn geltend macht, daß die Werke vielfach nicht in der Lage seien, ganze Züge aus ihren Anschlüssen herauszubringen, und innerhalb der festgesetzten Fristen zu be- oder entladen, so wird nicht genügend berücksichtigt, daß die Massenaullieferer zum größten Teil sowohl ausreichende Anschlüsse als auch neuzeitliche Ladeanlagen besitzen, um die Be- oder Entladung von geschlossenen Zügen binnen kurzer Zeit zu gewährleisten. Außerdem werden die geschlossenen Züge zu einem großen Teil aus Privatgüterwagen gebildet, für die Wagenzeitkosten also überhaupt nicht in Frage kommen. Hinzu kommt, daß die „Zeitstunden“ nicht mit den „Tagestunden“ übereinstimmen, woraus sich wiederum ein erheblicher Nachteil zuungunsten der Anschließer ergibt. Da es sich aber in den meisten Fällen, sowohl beim Versender als auch bei dem Empfänger von geschlossenen Zügen, um große Werke und bedeutende Firmen handelt, muß die Befürchtung der Reichsbahn, daß die Wagenzeitkosten durch verlängerte Ladefristen ausgeglichen würden, als nicht stichhaltig bezeichnet werden. Im Gegenteil, die geldliche Entlastung der Reichsbahn zuungunsten der Werke durch Vorhaltung von Lokomotiven und Personal, ganz abgesehen von den baulichen Anlagen, ist gerade hier besonders augenfällig.

3. Wenn die Reichsbahn den Einwand erhebt, daß die Massengüter bereits im Genusse äußerst billiger Frachtsätze ständen, daher eine weitere Frachtverbilligung nicht angängig sei, so muß demgegenüber festgestellt werden, daß gerade die Massengüter zum weitaus größeren Teil auf verhältnismäßig kurzen Strecken gefahren werden und daher den ziemlich erheblichen Nahfrachten unterliegen. Vergleicht man nämlich die Gewichtsmengen, die in den einzelnen Hauptklassen z. B. auf Entfernungen von 1 bis 100 km g-fahren werden, mit den Gewichtsmengen, die in den einzelnen Klassen auf allen Entfernungen befördert worden sind, so machen die Gewichtsmengen der Nahentfernungen bei der Klasse A rd. 28%, bei der Klasse B 40%, bei der Klasse C 55%.

¹⁾ Vgl. Z. Ver. d. Eisenbahnverw. 65 (1925) S. 1314.

bei der Klasse D 52 %, bei der Klasse E 58 % und bei der Klasse F sogar 70 % aus.

Wählt man selbst den für die Reichsbahn ungünstigen Fall der Klasse G als der sogenannten Selbstkostenklasse, so stellt sich die Fracht für 20 t bei 100 km Entfernung auf 82 *R.M.*, während sich die Selbstkosten, wenn man den von Reichsbahnseite errechneten tonnenkilometrischen Selbstkostensatz von 2,75 Pf. 1) zugrunde legt, auf 55 *R.M.* belaufen. Berücksichtigt man, daß die Güter der Klasse G 1923 eine durchschnittliche Beförderungslänge von 101 km und 1924 von 111 km aufwiesen, so gewinnt der Reichsbahn nach obiger Aufstellung verbleibende Frachtrüberschuß von rd. 33 % besondere Bedeutung.

Legt man die unter 1 durch die private Bildung geschlossener Züge errechnete Selbstkostenminderung zugrunde, so ergibt für 20 t auf 100 km angewandt auf Klasse G

- a) bei Verwendung von Reichsbahnwagen (34,3 % von 55 *R.M.*) eine Verbilligung von 18,9 *R.M.*, also ein Selbstkostensatz von 36,1 *R.M.* gegenüber einer Frachteinnahme von 82 *R.M.*
- b) bei Verwendung von Privatwagen (40 % von 55 *R.M.*) eine Verbilligung von 22 *R.M.*, also ein Selbstkostensatz von 33 *R.M.* gegenüber einer Frachteinnahme von 82 *R.M.*

Wenn daher der Verwaltungsausschuß geltend macht, daß die in geschlossenen Zügen beförderten Güter zumeist den unteren Tarifklassen angehören, deren Frachtsätze mit Rücksicht auf die vereinfachte Abfertigung bereits niedrig angesetzt seien und daher keine weitere Verbilligung tragbar erscheine, so geht aus der vorstehenden Aufstellung hinreichend hervor, daß selbst eine 50prozentige Ermäßigung der Abfertigungsgebühr als Anreiz zur Bildung weiterer geschlossener Züge durchaus tragbar ist und im Rahmen vernünftiger wirtschaftlicher Geschäftsgebarung liegt.

4. Bei der Berechnung des mutmaßlichen Mehraufkommens geschlossener Züge stützt sich die Reichsbahn auf Aufzeichnungen über die im Monat Oktober 1925 zur Aufgabe gelangten Züge. Berücksichtigt man, daß das Jahr 1925 einen außerordentlichen Wirtschaftstiefstand aufwies, daß insbesondere Wirtschaft und Reichsbahn die Nachwehen des Ruhrkampfes und der einschneidenden Besatzungszeit noch nicht völlig überwunden hatten, so erhellt daraus, daß die noch aus jener Zeit des ersten mühsamen wirtschaftlichen Aufschwungs stammenden Aufzeichnungen nicht als zuverlässige Grundlage der zu erwartenden Steigerung der Aufgabe geschlossener Züge betrachtet werden können. So ergibt sich für das Jahr 1925 ein Gesamtgüterverkehr von rd. 60 Milliarden Tonnenkilometern und eine Gesamttonnenleistung von 409 Millionen gegenüber einem Gesamtgüterverkehr von 73 Milliarden Tonnenkilometern bei einer Gesamttonnenleistung von 481 Millionen im Jahre 1928. Es ist einleuchtend, daß bei dieser Steigerung der Tonnenkilometer um 22 % und einem Mehraufkommen der beförderten Tonnen um 18 % im Jahre 1928 Aufzeichnungen aus dem Jahre 1925 in keiner Weise als Wahrscheinlichkeitsgrundlage für die heutige Aufgabe an geschlossenen Zügen dienen können.

5. Wenn die Reichsbahn bei einer 50prozentigen Ermäßigung die Verkehrssteigerung nicht so hoch veranschlagt, daß der durch sie bedingte Einnahmeausfall ausgeglichen oder sogar übertroffen würde, so wurden einerseits oben bereits die außerordentlichen Vorteile zahlenmäßig belegt, andererseits trüben auch hier die damaligen schlechten Wirtschaftsverhältnisse das Urteil. Bleibt doch unberücksichtigt, daß die unruhige Wirtschaftslage jener Zeit, die in fortgesetzten Schwankungen der Marktlage ihren Ausdruck fand und daher jede Uberschlagsrechnung auf weite Sicht verhinderte, heute in etwa bereits einer solchen Festigung der Wirtschaftslage den Platz geräumt hat, daß die Werke in der Lage sind, größere und langandauernde Lieferungsverträge einzugehen. Darum muß heute in ganz anderem Maße als zu jener Zeit damit gerechnet werden, daß die Werke bei einer zureichenden Verbilligung zu einer weitgehenden und — was für die Reichsbahn von besonderer Bedeutung ist — regelmäßigen Aufgabe von geschlossenen Zügen übergehen werden. Gerade bei Beurteilung der Frachthöhe für die Güter der unteren Tarifklassen muß ja in Erwägung gezogen werden, daß zur Herstellung eines Halberzeugnisses in der Regel eine ganze Reihe von Rohstoffen benötigt wird, und daher auch eine entsprechende Zahl von Eisenbahnfahrten erforderlich ist. Die Höhe der Rohstofffrachten wirkt sich daher in ein und demselben Unternehmen und bei Herstellung eines Halb- oder Fertigerzeugnisses fast durchweg in mehrfacher Hinsicht aus. Daher muß eine, wenn auch im einzelnen geringe, Frachverbilligung der Rohstoffe auf dem Wege einer Ermäßigung bei Aufgabe geschlossener Züge und Zugteile

letzten Endes einen verbilligenden Einfluß auf alle Waren ausüben, die aus diesen Rohstoffen hergestellt werden. Hinzu kommt, daß gerade bei den Gütern der unteren Tarifklassen häufig ein Warenpreis festgestellt wird, der von der Fracht um ein mehrfaches übertroffen wird. Naturgemäß wirkt sich dieser Umstand als eine Drosselung der Absatzfähigkeit dieser Güter aus. Gerade hier ist deshalb eine besonders pflegliche Behandlung durch die Reichsbahn geeignet, die Verkehrswürdigkeit der Massengüter so zu heben und damit die Auflieferung geschlossener Züge in einem solchen Umfang zu verstärken, daß der für die Reichsbahn entstehende Frachtausfall weitgehend wettgemacht wird.

6. Vermindern sich die geschilderten Vorteile auch in gewissem Grade bei der Aufgabe von Zuggruppen, so liegt doch rangiertechnisch für die Reichsbahn ein immerhin beachtlicher Vorteil darin, daß größere Wagenmengen in einer einzelnen Verschiebebewegung behandelt werden können, wodurch die Zugbildung mehr oder weniger beschleunigt wird. Die Reichsbahn trägt auch ihrerseits diesem Vorteil dadurch Rechnung, daß sie allenthalben die Reichsbahnstellen und Absender zur Bildung geschlossener Wagengruppen anhält. Wenn aber die Reichsbahn der Ansicht Ausdruck gibt, daß angesichts der allgemeinen Bedingungen für Privatanschlüsse die Auflieferer von Massensendungen ohnehin schon gehalten seien, ihre Wagen in Gruppen aus dem Anschluß herauszubringen, so muß hiergegen der berechtigte Einwand erhoben werden, daß lediglich die monopolartige Stellung der Reichsbahn die Anschlußinhaber in eine Stellung gedrängt hat, welche die freie Willensäußerung der Anschlußinhaber als Vertragsgegner weitgehend unterbindet. Dessenungeachtet sind die den Anschließern auferlegten Vorschriften über das Einordnen der Wagen in vorgeschriebener Reihenfolge nicht so streng aufzufassen, daß sich die Anschlußinhaber, die bislang in weitgehendem und über ihre zweifelhaften Verpflichtungen hinausgehendem Maße diese betrieblichen Leistungen der Bahn abnahmen, angesichts der ihnen ohnehin schon auferlegten Betriebsleistungen nicht auf das unbedingterforderliche Ausmaß beschränken könnten. Es darf auch nicht unberücksichtigt bleiben, daß gerade die in Frage kommenden Großanschließer der Reichsbahn jene Arbeiten abnehmen, für deren Erledigung überhaupt Abfertigungsgebühr und Anschlußfracht zu zahlen ist. In Ansehung der Tatsache, daß die Reichsbahn in den meisten Fällen nur die Lokomotive vor den fertiggestellten Zug zu setzen braucht, sollte bei Auflieferung geschlossener Züge oder schon von Zugteilen von mindestens 500 t die Anschlußgebühr grundsätzlich in Fortfall kommen.

Eine allgemeine Frachtermäßigung für die Aufgabe von Gütern in geschlossenen Zügen oder Zuggruppen, die sich zweckmäßig durch Ermäßigung der Abfertigungsgebühren erreichen ließe, kann daher nur zum Besten der Reichsbahn wie der Verkehrstreibenden als wünschenswert erachtet werden.

Um dem Auflieferer hinreichenden Anreiz zur regelmäßigen und häufigeren Aufgabe von geschlossenen Zügen zu geben, müßte eine 30prozentige Ermäßigung der Abfertigungsgebühren bei gleichzeitiger Auflieferung von 100 t als Grundzahl betrachtet werden, auf welchen Satz sich bei Auflieferung größerer Mengen die Ermäßigung entsprechend gestaffelt bis zu 50 % bei Auflieferung von 500 t und bis zu 75 % bei Auflieferung von 1000 t aufstockt. Gleichzeitig würde es sich empfehlen, um die der Reichsbahn besonders am Herzen liegende Aufgabe von einem Absender an einen Empfänger in weitgehendem Maße sicherzustellen, die in Ansatz gebrachten Ermäßigungen in diesem Falle um einen gewissen Hundertsatz, etwa 5 %, zu erhöhen.

Mit Recht ist daher auch der preußische Handelsminister Schreiber in seiner Rede zum Berghaushalt für eine Frachtermäßigung bei Massenbeförderung eingetreten. Wenn schon des öfteren von der Reichsbahn auf die kaufmännische Art der Gesellschaft hingewiesen wurde, so muß nicht zuletzt auch eine Regelung für sie wichtig sein, die ihr nicht nur unmittelbare Mehrerträge einbringt, sondern darüber hinaus durch die gleichzeitig bedingte gemeinsame Aufstellung der Güterzugfolge zu einer engen Zusammenarbeit zwischen Reichsbahn und Wirtschaft führt und auf diesem Wege der Bahn wie den Verkehrstreibenden gleichermaßen Vorteile einträgt.

Es ist daher zu begrüßen, daß der Reichsverband der Deutschen Industrie vor wenigen Wochen mit einem förmlichen Antrag auf Frachtermäßigung für die Bildung geschlossener Züge und Zugteile an die Reichsbahn herangetreten ist. Man darf die Erwartung aussprechen, daß die Hauptverwaltung nunmehr nach Prüfung des eingehend begründeten Antrags den seit langem vortragenen Wünschen der Wirtschaft Raum gibt.

1) „Die Reichsbahn“ (1925) S. 344.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat, Essen-Ruhr. — Dem Jahresbericht des Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikates für das Geschäftsjahr 1928/29, der wiederum in der üblichen Weise mit wertvollen Zahlentafeln und Schaubildern ausgestattet ist¹⁾, entnehmen wir folgende Angaben:

Der Absatz des Syndikates zeigte im Berichtsjahr im ganzen den aus dem Konjunkturabfall erklärlichen Rückgang. Die Monate Mai und Juni 1928 standen unter der Einwirkung des Rheinschiffahrtsstreiks, der die Absatzmenge außerordentlich zurückwarf. Dabei wurde auch die Ausfuhr, die das Syndikat zur Erzielung eines höheren Durchschnittserlöses nach der Lohn-erhöhung vom 1. Mai 1928 drosseln wollte, stärker gesenkt, als es seiner Absicht entsprach. In den späteren Monaten konnte es den Absatz in das bestrittene Gebiet allmählich wieder auf den früheren Stand bringen. Der Eisenkonflikt im November 1928 drückte die Entnahme auf Verbrauchsbeteiligung auf weniger als die Hälfte herab. Der Absatz des Syndikates wurde nur mittelbar beeinträchtigt. Die Kälte im ersten Vierteljahr 1929 brachte keine mengenmäßige Besserung, weil sie zwar großen Brennstoffbedarf hervorrief, dessen Befriedigung aber zum Teil dadurch unmöglich wurde, daß die Wasserstraßen zufroren. Die mengenmäßige Auswirkung der Kälte machte sich in den folgenden Monaten geltend, weil die Lücken ausgefüllt wurden, die bei Verbrauchern und Händlern während der Kälte entstanden waren. Dazu trat dann noch vom Mai ab die Wirkung der Sommerratte, die sich ebenso wie im Sommer 1928 gut bewährten, und wohl auch zu einer weiteren Verflachung des an sich schon nicht steilen Konjunkturabfalls beitrugen mit dem Gesamtergebnis, daß Förderung und Absatz sich seit März auf einer zufriedenstellenden Höhe gehalten haben.

Zahlentafel 1. Steinkohlenförderung Deutschlands und seiner wichtigsten Bergbaubezirke 1925 bis 1928. In 1000 Tonnen.

Ka- lender- jahr	Deutsches Reich	von der Gesamtförderung Deutschlands entfallen auf:							
		Preußen		Ruhrgebiet ¹⁾		Syndikatszechen		Oberschlesien	
			%		%		%		%
1925	132 622	128 552	96,93	104 336	78,67	103 305	77,89	14 273	10,76
1926	145 296	140 991	97,04	112 192	77,22	111 171	76,51	17 462	12,02
1927	153 599	149 435	97,29	117 994	76,82	117 161	76,28	19 378	12,63
1928	150 876	146 710	97,24	114 567	75,93	113 763	75,40	19 698	13,06

¹⁾ Angaben des Bergbau-Vereins, Essen (einschließlich Förderung der Preußischen Berginspektion I, Ibbenbüren, und des Steinkohlenbergwerks Minden, die nicht zum Bereich des Syndikats gehören).

Erfreulich ist die Zunahme des Absatzes an Koks, besonders an Brechkoks, der in den Zentralheizungen ein ständig wachsendes Absatzgebiet findet.

Es ist allerdings nicht zu verkennen, daß der Absatz des Syndikates zu einem großen Teil in das Ausland geht und dort — wie auch in dem besonders von englischer und holländischer Kohle bestrittenen Inland — einem Wettbewerb ausgesetzt ist, der in der Berichtszeit eher zu- als abgenommen hat. Wenn auch unter dem Eindruck einer in der jüngsten Zeit in verschiedenen englischen Kohlenbezirken eingetretenen Markt- und Preisbefestigung die Preise für die Geschäfte in den von der englischen Kohle bestrittenen Gebieten sich etwas gehoben haben, so hat doch im Grunde der Wettbewerb in diesen Gebieten nicht viel von seiner Schärfe verloren. Der Bericht kann deshalb auch hier nur wieder feststellen, daß trotz klarer Erkenntnis der Zweckmäßigkeit und Notwendigkeit internationaler Vereinbarungen die Voraussetzungen dafür in England noch nicht vorliegen; die innere Einstellung ist hier und da heute einer Verständigung vielleicht sogar noch weniger günstig als vor einem Jahre, als es dem englischen Kohlenbergbau noch schlechter ging; denn für diesen war das vergangene Jahr ein Jahr des Fortschritts nicht nur in der Kartellierung, sondern auch in der Rationalisierung und durch Frachtverbesserungen und Steuervergünstigungen, die ihm zuteil wurden, während der deutsche Bergbau eine Erhöhung der Eisenbahnfrachten tragen mußte. Wie in absehbarer Zeit von der Seite des englischen Wettbewerbs her keine Erleichterung zu erwarten ist, so wird auch der Wettbewerb der anderen europäischen Kohlenländer nicht geringer, sondern stärker. Bei einem Zustandekommen des Handelsvertrages mit Polen wird ein großes polnisches Kohlenkontingent auf den deutschen Markt drücken. Holland hat die Entwicklung seines Bergbaues noch nicht abgeschlossen. In Belgien wird der Ausbau des Campine-Beckens erhebliche Mehrmengen auf den Markt bringen. In Frankreich können sich Bergbau und Kokereien unter dem Einfluß einer langen guten Marktlage kräftig entwickeln. Ueberall bedroht also eine Steigerung der Förderkraft den Syndikatsabsatz, der außerdem

¹⁾ Vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1843/6.

Zahlentafel 2. Ausfuhr des Deutschen Reiches an Steinkohle 1927 und 1928 einschließlich Zwangslieferungen in 1000 Tonnen.

nach	1927				1928			
	Steinkohle	Steinkohlenbriketts	Koks	insgesamt in Kohle ausgedrückt ¹⁾	Steinkohle	Steinkohlenbriketts	Koks	insgesamt in Kohle ausgedrückt ¹⁾
Frankreich	6 296	12	3267	10 664	5 139	43	3806	10 257
Belgien	5 488	84	164	5 791	3 936	76	100	4 145
Italien	4 368	26	270	4 754	4 496	19	219	4 807
Deutschösterreich	359	2	98	492	187	4	321	619
Ungarn	1	—	40	54	5	—	46	66
Polen	—	—	—	—	—	—	—	—
Ost-Oberschlesien	—	—	23	31	15	—	36	63
Danzig	—	—	—	—	9	—	—	9
Memel	6	—	1	7	3	—	1	4
Holland	6 407	331	259	7 083	6 445	321	268	7 123
Schweden	568	—	718	1 525	252	—	566	1 007
Norwegen	88	—	102	224	14	—	69	106
Dänemark	130	7	306	545	34	3	214	322
Schweiz	477	58	347	998	455	72	404	1 066
Tschechoslowakei	1 192	—	243	1 516	1 437	1	262	1 787
Südamerika	234	65	72	395	250	76	58	403
Luxemburg	45	39	2282	3 127	32	30	2364	3 215
Saargebiet	182	—	55	255	165	—	42	221
anderen Ländern	1 114	100	332	1 657	602	51	192	909
Gesamtausfuhr	26 955	724	8579	39 118	23 476	696	8968	36 129

¹⁾ Koks im Verhältnis 3 : 4 in Kohle umgerechnet.

noch durch protektionistische Maßnahmen des Auslandes in empfindlicher Weise beeinträchtigt wird.

In das Verhältnis zwischen Selbstkosten und Erlösen wurde zu Beginn des Berichtsjahres durch die Lohn- und Preiserhöhung vom 1. Mai 1928 eingegriffen. Von der dem Syndikat von den kohlenwirtschaftlichen Organen damals gegebenen Ermächtigung zu Preiserhöhungen konnte es zunächst nur für Kohle und auch für diese lange Zeit hindurch nicht in voller Ausnutzung der zugelassenen Höchstgrenze Gebrauch machen. Nachdem es im weiteren Verlauf des Jahres noch einige Preiserhöhungen

für Sondersorten folgen lassen konnte, gestattete im Winter die Marktlage, auch die Kokspreise zu erhöhen. Das Frühjahr 1929 stand wieder im Zeichen lebhafter Auseinandersetzungen über Lohn- und Arbeitszeitfragen, und zum 1. Mai 1929 trat wieder eine wenn auch weniger große Mehrbelastung des Lohnkontos ein; an einen Ausgleich durch Preiserhöhung war jetzt aber nicht mehr zu denken. Die Einwirkung der Lohnerhöhungen würde noch schlimmer gewesen sein, wenn nicht eine Steigerung des Förderanteils als Folge der Rationalisierung eingetreten wäre, bei der allerdings der Entlastung des Lohnkontos eine Belastung des Kapital- und Materialkontos gegenübersteht. Die Besserung der Auslandserlöse kann sich bei der Langfristigkeit der großen Ausfuhrverträge nur allmählich in den Erlösen auswirken.

Zahlentafel 3. Einfuhr des Deutschen Reiches an Steinkohle 1927 und 1928 in 1000 t.

aus	1927				1928			
	Steinkohle	Steinkohlenbriketts	Koks	insgesamt in Kohle ausgedrückt ¹⁾	Steinkohle	Steinkohlenbriketts	Koks	insgesamt in Kohle ausgedrückt ¹⁾
Belgien	2	—	—	2	4	—	—	4
Großbritannien	3050	—	112	3199	3971	—	218	4262
Holland	320	—	74	419	706	—	124	871
Tschechoslowakei	284	—	6	292	236	—	—	236
Saar	1172	—	—	1172	1297	—	—	1297
Ost-Oberschlesien	13	—	—	13	8	—	—	8
Lothringen	143	—	—	143	275	—	—	275
anderen Ländern	9	—	29	48	8	—	6	16
Ges.-Einfuhr	4993	—	221	5288	6505	—	348	6969

¹⁾ Koks im Verhältnis 3 : 4 in Kohle umgerechnet.

Zahlentafel 4. Ausfuhr des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats.

	Geschäftsjahr 1927/28		Geschäftsjahr 1928/29	
	insgesamt	im Monatsdurchschnitt	insgesamt	im Monatsdurchschnitt
	t	t	t	t
Kohle	19 765 139	1 647 095	18 200 289	1 616 691
Koks	6 678 670	556 556	6 906 298	575 525
Briketts	701 773	58 481	610 378	50 865
zusammen ¹⁾	28 973 166	2 414 430	27 616 062	2 301 338
Zwangslieferungen	3 589 407	299 117	1 196 669	99 722
Insgesamt	32 562 573	2 713 547	28 812 731	2 401 060

¹⁾ Koks und Briketts in Kohle umgerechnet.

Zahlentafel 5. Zwangslieferungen des Syndikats.

Geschäftsjahr 1927/28	Kohle und Briketts	Koks
	t	t
Geschäftsjahr 1927/28	3 565 749	18 453
1928 April	95 908	2 364
1928 Mai	55 506	113
1928 Juni	92 302	2 016
1928 Juli	153 337	6 797
1928 August	126 049	3 311
1928 September	123 708	2 923
1928 Oktober	107 451	1 923
1928 November	93 670	2 301
1928 Dezember	93 777	1 229
1929 Januar	102 559	249
1929 Februar	25 149	450
1929 März	95 686	1 102
Geschäftsjahr 1928/29	1 164 902	24 778
September 1919 bis einschl. März 1929	66 913 070	26 795 859

Die Preiserhöhung vom 1. Mai 1928 löste starke Gegensätze innerhalb des Syndikates aus, die durch ein Schiedsgerichtsverfahren rechtlich geklärt, aber nicht beseitigt werden konnten. Diese und andere Streitfragen werden immer mehr unter dem Gesichtswinkel der Syndikats-erneuerung betrachtet; die Mitglieder sind bestrebt, die notwendige Einigung möglichst zeitig vor dem 31. März 1930 herbeizuführen; ein besonderer Ausschuß ist mit dieser Aufgabe betraut worden.

Die Wärmetechnische Abteilung hat auch im Berichtsjahr mit gutem Erfolg gearbeitet. Die Beratung der Verbraucher durch die Heizungsingenieure des Syndikates und der Kohlenhandlungsgesellschaften hat sich zum beiderseitigen Wohle sehr bewährt. Auch das Werbewesen wurde planmäßig ausgebaut.

In Zahlentafel 1 ist für die Berichtszeit und die Vorjahre¹⁾ eine Zusammenstellung des auf die deutsche Kohlenwirtschaft und auf das Syndikat bezüglichen Zahlenstoffes wiedergegeben. Bei Vergleichen zwischen den Zahlen verschiedener Jahre darf nicht außer acht gelassen werden, daß der Mitgliederbestand des Syndikates in den einzelnen Jahren verschieden war. Die deutsche Steinkohlengewinnung, die im Kalenderjahre 1927 einen außergewöhnlich hohen Stand erreicht hatte, war 1928 wieder rückgängig. Sie stellte sich auf 150 876 000 t, d. s. 2723000 t oder 1,77 % weniger als im Jahre 1927. Gegenüber dem Jahre 1913 war die Förderung des Jahres 1928 noch um rd. 10 123 000 t oder 7,19 % höher, bei Zugrundelegung des jetzigen Gebietsumfanges ohne Saar und Ost-Oberschlesien. Die Förderung des Ruhrgebietes betrug 114 567 000 t und war um 3 427 000 t, d. s. 2,90 %, niedriger als die des Jahres 1927. Während die übrigen Gebiete ihre Förderung gegenüber dem letzten Vorkriegsjahr zum Teil erheblich steigern konnten, ist die Förderung des Ruhrgebietes wieder auf den Stand von 1913 gesunken. Die arbeitstäglige Förderung des Ruhrgebietes (einschließlich der dem Syndikat nicht angehörenden Zechen) lag im Durchschnitt des verflossenen Jahres mit 378 000 t noch etwas unter der Zahl des Jahres 1913 von 380 000 t und war erheblich niedriger als der Durchschnitt des Jahres 1927, der 390 000 t erreichte.

Die deutsche Steinkohlenausfuhr (s. Zahlentafel 2) betrug im Jahre 1928 36 129 000 t, d. s. 2 989 000 t oder 7,64 % weniger als im Vorjahr, das allerdings noch größere Ausfuhrzahlen infolge der Auswirkungen des englischen Bergarbeiterstreiks im Jahre 1926 aufwies. An dem Rückgang der Ausfuhr war zum überwiegenden Teil Belgien beteiligt, wohin im Jahre 1928 nur

¹⁾ Vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1844.

Zahlentafel 6. Zwangslieferungen des Deutschen Reiches in 1000 t.

Jahr	Steinkohle	Koks	Von der deutschen Gesamt-Steinkohlenförderung ¹⁾ %	Braunkohlenbriketts
1925	9 722	3798	11,1	449
1926	9 512	3948	10,0	521
1927	9 475	2860	8,6	354
1928	10 466	4001	10,5	403

¹⁾ Koks in Steinkohle umgerechnet.

4 145 000 t ausgeführt wurden gegen 5 791 000 t im Jahre 1927, d. s. 1 646 000 t oder 28,42 % weniger. Einen erheblichen Rückgang wies ferner die Ausfuhr nach den nordischen Staaten auf, wo die polnische und englische Kohle in sehr scharfem Wettbewerb mit der Ruhrkohle steht.

Die Einfuhr des Deutschen Reiches (s. Zahlentafel 3) nahm im Jahre 1928 wieder erheblich zu. Sie betrug 6 969 000 t gegen 5 288 000 t im Vorjahre, d. s. 1 681 000 t oder 31,79 % mehr. Die Einfuhr aus England erreichte die Höhe von 4 262 000 t, d. s. 1 063 000 t oder 33,23 % mehr als im Jahre 1927. Die prozentual höchste Steigerung wies jedoch Holland auf, das seine Ausfuhr nach Deutschland von 419 000 t im Jahre 1927 auf 871 000 t erhöhen konnte, was einer Steigerung von 452 000 t oder 107,88 % entspricht. Aus Polen wurde keine Kohle eingeführt, da auch bis heute die deutsch-polnischen Handelsvertragsverhandlungen noch zu keinem Ergebnis geführt haben.

Ueber die Ausfuhr des Syndikats unterrichtet Zahlentafel 4. Die Zwangslieferungen, soweit sie auf das Syndikat entfallen, sind in Zahlentafel 5 wiedergegeben. Die gesamten Zwangslieferungen Deutschlands an Brennstoffen sind in Zahlentafel 6 aufgeführt.

Zahlentafel 7. Förderung oder Erzeugung, Beteiligung und Gesamtabsatz der dem Syndikat angeschlossenen Zechen.

Geschäftsjahr	Kohlen-			Koks-			Brikett-		
	Förderung	Verkaufsbeteiligung	Gesamtabsatz	Erzeugung	Beteiligung	Gesamtabsatz	Herstellung	Beteiligung	Gesamtabsatz
	t	t	t	t	t	t	t	t	t
1926/27	117 089 696	135 439 987	121 937 635	23 485 526	27 908 289	26 179 465	3 401 965	7 596 238	3 414 415
1927/28	117 413 616	136 475 274	116 893 270	28 303 623	29 918 856	28 658 358	3 089 088	7 849 390	3 090 631
1928/29	111 774 783	137 336 892	110 596 164	28 636 635	37 697 235	28 607 470	3 181 924	7 942 835	3 185 975

Die Zahlentafel 7 bietet einen Vergleich zwischen der Entwicklung der Erzeugung, der rechnermäßigen Verkaufsbeteiligung und des Gesamtabsatzes der Syndikatszechen.

Zahlentafel 8 gibt ein Bild der Entwicklung des Fettförderkohlenpreises, der als Grundpreis für die Bemessung aller übrigen Preise des Syndikates dient, sowie des Preises für Fettstückkohle I und Hochofenkoks I.

Ueber die arbeitstäglige Wagengestellung unterrichtet Zahlentafel 9.

Zahlentafel 8. Preise.

	Fettförderkohle	Fettstückkohle I	Hochofenkoks I
	R.M.	R.M.	R.M.
1924: 1. Juli	16,50	22,—	27,—
1. Oktober	15,—	20,—	24,—
1925: 1. Oktober	14,92	19,90	23,88
15. Oktober	—	—	22,50
1. Dezember	—	—	22,—
1926: 1. März	—	—	21,50
1. April	14,87	19,84	21,45
1928: 1. Mai	16,87	22,—	21,45
16. Dezember	—	—	23,50

Zahlentafel 9. Arbeitstäglige Wagengestellung im Ruhrgebiet.

Im Monatsdurchschnitt	1913		1927		1928	
	gestellt	gefehlt	gestellt	gefehlt	gestellt	gefehlt
Januar	33 528	61	29 943	—	30 410	—
Februar	33 102	166	28 358	—	28 627	—
März	33 294	18	27 626	—	27 568	—
April	32 351	—	28 239	150	27 271	—
Mai	32 306	9	30 078	469	23 349	—
Juni	32 820	8	27 639	—	24 439	—
Juli	31 836	—	26 115	—	25 814	—
August	31 645	—	27 034	—	25 402	—
September	31 034	3	26 582	—	26 189	—
Oktober	30 597	43	29 375	40	26 574	59
November	31 900	—	30 384	—	25 546	—
Dezember	30 883	—	30 330	—	27 012	—
im Jahresdurchschnitt	32 090	25	28 449	53	26 522	5

Vom Roheisenmarkt. — Der Roheisenverband nimmt den Verkauf für den Monat Oktober zu unveränderten Preisen und Bedingungen auf. Die Marktlage hat sich gegenüber dem Vormonat kaum verändert.

Die Lage des deutschen Maschinenbaues im August 1929. — Im August war der Eingang von Anfragen und Aufträgen von Seiten der Inlands- und Auslandskundschaft im ganzen schwächer als in den letzten Monaten. Der Geschäftsverlauf war jedoch nicht einheitlich und wurde offenbar zum Teil durch die Ferienzeit ungünstig beeinflusst. Hemmend auf den Geschäftsgang wirkte auch die lange Ungewißheit über den Ausgang der Haager Konferenz.

Im Beschäftigungsgrad, gemessen an der Gesamtzahl der geleisteten Arbeiterstunden, sowie in der durchschnittlichen Wochenarbeitszeit traten nur unbedeutende Verringerungen ein.

Zentralstelle für Außenhandel. — Das Auswärtige Amt und das Reichswirtschaftsministerium haben über die Regelung des amtlichen Nachrichtendienstes ein gemeinsames Schreiben an die wirtschaftlichen Spitzenverbände gerichtet, in dem es heißt: Die Förderung des deutschen Außenhandels, vor allem durch den wirtschaftlichen Nachrichten- und Auskunftsdienst, wird gegenwärtig durch die Zentralstelle für den wirtschaftlichen Auslandsnachrichtendienst, das Zollbüro des Reichswirtschaftsministeriums und den Deutschen Wirtschaftsdienst, G. m. b. H., in der Spitze wahrgenommen. Diese Stellen arbeiten gemeinschaftlich miteinander zusammen. Sie haben sich auch nach dem Urteil der beteiligten Wirtschaftskreise Deutschlands bei der Erfüllung der ihnen übertragenen Aufgaben durchaus bewährt. Jedoch haben sich trotzdem wegen der verschiedenartigen Stellung dieser drei Organisationen gegenüber Aemtern, Vertretungen des Auswärtigen Amtes im Auslande und innerdeutschen Stellen Hemmnisse ge-

zeigt, die eine volle Entfaltung und Auswirkung der in ihnen liegenden Möglichkeiten noch nicht gestattet haben. Deswegen werden die drei genannten Einrichtungen, also die Zentralstelle für den wirtschaftlichen Auslandsnachrichtendienst, das Zollbüro des Reichswirtschaftsministeriums und der Deutsche Wirtschaftsdienst, G. m. b. H., für die Erfüllung der weiter unten erwähnten Aufgaben unter dem gemeinsamen Namen „Zentralstelle für Außenhandel“ zusammengefaßt. Diese Stelle wird im Rahmen ihrer Tätigkeit sowohl mit den innerdeutschen Organisationen wie mit den auswärtigen Vertretungen unmittelbar in Verbindung treten und als gemeinsames Referat der beiden Ministerien (wie es bisher die Zentralstelle für den wirtschaftlichen Auslandsnachrichtendienst war) alle nicht zur Handelspolitik gehörenden Fragen der Außenhandelsförderung, soweit sie nicht wie die Ausstellungs- und Messefragen und die Fragen der Exportkreditversicherung und Exportgarantien, auf Spezialgebieten liegen und demzufolge anderen Stellen zugewiesen sind und die Angelegenheiten des wirtschaftlichen Nachrichten-, Zoll- und Auskunfts-dienstes bearbeiten.

Die Organisation soll sich ähnlich gestalten wie bei anderen Stellen der Nachkriegszeit, die sich aus rein amtlichen Teilen und aus Organisationen in Form einer Gesellschaft privaten Rechts zusammensetzen. Es ist daher nicht beabsichtigt, den Deutschen Wirtschaftsdienst, G. m. b. H., zu einer amtlichen Stelle zu machen. Ebenso soll das Zollbüro, das ein Organ des Reichswirtschaftsministeriums zur Durchführung von dessen Arbeiten auf dem Gebiete der Außenhandelspolitik ist, nicht aus dieser Stellung gelöst und nicht in seiner Einheit berührt werden. Die Verbindung dieser Tätigkeit mit der Bearbeitung des Zollnachrichten- und Zollauskunftsdienstes hat sich nicht nur bewährt, sondern hat allein die volle und sachgemäße Auswertung alles eingehenden Materials für die Zwecke des Außenhandelsdienstes ermöglicht.

Die vorstehenden Maßnahmen treten sofort in Kraft.

Erträge von Hüttenwerken und Maschinenfabriken im Geschäftsjahr 1928 und 1928/29.

Gesellschaft	Aktienkapital a) = Stamm-, b) = Vorzugsaktien <i>RM</i>	Rohgewinn <i>RM</i>	Allgemeine Unkosten, Abschreibungen, Zinsen usw. <i>RM</i>	Reingewinn einschl. Vortrag <i>RM</i>	Gewinnverteilung					
					Rücklagen <i>RM</i>	Stiftungen, Ruhegeldkassen, Unterhaltungsbeitrag, Belohnung. <i>RM</i>	Gewinnanteile an Aufsichtsrat, Vorstand usw. <i>RM</i>	Gewinnanteil a) auf Stamm-, b) auf Vorzugsaktien		Vortrag <i>RM</i>
								<i>RM</i>	%	
Aktien-Gesellschaft für Eisenindustrie und Brückenbau (vorm. Johann Caspar Harkort) in Duisburg (1. 1. 1928 bis 31. 12. 1928)	2 000 000	420 412	1 181 970	Verlust 761 558	—	—	—	—	—	Verlust 761 558
Eisenwerk-Gesellschaft Maximilianshütte in Rosenberg (Oberpfalz) (1. 4. 1928 bis 31. 3. 1929)	22 500 000	8 379 597	6 428 446	1 951 151	33 594	—	—	1 575 000	7	342 557
Eisenwerk Kaiserslautern, Kaiserslautern (1. 4. 1928 bis 31. 3. 1929)	a) 1 840 000 b) 9 000	1 014 003	1 328 490	Verlust 314 487 ¹⁾	—	—	—	—	—	—
Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft, Essen (1. 4. 1928 bis 31. 3. 1929)	a) 250 000 000 b) 13 000 000	27 323 107	1 485 540	25 837 567	—	—	407 082	19 049 055 ²⁾	8	6 381 430
Losenhausenwerk, Düsseldorfer Maschinenbau-A.-G., Düsseldorf-Grafenberg (1. 1. 1928 bis 31. 12. 1928)	a) 1 500 000 b) 10 000	358 521	698 791	Verlust 340 270	—	—	—	—	—	Verlust 340 270
Pfälzische Chamotte- und Thonwerke (Schiffer & Kircher), A.-G., Grünstadt (Rheinpfalz) (1. 1. 1928 bis 31. 12. 1928)	a) 2 400 000 b) 120 000	2 329 747	2 205 515	124 232	—	—	—	a) 87 496 ³⁾ b) 7 200	4 6	29 536
Preußengrube, Aktiengesellschaft, Berlin (1. 1. 1928 bis 31. 12. 1928)	12 000 000	1 555 168	945 691	609 477	—	—	—	600 000	5	9 477
Stahlwerk Mannheim, A.-G., in Mannheim-Rheinau (1. 1. 1928 bis 31. 12. 1928)	1 120 000	429 184	340 639	88 545	10 347	—	4 100	67 200	6	6 898
Westfalen-Dinnendahl, A.-G., Bochum (1. 1. 1928 bis 31. 12. 1928)	a) 1 600 000 b) 5 000	1 761 690	1 639 039	122 651	—	—	5 835	a) 96 000 b) 300	6 6	20 516
Homberger Eisenwerk, Aktien-Gesellschaft, vorm. Gebr. Stumm, Homberg-Saar (1. 1. 1928 bis 31. 12. 1928)	6 250 000	1 810 132	1 006 189	803 943	—	—	—	500 000	8	303 943
Neunkircher Eisenwerk, Aktien-Gesellschaft, vorm. Gebr. Stumm, Neunkirchen-Saar (1. 4. 1928 bis 31. 3. 1929)	a) 75 000 000 ⁴⁾ b) 25 000 000 ⁵⁾	19 794 188	11 517 491	8 276 697	—	—	—	a) 2 000 000 ⁴⁾ b) 2 000 000	8 8	4 276 697

¹⁾ Zur Deckung des Verlustes sowie zur Beschaffung von Mitteln für Abschreibungen und Rückstellungen wurde das Aktienkapital von 1 840 000 *RM* auf 460 000 *RM* zusammengelegt, gleichzeitig aber durch Ausgabe von 290 000 *RM* Vorzugsaktien wieder auf 750 000 *RM* erhöht. Das bisherige Vorzugsaktienkapital von 9000 *RM* wurde auf 3000 *RM* herabgesetzt. — ²⁾ Auf 238 113 180 *RM* gewinnanteilsberechtigter Stammaktien. — ³⁾ Auf 2 187 400 *RM* gewinnanteilsberechtigter Stammaktien. — ⁴⁾ Das Kapital wurde um 50 Millionen auf 75 Millionen frz. Fr. erhöht. — ⁵⁾ Genußscheine. — ⁶⁾ Auf 25 000 000 frz. Fr. Aktienkapital.

Aus der kanadischen Eisenindustrie.

Die Statistische Abteilung des Kanadischen Handelsministeriums hat kürzlich einen Bericht über die Lage der Eisenschaffenden Industrie in Kanada im Jahre 1926 veröffentlicht¹⁾. Obwohl inzwischen 3 Jahre vergangen sind, können die Feststellungen dieses Berichtes doch noch besondere Aufmerksamkeit beanspruchen, da sie einen sehr guten Ueberblick über den Aufbau und die Einrichtungen der kanadischen Eisenindustrie geben.

Roheisen wurde von folgenden Werken hergestellt: Algoma Steel Corporation in Sault Ste. Marie, Ontario, Steel Company of

Canada in Hamilton, Ontario, Dominion Iron and Steel Company in Sydney und Canadian Furnace Company Ltd. in Port Colborne, Ontario. Die erstgenannten drei Gesellschaften verfügen neben ihren Hochofenwerken auch über Stahl- und Walzwerke, so daß sie in der Lage sind, die Verfeinerung des Roheisens in einer Hitze vorzunehmen. Die Canadian Furnace Company Ltd. verkauft ihre gesamte Erzeugung, die hauptsächlich aus Eisenlegierungen besteht. Die Dominion Iron and Steel Company besitzt eine Anlage von 4 Hochöfen mit einer täglichen Leistungsfähigkeit von rd. 1425 t. Die Steel Company of Canada hat 2 Hochöfen mit einer täglichen Leistungsfähigkeit von 838 t, die Algoma Stee

¹⁾ Iron and Steel and their products in Canada 1926.

Corporation 4 Hochöfen mit einer täglichen Leistungsfähigkeit von 1626 t, und die Canadian Furnace Company Ltd. besitzt eine Anlage mit einer täglichen Leistungsfähigkeit von 305 t. Die 11 Hochöfen könnten bei voller Ausnutzung ihrer Leistungsfähigkeit zusammen jährlich über 1,525 Mill. t Roheisen herstellen. Da sich die tatsächliche Erzeugung im Jahre 1926 nur auf 769 434 t belaufen hat, ist die Leistungsfähigkeit nur zur Hälfte ausgenutzt worden. Die Beschickung der Hochöfen im Jahre 1926 setzt sich zusammen aus 1 375 851 t eingeführten Eisenerzen, 105 016 t Schrott, Schlacken, Walzsinter usw., 766 761 t Koks und 382 393 t Kalksteine. Auf die Tonne Roheisen entfallen durchschnittlich 1622 kg Erz, 1012 kg Koks, 505 kg Kalkstein. Alles Eisenerz ist von Neufundland und den Vereinigten Staaten eingeführt worden. 288 795 t Koks wurden aus kanadischer Kohle und 454 044 t aus eingeführter Kohle in Kanada selbst gewonnen. 23 922 t Koks sind eingeführt worden.

Die Roheisenerzeugung von 769 434 t setzt sich aus 477 144 t Roheisen für das basische Verfahren, 247 200 t Gießerei-roheisen und 45 090 t Puddelroheisen zusammen. Die Verwendung geschah folgendermaßen: 460 924 t sind unmittelbar in die den Hochöfen angeschlossenen Stahlwerke gegangen, 276 529 t sind zu einem Durchschnittspreis von 21,83 \$ verkauft worden. 31,981 t blieben als Lagerbestand zurück.

Ueber die Erzeugung von Ferrosilizium und Ferromangan, die sich im Jahre 1926 auf 57 963 t belaufen hat, berichten nur 4 Werke, nämlich die Union Carbide Co. of Canada in Welland, Ontario, die Canadian Carborundum Co. Ltd. in Niagara Falls. Die Abrasive Co. of Canada Ltd. in Hamilton, Ontario, stellte nur Ferrosilizium her. Die Electro Metallurgical Co. of Canada in Welland, Ontario, erzeugte verschiedene Siliziumsorten und ein hochwertiges Mangan. Die Electric Reduction Co. Ltd. in Buckingham P. Q. stellte etwas Eisenphosphor her.

Von den Stahlwerken wurden insgesamt 465 999 t Roheisen verbraucht, davon entstammten 460 015 t werkseigener Erzeugung. 5983 t mußten zugekauft werden. Außerdem wurden in den Stahlwerksanlagen 11 948 t Ferrolegierungen und 409 360 t Schrott verbraucht. An der Rohstahlerzeugung einschl. Stahlguß waren im ganzen 16 Werke beteiligt, und zwar 7 in Quebec, 5 in Ontario, 3 in Manitoba und 1 in Neuschottland. 4 Werke stellen Stahl nach dem basischen Verfahren her, 3 Gußstücke aus basischem Stahl. 3 machen Gußstücke aus Konverterstahl und 9 stellen Gußstücke aus Elektrostahl her. Im einzelnen werden folgende Gesellschaften aufgezählt: Dominion Iron and Steel Co., Sydney N. S.; Beauchemin & Fils Ltd., Sorel, P. Q.; Canadian Steel Foundries, Ltd., Montreal, P. Q.; Manganese Steel Castings, Sherbrooke, P. Q.; Canadian Brake Shoe and Foundry Co., Ltd., Sherbrooke, P. Q.; F. X. Drolet, Quebec, P. Q.; Hull Iron and Steel Foundries, Ltd., Hull, P. Q.; Joliette Steel, Ltd., Joliette, P. Q.; Algoma Steel Corporation, Ltd., Sault Ste. Marie, Ont.; Dominion Foundries and Steel, Ltd., Hamilton, Ont.; Wm.

Kennedy and Sons, Owen Sound, Ont.; Steel Co. of Canada, Ltd., Hamilton, Ont.; Welland Steel Castings, Welland, Ont.; Manitoba Rolling Mills Co., Ltd., Selkirk, Man.; Manitoba Steel Foundries, Ltd., Selkirk, Man.; Vulcan Iron Works, Winnipeg, Man.

Die Rohstahlerzeugung belief sich im Jahre 1926 auf 788 682 t (756 009 t Stahlblöcke und 32 673 t Stahlguß), von denen 761 795 t unmittelbar von den Walzwerksanlagen aufgenommen und 26 506 t als Stahlguß zu einem Durchschnittspreis von 186 \$ für die Tonne verkauft wurden. Rohblöcke sind, wie der Bericht hervorhebt, überhaupt nicht zum Verkauf gelangt. Die Stahlwerke verfügen über 40 Siemens-Martin-Oefen für das basische Verfahren, 2 S.-M.-Oefen für das saure Verfahren, 5 Konverter, 14 Elektro-Oefen und 4 Mischer. Die Leistungsfähigkeit der Siemens-Martin-Betriebe ergibt sich aus folgendem: 3 Siemens-Martin-Oefen haben eine Leistungsfähigkeit von 14 t, einer hat eine Leistungsfähigkeit von 15 t, 2 von 25 t, 2 von 35 t, 22 von 50 t, 4 von 75 t und 4 von 82,5 t. Eine Leistungsfähigkeit von 100 t haben nur 2 Oefen. Die beiden Siemens-Martin-Oefen für das saure Verfahren haben eine Leistungsfähigkeit von 20 t. Von den in Betrieb befindlichen Konvertern waren 2 Tropenas-Konverter mit 2 t Leistungsfähigkeit, 2 Baillots-Konverter mit einer Leistungsfähigkeit von 2 t in jeder Schmelzung und 1 Baillots-Konverter mit einer Leistungsfähigkeit von nur 1 t. Von den Elektroöfen waren 8 Héroult-Oefen, davon 4 mit 2 t, 1 mit 3 t und 3 mit 6 t Leistungsfähigkeit, 1 Snyder-Ofen mit einem Fassungsraum von 2½ t, 1 Moire-Ofen mit einer Leistungsfähigkeit von 3 t, 1 Greaves-Etchell mit 1 t Leistungsfähigkeit und 1 Elektroofen mit 1,5 t Leistungsfähigkeit, der von der betreffenden Gesellschaft selbst gebaut wurde und 2 andere Oefen, über deren Umfang und Beschaffenheit keine Unterlagen vorliegen.

An Walzwerken waren im Jahre 1926 in Kanada 12 vorhanden, davon 2 in Nova Scotia, 3 in Quebec, 6 in Ontario und 1 in Manitoba. Erzeugt wurden u. a.: 902 509 t vorgewalzte Blöcke, Knüppel usw., 191 889 t Stabeisen, 38 671 t Betoneisen, 169 489 t S.-M.-Stahlschienen, 124 466 t Walzdraht und 26 363 t Baueisen (Träger, Winkel und Profile).

Der Wert der gesamten Erzeugung der Eisen schaffenden Industrie vom Roheisen bis zu den Walzwerkfertigerzeugnissen einschl. Stahlguß wird für das Jahr 1926 auf 41 183 565 \$ geschätzt.

Die Zahl der Angestellten und Arbeiter betrug im Jahre 1926 6140. Davon waren 765 an den Hochöfen und in den Eisenlegierungen herstellenden Anlagen beschäftigt, 2463 in den Stahlwerksanlagen und 2912 in den Walzwerksanlagen. An Gehältern und Löhnen wurden 9 054 170 \$ gezahlt.

Das in der Eisen schaffenden Industrie im Jahre 1926 arbeitende Kapital ist mit 86 987 454 \$ zu veranschlagen. Der Wert der Ländereien, Anlagen, Maschinen, Geräte usw. wird mit 71 071 656 \$, der Wert der auf Lager und in der Verarbeitung befindlichen Bestände mit 10 016 756 \$, der Wert der verfügbaren Gelder und Bankguthaben mit 5 899 033 \$ angegeben.

Buchbesprechungen¹⁾.

Guertler, W., Dr., a. o. Professor an der Technischen Hochschule Berlin, und W. Leitgeb, Assistent am Metallhüttenmännischen Institut Berlin: Vom Erz zum metallischen Werkstoff. Leitlinien und Rüstzeug der metallurgischen und metallkundlichen Wissensgebiete. Mit 176 Abb. u. 30 Tab. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 1929. (XXIII, 426 S.) 8°. 30 R.M., geb. 32 R.M. (Der metallische Werkstoff. Gewinnung, Behandlung, Veredlung. Hrsg. von Dr. W. Guertler. Bd. I.)

Die Zielsetzung des Buches ist bedeutsam und beachtenswert. Es wird hier der Versuch gemacht, das Wissenswerte aus den beiden einander so nahe stehenden und zur gegenseitigen Unterstützung berufenen Gebieten der Metallhüttenkunde und der Metallkunde zusammenhängend zu besprechen. Dabei sollen gemäß den einleitenden Worten einerseits die Grenzgebiete gebührend berücksichtigt werden, andererseits aber die Zahlenunterlagen und die bisherigen Erfahrungen in möglichst gedrängter Form zusammengefaßt werden. Darüber hinaus soll versucht werden, auch Anregungen für die weitere Entwicklung der Fachgebiete zu geben.

Von den in der Einführung gegebenen Ausführungen muß eins noch unterstrichen werden. Es wird verlangt, daß insbesondere der junge Hüttenmann, der Studierende sich nicht so sehr ein großes Wissen von Einzelheiten aneignen, sondern daß er vor allem einen Einblick gewinnen soll in die wesentlichen Grundlagen der Verfahren, daß er wissen soll, welche Gründe zu ihrer Entwicklung und zu den einzelnen Abweichungen geführt haben; er soll sich ferner bewußt werden sowohl der Vorbedingungen als auch der Entwicklung und der allgemeinen Zusammenhänge.

¹⁾ Wer die Bücher zu kaufen wünscht, wende sich an den Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664.

Eine so vorgehende umfassende Behandlung der Metallurgie und Metallkunde in knapper Form ist zweifellos sehr zu begrüßen, andererseits ist die gestellte Aufgabe keineswegs leicht zu lösen. Es darf aber vorweg gesagt werden, daß das, was im ersten Anlauf in einer solchen Richtung erreicht werden kann, mit dem Buch erreicht worden ist.

Beginnend mit einer Besprechung der Bedeutung der Metalle, die ihrer Form nach als ein „hohes Lied“ des metallischen Werkstoffes bezeichnet werden könnte, bringt der erste Teil zunächst eine allgemeinere Kennzeichnung des Erzes, des Metalls und der Legierung. Eine eingehende Beschreibung der Gewinnung der Metalle aus dem Erz schließt sich an, entsprechend wird behandelt das Raffinieren, das Legieren mit seinen Abarten, das Scheiden von Legierungen, die Formgebung und das Veredeln als Arbeitsvorgang. Drei weitere Kapitel behandeln die Zustandslehre der metallischen Werkstoffe sowie die chemische und physikalische Eigenschaftslehre. Diesem vielleicht als mehr technologisch zu bezeichnenden ersten Teil folgt eine Darlegung der wichtigsten Grundlinien der allgemeinen physikalischen Chemie und endlich eine umfassende Zusammenstellung von physikalischen und physikalisch-chemischen Größen in Form von Tafeln und graphischen Darstellungen. Eine Fülle von Stoff ist hier bewältigt und in ansprechender Form behandelt worden. Nicht nur im ganzen Aufbau, auch in Einzelheiten der Darstellung werden neue Wege eingeschlagen, meist durchaus zum Vorteil des Werkes, wenn auch vielleicht an einigen Stellen die Form etwas ungewöhnlich ist. Es darf jedoch nicht verschwiegen werden, daß bei Behandlung des technischen Eisens nicht ganz die gleiche glückliche Hand zu spüren ist wie bei den übrigen Metallen und Legierungen. Die Ausstattung des Buches ist sehr gut.

E. H. Schulz.