

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 45

8. November 1924

60. Jahrg.

Der Wirkungsgrad von Strahldüsen in Wetterluten.

Von Dipl.-Ing. J. Maercks, Lehrer an der Bergschule zu Bochum.

Während über den Wirkungsgrad der neuern Schraubenrad-Ventilatoren zahlreiche Untersuchungsergebnisse vorliegen, ist die Ausnutzung der Preßluftenergie in Strahldüsen bisher noch wenig erforscht. Gerade hier wäre aber die Kenntnis der Preßluftausnutzung sehr wertvoll, da die wegen ihrer Einfachheit und Billigkeit besonders beliebten Düsen einen außerordentlich hohen Druckluftverbrauch aufweisen. Das Lehrbuch der Bergbaukunde von Heise und Herbst sagt darüber: »Der Wirkungsgrad der einfachen Strahldüsen ist gering und wird kaum mehr als 10–15% betragen.« Wieviel sich in dieser Hinsicht erreichen läßt, sollen die nachstehenden Ausführungen zeigen.

Der isothermische Wirkungsgrad von Düsen.

Die Preßluft nimmt die bei der Verdichtung verbrauchte mechanische Arbeit durch Drucksteigerung auf. Die isothermische Kompressionsarbeit, d. h. die zur Verdichtung bei gleichbleibender Temperatur aufgewandte Arbeit, ist in der Zahlentafel 1 für verschiedene Enddrücke angegeben.

Zahlentafel 1.

Enddruck in at Überdruck . . .	1	2	3	4	5	6	7
Isothermische Kompressionsarbeit für 1 l Saugluft in mkg	6,93	10,99	13,86	16,09	17,92	19,46	20,79

Läßt man die Luft nach der Verdichtung wieder expandieren, so kann sie die aufgespeicherte Arbeit zurückleisten, was z. B. auch in der Düse einer Wetterlutte geschieht. Die sich ausdehnende Luft reißt die Luft in ihrer Umgebung mit und fördert auf diese Weise Luft durch den Luttenstrang, wobei sie durch Überwindung der Widerstände in der Luttenleitung Arbeit leistet.

Die Widerstandsarbeit in der Lutte ist abhängig von der Wettermenge und von dem Gegendruck. Bezeichnet man die Wettermenge in cbm/min mit Q und den Gegendruck in mm WS mit h, so ist die Wetterleistung der Düse $A = Q \cdot h$ mkg/min. Kennt man den spezifischen Luftverbrauch der Düse, d. i. die für die Förderung von 1 cbm Wetter verbrauchte Saugluftmenge in l, so läßt sich der Wirkungsgrad der Düse rechnerisch ermitteln.

Beispiel: Bei 6,0 at Überdruck habe eine 4-mm-Düse in einer Lutte von 300 mm Durchmesser und 10 m Länge einen spezifischen Luftverbrauch von 23 l ergeben. Die Wassersäulenhöhe sei zu $h = 12,85$ mm beobachtet worden. Wie groß ist der Wirkungsgrad? Werden 23 l Saugluft auf 6,0 at Überdruck verdichtet, so ist die isothermische Kompressionsarbeit nach Zahlentafel 1 $23 \cdot 19,46 = 448$ mkg.

Diese Arbeitsleistung könnte die Düse theoretisch hergeben. Da 1 cbm Wetter auf $h = 12,85$ mm WS gedrückt wird, ist die wirkliche Wetterleistung nur $A = Q \cdot h = 1 \cdot 12,85 = 12,85$ mkg. Der Wirkungsgrad der Düse ist also $\eta = \text{Wetterleistung} : \text{Düsenarbeitsvermögen} = 12,85 : 448 = 0,0288$, d. h. es werden nur 2,88% der theoretisch verfügbaren Arbeit in Nutzarbeit umgesetzt.

Nach diesem Rechnungsverfahren hat man die Düsenleistung in Beziehung zur isothermischen Arbeitsleistung der verbrauchten Düsenluftmenge gebracht und daher den errechneten Wirkungsgrad den isothermischen Wirkungsgrad der Düse genannt.

Die nachstehend angegebenen Wirkungsgrade (η) von Düsen und Wettergeschwindigkeiten (w) gründen sich auf genaue Versuche des Maschinenlaboratoriums der Dresdener Hochschule¹, das die spezifischen Luftverbrauchswerte von Düsen mit 1, 2 und 4 mm Bohrung in Lutten von 100, 200 und 300 mm Durchmesser bei einer Luttenlänge von 10, 50 und 100 m ermittelt hat.

Zahlentafel 2. Luttendurchmesser D = 100 mm, p = 6,0 at Ü.

Düsendurchmesser mm	Luttenlängen					
	l = 10 m		l = 50 m		l = 100 m	
	η %	w m	η %	w m	η %	w m
1	1,59	5,32	0,94	2,91	0,68	2,09
2	3,24	10,70	1,88	5,80	1,38	4,06
4	6,74	21,60	3,95	11,70	2,62	8,40

Zahlentafel 3. Luttendurchmesser D = 200 mm, p = 6,0 at Ü.

Düsendurchmesser mm	Luttenlängen					
	l = 10 m		l = 50 m		l = 100 m	
	η %	w m	η %	w m	η %	w m
1	0,966	3,31	0,695	2,09	0,531	1,57
2	1,98	6,67	1,26	4,21	0,96	3,13
4	4,62	13,60	2,75	8,50	2,10	6,38

Zahlentafel 4. Luttendurchmesser D = 300 mm, p = 6,0 at Ü.

Düsendurchmesser mm	Luttenlängen					
	l = 10 m		l = 50 m		l = 100 m	
	η %	w m	η %	w m	η %	w m
1	0,44	2,07	0,397	1,53	0,352	1,22
2	1,25	4,60	0,98	3,25	0,79	2,53
4	2,88	9,65	2,12	6,64	1,82	5,16

¹ vgl. Art: Untersuchungen über Wetterführung mittels Lutten, Mitt. über Forschungsarb. 1912, H. 115.

Zahlentafel 5. Luttdurchmesser $D = 100$ mm, $p = 3,5$ at Ü.

Düsendurchmesser mm	Luttenlängen					
	$l = 10$ m		$l = 50$ m		$l = 100$ m	
	η %	w m	η %	w m	η %	w m
1	1,37	3,98	0,78	2,16	0,57	1,55
2	2,87	8,20	1,74	4,44	1,27	3,20
4	6,00	16,50	3,57	9,00	2,59	6,50

Zahlentafel 6. Luttdurchmesser $D = 200$ mm, $p = 3,5$ at Ü.

Düsendurchmesser mm	Luttenlängen					
	$l = 10$ m		$l = 50$ m		$l = 100$ m	
	η %	w m	η %	w m	η %	w m
1	0,846	2,47	0,595	1,57	0,454	1,17
2	1,87	5,14	1,20	3,22	0,93	2,41
4	3,80	10,40	2,50	6,54	1,82	4,86

Zahlentafel 7. Luttdurchmesser $D = 300$ mm, $p = 3,5$ at Ü.

Düsendurchmesser mm	Luttenlängen					
	$l = 10$ m		$l = 50$ m		$l = 100$ m	
	η %	w m	η %	w m	η %	w m
1	0,326	1,47	0,316	1,11	0,286	0,89
2	1,02	3,42	0,81	2,45	0,66	1,92
4	2,52	7,31	1,86	5,09	1,51	3,94

Mit den vorstehenden Zahlenwerten sind die Schaubilder 1–6 aufgezeichnet worden, und zwar geben die als volle Linien gezogenen Kurven die isothermischen Wirkungsgrade und die gestrichelten die Wettergeschwindigkeiten wieder. Die Abb. 1–3 zeigen die Verhältnisse in der Düse bei 6,0 at Ü., die Abb. 4–6 die bei 3,5 at Ü. Der höchste Wirkungsgrad, $\eta = 6,74$ %, wird bei der höchsten Wettergeschwindigkeit, $w = 21,60$ m (Abb. 1), der kleinste, $\eta = 0,286$ %, bei der geringsten Wettergeschwindigkeit, $w = 0,89$ m, erreicht (Abb. 6).

Daher liegt die Vermutung nahe, daß der Wirkungsgrad eine Funktion der Wettergeschwindigkeit ist. Sieht man sich die Schaulinien daraufhin an, so erkennt man bei allen Kurvenpaaren einen gleichartigen Verlauf. Am klarsten tritt dies in Abb. 4 in Erscheinung, wo sich die gestrichelten Wettergeschwindigkeitslinien den voll ausgezogenen des Wirkungsgrades dicht anschmiegen, d. h. die Abnahme des Wirkungsgrades entspricht ganz gleichmäßig derjenigen der Wettergeschwindigkeit. Dieses Verhalten schien mir darauf hinzudeuten, daß der Wirkungsgrad unabhängig vom Düsendurchmesser und vom Luttdurchmesser lediglich eine Funktion der Wettergeschwindigkeit sein könnte. Ich habe daher in Abb. 7 die Versuchswerte der Zahlentafeln 2–4 ($p = 6,0$ at Ü.) so aufgetragen, daß die Abszissen die Wettergeschwindigkeiten und die Ordinaten die zugehörigen Wirkungsgrade darstellen. Man erkennt eine dichte Liniengruppe, deren mittlere Richtung geradlinig nach dem Koordinatenanfangspunkt zeigt. In derselben Weise ist mit den Versuchswerten der Zahlentafeln 5–7 ($p = 3,5$ at Ü.) verfahren und die entsprechende Abb. 8 gewonnen worden.

Aus den Abb. 7 und 8 ist Abb. 9 entstanden, welche die beiden mittleren Richtungslinien der zwei Liniengruppen darstellt. Die obere Linie gibt den Verlauf des Wirkungsgrades bei $p = 3,5$ at Ü., die untere Linie denjenigen des Wirkungsgrades bei $p = 6,0$ at wieder. Die Versuchsergebnisse erlauben also die wichtige

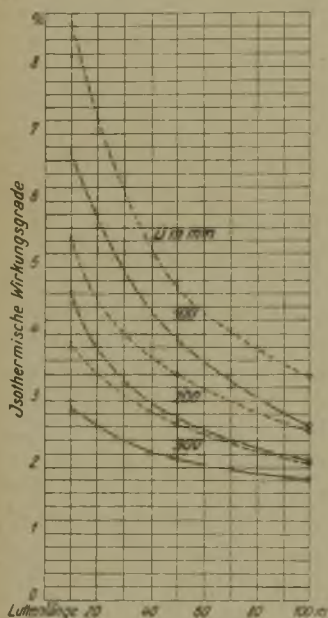


Abb. 1. 4-mm-Düse, $p = 6,0$ at Ü.

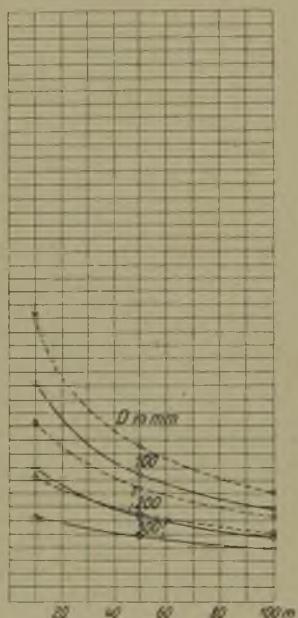


Abb. 2. 2-mm-Düse, $p = 6,0$ at Ü.

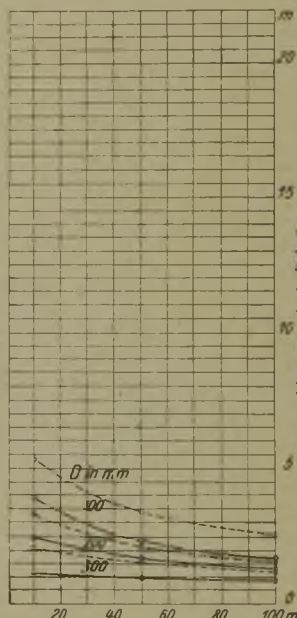


Abb. 3. 1-mm-Düse, $p = 6,0$ at Ü.

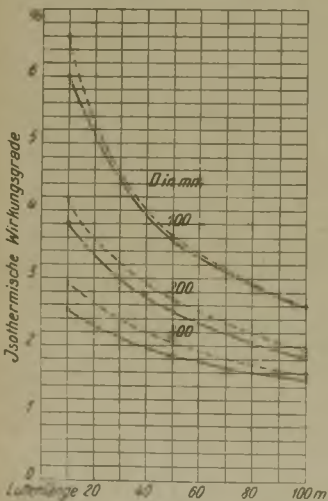


Abb. 4. 4-mm-Düse, $p = 3,5$ at Ü.

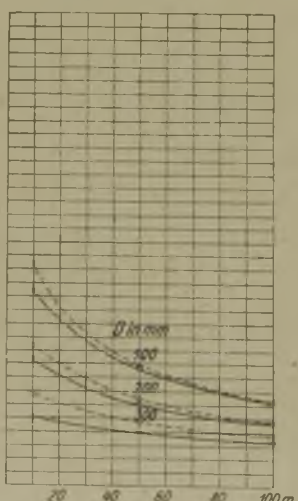


Abb. 5. 2-mm-Düse, $p = 3,5$ at Ü.

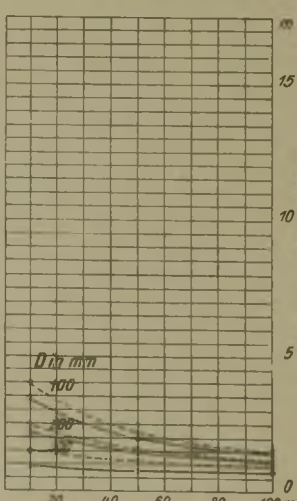


Abb. 6. 1-mm-Düse, $p = 3,5$ at Ü.

Abb. 1–6. Beziehungen zwischen Wirkungsgrad und Wettergeschwindigkeit.

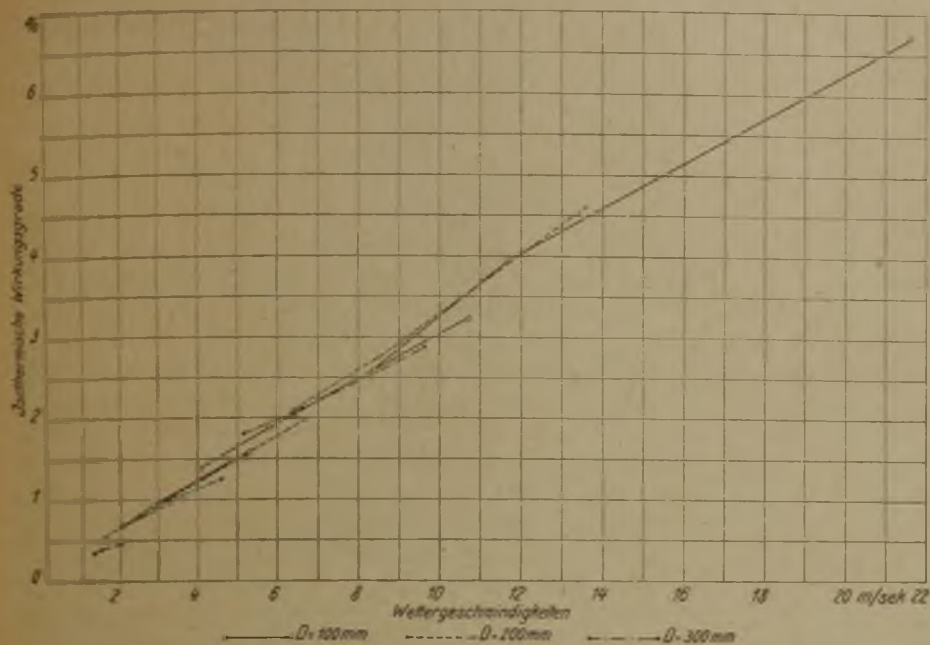


Abb. 7. Die Wirkungsgrade bei $p=6$ at \bar{U} .

Schlußfolgerung, daß der isothermische Wirkungsgrad der Düsen mit der Zunahme der Wettergeschwindigkeit und mit der Abnahme des Düsendruckes wächst. Aus Abb. 9 liest man z. B., daß bei einer Wettergeschwindigkeit von 3 m/sec ein Wirkungsgrad von 0,95 % bei $p=6,0$ at \bar{U} . und von 1,12 % bei $p=3,5$ at \bar{U} . zu erwarten ist, während für eine Wettergeschwindigkeit von 9 m/sec der Wirkungsgrad 2,88 % bei $p=6,0$ at \bar{U} . und 3,36 % bei $p=3,5$ at \bar{U} . beträgt.

Das Ergebnis der Versuche ist nicht allein deshalb bemerkenswert, weil es den außerordentlich schlechten Wirkungsgrad der Düsen erkennen läßt, sondern es bietet auch ein brauchbares Mittel zur Berechnung der für eine verlangte Wetterleistung erforderlichen Düsenzahl.

Berechnung der Düsenleistung.

Die Wetterleistung in der Lutte ermittelt man nach der Formel $A = Q \cdot h$ mkg. Die Widerstandshöhe h setzt sich

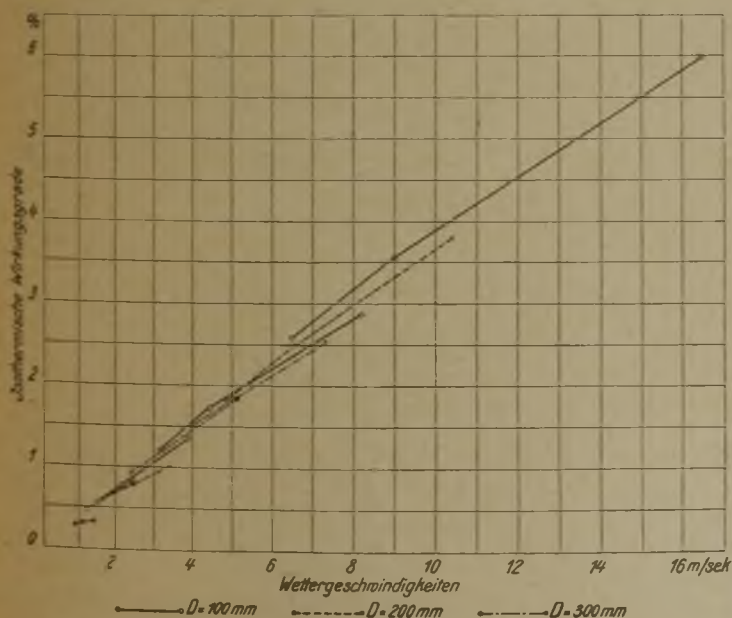


Abb. 8. Die Wirkungsgrade bei $p=3,5$ at \bar{U} .

aus der statischen und dynamischen Druckhöhe zusammen: $h = h_s + h_d$. Die statische Druckhöhe h_s ist zur Überwindung der mit der Luttenlänge wachsenden Reibungswiderstände in der Luttenleitung erforderlich. Im Luttenrohr muß also ein vom Ende nach dem Anfang zunehmender Überdruck die Luftsäule nach dem Ausgang schieben. Die sich mit dem Quadrat der Geschwindigkeiten steigenden Reibungswiderstände sind durch Versuche festgestellt worden, u. a. von Brabbée in glatten Eisenrohren bis zu 1000 mm Durchmesser und für Luftgeschwindigkeiten bis zu 20 m/sec. Die Abb. 10–12 zeigen die schaubildliche Zusammenstellung der Versuchswerte; die Abszissen geben die Luftgeschwindigkeiten in m/sec, die Ordinaten geben h_s in mm WS für 1 m Rohrlänge an. Die h_s -Werte werden in Abb. 10 für $w = 2-8$ m, in Abb. 11 für $w = 8-14$ m und in Abb. 12

für $w = 14-20$ m Wettergeschwindigkeit veranschaulicht, und zwar für Lutten Durchmesser von 250, 300, 350, 400, 500, 600 und 700 mm. Die Werte der Schaubilder gelten für ein spezifisches Gewicht der Luft $\gamma = 1,20$. Für eine andere Luftdichte γ_x sind die Werte noch mit dem Koeffizienten $k = \left(\frac{\gamma_x}{\gamma}\right) 0,852$ wie folgt zu vervielfachen:

für $\gamma_x =$	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28
ist $k =$	1,014	1,021	1,028	1,035	1,042	1,05	1,057

Die dynamische Druckhöhe h_d ist nötig, um die Luftsäule in Bewegung zu setzen. Zur Erteilung der Geschwindigkeit w muß $h_d = \frac{w^2}{2g} \cdot \gamma$ mm WS sein. Bei der Einströmung der Luft in das Luttenrohr erfolgt eine Zusammenziehung des Luftstromes. Nimmt man an, daß sich der Querschnitt der Luftsäule auf das 0,8fache des Rohrquerschnittes vermindert, so wächst die Geschwindigkeit im verengten Querschnitt auf $\frac{w}{0,80} = 1,25 w$.

Diese höhere Geschwindigkeit muß durch einen entsprechend höhern Wassersäulendruck $h_d = \frac{(1,25 w)^2}{2g} \gamma = \sim 1,6 \frac{w^2}{2g} \gamma$ erzeugt werden.

Die in Abb. 13 für $\gamma = 1,20$ schaubildlich aufgetragenen Werte $\frac{w^2}{2g} \gamma$ sind für eine andere Luftdichte γ_x noch mit dem Koeffizienten $k_1 = \frac{\gamma_x}{1,20}$ zu vervielfachen, und zwar ist für:

$\gamma_x =$	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28
$k_1 =$	1,017	1,025	1,033	1,042	1,050	1,058	1,067

Aus den Schaubildern kann man also $h = h_s + h_d$ für jede Lutte berechnen und somit den Arbeitswert der

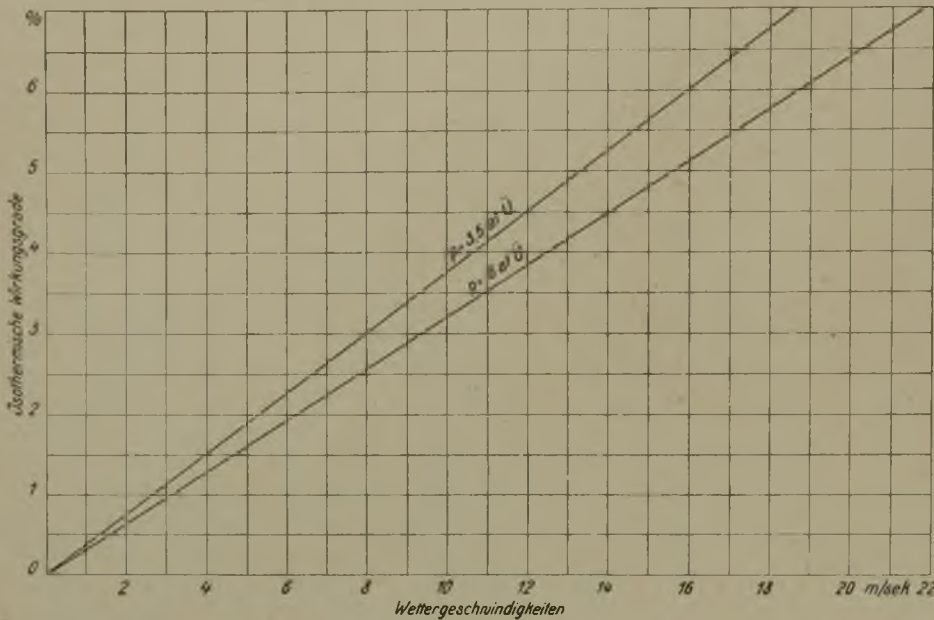


Abb. 9. Abhängigkeit des Wirkungsgrades von der Wettergeschwindigkeit.

Wetterförderung durch die Gleichung $A = Q \cdot h$ mkg zahlenmäßig feststellen.

Das Arbeitsvermögen der Düse läßt sich berechnen, wenn man den Düsendruck und die ausströmende Düsenluftmenge kennt. Die durch Versuche ermittelten Saugluftmengen sind in der Zahlentafel 8 verzeichnet.

Zahlentafel 8. Saugluftmengen in cbm/st.

Düsendurchmesser mm	1 at Ü.	2 at Ü.	3 at Ü.	4 at Ü.	5 at Ü.	6 at Ü.
1	1,022	1,546	2,073	2,605	3,146	3,667
2	4,00	6,10	8,124	10,30	12,32	14,36
3	8,98	13,47	18,06	22,69	27,40	31,94
4	15,64	23,67	31,75	39,88	48,17	56,14
5	24,34	36,84	49,41	62,06	74,95	87,35

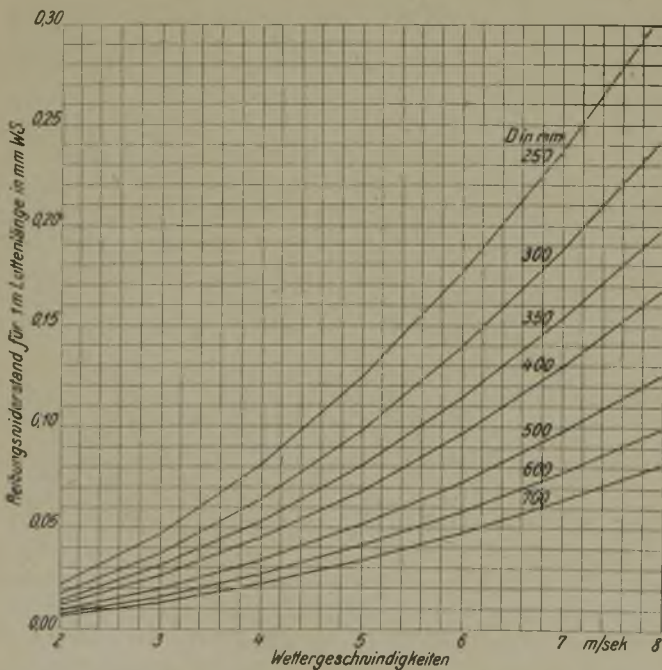


Abb. 10. Statische Druckhöhen bei Wettergeschwindigkeiten von 2–8 m/sek.

Die vorstehenden Zahlenwerte sind in Abb. 14 schaubildlich aufgetragen, so daß auch die Zwischenwerte entnommen werden können. Man erkennt, daß z. B. eine 4-mm-Düse bei 4 at Ü. eine Luftmenge von 39,88 cbm/st ausströmen läßt, d. s. $39,88 : 60 = 0,665$ cbm/min. Da das Arbeitsvermögen von 1 l Saugluft, auf 4 at Ü. verdichtet, nach der Zahlentafel 1 16,09 mkg ist, beträgt dasjenige der Düse $665 \cdot 16,09 = 10\,700$ mkg/min.

Nach Abb. 9 ist der isothermische Wirkungsgrad der Düse für $p=3,5$ at und eine vorgeschriebene Wettergeschwindigkeit in der Lutte von $w=5$ m abzulesen als $\eta=1,87\%$, d. h. praktisch leistet die Düse nur eine Arbeit von $0,0187 \cdot 10\,700 = 200$ mkg/min. Wird nun von der Lutte eine Wetterleistung von $A=Q \cdot h=400$ mkg/min verlangt, so ist die erforderliche Düsenzahl $i=400:200=2$.

Beispiel 1: Eine Lutte von 600 mm Durchmesser und 230 m Länge soll eine Wettermenge von 62 cbm/min liefern. Die Wetterförderung soll durch eine Düsenvorrichtung erfolgen; wieviel Düsen sind erforderlich, wenn die Wetterleistung noch bei 3,5 at Ü. sichergestellt sein soll?

Zur Berechnung der Wetterleistung muß zunächst die Wassersäulenhöhe h ermittelt werden, wofür die Wettergeschwindigkeit maßgebend ist.

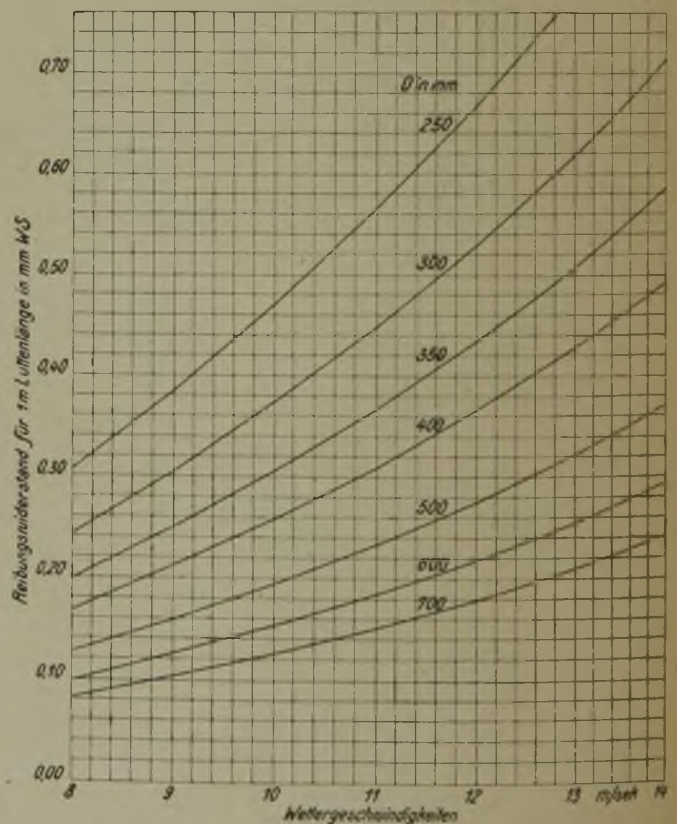


Abb. 11. Statische Druckhöhen bei Wettergeschwindigkeiten von 8–14 m/sek.

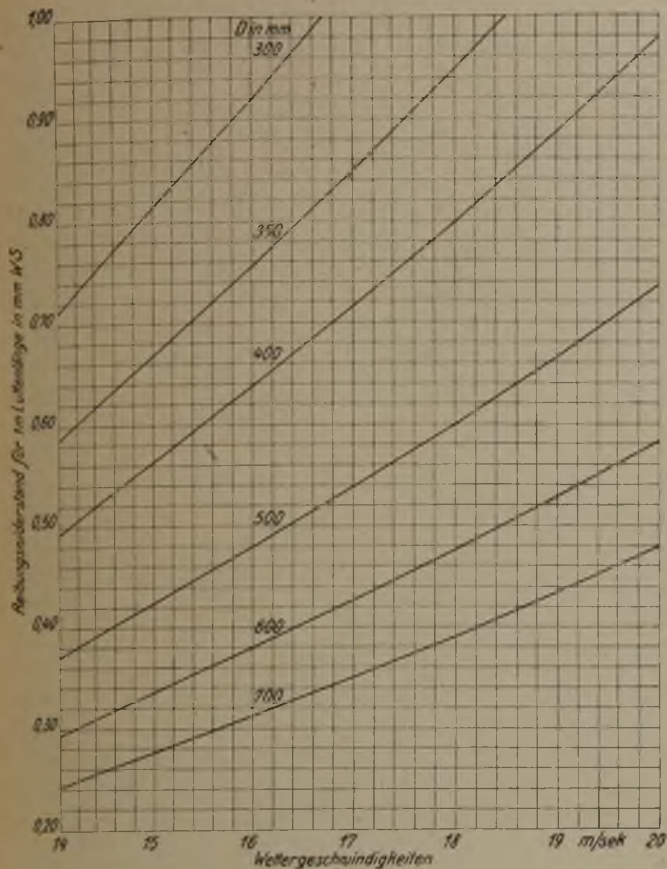


Abb. 12. Statische Druckhöhen bei Wettergeschwindigkeiten von 14–20 m/sek.

$$\text{Luttenquerschnitt } F = \frac{\pi}{4} 0,60^2 = 0,2827 \text{ qm,}$$

$$\text{Wettermenge } Q' = \frac{62}{60} = 1,032 \text{ cbm/sek, Wettergeschwindigkeit } w = \frac{Q'}{F} = \frac{1,032}{0,2827} = 3,65 \text{ m/sek.}$$

Nach Abb. 10 ist für 1 m Rohrlänge und $D=600$ mm bei $w=3,65$ m und $\gamma=1,20$ der Reibungswiderstand

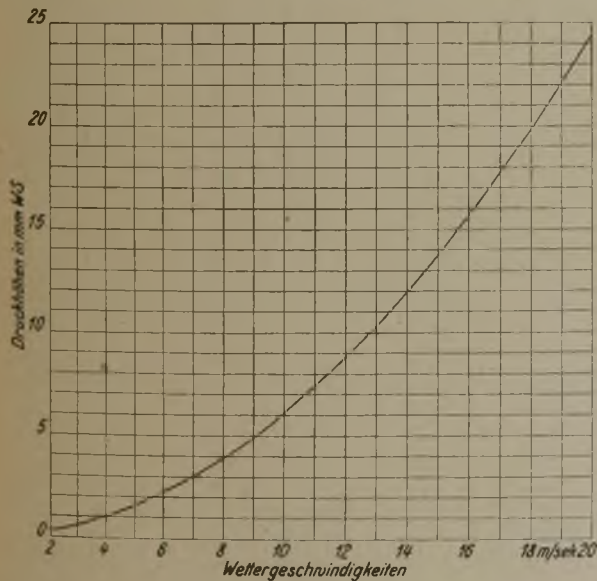


Abb. 13. Dynamische Druckhöhen bei Wettergeschwindigkeiten von 2–20 m/sek

$R = 0,0225$ mm WS. Rechnet man das spezifische Gewicht der Grubenluft zu $\gamma_x = 1,25$, so ist $R = k \cdot 0,0225 = 1,035 \cdot 0,0225 = 0,0233$ mm WS, für 230 m Luttenlänge ist daher die statische Druckhöhe $h_s = 230 \cdot R = 230 \cdot 0,0233 = 5,36$ mm WS.

Nach Abb. 13 ist für $\gamma = 1,20$ und $w = 3,65$ m die dynamische Druckhöhe $h_d = 0,82$ mm WS; für $\gamma_x = 1,25$ ist $h_d = k_1 \cdot 0,82 = 1,042 \cdot 0,82 = 0,855$ mm. Bei Berücksichtigung der Zusammenziehung des Wetterstromes beim Eintritt in die Lutte wird $h_d = 1,6 \cdot 0,855 = 1,37$ mm WS. Die Gesamtdruckhöhe ist damit $h = h_s + h_d = 5,36 + 1,37 = 6,73$ mm. Die Wetterleistung beträgt also $A = Q \cdot h = 62 \cdot 6,73 = 417$ mkg/min.

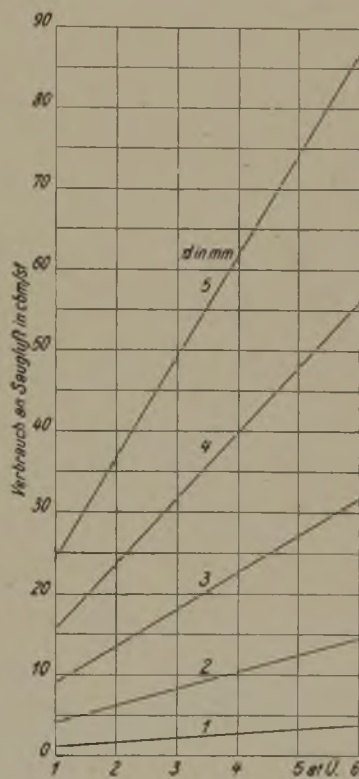


Abb. 14. Düsenluftmengen.

Auf 3,5 at Ü. verdichtet, leistet 1 cbm Saugluft isothermisch 15 041 mkg. Nimmt man sicherheitshalber den für $p = 6,0$ at Ü. bekannten geringsten Wirkungsgrad der Düse an, so erhält man aus Abb. 9 für $w = 3,65$ m $\eta = 1,16\%$, d. h. 1 cbm Saugluft leistet in der Düse nur $A_0 = 0,0116 \cdot 15\,041 = 174$ mkg und zur Erzielung von 417 mkg/min sind $A : A_0 = 417 : 174 = 2,40$ cbm/min = 144 cbm/st als Düsenluftmenge erforderlich. Da eine 3-mm-Düse nach Abb. 14 bei 3,5 at Ü. eine Düsenluftmenge von 20,4 cbm/st liefert, benötigt man also $144 : 20,4 = 7$ Düsen von 3 mm Bohrung.

Zum Vergleich der Düsenvorrichtung mit einem Luttenventilator sei angenommen, daß die der vorstehenden Aufgabe zugrundegelegte Wettermenge von 62 cbm/min auf die doppelte Entfernung, also auf 460 m zu fördern ist, wobei zwei Düsengruppen mit je 7 Düsen von 3 mm Bohrung hintereinander arbeiten müssen. Der Luftverbrauch der beiden Düsengruppen ist dann $2 \cdot 144 = 288$ cbm/st oder 4,8 cbm/min und der spezifische Luftverbrauch $4,8 : 62 = 0,0775$ cbm = 77,5 l/cbm, d. h. für die Förderung einer Wettermenge von 1 cbm wird die außerordentlich hohe Menge von 77,5 l Düsenluft verbraucht.

Der Schrauben-Ventilator »Westfalia« der Maschinenfabrik Westfalia in Gelsenkirchen liefert dagegen in einer 500-mm-Lutte bei einer Luttenlänge von 460 m eine Wettermenge von 63 cbm/min und hat, obwohl er in einer engern Lutte, also gegen einen größeren Widerstand arbeitet, bei 4,0 at Ü. nur einen spezifischen Luftverbrauch von 14,4 l/cbm bei einem isothermischen Wirkungsgrad von $\eta = 12,8\%$. Die Düsengruppenanordnung verbraucht also

für dieselbe Wettermenge die $77,5:14,4=5,4$ fache Luftmenge, woraus ihre Unwirtschaftlichkeit erhellt.

Beispiel 2: Die Wettermenge $Q=62$ cbm/min soll bei 230 m Luttenlänge in einer Luttenleitung von 500 mm Durchmesser gefördert werden; wieviel Düsen sind erforderlich?

$$F = \frac{\pi}{4} \cdot 0,50^2 = 0,1963 \text{ qm}; w = \frac{62}{60 \cdot 0,1963} = 5,26 \text{ m/sek.}$$

Nach Abb. 10 ist für $w=5,26$ m und $D=500$ mm $R=0,057$ mm, mithin $h_s = 230 \cdot 1,035 \cdot 0,057 = 13,58$ mm.

Nach Abb. 13 ist für $w=5,26$ m $h_d=1,7$ mm, also für $\gamma_x = 1,25$ und 60 % Kontraktionsarbeit $h_d = 1,042 \cdot 1,60 \cdot 1,7 = 2,84$ mm. Die Gesamtdruckhöhe ist dann $h = h_s + h_d = 13,58 + 2,84 = 16,42$ mm und die Wetterleistung $A = 62 \cdot 16,42 = 1018$ mkg/min. Nach Abb. 9 ist für $w=5,26$ m der kleinste isothermische Wirkungsgrad der Düse $\eta = 1,67$ %, d. h. 1 cbm Saugluft, auf 3,5 at Ü. verdichtet, leistet nur $A_0 = 0,0167 \cdot 15041 = 251$ mkg. Zur Erzielung einer Wetterleistung von 1018 mkg/min muß daher die Düsenluftmenge $A:A_0 = 1018:251 = 4,06$ cbm/min oder 243,6 cbm/st betragen. Da nach Abb. 14 eine 3-mm-Düse bei 3,5 at Ü. eine Luftmenge von 20,4 cbm/st ausströmen läßt, werden $243,6:20,4 = 12$ Düsen von 3 mm Bohrung benötigt.

Ein Vergleich der beiden Rechnungsergebnisse führt zu sehr bemerkenswerten Feststellungen, wie die nachstehende Gegenüberstellung zeigt:

Lutten-durchmesser mm	Lutten-länge m	Wetter-menge cbm/min	Zahl der 3-mm-Düsen	Düsenluft- verbrauch cbm/st	Spezifischer Luft- verbrauch l/cbm	Isothermischer Wirkungsgrad %
600	230	62	7	142,4	38,7	1,16
500	230	62	12	243,6	65,5	1,67

Danach ist der isothermische Wirkungsgrad der 500-mm-Lutte um 44 % besser, der Luftverbrauch dagegen bei derselben Wetterleistung um 72 % größer als derjenige der 600-mm-Lutte. Die Wirtschaftlichkeit der Düsen läßt sich mithin nicht nach dem isothermischen Wirkungsgrad beurteilen. Zweckmäßiger erscheint es, zum Vergleich der Düsenleistungen die Luftverbrauchswerte, und zwar die spezifischen Luftverbrauchszahlen heranzuziehen.

Bei genauer Betrachtung der Gleichung $A = Q \cdot h$ mkg überrascht das gewonnene Ergebnis nicht. Ist nämlich der Wert der Widerstandshöhe h groß, so kann für denselben Arbeitswert A der Wert von Q nur einen kleinen Betrag haben. Bei zunehmender Wettergeschwindigkeit wächst h mit dem Quadrat der Geschwindigkeit, Q dagegen nur in demselben Verhältnis wie die Geschwindigkeit. Eine Zunahme der Luftgeschwindigkeit bringt also stets ein starkes Anwachsen des h -Wertes, dagegen nur eine

geringe Steigerung des Q -Wertes mit sich. Hohe Luftgeschwindigkeiten sind daher im langen Wetterweg der großen Reibungsarbeit wegen stets unwirtschaftlich. Von der Düse wird als Wetterleistung nicht viel Reibungsarbeit, sondern große Luftleistung verlangt, so daß diejenige Düsenanordnung den Vorzug verdient, welche die gewünschte Wettermenge bei kleinster Reibungsarbeit liefert. Da aber der isothermische Wirkungsgrad der Düse desto besser wird, je größer die Wettergeschwindigkeit w , also auch je größer h wird, so ist der isothermische Wirkungsgrad als Wertmesser nicht geeignet, weil er im Widerspruch zu den tatsächlich erwachsenden Betriebskosten, d. h. zur Wirtschaftlichkeit des Betriebes, steht.

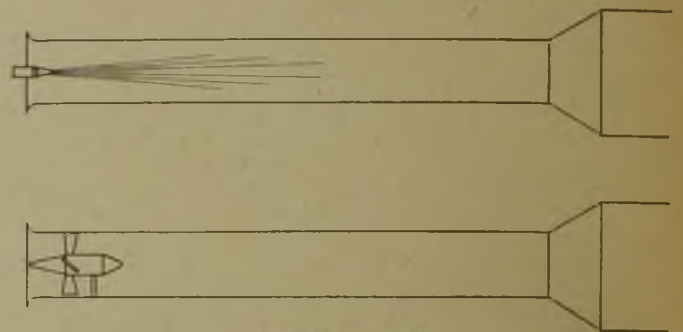


Abb. 15 und 16.
Wetterluten mit vorgebauten engern Stoßluten.

Um den Vorteil der hohen Wettergeschwindigkeit zur Erzielung des höchsten Wirkungsgrades der Düse mit dem Vorteil der geringen Luftgeschwindigkeit im langen Wetterweg zur Erzielung kleinster Reibungsarbeit zu vereinigen, dürfte es sich empfehlen, vor die eigentliche Wetterlutte gewissermaßen eine Stoßlutte zu setzen, in der eine hohe Geschwindigkeit w und damit eine große dynamische Energie erzeugt wird, die in der anschließenden weiten Lutte bei kleiner Reibungshöhe h eine große Wettermenge Q bewältigen kann. Die Abb. 15 und 16 veranschaulichen diese Anordnung, die sowohl für Düsen als auch für Ventilatoren Erfolg verspricht.

Zusammenfassung.

Durch Versuche ist ein Wirkungsgrad der Strahldüsen von 0,28–6,7 % festgestellt worden. Aus den Versuchen wird weiter abgeleitet, daß der Wirkungsgrad der Düsen eine Funktion der Wettergeschwindigkeit ist, und unter Zugrundelegung dieses Erfahrungssatzes ein Verfahren zur Berechnung der Düsenzahl entwickelt. Zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der Sonderbewetterung wird die Verwendung einer »Stoßlutte« vorgeschlagen.

Die Spülversatzanlagen des Erzgebirgischen Steinkohlen-Aktienvereins in Zwickau.

Von Bergassessor F. Schwartz, Zwickau.

(Schluß.)

Die Sandverladung und die Sandwäsche in Oberrothenbach.

Die Trennung des gewonnenen Sandes in Spülversatzgut und Verkaufssand bedingt auch eine Trennung der beiden Sorten bei der Stapelung, so daß zwei Vorrats-

und Verladekasten vorhanden sein müssen. Der auf rd. 5 m hohen Stampfeisenbetonpfeilern ruhende hölzerne Spülversatzspeicher (s. Abb. 3) ist in der Längsrichtung in zwei Hälften geteilt, vonden jede durch senkrechte Querwände wieder in 16 Rümpfe oder Taschen von je

13–14 cbm Fassungsvermögen zerlegt wird. Eine Speicherkapazität enthält demnach reichlich 200 cbm Sand, d. h. so viel, wie ein Sandzug von 16 Wagen laden kann. Während die eine Seite der Verloaderümpfe stets ladebereit ist, wird die gegenüberliegende gefüllt. Die Länge des Speichers beträgt 25,15 m, die lichte Weite der Taschen 1,25 m.

Die Sandzüge fahren auf den längs der Vorratsbehälter verlegten Zweiggleisen unmittelbar an die Verloaderümpfe heran. Dann werden von vier Rumpfen die Verschlüsse geöffnet, und der Inhalt läuft, dank der Bauart der mit 60° geneigten Rumpffläche und der Verschlüsse, von selbst in vier nebeneinanderstehende Selbstentlader. Der Zug wird nun um vier Wagenlängen verschoben, und derselbe Vorgang wiederholt sich bei den nächsten Rumpfen.



Abb. 3. Spülversatzspeicher.

Die Bauart der Rumpfverschlüsse bereitet zunächst Schwierigkeiten, weil der oft klebrige und nasse Sand nicht rasch genug in die Eisenbahnwagen lief. Das feinste Gut erfordert sehr große Durchgangsöffnungen und eine plötzliche, vollständige Öffnung des Verschlusses, damit die vom Sand gebildeten Gewölbe in sich zusammenstürzen. Die jetzt verwandten, bewährten Verschlüsse sind nach zahlreichen Versuchen folgendermaßen gebaut worden. Jeder Füllrumpf besitzt an der Stirnseite unten eine 1,5×1,5 m große Öffnung, die eine eiserne Verladeklappe verschließt. Am oberen Ende ist jede Klappe mit Wellen in Lagern drehbar und hängt in geschlossenem Zustande schräg nach rückwärts. Zwei Wellen mit je zwei Knaggen halten die Klappe am untern Ende in ihrer Stellung. Beim Öffnen wird durch einen Hebel wieder die untere Sperrstange mit den Knaggen gedreht, die Klappe schlägt unter dem Gewicht der fast völlig auf ihr lastenden Menge von 13 cbm Sand nach vorn und macht so auf einmal die gesamte Öffnung frei, wobei sie gleichzeitig als Rutsche für den ausfließenden Sand dient. Dadurch ist es in der beschriebenen Weise möglich, einen Zug von 15–16 Selbstentladern durch zwei Mann innerhalb von 4–5 min zu beladen. Die Beladung eines Wagens dauert gewöhnlich 10 sek.

Um das Gefrieren des Spülgutes bei Frost möglichst zu verhindern, hat man den Spülversatzbehälter durch eine Isolierschicht gegen den Einfluß der Kälte geschützt. Außerdem besteht die Möglichkeit, Dampf in den Sand der einzelnen Abteilungen eintreten zu lassen. Dieses Verfahren hat aber eine Anfeuchtung des Sandes zur Folge, die sein Zusammenfrieren in den Eisenbahnwagen nach sich ziehen kann.

Die normalspurigen Selbstentlader, von denen 18 in Betrieb stehen, sind, ähnlich wie die in Helmsdorf gebräuchlichen kleinern, für Bodenentladung eingerichtet. Ein Wagen faßt 20 t = 13,8 cbm bei einem Eigengewicht von rd. 8,9 t. Die Wände des Kastens haben 70° Neigung. Die Höhe des Wagens beträgt von Schienenoberkante bis Kastenoberkante 2900 mm, die ganze Wagenlänge 6350 mm. Die zweiteiligen Bodenklappen sind etwas gewölbt und werden durch Schneckenübertragung mit einem Handrad geöffnet. Die Entladung eines Wagens wird von einem Mann in 15 sek ausgeführt, so daß die Entleerung eines Zuges ungefähr 12–15 min in Anspruch nimmt. Tritte an der Außenseite des Wagens erlauben, etwa festgefrorene Sandmengen von oben abzustößen. Der Übelstand des Festfrierens hat sich bisher weder durch die erwähnten Maßnahmen noch durch Anbringung von Heizanlagen an den Wagen vermeiden lassen, so daß die Entladung bei Frost manchmal bis zu einer Stunde dauert. Da täglich oft 600–800 cbm Sand zur Verladung kommen, ist auch eine völlige Abtrocknung des bergfeucht in den Vorratsbehälter gelangenden Sandes unmöglich.

Der Speicher für den Verkaufssand hat im mittlern Stockwerk sechs Abteilungen für je 30 cbm Rohsand und ebenso viele mit gleichem Fassungsraum für die einzelnen Sorten. Die gebräuchlichen Rundschieberschlüsse werden durch Zahnrad und Zahnstange betätigt. Der durch Kippen der Seilbahnwagen in die Rohsandrümpfe gebrachte Sand geht von da aus nach Bedarf durch eiserne Rinnen und auf einem Förderband in die im Erdgeschoß liegende Bechergrube eines Becherwerkes, das ihn der ersten Scheidetrommel im Obergeschoß zuhebt.

Zur Erzielung eines einwandfreien Verkaufserzeugnisses, das besonders für die Betonherstellung und in den gröbern Sorten als Stopfkies guten Absatz findet, wird der Sand durch Waschen von den noch anhaftenden Ton- und Lehnteilen befreit und klassiert. Der Rohsand enthält etwa 60% feines Gut bis zu 3 mm Korngröße, 20% mittleres Gut von 3–10 mm Korngröße, 7% grobes Gut über 10 mm Korngröße sowie 13% Ton und Lehm.

Im Jahre 1909 wurde über dem Speicher des Verkaufssandes eine Sandwäsche, Bauart Exzelsior, für 10 cbm Stundenleistung aufgestellt, die sich jedoch schon nach Jahresfrist infolge der starken Nachfrage nach gewaschenem Sand als unzulänglich erwies. Eine daraufhin eingebaute Wäsche der Badischen Maschinenfabrik Durlach für 30 cbm Stundendurchsatz befriedigte nicht, besonders, weil sie die groben Sorten nicht rein auswusch und zuviel von dem wertvollen Feinsand verlorenging. So schritt man 1912 zum Bau einer Wäsche der Maschinenfabrik Bavaria von 40 cbm stündlicher Leistung, neben der die Durlacher Wäsche als Aushilfe belassen wurde.

Das Gut wird im Unterwasserstrom gewaschen und getrennt. Die Wäsche besteht in der Hauptsache aus zwei großen Waschtrommeln. In der ersten Trommel von 7,25 m Länge und 2,5 m Durchmesser, die bei langsamer Umdrehung von dem gesamten Waschgut durchlaufen wird, tritt durch Anordnung verschieden gelochter Siebe eine Trennung in die Korngrößen von mehr als 60 mm, 20–60 mm und unter 20 mm ein. Das größte Gut geht über einen kreisenden Lesetisch von 2,5 m

Durchmesser, auf dem von Hand die größeren Tonklumpen ausgelesen werden, und fällt nötigenfalls zur weiteren Zerkleinerung auf einen Steinbrecher, den ein 15-PS-Motor antreibt. Dann wird das Gut, ebenso wie das von 20–60 mm Korngröße, in die betreffenden Vorratskasten geleitet. Das Waschgut unter 20 mm Korngröße gelangt in die tieferstehende zweite Waschtrommel von 8,5 m Länge und 3,25 m Durchmesser. Diese trennt wieder in drei Größen, nämlich 10–20 mm, 3–10 mm und unter 3 mm. Bei beiden Vorrichtungen erfolgt die Trennung nach dem Gegenstromverfahren, indem das Waschwasser an der dem Eintritt des Gutes entgegengesetzten Seite zufließt und so dem Wege des Waschgutes entgegenströmt. Der Austrag erfolgt durch Schöpfbecher mit feiner der Entwässerung dienender Durchlochung. Die Größen 3–10 und 10–20 mm kann man nach Bedarf zur weiteren Zerkleinerung über ein Walzwerk führen, das besonders feinen Betonmischsand herstellt.

Der Abgang der Waschtrommel wird auf einer Feinkornwaschmaschine nochmals getrennt und der dort gewonnene Sand dem Korn von 0–3 mm zugesetzt, während der in dieser Vorrichtung noch abgehende Feinsand und die Feinschlämme des Wassers durch ein teils innerhalb, teils außerhalb der Wäsche stehendes fünfteiliges Gerinne laufen, wo sich die festen Bestandteile der Trübe noch möglichst niederschlagen. Das Wasser mit den darin verbleibenden Feinschlammrückständen gelangt zur endgültigen Klärung in große Schlammteiche.

Der gemeinsame Antrieb der beiden großen Waschtrommeln erfordert etwa 20 PS. Für die gesamte Wäsche ist ein 38-PS-Motor aufgestellt. Zur Verladung des gewaschenen und abgezogenen oder bei starkem Vorrat zu ebener Erde gestapelten Sandes ist ein Aufzug mit einem 15-PS-Elektromotor vorhanden. Die Sandwäsche bedarf für 1 cbm durchgesetzten Rohsand 5 cbm Wasser, das aus einem 3,5 m tiefen Brunnen unmittelbar neben der in der Nähe vorbeifließenden Mulde entnommen wird. Zum Hochpumpen dieses Waschwassers stehen am Flußufer in einem gemeinsamen Pumpenhäuschen zwei von je einem 30-PS-Motor angetriebene einstufige Kreiselpumpen mit 1,9 cbm Leistung je min.

Das verbrauchte Wasser gelangt, wie schon erwähnt, in eine Reihe von Klärteichen, in denen sich die Feinschlämme niederschlagen. Diese werden nach Anfüllung des betreffenden Teiches von Hand ausgeschlagen und finden wegen ihrer besondern Güte Verwendung in einem Schamotte- und Dachsteinwerk. Die drei Klärteiche haben einen beträchtlichen Fassungsraum; ein Anfang 1911 hergestellter faßt über 6000 cbm, der letzte, im April 1912 angelegte, 15000 cbm.

Die Spülversatzanlagen bei den Schächten.

Die beim Vertrauensschacht in Schedewitz aus Oberrothenbach anlangenden Sandzüge werden in der schon beschriebenen Weise entleert. Das Spülgut fällt durch einen zwischen den Gleisen ausgesparten Flacheisenrost mit 0,3 m Rostweite. Damit im Winter nicht größere zusammengefrorene Klumpen zwischen dem Gleis auf dem Roste liegenbleiben, läßt sich ein Stab um den andern herausnehmen und dadurch die Weite der Durchfallöffnung verdoppeln. Der Stapelplatz für die Spülversatzanlage

befindet sich unter der auf einer ungefähr 5 m hohen Wegüberführung verlegten Bahnlinie (s. Abb. 4). Auf 20 m Länge ist eine Stützmauer aus Beton errichtet worden, die als rückwärtiges Widerlager für die durch verstärkte Quermauern gebildeten drei Behälter dient. Das Fassungsvermögen dieser drei mit nach vorn schräg zulaufenden Boden versehenen Becken beträgt reichlich 550, 600 und 400 cbm. Der Boden der Sandbecken ist mit festen und glatten Klinkern gepflastert, die das Spülgut unter dem Wasserstrahl gut rutschen lassen und gegen diesen widerstandsfähiger sind als der zuerst vorgesehene Betonboden.

Das Spülgut besteht entweder aus reinem Sand, wie ihn die von Oberrothenbach kommenden Züge bringen, oder aus einer Mischung von Sand mit Waschbergen, die



Abb. 4.
Spülversatzanlage beim Vertrauensschacht in Schedewitz.

nach dem Ergebnis längerer praktischer Versuche den besten Versatz abgibt. Das Mischungsverhältnis ist ziemlich verschieden. Es besteht natürlich auch die Möglichkeit, nur mit Waschbergen zu spülen, ein Verfahren, das besonders aus Sparsamkeitsrücksichten in solchen Abbauen angewendet wird, über denen die Oberfläche weniger wertvolle Baulichkeiten aufweist, für die der Spülversatz nicht behördlich vorgeschrieben ist.

Vor jedem der sich nach vorn verjüngenden Becken steht ein Körtingsches Strahlrohr für Druckwasser, dessen Strahl von Hand auf den Spülguthaufen gelenkt wird. Die Strahlrohre sind bis zu 25 at belastungsfähig, arbeiten aber im allgemeinen mit 5–7 at und strömen in der Minute ungefähr 4 cbm Preßwasser aus. Die 1435 mm langen Mundstücke tragen vorn die Düse von 10 mm Länge und 41,5 mm Durchmesser, deren Strahl das Spülgut mit voller Wucht trifft. Der seitliche Ausschlag eines Mundstückes ist so bemessen, daß der Strahl bequem bis in die äußersten Winkel der Becken greifen kann. Der Ausschlag nach oben und unten beträgt 28 bis 30°. Die Strahlrohre sind auf gußeisernen Fußplatten aufgeschraubt und werden von je einem Manne bedient. Der Wasserstrahl greift den Spülgutberg sehr gut an und das Wasser mischt sich innig mit dem Spülgut zu einem dicken, zähflüssigen Brei, der auch größere Stücke aufnimmt. Der Strahl reißt sofort eine Rinne, in der das Gemisch fortgleitet, und wirkt auf den Spülgutberg unterschrägend. Zur Fernhaltung größerer Steine und Tonklumpen, die die Spülleitungen verstopfen, verschmieren oder beschädigen könnten, läuft das Spülgut durch einen Rost von 50 mm Maschenweite. Die auf diesem

zurückbleibenden Steine usw. werden mit Hilfe eines von Hand über die Roste fahrbaren, elektrisch betriebenen Drehkranes von 4 m Ausladung bei 8 m Hubhöhe entfernt. Ein Kippkübel mit einer Hubgeschwindigkeit von 25 m/min und 0,35 cbm Inhalt wird von einem gekapselten Drehstrommotor von 5,5 PS und 550 V Spannung betrieben. Das Hubwerk hat am Lasthaken 4000 kg Tragkraft. Drehwerk und Fahrwerk werden durch Handkurbelantrieb betätigt; das Kippen der Steine in daneben auf einem Gleis stehende Hunde erfolgt nach beendetem Aufzug und Drehung durch Hebelauslösung.

Für die Beschaffung des Druckwassers sind zwei Hochdruckkreispumpen der Firma Gebrüder Gebauer in Berlin vorhanden, von denen eine vierstufig und imstande ist, in der Minute 4 cbm Wasser beim Spülbetrieb mit Massen, 6 cbm Wasser bei reinem Wasserspülen (Vor- und Nachspülen) zu bewältigen. Sie ist mit einem auf derselben Grundplatte stehenden 140-PS-Motor durch elastische Kupplung unmittelbar verbunden und erfordert bei einem Wirkungsgrad von 70 % und 1450 Umdrehungen 135 PS, um das ihr zugeführte Wasser auf den Höchstdruck von 12 at zu pressen. Der Saugstutzen hat 275 mm, der Druckstutzen 190 mm Durchmesser. Der Drehstrommotor für 2000 V Spannung ist mit einem Schleifringanker und Schaltwalzenanlasser versehen. Genau dieselbe Motorenart wird für den Antrieb der zweiten, aber einstufigen Pumpe verwendet. Druck- und Saugstutzen haben dieselben Abmessungen wie die der ersten Pumpe.

Die gemeinsamen Saug- und Druckleitungen der beiden Pumpen haben 190 mm Durchmesser. Das Wasser läuft den Pumpen aus höher gelegenen Behältern unmittelbar zu. Teilweise ist es unreines Flußwasser, in der Hauptsache aber aus der Grube zurückgepumptes und untertage geklärtes Spülwasser, so daß der größte Teil des Wassers einen Kreislauf macht. Die Wasserbehälter in der Nähe der Spülanlage fassen insgesamt 1050 cbm.

Zur Feststellung der Durchflußmenge ist in der Pumpendruckleitung ein Woltmann-Wassermesser von Siemens & Halske eingebaut. Durch die Leitung fließen beim Spülen durchschnittlich 4–5 cbm/min und in seltenen Fällen, beim gleichzeitigen Abspritzen mit zwei Strahlrohren, bis zu 10 cbm/min. Die Steigleitung der Pumpen läßt sich durch einen von Hand zu betätigenden Absperrschieber verschließen.

Nachdem das mit Druckwasser abgespritzte Spülgut durch die Roste unterhalb der Becken abgelaufen ist, wird es von je einer Spüleleitung aufgenommen und läuft darin dem für alle drei Abspritzeinrichtungen gemeinsamen Spülschachte zu. Hier wird im Mischtrichter, einem 3 m tiefen, ausbetonierten Becken, an dessen Unterteil die Grubenleitungen anschließen, mit den Pumpen noch Wasser zugesetzt. In den genannten Schacht mündet über dem Mischtrichter ein Rohr von 200 mm lichter Weite aus der Wäsche, mit dessen Hilfe man Waschberge unmittelbar aus der Wäsche verspülen kann. Wenn in diesem Falle ein Strahlrohr nur Sand abspritzt, läßt sich im Mischtrichter am Schachtkopfe jeder gewünschte Mischungsgrad von Sand und Waschbergen erzielen. Im allgemeinen wird jedoch die Mischung zwischen Sand und Waschbergen dadurch hergestellt, daß die für das Mischungsverhältnis vorgesehene Waschbergemenge in das zum Teil

mit Sand gefüllte Becken mit Förderwagen gestürzt wird und die Mischung sich beim Abspritzen vollzieht.

Der 22 m tiefe, seigere Spülschacht nimmt die drei einzeln absperrbaren Spülrohrstränge auf, die nach verschiedenen Grubenpunkten führen. Die Spülrohrleitungen bestehen aus nahtlosen Stahlrohren der Bismarckhütte in Oberschlesien mit 165 mm äußerem und 150 mm lichtem Durchmesser, die eine durchschnittliche Länge von je 4 m haben und mit aufgeschweißtem Bund und Flansch versehen sind. Nach einer gewissen Zeit werden die Rohre gedreht, so daß die durch das Spülen abgenutzte untere Seite nach oben kommt. Bevor man sich für diese Stahlrohre als die für das verwendete Spülgut geeignetsten entschied, waren Versuche mit patent-



Abb. 5.

Spülversatzanlage der Betriebsabteilung Bockwa.

geschweißten Stahlrohren, Gußeisen- und Flußeisenrohren sowie mit verschiedenen Ausfütterungen gemacht worden. Von den in Gebrauch genommenen Fütterungen (Diamantstahl, Eisen, Schamotte, Porzellan, Ton und Harthirnholz) haben sich Schamotte und Porzellan dem Verschleiß gegenüber als die widerstandsfähigsten erwiesen. Die längere Haltbarkeit wog jedoch nicht den bald auftretenden Nachteil auf, daß das Futter bei dem unvermeidlichen Aufschlagen der Rohre während der Beförderung und des Einbaus oder besonders bei hartem, grobem Versatzgut zersprang und zu stark störenden Verstopfungen der ganzen Spüleleitung Anlaß gab. Außer kreisrunden Rohren stehen teilweise auch eirunde Spülrohre mit starkem Eisenfutter in Gebrauch, die sich ebenfalls bewährt haben.

Die Leitungen führen in einer 226 m langen Strecke mit 7° Gefälle nach dem Vertrauensschacht, in den die mit elliptischen, eisenverstärkten Zementrohren von 1,00×1,50 m Querschnitt ausgebaute Strecke 61,5 m unter der Hängebank mündet.

Die südöstlich von den Altgemeindeschächten gelegene Spülversatzanlage der Betriebsabteilung Bockwa zeigt im wesentlichen dieselbe Einrichtung (s. Abb. 5). Sie hat größere Ausmaße und nur ein Becken zur Aufnahme von 8000 cbm unter einer auf zwei eisernen Fachwerkpendelpfeilern ruhenden Brücke von 60 m Länge und 14 m Höhe. Der Absturzrost entspricht dem des Vertrauensschachtes. Auf den vier je 49,2 m langen Flacheisenhängerippen liegen mit je 60 cm Zwischenraum 1,1 m lange eiserne Querrippen, die gleichzeitig die hölzernen Eisenbahnschwellen tragen. Die Sohle des Beckens ist unter 8° nach den Spülrohren zu geneigt und besteht unter der Spülmassen-

ablagerung aus Stampfbeton, vor dieser auf der Spülfläche aus Stahlestrich. Unter dem 47 qm großen Spülrost mit 60×60 mm Lochweite ist die unter 15° geneigte Sohle mit Schlackensteinen belegt. Daran schließt, ebenfalls mit 15° Neigung, eine 8 m lange Rohrstrecke in Eisenbeton nach dem 51,4 m tiefen Spülschacht an, der 2,5 m lichten Durchmesser hat und in 0,25 m starkem Eisenbeton ausgebaut ist. Die Rohrstrecke wird an ihrem obern Eingang durch eine Betonmauer abgeschlossen, in der sich die mit Absperrschiebern versehenen, 1,1 m langen und 0,5×0,5 m weiten Einläufe für zwei Spülleitungen befinden. Diese haben lichte Durchmesser in der Rohrstrecke von 300 mm, im Spülschacht von 200 mm und weiterhin von 150 mm. Die eine Spülleitung dient für den obern Muldenpfeiler, die andere für den an die Betriebsabteilung Schedewitz angrenzenden Feldesteil unter der Schedewitzer Kammgarnspinnerei und unter dem alten Dorfe Bockwa mit der Kirchenfeste.

Zum Spülen werden Muldenwasser und das im Schlammteich geklärte Gruben- und Spülwasser in einen ehemaligen Kühlturmbehälter von 300 cbm Inhalt gepumpt. Durch Einleitung des Einspritzwassers des Kompressor-Kondensators wird das Spülwasser erwärmt. Das Spritzen erfolgt ebenfalls aus drei Körtingschen Strahlrohren mit Stell- und Klinkvorrichtung zum zeitweiligen Feststellen des Spülstrahls. Das Preßwasser liefert eine zweistufige Kreiselpumpe der Carlshütte in Altwasser mit schaufellosen Leitträdern. Die Pumpe leistet 4 cbm/min; das ihr aus dem Behälter zufließende Wasser wird auf 10 at gepreßt.

Da von der Betriebsabteilung Bockwa aus betrieblichen Gründen erheblich mehr gespült wird als von der Betriebsabteilung Schedewitz, reichen die in der Altgemeinde-Wäsche fallenden Waschberge nicht aus, während die Betriebsabteilungen Schedewitz und Zwickau mehr Waschberge liefern, als dort gespült werden können. Aus diesem Grunde werden täglich bis zu 200 cbm Waschberge von diesen beiden Abteilungen nach Bockwa befördert, und zwar von der Betriebsabteilung Zwickau in Staatsbahnwagen, zu deren Entleerung am nördlichen Ende der Absturzbrücke die Firma Heinzelmann & Sparmberg in Hannover eine maschinenmäßige Entladevorrichtung aufgestellt hat, und von der Betriebsabteilung Schedewitz in Bodenentladern, die auf ihrem Rückwege Kokskohle aus der Bockwaer Wäsche nach der Kokerei in Schedewitz bringen.

Die mit einem Strahlrohr in der Zeiteinheit verspülte Menge ist je nach den Umständen ganz verschieden. Maßgebend ist einmal das gewünschte Mischungsverhältnis des Spülgutes, ferner die Lage des zuzuspülenden Abbaues. Auf weitere Entfernungen muß natürlich die Spülmenge geringer sein als auf kürzere. Auch die Teufe und die Lage der Spülrohrleitungen (Krümmungen usw.) sind hierbei zu berücksichtigen. Im Mittel werden in Schedewitz 6, in Bockwa 3 cbm/min mit einem Strahlrohr verspült. Umfangreiche Versuche haben neuerdings in bezug auf den Wasserzusatz, der ebenfalls von den angeführten Umständen abhängt, ergeben, daß das geeignete Mischungsverhältnis für ein Spülgut aus 60 % Bergen und 40 % Sand etwa zwei Teile Wasser und ein Teil Spülgut ist.

Zur Vermeidung von Leitungsverstopfungen wird nach jedem Spülvorgang, der im Mittel 300–400 cbm Massen

befördert, noch bis zu 10 min mit reinem Wasser nachgespült, so daß die benutzte Leitung frei von etwa zurückgebliebenem Spülgut wird. Auch vor Beginn des Spülens überzeugt man sich durch eine bis zu 5 min dauernde Abgabe von reinem Wasser, daß die Leitungen in Ordnung sind. Erst wenn das Wasser diese ganze Zeit lang einwandfrei im Abbau ausgetreten ist, wird die Aufgabe des Spülguts durch Fernsprecher von dem zu verspülenden Abbau aus verlangt. Hieraus erhellt schon, daß ein ausgedehntes Spülfernprechernetz die ganze Grube durchzieht. Bei der Betriebsabteilung Schedewitz liegen untertage 18, bei der Betriebsabteilung Bockwa 3,6 km Fernsprechleitung, die in der Hauptsache dem Spülbetrieb und den damit zusammenhängenden Arbeiten dient.

Die Spülleitungen werden in den Strecken unter den Kappen verlegt und Biegungen durch Rohrkrümmer überwunden. Das lenkbare Ausgußrohr am Ende der Spülleitung führt man möglichst weit in den Abbau hinein. Der zu verspülende Abbau wird kurz vorher möglichst ausgeraubt, nachdem er an allen offenen Seiten durch Anbringung von Schwartenverschlag zur Aufnahme des Spülgutes vorgerichtet worden ist. Um auch den Feinschlamm im Abbau festzuhalten, werden die Verschläge oft noch mit Versatzleinen abgedichtet. Versuche haben ergeben, daß dadurch die zurückgehaltene Versatzmasse eine Erhöhung bis zu 15 % erfährt. Bei knappem Raum in den Klärörtern wiegt der Vorteil, daß diese entsprechend länger in Betrieb bleiben können, die nicht unerheblichen Kosten dieser Abdichtung auf.

Wo es angängig ist, wird der Spülversatz zur Ersparung der Längverschläge unmittelbar bis an den Kohlenstoß eingebracht, wobei nur die Abdichtung der obern und untern Abbauzugangsstrecken nötig ist. Da sich dadurch das Wasser im Abbau der geneigten Flöze anstaut, verlegt man vor Beginn des Spülens, um das dichte Ausspülen bis an das Dach zu ermöglichen, an der Aummündung der Spülleitung bis an das untere Ende des Abbaues nahe dem Dache Gefluter von Schwarten, die allerdings zum größten Teile im Versatz verlorengehen. Bei der oft söhligen Flözablagerung in Bockwa muß der Abbau außerdem durch Errichtung von verlorenen, vom Dach bis zur halben Ortshöhe reichenden Querverschlägen in einzelnen Abschnitten zugespült werden.

Das Wasser läuft durch den untern Verschlag in die darunterliegende Wasserstrecke ab, in der es zu den Schlammörtern gelangt. In diesen, die natürlich tiefer als der zu verspülende Abbau liegen müssen, sind nach der Auskohlung Holz- und Bergpfeiler gestellt worden, zwischen denen sich der vom Wasser mitgeführte Feinschlamm unter vollständiger Ausfüllung der Hohlräume mit der Zeit ablagert. Das größtenteils vom Schlamm befreite Wasser wird an dem obern Eintritt zu den Schlammörtern von Pumpen gehoben. Meist führt man es noch nach größeren, in der Nähe der Schächte gelegenen Klärörtern, in denen sich nach und nach auch die feinsten Schlammteilchen absetzen, so daß diese Kläranlagen in gewissen Zeitabständen außer Betrieb zu setzen und zu reinigen sind. Bei den Schächten der Betriebsabteilung Schedewitz werden die in den großen Klärbecken gesammelten Wasser durch Kreiselpumpen nach einem gemeinsamen Wasserort gehoben, das bei Schacht II in 375 m

Teufe aufgefahren ist. Von hier aus erfolgt die Hebung des Wassers bis zutage.

In Bockwa fließt das Spülwasser in der Regel aus dem Abbau in Schlammörter, in denen es zum Absatz der Feinschlämme angestaut wird; von hier aus läuft es in die Wasserörter vor den Pumpensümpfen und erst nach der darin erfolgten Nachklärung in die Sümpfe. Vor der Hauptspülwasserkreiselpumpe, die 4 cbm/min von der Querschlagsohle in 175 m Teufe bis in den Klärteich übertage hebt, befinden sich drei im Gestein aufgefahrene Wasserörter von zusammen 1230 cbm Fassungsraum bei 2 m Stauhöhe. In Bockwa müssen täglich bis zu 1000 cbm Spülwasser zurückgehoben werden. Zurzeit sind bei der Betriebsabteilung Schedewitz 14 km, bei der Betriebsabteilung Bockwa 6,2 km Spülrohrleitung verlegt.

Die Anwendung des Spülversatzes bietet neben der Verhütung von gefährlichen Senkungen auch noch andere Vorteile. Die Bewegung einzelner Gebirgstteile, wie sie die zahlreichen Verwerfungen des Zwickauer Bezirks, besonders im Felde des Erzgebirgischen Steinkohlen-Aktienvereins, vielfach hervorrufen, wird durch die Standfestigkeit des auf größere Flächen hin geschlossenen Spülversatzes verhindert. Infolgedessen tritt eine Vermin-

derung des beträchtlichen Gebirgsdruckes und damit eine Verringerung des Holzverbrauches ein. Die Verwendung eiserner, ausziehbarer Grubenstempel und die Zurückgewinnung dieses Ausbaues wird zweifellos durch die Einbringung des Spülversatzes erleichtert. Auch die Leistung erhöht sich dadurch, daß beim Abbau eine Störung durch gleichzeitige Einbringung von anderm Versatzgut vermieden wird und der Abbau rasch über größere Stöße fortschreiten kann.

Als Abbauverfahren stehen beim Spülversatz streichender Strebbau mit streichendem Verhieb, streichender Stoßbau und Pfeilversatzbau mit schwebendem oder streichendem Verhieb in Anwendung.

Zusammenfassung.

Nach Darlegung der Gründe für die Einführung des Spülversatzes auf den Gruben des Erzgebirgischen Steinkohlen-Aktienvereins werden zunächst die Ablagerung, Gewinnung und Beförderung des als Spülgut verwendeten tertiären Sandes und sodann die Spüleinrichtungen und der Spülbetrieb beschrieben. Den Schluß bildet ein kurzer Hinweis auf die Vorteile des Abbaus mit Spülversatz.

Die elsässische Kaliindustrie in der Nachkriegszeit.

Bei dem Kalisalzvorkommen im Oberelsaß handelt es sich um ein 550 bis 700 m tief liegendes, im allgemeinen außerordentlich regelmäßig gelagertes Sylvinitvorkommen. Es besteht aus zwei Lagern, die durch ein rd. 20 m mächtiges Steinsalz-Schiefer-Mittel getrennt sind. Die Ausdehnung des obern Lagers beträgt bei etwa 1,15 m mittlerer Mächtigkeit rd. 84 qkm, die des untern bei einer durchschnittlichen Mächtigkeit von wenig mehr als 4 m annähernd 172 qkm. Hieraus errechnet sich ein Kalisalzvorrat von rd. 1 1/2 Milliarden t Sylvinit mit 350 bis 375 Mill. t K₂O. Über die Lagerungsverhältnisse im einzelnen sowie über die Entwicklung des Kaliberbaues im Oberelsaß von seinen Anfängen bis

Zahlentafel 1. Stand der Verleihungen am 31. Dez. 1923.

Konzern	Gewerkschaft	Feldergröße ha	Schacht	Tiefe des Schachtes m
Kaliwerke St. Therese	Alex	2 000	Alex	650
	Rudolf	2 200	Rudolf	694
Wintershall	St. Therese	1 600	Ensisheim I	871
	Battenheim	800	Ensisheim II	1 038
Röchling	Theodor	1 300	—	—
	Prinz Eugen	1 300	Theodor	575
Deutsche Kaliwerke	Reichsland	1 800	Prinz Eugen	584
	Anna	1 200	Reichsland-Ost	538
Deutsche Kaliwerke	Amelie	1 800	Reichsland-West	539
	Max	1 800	Anna-Ost	448
Deutsche Kaliwerke	Josef	1 400	„ West	448
	Else	1 800	Amelie I	665
Deutsche Kaliwerke	Marie	1 200	„ II	541
	Marie-Luise	1 600	Max	514
Deutsche Kaliwerke	Elsaß	400	Josef	531
			Else	488
			Marie	685
			Marie-Luise	643
			—	—

zur Inbesitznahme durch die Franzosen ist bereits¹ berichtet worden; im nachstehenden soll untersucht werden, wie sich seitdem die Verhältnisse gestaltet haben.

Am 31. Dezember 1923 betrug die Zahl der Verleihungen für den Abbau von Kalisalzen insgesamt 35 mit einer Feldergröße von 22 197 ha; davon wurden 14 Verleihungen mit 15 963 ha ausgebeutet. Ihre Verteilung auf die verschiedenen Gesellschaften ist in Zahlentafel 1 ersichtlich gemacht.

An Schachtanlagen waren danach Ende 1923 17 vorhanden, wovon Ensisheim II bei 1038 m die größte Teufe, Anna bei 448 m die geringste Teufe aufwies.

Die Erschließung des elsässischen Kalisalzvorkommens war im Jahre 1904 erfolgt, die Förderung wurde 1910 aufgenommen, seitdem hat sie sich wie folgt entwickelt. Zum Vergleich setzen wir die Gewinnung Deutschlands, ohne Elsaß-Lothringen, daneben.

Zahlentafel 2. Gesamtgewinnung an Rohsalz 1910–1923.

Jahr	Elsaß t	Deutsches Reich (ohne Elsaß) t	Jahr	Elsaß t	Deutsches Reich (ohne Elsaß) t
1910	38 481	8 301 080	1917	320 131	8 632 979
1911	102 644	9 525 584	1918	333 500	9 283 184
1912	137 243	11 023 959	1919	591 471	7 888 152
1913	350 341	11 606 187	1920	1 222 615	11 390 166
1914	325 886	7 899 949	1921	884 139	9 196 142
1915	114 358	6 866 705	1922	1 326 859	.
1916	204 474	8 518 848	1923	1 577 514	.

Im ersten Förderjahr wurden 38 000 t Rohsalz gewonnen, im folgenden Jahr stieg die Gewinnung bereits auf 103 000 t, 1912 weiter auf 137 000 t, um 1913 350 000 t zu erreichen, d. i. mehr als die neunfache Menge des ersten Förderjahrs. Nach dem damaligen Stand der Werke würde die Förderung in den folgenden Jahren sicherlich einen sehr starken Aufstieg erfahren haben, wenn nicht der Weltkrieg ausgebrochen wäre. Unter seiner Einwirkung mußten auf einer Reihe von Schächten die

¹ Glückauf 1920, S. 205.

weit vorgeschrittenen Abteufarbeiten eingestellt werden, so daß diese Gruben zum Ersaufen kamen. Auch eine Anzahl bereits in Förderung stehender Schächte war gezwungen, wegen der Nähe der Front den Betrieb stillzulegen; sie ersoffen gleichfalls. Die übrigen Gruben hatten mit großen Schwierigkeiten, vor allem Arbeitermangel, zu kämpfen und litten z. T. auch unter Beschießungen, wodurch ihre Förderung stark beeinträchtigt wurde. So ist es erklärlich, daß die Gewinnung im letzten Kriegsjahr nur 334 000 t erreichte und mithin um

17 000 t oder 4,81 % hinter der Förderung des Jahres 1913 zurückblieb. Nach dem Einzug der Franzosen wurden die Kaliwerke von diesen beschlagnahmt und unter Zwangsverwaltung gestellt, die auch heute noch besteht. Nur die Gewerkschaft St. Therese, die über die Schächte Alex, Rudolf und Ensisheim I/II verfügt, blieb hiervon verschont, weil sie schon vor dem Kriege in französischem Besitz war, während alle übrigen Werke Deutschen gehörten. So ging eine durch deutsche Tatkraft mit deutschem Geld aufgebaute Industrie,

Zahlentafel 3. Gewinnung an Rohsalz in den Jahren 1910—1923 nach Gruben.

Jahr	Alex-Rudolf t	Ensisheim I/II t	Amelie I t	Amelie II t	Max t	Josef-Else t	Theodor, Prinz Eugen t	Marie, Marie-Luise t	Reichsland, Anna t
1910	—	—	38 481	—	—	—	—	—	—
1911	—	—	102 644	—	—	—	—	—	—
1912	—	—	128 916	—	7 803	524	—	—	—
1913	4 236	—	137 876	—	35 656	45 540	95 216	16 714	15 103
1914	24 310	—	53 335	30 550	23 048	47 023	78 487	30 286	38 847
1915	—	—	14 434	—	2 250	—	45 396	10 914	41 364
1916	300	—	—	—	37 086	—	90 623	26 130	50 335
1917	3 877	—	—	—	43 378	—	159 044	32 045	81 787
1918	14 860	—	3 290	—	34 818	—	173 706	27 152	79 674
1919	89 133	—	83 939	—	78 000	26 500	110 597	97 548	105 754
1920	154 646	690	175 749	25 704	115 697	148 181	165 087	187 819	249 042
1921	136 214	8 313	83 922	60 713	60 981	119 466	137 460	99 081	177 989
1922	286 668	95 500	214 194	14 607	15 848	155 513	174 626	124 323	245 580
1923	279 593	165 947	159 984	64 439	68 485	169 461	197 459	157 093	315 053

die zu den größten Hoffnungen berechnete, unserm Lande verloren; andere ernten heute, was wir gesät haben. Es nimmt kein Wunder, wenn nach dem Wegfall der durch den Krieg bedingten, die Förderung hemmenden Umstände die Gewinnung sich verhältnismäßig günstig entwickelte. Das Jahr 1919 diente dazu, wie sich der Bericht der elsässischen Bergverwaltung ausdrückt, die Werke wieder instand zu setzen; die Gewinnung an Rohsalz stieg in diesem Jahr auf 591 000 t. 1920 wurde mehr als die doppelte Menge, nämlich 1,22 Mill. t, gefördert. Im folgenden Jahr trat, in Verbindung mit der allgemein auftretenden Wirtschaftskrise, ein starker Rückschlag auf 884 000 t ein, der jedoch 1922 wieder mehr als wettgemacht wurde, indem sich die Gewinnung auf 1,33 Mill. t hob. Im Jahre 1923 begegnen wir einer weiteren Steigerung auf 1,58 Mill. t. Auch im laufenden Jahr hat sich die Förderung günstig entwickelt, in der ersten Hälfte wurden fast 850 000 t gewonnen, so daß für das ganze Jahr 1924 mit einer Gewinnung von mindestens 1,7 Mill. t gerechnet werden kann.

Über die Gewinnung an Rohsalz auf den einzelnen Gruben unterrichtet für die Jahre 1910 bis 1923 die Zahlentafel 3.

Seit 1919, dem ersten vollen Förderjahr unter französischer Verwaltung, hat sich die Gewinnung, mit Ausnahme der Grube Max, deren Förderung zurückgegangen ist, auf allen Gruben recht günstig entwickelt. 1920 kam als letzte Grube Ensisheim in Betrieb, so daß nunmehr sämtliche Schachtanlagen in Förderung stehen. Grube Amelie II, deren Gewinnung seit 1915 unterbrochen war, nahm ebenfalls 1920 den Betrieb wieder auf. Die größte Förderung verzeichnete im abgelaufenen Jahr die Grube Reichsland, Anna, die mit 315 000 t 19,97 % zu der Gesamtgewinnung an Rohsalz beitrug. Es folgen Alex-Rudolf mit 280 000 t oder 17,72 %, Theodor, Prinz Eugen mit 197 000 t oder 12,52 %, Josef-Else mit 169 000 t oder 10,74 %, Ensisheim mit 166 000 t oder 10,52 %.

Wie schon bemerkt, erfolgt die Kaligewinnung aus zwei übereinander liegenden Sylvinitlagern, deren Gehalt an K_2O zwischen 12 und 30 % schwankt. Das obere Lager ist zwar weniger mächtig, aber allgemein hochwertiger als das untere.

Zahlentafel 4. Gehalt des Rohsalzes an K_2O .

Schacht	Förderung im Jahre 1923 aus dem			Gehalt an Reinkali (K_2O) %	
	untern Lager t	obern Lager t	insges. t		
Gruppe Amelie	Amelie I . . .	40 382	119 602	159 984	18,57
	„ II . . .	—	64 439	64 439	
	Max . . .	68 485	—	68 485	
	Josef-Else . . .	169 461	—	169 461	
Marie, Marie-Luise . . .	46 317	110 776	157 093	20,26	
Reichsland, Anna . . .	315 051	—	315 051	17,20	
Theodor, Prinz Eugen . . .	68 310	129 149	197 459	20,82	
St. Therese	Alex-Rudolf . . .	176 194	103 399	279 593	14,90
	Ensisheim I/II . . .	124 282	41 665	165 947	
zus.				1 008 482 569 030 1 577 512	16,03

Das im letzten Jahr gewonnene Rohsalz wies einen Durchschnittsgehalt von 16,03 % K_2O auf; den höchsten Gehalt an Reinkali verzeichneten die Gruben Theodor und Prinz Eugen (20,82 %), den niedrigsten die nicht unter Zwangsverwaltung stehende Grube St. Therese (14,90 %).

Von den elsässischen Kaliwerken werden hauptsächlich die nachstehend genannten Salze hergestellt und in den Handel gebracht: Armsylvinit, enthaltend 12—16 % K_2O , Reichsylvinit mit 20—22 % Reinkali, Chloride mit 50—60 %; letztere werden in den Chlorkaliumfabriken, worüber weiter unten berichtet wird, durch Anreicherung gewonnen. Durch Mischung dieser drei Sorten werden zwei weitere, nämlich Sylvinit mit 30 % und ein solches mit 37—40 % K_2O hergestellt. Außerdem erzeugen die Chlorkaliumfabriken noch Chloride mit mehr als 60 % K_2O . Nähere Angaben über die Gewinnung von absatzfähigen Salzen sind in der Zahlentafel 5 enthalten.

Danach ist die Herstellung von hochwertigen Salzen in starkem Aufsteigen begriffen. Während die Erzeugung an 12—16prozentigem Sylvinit von 286 000 t in 1919 auf 403 000 t im letzten Jahre oder nur um 41,29 % zunahm und sich die Herstellung an 20—22prozentigem Sylvinit gleichzeitig von

Zahlentafel 5. Herstellung von absatzfähigen Salzen.

Jahr	Sylvinit			Chloride		Insgesamt in K ₂ O t
	12-16 % t	20-22 % t	30-40 % t	50-60 % t	über 60 % t	
1919	285 552	170 454	—	35 531	—	96 500
1920	646 853	330 541	—	62 243	—	194 355
1921	319 451	231 243	15 803	80 949	11 109	145 000
1922	317 441	330 055	58 494	97 324	23 985	200 149
1923	403 450	370 811	113 711	116 708	34 825	262 170

170 000 t auf 371 000 t erhöhte, was einer reichlichen Verdoppelung entspricht, wurden an 30-40 prozentigem Sylvinit im letzten Jahre 114 000 t hergestellt, gegen 0 t im Jahre 1919. Die Erzeugung an Chloriden mit 50-60 % K₂O wies bei 117 000 t in 1923 eine Verdreifachung auf; an Chloriden von mehr als 60 % K₂O wurden erstmalig 1921 11 000 t gewonnen, 1923 dagegen 35 000 t. Das in der Gesamtmenge der in der vorstehenden Zahlentafel aufgeführten absatzfähigen Salze enthaltene Reinkali weist bei einer Steigerung von 97 000 t auf 262 000 t nicht ganz eine Verdreifachung auf.

Der Herstellung von mehr als 50 % Reinkali enthaltenden Salzen dienen die Chlorkaliumfabriken, von denen vor dem Kriege nur drei, auf Amelie I, Reichsland und Theodor, in Betrieb waren. Während des Krieges sind keine neuen Fabriken hinzugekommen, in den letzten Jahren wurde jedoch auf den Gruben Alex und Ensisheim je eine Anlage in Betrieb genommen, so das jetzt fünf Chlorkaliumfabriken vorhanden sind. Diese verarbeiteten 1923 (1922) 733 000 (623 000) t Rohsalz, d. i. annähernd die Hälfte der Rohsalzgewinnung, und stellten daraus 160 000 (128 000) t Chloride mit 50-60 % K₂O sowie 37 000 (24 000) t Chloride mit mehr als 60 % K₂O her, die zusammen 109 000 (86 000) t Reinkali enthielten.

Die starke Steigerung der elsässischen Kaligewinnung seit Kriegsende bedingte auch eine beträchtliche Vermehrung der Belegschaft; diese wurde durch die Demobilmachung sehr erleichtert. Während 1919 nur 3300 Mann im elsässischen Kalibergbau beschäftigt wurden — 1913 waren es nach fran-

Zahl der Arbeiter

Jahr	untertage	übertage ¹	insges.
1913	.	.	2752
1919	1399	1888	3287
1920	2898	2362	5260
1921	2871	3313	6184
1922	2620	2451	5071
1923	2883	2712	5595

¹ Einschl. in Fabriken.

zösischen Angaben 2750 Mann —, betrug die Belegschaftsziffer im Jahre 1923 5600; ihren Höchststand verzeichnete sie im Jahre 1921 mit 6200 Mann. Die Arbeiter sind in der Mehrzahl Elsässer. Die Arbeitszeit im elsässischen Kalibergbau beträgt für die Untertagearbeiter sechs Stunden, ohne Ein- und Ausfahrt, für die Übertagearbeiter acht Stunden.

Der Schichtförderanteil eines Arbeiters der Gesamtbelegschaft und eines Arbeiters untertage hat sich in den Jahren 1919 bis 1923 wie folgt gestaltet.

Zahlentafel 6. Schichtförderanteil eines Arbeiters.

Jahr	Gesamtbelegschaft		Untertage	
	Menge t	1919 = 100 %	Menge t	1919 = 100 %
1919	0,93	100,0	1,34	100,0
1920	1,03	110,8	1,55	115,7
1921	0,95	102,2	1,27	94,8
1922	1,05	112,9	1,94	144,8
1923	1,42	152,7	1,94	144,8

Danach hat sich der Schichtförderanteil in den Nachkriegsjahren sehr günstig entwickelt, die Steigerung betrug bei der Gesamtbelegschaft 52,7 %, bei den Untertagearbeitern 44,8 %.

Der Schichtlohn eines Arbeiters der Gesamtbelegschaft belief sich im Jahre 1923 auf 18,87 fr gegen 18,57 fr im Jahre vorher, ein Hauer verdiente 26,49 fr gegen 24,98 fr.

Mit der starken Steigerung der Förderung war es aber nicht getan, es kam für die elsässischen Kaliwerke nunmehr darauf an, Absatz für die gewaltigen Mengen zu finden. Der französische Markt war nur in beschränktem Umfang in der Lage, die wachsende Gewinnung aufzunehmen, es galt deshalb, die den eigenen Bedarf übersteigende Förderung im Ausland unterzubringen. Vor dem Kriege bzw. bis zum Versailler Diktat besaß die deutsche Kaliindustrie sozusagen ein Weltmonopol, denn in den übrigen Ländern wurden nur geringe Mengen Kali gewonnen. Von den insgesamt im Jahre 1913 von der deutschen Kaliindustrie abgesetzten 1,11 Mill. t Kali (K₂O) gingen 506 000 t oder 45,58 % ins Ausland. Infolge der weitgehenden Abschließung Deutschlands während des Krieges erfuhr die deutsche Kaliausfuhr einen beträchtlichen Rückgang, der allerdings durch größern Eigenbedarf zum guten Teil wieder wettgemacht wurde. Der unglückliche Ausgang des Weltkriegs, die Staatsumwälzung mit den sich anschließenden Unruhen und vor allem der von den Siegerstaaten auf Deutschland unablässig ausgeübte Druck zerrütteten die deutsche Wirtschaft aufs äußerste, und auch die deutsche Kaliindustrie blieb davon nicht verschont, so daß es den elsässischen Kaliwerken nicht schwer wurde, in die ehemals deutschen Absatzgebiete einzudringen. Dazu kam, daß die elsässische Kaliindustrie mit Staatsgeldern unterstützt wurde und infolgedessen zu Preisen ins Ausland lieferte, an denen sie sicherlich nichts verdient hat. Der zwischen der deutschen und französischen Kaliindustrie entstandene scharfe Wettbewerb, besonders in den Ver. Staaten, die 1913 248 000 t Kali (K₂O), das sind 22,36 % des damaligen Gesamtabsatzes, aus Deutschland erhalten hatten, und die auch heute noch das Haupteinfuhrland für Kali darstellen, konnte auf die Dauer für beide Gegner nur nachteilig sein. Es fanden deshalb zwischen der deutschen und französischen Kaliindustrie Unterhandlungen zu dem Zwecke statt, den Kaliverkauf in der amerikanischen Union durch ein Abkommen zu regeln. Diese führten Ende August d. J. zu einem beiderseitigen Einvernehmen, demzufolge die elsässischen Kaliwerke rd. ein Drittel, die deutsche Kaliindustrie zwei Drittel der Lieferungen nach den Ver. Staaten zugeteilt erhielten. Die Vereinbarung gilt für drei Jahre und bezieht sich, wie gesagt, nur auf den amerikanischen Markt; ob es möglich und wünschenswert ist, sie auch auf die europäischen Märkte auszudehnen, soll hier nicht untersucht werden.

Gehen wir nunmehr näher auf die Entwicklung des Absatzes der elsässischen Kaliwerke ein. Während 1913 der elsässische Absatz an Kali (K₂O) nur insgesamt 41 000 t betragen hatte, wurden im ersten Nachkriegsjahr, wie aus der folgenden Zahlentafel 7 hervorgeht, bereits 94 000 t abgesetzt, im Jahre 1920 erreichten die Verkäufe bei 179 000 t fast das Doppelte der Menge des Vorjahres; 1921 trat jedoch ein erheblicher Rückgang auf 110 000 t ein, der im folgenden Jahr wieder mehr als aufgeholt wurde, indem der Absatz auf 209 000 t stieg. Seinen Höchstumfang verzeichnete er im abgelaufenen Jahr, wo er 237 000 t betrug, das ist eine Zunahme um 29 000 t oder 13,64 % gegen das Vorjahr und annähernd eine Versechsfachung gegenüber dem letzten Friedensjahr. Vor dem Kriege war Frankreich gezwungen, seinen Bedarf an Kali in Deutschland zu decken, woher es 1913 42 000 t (K₂O) bezogen hatte, davon stammten 10 000 t aus dem Elsaß. Durch die Inbesitznahme Elsaß-Lothringens ist es auf deutsches Kali nicht mehr angewiesen. 1919 nahm Frankreich (einschließlich Elsaß-Lothringen) von der elsässischen Kaligewinnung 49 000 t (K₂O) auf, 1920 dagegen 87 000 t, 1921 gingen seine Bezüge auf 55 000 t zurück, um 1922 von neuem auf 63 000 t und 1923 weiter auf 81 000 t zu steigen. Wenn sonach auch der Inland-

Zahlentafel 7. Absatz an Kali (K₂O) in den Jahren 1913 sowie 1919–1923.

Empfangsland	1913	1919	1920	1921	1922	1923
	t	t	t	t	t	t
Frankreich . .	10278	48958	86578	54664	63451	80927
Deutschland . .	13743	—	—	—	—	—
Amerika . . .	12183	26702	35967	21340	65960	83188
Großbritannien	219	4499	17890	6864	14107	11855
Belgien . . .	614	4414	19750	9473	16575	18342
Schweiz . . .	2537	3608	3521	2538	3590	4043
Holland . . .	256	1122	4704	6458	27204	18577
andere Länder	899	4427	10765	8386	18106	20563
zus.	40729	93730	179175	109723	208993	237495
	In % der Gesamtausfuhr (= 100)					
Frankreich . .	25,24	52,23	48,32	49,82	30,36	34,08
Deutschland . .	33,74	—	—	—	—	—
Amerika . . .	29,91	28,49	20,07	19,45	31,56	35,03
Großbritannien	0,54	4,80	9,98	6,26	6,75	4,99
Belgien . . .	1,51	4,71	11,02	8,63	7,93	7,72
Schweiz . . .	6,23	3,85	1,97	2,31	1,72	1,70
Holland . . .	0,63	1,20	2,63	5,89	13,02	7,82
andere Länder	2,21	4,72	6,01	7,64	8,66	8,66

absatz sich der Menge nach verhältnismäßig günstig entwickelt hat, so erfuhr sein Anteil am Gesamtabsatz doch eine beträchtliche Abnahme, und zwar von 52,23 % in 1919 auf 34,08 % in 1923. Das hängt mit der starken Steigerung des Auslandsabsatzes zusammen. Die größte Zunahme der Empfänger unter den ausländischen Abnehmern weist Amerika auf; in den letzten beiden Jahren übertrifft die Ausfuhr nach dort sogar den Inlandsabsatz um 2000–2500 t. 1923 erhielt Amerika aus dem Elsaß 83 000 t oder 35,03 % des Gesamtabsatzes gegen 11 900 t im Jahre 1913 und 27 000 t im Jahre 1919. Von den übrigen Ländern waren es in erster Linie Holland, Belgien und Großbritannien, die ihre Bezüge an elsässischem Kali ganz beträchtlich steigerten und 1923 18 600 t, 18 300 t bzw. 11 900 t erhielten gegen nur einige hundert t im Jahre 1913.

Wie sich der Kaliabsatz der elsässischen Werke auf die einzelnen Sorten, ohne Umrechnung auf Reinkali, verteilt hat, geht für die Jahre 1919 bis 1923 aus der Zahlentafel 8 hervor.

Wie wir für die Gewinnung schon festgestellt haben, so hat auch der Absatz von höherwertigem Salz in viel stärkerem Maße zugenommen als der Versand von Armsalzen.

Das zum Absatz gekommene Kali hatte 1923 einen Gehalt an K₂O von 23,7 % gegen 24,11 % in 1922, 23,01 % 1921 und 18,8 % 1920.

Die in Frankreich für elsässisches Kali geltenden Preise haben sich in den letzten drei Jahren nicht verändert, sie betragen in diesem Zeitraum je Einheit K₂O für

Sylvinite 12–16 %	0,43 fr,
„ 20–22 %	0,54 fr,
Chloride 50–60 %	0,90 fr.

Zahlentafel 8. Absatz an Kali nach Sorten ohne Umrechnung auf K₂O 1919–1923.

Erzeugnis	1919	1920	1921	1922	1923
	t	t	t	t	t
Gesamtabsatz					
Sylvinit 12–16 %	262 411	664 019	233 002	717 822	406 373
„ 20–22 %	167 414	335 820	170 423		368 232
„ 30 %	—	—	4 744		43 081
„ 37–40 %	—	—	14 872	168 785	47 498
Chloride 50–60 %	38 028	61 356	51 215		114 624
„ über 60 %			10 379	23 139	
zus.	467 853	1 061 195	476 853 ²	886 607	1 002 947
Davon: Inland ¹					
Sylvinit 12–16 %	138 352	286 881	119 213	242 304	97 577
„ 20–22 %	80 591	148 826	111 866		171 097
„ 30 %	—	—	—		—
„ 37–40 %	—	—	—	31 535	—
Chloride 50–60 %	19 122	20 195	12 474		39 902
„ über 60 %			9 255	14 184	
zus.	238 065	455 902	253 269 ³	273 839	322 760
Ver. Staaten					
Sylvinit 12–16 %	83 125	195 395	11 209	188 347	127 910
„ 20–22 %	51 467	98 600	19 728		124 410
„ 30 %	—	—	—		29 083
„ 37–40 %	—	—	—	64 207	—
Chloride 50–60 %	6 828	16 679	30 179		61 175
„ über 60 %			100	3 110	
zus.	141 420	310 674	61 216	252 554	345 688
Übriges Ausland					
Sylvinit 12–16 %	40 934	181 743	92 580	287 171	180 886
„ 20–22 %	35 356	88 394	38 829		72 725
„ 30 %	—	—	4 744		13 998
„ 37–40 %	—	—	14 872	73 043	47 498
Chloride 50–60 %	12 078	24 482	8 563		13 547
„ über 60 %			1 024	5 845	
zus.	88 368	294 619	162 368 ⁴	360 214	334 499

¹ Frankreich einschl. Elsaß-Lothringen.

² Einschl. 2218 t, ³ 461 t, ⁴ 1756 t andere Salze.

Für Chloride von mehr als 60 %, die hauptsächlich von chemischen Fabriken gebraucht werden, sind höhere Preise zu zahlen.

Die Lagerbestände an absatzfähigen Salzen beliefen sich Ende Dezember 1923 auf 19 000 t, gegen 115 000 t Mitte des Jahres und 53 000 t zu Beginn des Jahres; Ende 1921 hatten sie 149 000 t betragen. Am größten waren sie im Juli 1921, wo sie sich auf 194 000 t belaufen hatten, was auf den starken Absatzmangel in diesem Jahr zurückzuführen war. Die Zunahme der Vorräte um die Mitte des Jahres ist eine regelmäßig wiederkehrende Erscheinung, die ihren Grund darin hat, daß es sich bei dem Absatz von Kali um ein Saisongeschäft handelt, das von Februar/März bis Juni/Juli im allgemeinen am schlechtesten geht und deshalb in dieser Zeit zu Lageransammlungen führt.

UMSCHAU.

Tieftemperaturverkokungsverfahren von Freeman.

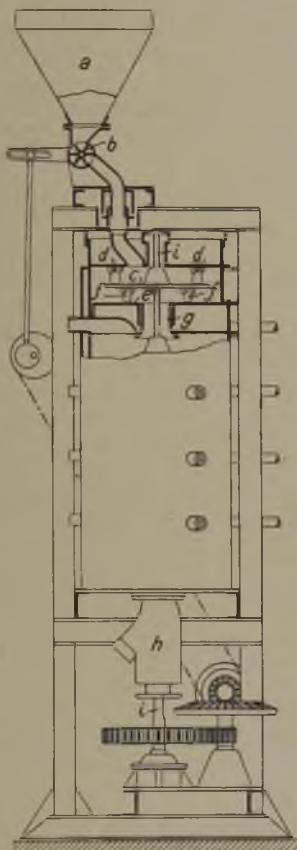
Bei dem Entwurf seiner in der nachstehenden Abbildung wiedergegebenen stehenden Retorte¹ ging Freeman von der Erwägung aus, daß in jeder Verkokungsstufe kritische Temperaturen für das Zustandekommen primärer Verbindungen gegeben sein müssen, die nicht überschritten werden dürfen, wenn nicht eine Spaltung dieser Verbindungen eintreten soll. Um dies zu verhindern, ist die Freeman-Retorte in eine Reihe von Einzelkammern geteilt, die je mit einer

¹ Topholme, Chem. Met. Eng. 1924, Bd 30, S. 54.

besondern Gasabsaugung versehen sind und deren Zahl sich nach der Art der durchzusetzenden Kohle richtet.

In der Wirkungsweise entspricht die Retorte grundsätzlich, abgesehen von der Absaugung der Gase, fast vollständig den in Braunkohlenbrikettfabriken zur Kohlentrocknung dienenden Dampftelleröfen mit übereinanderliegenden Kammern. Während man darin die Temperatur so hoch hält, um das der Kohle anhaftende Wasser zu verdampfen, wird sie in dem 11,3 m Höhe und 1,5 m Durchmesser aufweisenden Freeman-Ofen von oben nach unten allmählich auf das zur Entgasung

der Kohle erforderliche Maß gesteigert. Die Kohle wird so zerkleinert, daß sie durch ein Sieb von 10 Maschen auf 1 Quadratzoll geht, und dann in den trichterförmigen Vorratsbehälter *a* befördert, der mit der gasdicht schließenden selbsttätigen Aufgabevorrichtung *b* ausgerüstet ist. Abweichend von dem zum Vergleich herangezogenen Braunkohlentrockenofen werden die einzelnen Böden nicht mit gespanntem Dampf, sondern mit Generatorgas beheizt, das durch eine Anzahl von Brennern zuströmt. Die mit Hilfe der Aufgabevorrichtung *b* auf den in der obersten Schwelkammer drehbar angeordneten Verteilungsteller *c* gelangende Kohle wird von den beiden am Deckel starr befestigten Schabern *d* erfaßt und über den Außenrand des Tellers auf den Kammerboden *e* abgeworfen. Der unter dem Verteilungsteller *c* angeordnete Doppelschaber *f* breitet die Kohle in gleichmäßiger Schicht aus und befördert sie zur Mitte der Retorte, wo sie durch die zylindrische, unten etwas ausgebogene Öffnung *g* in die nächsttiefer Kammer und ebenso durch alle weiteren Kammern des Ofens fällt, bis der Rückstand aus der untersten Kammer durch den mit einer seitlichen Öffnung versehenen Stutzen *h* und eine daran angeschlossene, in der Abbildung nicht berücksichtigte Austragschleuse auf ein Förderband oder in einen Wagen gelangt. Mitten durch den Ofen geht die unten angetriebene senkrechte Welle *i*, an der die Schaberarme jeder Kammer befestigt sind. Bei den Versuchen mit einer Kohle, deren Beschaffenheit weiter unten angeführt ist, haben sich als günstigste Entgasungsdauer in jeder Einzelkammer 17 min ergeben. Der Antrieb der Rührerwelle ist ferner durch eine Riemen- oder Kettenübertragung mit der Aufgabevorrichtung verbunden, so daß sich die Schaberbewegung stets dem Kohlendurchsatz anpaßt.



Retorte von Freeman zur Tieftemperaturverkokung.

Während der 17 min, in denen sich die Kohle in der obersten Kammer befindet, wird sie einer Temperatur von genau 177° ausgesetzt, wobei die eingeschlossenen Gase sowie der größte Teil der Feuchtigkeit ausgetrieben und durch eine besondere Leitung abgeführt werden. In der zweiten Kammer herrscht eine Temperatur von 232–260°. Darin werden die Feuchtigkeitsreste verdampft und Bestandteile der Kohle in eine teilweise lösliche Form übergeführt. Es bildet sich wenig Gas und kein Teer oder Öl, und die Kohle erleidet scheinbar kaum eine Veränderung. In der dritten Kammer wird die Temperatur auf 316° gehalten, wobei die Abgabe von Urteer beginnt und Schwelgas gebildet wird. Freeman hebt hervor, daß innerhalb dieser Destillationszone bereits der kritische Punkt liegt, der Tief- und Hochtemperaturverkokung scheidet, und daß eine weitere Temperaturerhöhung Veränderungen hervorruft, die zur Bildung von Teer, Pech, Anthrazen, Naphthalin und Phenolen führen; außerdem wird als weiteres Merkmal der Hochtemperaturverkokung ungebundener Sauerstoff befreit. In der vierten Kammer werden bei einer Temperatur von 343° Gas und auch bereits Urteer ausgeschieden, während in der fünften Kammer, die 399°

aufweist, der restliche Urteer abgetrieben wird. In der von einem Kühlmantel zur Durchblasung mit Luft umgebenen sechsten Kammer erfolgt die Vorkühlung des als Rückstand verbleibenden Halbkoks, so daß er je nach deren Wirksamkeit den Ofen mit einer zwischen 38 und 204° liegenden Temperatur verläßt. Die Gase der einzelnen Kammern werden getrennten Kühlern und Wäschern zugeführt und die einzelnen Erzeugnisse besonders aufgefangen, während sich das gekühlte und gereinigte Gas in einem gemeinschaftlichen Behälter sammelt. Der für die Entgasung der Kohle erforderliche, dem Durchgang durch den Ofen entsprechende Zeitaufwand beträgt 2 st. Bei der stufenweise erfolgenden getrennten Destillation sollen Zersetzungen primär gebildeter Verbindungen vollständig verhütet und Wert und Menge der Erzeugnisse vergrößert werden. Die mechanische Einrichtung des Ofens erlaubt ohne weiteres, die Durchsatzgeschwindigkeiten abweichend von den angegebenen zu wählen und sie der jeweiligen Kohlenbeschaffenheit anzupassen.

Die wichtigste Vorrichtung des ganzen Verfahrens ist eine ebenfalls von Freeman entworfene selbsttätige Temperaturregung, die so empfindlich sein soll, daß sie noch Temperaturunterschiede von 1° F = 0,56° C ausgleicht. Die Röhren der Quecksilberthermometer in jeder Kammer münden nämlich in ein Quecksilberbad, das durch Vermittlung einer Ölsäule auf eine Preßluft- oder elektrische Stromquelle einwirkt; auf diese Weise wird der zu den Brennern führende Gasschieber jeder Kammer entsprechend geöffnet oder geschlossen.

Die erzielten Betriebsergebnisse sind nachstehend zusammengestellt:

Kohlenbeschaffenheit			
	%		%
Wasser	1,69	Aschenfreier Koks	71,10
Flüchtige Bestandteile	25,81	Asche	1,40

Ausbeute			
	%		%
Halbkoks	79,60	Wasser	4,26
Gas	3,94	Verlust	0,42
Urteer	11,78		

Halbkoksbeschaffenheit	
	%
Flüchtige Bestandteile	8,35
Aschenfreier Koks	89,86
Asche	1,79

Der Halbkoks fällt in feinkörniger Beschaffenheit an und muß brikettiert werden, damit er als Hausbrand brauchbar ist. Sonst kann er nur in Brennstaubfeuerungen Verwendung finden. Der Urteer, der je t etwa 23 l als Betriebsstoff verwendbares Leichtöl enthalten soll, ist an sich so dünnflüssig, daß er sich ohne Destillation oder sonstige Vorbehandlung als Heizöl verwenden läßt; sein spezifisches Gewicht betrug bei der durchgesetzten Kohle von der oben angegebenen Beschaffenheit 0,976.

Als besonderer Vorzug des Verfahrens wird seine leichte Einstellbarkeit und Anpassungsfähigkeit an die jeweilige Kohlenbeschaffenheit hervorgehoben; es lohnt sich jedoch nicht, in diesem Ofen eine Kohle zu verarbeiten, deren Gehalt an flüchtigen Bestandteilen sich auf weniger als 20 % beläuft. Th a u.

Ausschuß für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft für den niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau. In der 23. Sitzung, in der der Ausschuß am 29. Juli unter Vorsitz von Bergrat Johow in der Bergschule zu Bochum getagt hat, ist von Bergassessor Forstmann über die Bekämpfung

und Verhütung von Haspelkammerbränden¹ und von Oberingenieur Dr.-Ing. Poth über Gesteinstaub und Anlagen zu seiner Herstellung berichtet worden. Die Veröffentlichung des zweiten Vortrages wird noch erfolgen.

¹ Glückauf 1924, S. 891.

Die von Bergrat Johow geleitete 24. Sitzung des Ausschusses hat am 29. Oktober in der Bergschule zu Bochum stattgefunden. Der von Dr. Aufhäuser, Hamburg, gehaltene Vortrag über Kohlenstoff und Koks wird mit der daran angeschlossenen Aussprache demnächst hier zum Abdruck gelangen.

WIRTSCHAFTLICHES.

Deutschlands Außenhandel in Erzen, Schlacken und Aschen sowie in Erzeugnissen der Hüttenindustrie im August 1924¹.

Erzeugnisse	Einfuhr			Ausfuhr		
	August		Januar-August 1924	August		Januar-August 1924
	1923	1924		1923	1924	
	t	t	t	t	t	t
Erze, Schlacken und Aschen:						
Antimonerz, -matte, Arsenerz	198	35	976	3	3	17
Bleierz	1 048	643	11 099	820	—	400
Chromerz, Nickelerz	650	70	1 807	—	30	127
Eisen-, Manganerz, Gasreinigungsmasse, Schlacken, Aschen (außer Metall- u. Knochenasche), nicht kupferhaltige Kiesabbrände	130 588	171 255	1 012 009	36 214	21 617	204 769
Gold-, Platin-, Silbererz	6	—	35	—	—	—
Kupfererz, Kupferstein, kupferhaltige Kiesabbrände	5 649	1 401	61 191	1 689	1 651	6 394
Schwefelkies (Eisenkies, Pyrit), Markasit u. a. Schwefelerze (ohne Kiesabbrände)	28 377	33 985	255 098	—	675	960
Zinkerz	2 077	5 107	80 506	7 119	2 079	30 956
Wolframerz, Zinnerz (Zinnstein u. a.), Uran-, Vitriol-, Molybdän- und andere nicht besonders genannte Erze	423	474	5 996	—	—	4
Metallaschen (-oxyde)	525	446	5 660	—	208	2 948
Hüttenerzeugnisse:						
Eisen und Eisenlegierungen	221 112	42 591	807 293	132 789	146 491	1 011 507
<i>Davon:</i>						
<i>Roheisen, Ferromangan usw.</i>	33 300	8 252	155 720	2 013	3 003	37 252
<i>Rohluppen usw.</i>	43 625	1 067	84 149	2 298	383	3 178
<i>Eisen in Stäben usw.</i>	71 296	14 301	288 267	9 057	14 853	113 008
<i>Bleche</i>	15 442	3 023	81 903	17 048	22 359	113 449
<i>Draht</i>	14 675	734	33 743	10 888	12 129	83 731
<i>Eisenbahnschienen usw.</i>	29 139	8 524	94 530	2 741	4 052	20 601
<i>Drahtstifte</i>	—	—	45	5 018	5 050	47 775
<i>Schrot</i>	4 959	2 336	20 719	27 851	30 584	238 513
Aluminium und Aluminiumlegierungen	766	359	3 368	605	704	5 030
Blei und Bleilegierungen	3 032	4 459	24 261	1 121	2 467	12 448
Zink und Zinklegierungen	4 192	3 296	33 125	719	1 469	6 697
Zinn und Zinnlegierungen	439	415	4 767	146	348	2 400
Nickel und Nickellegierungen	242	114	1 037	29	57	439
Kupfer und Kupferlegierungen	9 646	8 432	75 176	5 346	8 196	54 336
Waren, nicht unter vorbenannte fallend, aus unedlen Metallen oder deren Legierungen	20	22	266	1 140	1 031	10 070

¹ Die Behinderung bzw. Ausschaltung der deutschen Verwaltung hat im Gefolge, daß die in das besetzte Gebiet eingeführten und von dort ausgeführten Waren von deutscher Seite zum größten Teil nicht mehr handelsstatistisch erfaßt werden.

Monat	Eisen- u. Manganerz usw.	Schwefelkies usw.	Eisen und Eisenlegierungen		Kupfer und Kupferlegierungen		
			Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	
	t	t	t	t	t	t	
Durchschnitt	1921	619 194	30 466	81 741	203 989	13 889	4 056
	1922	1 002 782	72 585	208 368	221 223	18 834	7 225
	1923	221 498	33 626	161 105	142 414	10 544	5 214
1924:	Januar	87 560	32 468	104 569	118 405	5 196	5 601
	Februar	43 877	22 655	130 606	147 029	6 498	8 002
	März	18 667	17 018	94 106	134 223	6 280	7 942
	April	72 970	23 955	80 746	123 268	14 790	5 830
	Mai	223 384	27 704	101 661	118 303	14 626	6 830
	Juni	257 053	56 418	148 917	107 260	12 520	5 236
	Juli	137 244	40 894	104 098	116 529	6 835	6 699
	August	171 255	33 985	42 591	146 491	8 432	8 196

Deutschlands Außenhandel in Nebenerzeugnissen der Steinkohlenindustrie im August 1924.

Erzeugnisse	August		Januar-August	
	1923	1924	1923	1924
	t	t	t	t
Einfuhr:				
Steinkohlenteer	770	477	10 495	9 384
Steinkohlenpech	30	11	20 254	678
Leichte und schwere Steinkohlenteeröle, Kohlenwasserstoff, Asphalt-naphtha	5 693	1 444	20 254	21 121
Steinkohlenteerstoffe	634	35	2 861	2 790
Anilin, Anilinsalze	12	—	12	1

Erzeugnisse	August		Januar-August	
	1923 t	1924 t	1923 t	1924 t
Ausfuhr:				
Steinkohlenteer	1 280	4 848	13 579	25 830
Steinkohlenpech	2 767	2 831	12 937	20 906
Leichte und schwere Steinkohlenteeröle, Kohlenwasserstoff, Asphaltnaphta	6 002	2 294	27 386	26 720
Steinkohlenteerstoffe	335	466	4 140	4 902
Anilin, Anilinsalze	111	52	1 407	570

Frankreichs Eisenerzgewinnung sowie Gewinnung und Außenhandel in Eisen und Stahl im 1. Halbjahr 1924.

Die Eisenerzgewinnung Frankreichs hat sich in der ersten Hälfte d. J. wie folgt gestaltet (über die Ausfuhr an Eisenerz ist von uns bereits früher¹ berichtet worden).

Zahlentafel 1. Eisenerzgewinnung.

Bezirk	Halbjahrsdurschnitt 1913 t	1. Halbjahr		
		1922 t	1923 t	1924 t
Lothringen				
Metz, Diedenhofen	10 568 133	4 623 155	5 301 572	5 727 864
Briey, Longwy	9 031 008	3 437 031	5 210 048	6 475 104
Nancy	958 458	242 808	263 104	339 594
Haute Marne	34 956	—	—	—
Normandie	383 376	283 990	356 235	429 468
Anjou, Bretagne	192 474	94 350	147 274	194 948
Indre	13 842	3 691	6 523	8 170
Südwesten	16 734	5 503	3 060	2 490
Pyrenäen	196 926	14 076	92 148	129 618
Tarn, Hérault, Aveyron	50 448	280	530	9 552
Gard, Ardèche, Lozère	44 490	3 299	11 134	14 391
zus.	10 958 935²	8 708 183	11 391 628	13 331 199
	21 527 068³			

Wie die vorstehenden Zahlen ersehen lassen, ging das Ergebnis des Eisenerzbergbaues in der Berichtszeit weit über das entsprechende vorjährige hinaus; es wurden 13,33 Mill. t Eisenerz gefördert gegen 11,39 Mill. t im 1. Halbjahr 1923, die Zunahme beträgt mithin 1,94 Mill. t oder 17,03 %. Hinter der Gewinnung im Halbjahrsdurschnitt 1913, zu der man vergleichshalber die Gewinnung Elsaß-Lothringens im Umfang von 10,57 Mill. t hinzuschlagen muß, so daß sich für diesen Zeitraum eine Gesamtförderung von 21,53 Mill. t ergibt, blieb die Eisenerzgewinnung in der Berichtszeit jedoch immer noch um 8,20 Mill. t oder 38,07 % zurück.

In der ersten Hälfte des laufenden Jahres betrug die Roheisenerzeugung Frankreichs 3,76 Mill. t gegen 2,30 Mill. t in der entsprechenden Zeit des Vorjahres; es ergibt sich somit eine Steigerung um 1,47 Mill. t oder 63,76 %. Von der Gewinnung stammten 3,73 Mill. t aus Hochöfen und

Zahlentafel 2. Roheisenerzeugung.

Art	1. Halbjahr			Von der Gesamt- erzeugung 1924 %
	1922 t	1923 t	1924 t	
Frischerei-Roheisen	120 654	164 260	192 205	5,10
Gießerei-Roheisen	512 944	553 784	753 969	20,03
Bessemer-Roheisen	5 041	7 614	20 556	0,55
Thomas-Roheisen	1 535 723	1 492 298	2 702 176	71,78
Spezial-Roheisen	86 655	80 852	95 539	2,54
zus.	2 261 017	2 298 808	3 764 445	100,00

¹ Glückauf 1924, S. 881.

² Ohne Elsaß-Lothringen (Bezirke Metz, Diedenhofen).

³ Einschl. Elsaß-Lothringen.

32 000 t aus Elektroöfen. Auf die einzelnen Sorten verteilte sich die Roheisenerzeugung wie in Zahlentafel 2 ersichtlich.

Die Zahl der am 1. Juli d. J. betriebenen Öfen hat sich gegen den gleichen Zeitpunkt im Vorjahr von 106 auf 135

Zahlentafel 3. Zahl der Hochöfen.

Bezirk	Betriebene Hochöfen am 1. Juli		Am 1. Juli 1924			zus.
	1922	1923	in Betrieb	außer Betrieb	in Bau oder Reparatur	
Osten	35	42	52	16	17	85
Elsaß-Lothringen	35	29	43	10	15	68
Norden	4	10	12	3	5	20
Mittelbezirk	5	8	8	4	1	13
Südwesten	5	7	9	3	6	18
Südosten	1	3	4	1	2	7
Westen	6	7	7	—	2	9
zus.	91	106	135	37	48	220

Zahlentafel 4. Rohstahlgewinnung.

Art	1. Halbjahr			Von der Gesamt- erzeugung 1924 %
	1922 t	1923 t	1924 t	
Thomas-Stahl	1 271 679	1 201 044	2 190 441	64,63
Bessemer-Stahl	12 651	62 162	42 340	1,25
Martin-Stahl	743 199	891 424	1 115 594	32,91
Tiegel-Stahl	2 928	6 826	6 791	0,20
Elektro-Stahl	14 047	22 309	34 237	1,01
zus.	2 044 504	2 183 765	3 389 403	100,00

Zahlentafel 5. Außenhandel Frankreichs in Eisen und Stahl.

Erzeugnis	Einfuhr im 1. Halbjahr			Ausfuhr im 1. Halbjahr		
	1923 t	1924 t	± 1924 gegen 1923	1923 t	1924 t	± 1924 gegen 1923
Gießerei-, Frischerei-roheisen, Spiegel-eisen	38 022	24 239	- 13 783	268 535	391 919	+ 123 384
Ferromangan, Ferrosilizium	3 652	4 949	+ 1 297	10 206	10 555	+ 349
Rohstahlblöcke	365	7 636	+ 7 271	2 702	5 735	+ 3 033
Vorge-walzte Blöcke, Knüppel	83 146	144 286	+ 61 140	346 426	752 557	+ 406 131
Werkzeug-stahl	724	1 058	+ 334	500	469	- 31
Spezial-stahl	3 296	4 204	+ 908	989	202	- 787
Bandeisen	23 769	23 023	- 746	5 863	7 502	+ 1 639
Bleche	52 748	37 588	- 15 160	18 298	33 854	+ 15 556
Platinen	6 367	11 101	+ 4 734	338	1 392	+ 1 054
Weißblech	27 386	24 139	- 3 247	2 387	2 835	+ 448
Draht	5 264	5 878	+ 614	13 053	17 635	+ 4 582
Drahtstifte	535	451	- 84	1 694	4 859	+ 3 165
Schienen	17 827	3 533	- 14 294	110 076	161 689	+ 51 613
Räder, Radsätze, Achsen	931	1 354	+ 423	6 643	4 615	- 2 028
Röhren	13 110	13 257	+ 147	6 345	9 887	+ 3 542
Konstruk-tionsteile	1 758	7 420	+ 5 662	71 330	31 035	- 40 295
Alteisen	9 140	67 869	+ 58 729	301 582	243 200	- 58 382
Sonstiges	13 045	22 724	+ 9 679	44 870	108 797	+ 63 927
zus.	301 085	404 709	+ 103 624	1 211 837	1 788 737	+ 576 900

erhöht. Die Verteilung der Hochöfen auf die einzelnen Gewinnungsgebiete ist aus Zahlentafel 3 zu ersehen. Die Stahlgewinnung Frankreichs hat in der Berichtszeit bei 3,39 Mill. t gegen 2,18 Mill. t im Vorjahr um 1,21 Mill. t oder 55,21% zugenommen. In bezug auf die gewonnenen Sorten gestaltete sich das Ergebnis wie in Zahlentafel 4 ersichtlich.

Über den Außenhandel Frankreichs in Eisen und Stahl im 1. Halbjahr 1924 unterrichtet im Vergleich mit der entsprechenden Zeit des Vorjahrs die Zahlentafel 5.

Die Stellung Frankreichs als Eisenausfuhrland hat sich in der Berichtszeit weiter verstärkt. Während die Einfuhr an Eisen und Stahl insgesamt auf 405 000 t oder um rd. ein Drittel stieg, erfuhr die Ausfuhr eine Zunahme von 1,21 Mill. t auf 1,79 Mill. t oder um annähernd die Hälfte. Gleichzeitig erhöhte sich der Ausfuhrüberschuß von 911 000 t auf 1,38 Mill. t; im Halbjahrsdurchschnitt 1913 hatte er nur 403 000 t betragen. Mit Ausnahme von Konstruktionsteilen (- 40 000 t), Rädern (- 2000 t) und Spezialstahl (- 800 t), deren Ausfuhr eine Abnahme gegen das Vorjahr aufweist, begegnen wir bei allen Erzeugnissen einer starken Zunahme des Auslandsversandes. Diese war am bedeutendsten bei Halbzeug (+ 406 000 t), Roheisen (+ 123 000 t), Schienen (+ 52 000 t), Blechen (+ 16 000 t). Die Einfuhr hat zwar in einigen Erzeugnissen, wie Halbzeug (+ 61 000), Rohstahlblöcken (+ 7000 t), Konstruktionsteilen (+ 6000 t), Platinen (+ 5 000 t), Ferromangan (+ 1300 t), ebenfalls zugenommen, auf der andern Seite liegen aber bei einer Reihe von Erzeugnissen beträchtliche Rückgänge vor, so bei Blechen (- 15 000 t), Schienen (- 14 000 t), Roheisen (- 14 000 t).

Die Gliederung der Roheisenausfuhr nach Ländern ist in Zahlentafel 6 ersichtlich gemacht.

Der beste Abnehmer für französisches Roheisen ist Belgien-Luxemburg, das in der ersten Hälfte d. J. 148 000 t hiervon erhielt gegen 138 000 t im Vorjahr. Die Bezüge Deutschlands haben sich bei 54 000 t annähernd verdreifacht; der Saarbezirk erhielt außerdem 53 000 t, d. s. 16 000 t mehr. Die Ausfuhr nach Großbritannien stieg von 14 000 t auf 61 000 t.

Zahlentafel 6. Ausfuhr an Gießerei-, Frischereiroheisen und Spiegeleisen.

Empfangsland	1. Halbjahr		± 1924 gegen 1923
	1923	1924	
	t	t	t
Belgien-Luxemburg . . .	138 124	147 646	+ 9 522
Deutschland	14 719	53 656	+ 38 937
Saarbezirk	37 218	53 104	+ 15 886
Großbritannien	13 551	61 454	+ 47 903
Italien	29 599	28 111	- 1 488
andere Länder	35 324	47 948	+ 12 624
zus.	268 535	391 919	+ 123 384

Über die Gliederung der Ausfuhr an Halbzeug unterrichtet die folgende Zahlentafel.

Zahlentafel 7. Ausfuhr an vorgewalzten Blöcken und Knüppeln.

Empfangsland	1. Halbjahr		± 1924 gegen 1923
	1923	1924	
	t	t	t
Belgien-Luxemburg . . .	142 460	348 075	+ 205 615
Großbritannien	71 060	202 423	+ 131 363
Deutschland	35 992	102 129	+ 66 137
Saarbezirk	17 449	16 239	- 1 210
Schweiz		28 551	
Algerien	79 465	14 498	+ 4 226
andere Länder		40 642	
zus.	346 426	752 557	+ 406 131

Hauptbezieher von französischem Halbzeug war, wie bei Roheisen, in der Berichtszeit Belgien-Luxemburg, beide Länder erhielten zusammen 348 000 t gegen 142 000 t im 1. Halbjahr 1923. Die Lieferungen nach Großbritannien erfuhren bei 202 000 t rd. eine Verdreifachung. Einer verhältnismäßig gleich starken Zunahme, nämlich von 36 000 t auf 102 000 t, begegnen wir bei Deutschland, während der Saarbezirk 1200 t weniger bezog.

Ergebnisse des Eisenerzbergbaues in Preußen im 1. Vierteljahr 1924.

Oberbergamtsbezirke und Wirtschaftsgebiete (Preußischer Anteil)	Betriebe		Zahl der Beamten und Vollarbeiter	Verwertbare, absatzfähige Förderung							Absatz			
	Hauptbetriebe	Nebenbetriebe		Manganerz über 30% Mangan	Brauneisenstein bis 30% Mangan und zwar		Spateisenstein	Rot-eisenstein	sonstige Eisen-erze	zusammen		Menge	berechneter	
					über 12%	bis 12%				Menge	berechneter Eisen-inhalt		Eisen-inhalt	Mangan-inhalt
Breslau	2	3	474	—	—	—	—	9 099 ¹	9 099	4 495	8 928	4 429	—	
Halle	2	—	223	—	—	19 571	3 005	1 635 ²	24 211	3 048	15 335	1 968	256	
Clausthal	21	—	3 367	—	—	288 055	—	575 ³	289 145	86 976	261 482	79 220	4 727	
<i>Davon entfallen auf den</i>														
<i>a) Harzer Bezirk . . .</i>	6	—	216	—	—	6 998	—	575	8 088	2 964	6 563	2 364	48	
<i>b) Subherzynischen Bezirk (Peine, Salzgitter)</i>	7	—	3 044	—	—	276 182	—	—	276 182	82 233	248 026	74 541	4 332	
Dortmund	5	—	281	—	—	7 433	—	150	7 583	2 162	7 583	2 162	169	
Bonn	155	3	9 157	80	23 174	18 512	190 949	67 037	299 752	101 780	371 463	136 621	21 476	
<i>Davon entfallen auf den</i>														
<i>a) Siegerländer-Wieder Spateisensteinbezirk . .</i>	80	1	6 535	—	—	7 156	189 326	7 454	203 936	69 850	253 201	96 711	17 642	
<i>b) Nassauisch-Oberhessischen (Lahn- u. Dill-) Bezirk</i>	68	2	2 345	80	10 687	9 119	1 623	59 583	81 092	28 724	101 323	35 758	2 332	
<i>c) Taunus-Hunsrück-Bezirk</i>	3	—	207	—	—	12 487	—	—	12 487	2 372	14 702	3 318	1 446	
<i>d) Waldeck-Sauerländer Bezirk</i>	2	—	52	—	—	2 237	—	—	2 237	834	2 237	834	56	
Preußen insgesamt														
1. Vierteljahr 1924 . .	185	6	13 502	80	23 174	333 571	193 954	67 702	629 790	198 461	664 791	224 400	26 628	
vgl. 1923	253	9	27 042	59	39 705	404 435	449 259	203 887	1 124 158	368 346	997 620	334 703	37 980	

¹ Darunter 8515 t Magnet-eisenstein, 584 t Toneisenstein. ² Darunter 1635 t Magneteisenstein. ³ Darunter 575 t Brauneisenstein ohne Mangan.

Im 1. Vierteljahr 1924 belief sich die Eisenerzförderung Preußens auf 630 000 t mit einem errechneten Eisengehalt von 198 500 t. Die entsprechenden Zahlen des Vorjahres lauten 1,12 Mill. t und 368 000 t, mithin ergibt sich bei der Förderung eine Abnahme um 494 000 t oder 43,98 %, bei ihrem Eisengehalt um 170 000 t oder 46,12 %. An der Gesamtförderung waren beteiligt Brauneisenstein mit 357 000 t oder 56,65 %, Spateisenstein mit 194 000 t oder 30,80 %, Roteisenstein mit 68 000 t oder 10,75 % und sonstige Eisenerze mit 11 000 t oder 1,80 %. An Manganerzen wurden 80 t gefördert. Im einzelnen sind die Ergebnisse des Eisenerzbergbaues Preußens in der Zahlentafel dargestellt.

Außenhandel Belgien-Luxemburgs in Kohle im ersten Halbjahr 1924. Über den Außenhandel Belgiens waren in den letzten Jahren nur sehr lückenhafte Angaben zu erlangen. Jetzt erscheint jedoch wieder eine amtliche belgische Außenhandelsstatistik, der die folgenden Zahlen über das erste Halbjahr 1924 entnommen sind. Infolge der am 1. Mai 1922 in Kraft getretenen Zollvereinigung mit Luxemburg werden dessen Außenhandelsziffern in die belgischen Zahlen eingeschlossen.

Hiernach wurden in der ersten Hälfte des laufenden Jahres 4,41 Mill. t Kohle eingeführt gegen 3,66 Mill. t in

Herkunfts- bzw. Bestimmungsland	Einfuhr		Ausfuhr		Überschuß der Ausfuhr (+) oder der Einfuhr (-)
	1. Halbjahr 1924				
	t	t	t	t	
Kohle:					
Deutschland	2 230 100	2 451	-	2 227 649	
Chile	131	—	—	131	
Spanien	—	300	+	300	
Ver. Staaten	—	20	+	20	
Frankreich	422 783	852 001	+	429 218	
Großbritannien	1 471 805	1 908	-	1 469 897	
Norwegen	—	265	+	265	
Niederlande	281 556	125 316	-	156 240	
Schweden	—	90	+	90	
Schweiz	15	70 951	+	70 936	
andere Länder	20	3 407	+	3 387	
Bunkerverschiffungen	—	44 722	+	44 722	
insges. 1924	4 406 410	1 101 431	-	3 304 979	
„ 1923	3 656 445	1 422 951	-	2 233 494	

Herkunfts- bzw. Bestimmungsland	Einfuhr		Ausfuhr		Überschuß der Ausfuhr (+) oder der Einfuhr (-)
	1. Halbjahr 1924				
	t	t	t	t	
Koks:					
Deutschland	968 571	3 397	-	965 174	
Frankreich	44 549	347 692	+	303 143	
Großbritannien	50 933	300	-	50 633	
Italien	—	157	+	157	
Niederlande	115 848	7 658	-	108 190	
Schweiz	—	16 242	+	16 242	
andere Länder	—	136	+	136	
insges. 1924	1 179 901	375 582	-	804 319	
„ 1923	493 851	298 980	-	194 871	
Preßkohle:					
Belg. Kongo	—	5 060	+	5 060	
Deutschland	82 507	346	-	82 161	
Frankreich	1 005	104 471	+	103 466	
Großbritannien	658	—	-	658	
Niederlande	101	27 961	+	27 860	
Schweiz	—	14 899	+	14 899	
andere Länder	150	253	+	103	
Bunkerverschiffungen	—	39 620	+	39 620	
insges. 1924	84 421	192 610	+	108 189	
„ 1923	34 832	179 076	+	144 244	

der entsprechenden Zeit des Vorjahrs. Das ergibt ein Mehr von 750 000 t oder 20,51 %. Die Zufuhren an deutscher Zwangskohle beliefen sich auf 2,23 Mill. t oder 50,61 % der Gesamteinfuhr, aus Großbritannien kamen 1,47 Mill. t oder 33,40 %. Die Ausfuhr an Kohle bezifferte sich in der Berichtszeit auf 1,10 Mill. t, d. s. 322 000 t oder 22,60 % weniger als im Vorjahr; Frankreich als Hauptabnehmer erhielt 852 000 t, Holland 125 000 t und die Schweiz 71 000 t. An Koks wurden in den ersten sechs Monaten 1924 mit 1,18 Mill. t fast das Zweieinhalbfache der Vorjahresmenge eingeführt. Auf Deutschland allein entfielen annähernd 1 Mill. t. Die Ausfuhr stieg von 299 000 t auf 376 000 t; sie war fast ausschließlich nach Frankreich (348 000 t) gerichtet. Die Einfuhr von Preßkohle erhöhte sich von 35 000 t auf 84 000 t und die Ausfuhr von 179 000 t auf 193 000 t. Hiervon erhielt Frankreich 104 000 t, 28 000 t bezogen die Niederlande und 15 000 t gelangten in die Schweiz.

Der Verkehr im Kaiser-Wilhelm-Kanal im Rechnungsjahr 1923.

Rechnungs-jahr	Abgabepflichtige Schiffe, die den Kanal befahren haben:										
	insgesamt			mit Ladung							
	Zahl	Reg.-t	davon deutsche Schiffe %	zusammen		Kohle		Holz		Stückgütern	
				Zahl	Reg.-t	Reg.-t	in % des Gesamtverkehrs der beladenen Schiffe	Reg.-t	in % des Gesamtverkehrs der beladenen Schiffe	Reg.-t	in % des Gesamtverkehrs der beladenen Schiffe
1896	19 960	1 848 458	68,21	13 244	1 482 119	55 967	3,78	236 678	15,97	599 534	40,45
1900	29 045	4 282 094	61,64	20 587	3 611 943	252 728	7,00	945 084	26,17	1 218 251	33,73
1905	33 147	5 796 949	58,35	23 096	4 774 183	371 200	7,78	800 929	16,78	2 121 804	44,44
1910	45 569	7 579 339	61,14	28 817	6 079 699	546 774	8,99	938 830	15,44	2 679 709	44,08
1913	53 382	10 349 929	57,17	34 123	8 476 880	948 357	11,19	1 669 084	19,69	3 191 420	37,65
1915	16 208	3 944 930	99,95	8 398	2 754 307	479 421	17,41	99 356	3,61	401 993	14,60
1920	25 877	9 062 190	36,77	14 380	6 557 550	621 668	9,48	1 802 204	27,48	1 468 780	22,40
1921 ¹	32 552	9 384 639	45,14	18 613	7 299 815	796 868	10,92	1 707 794	23,40	2 334 952	31,99
1922	42 845	13 972 444	39,65	25 763	11 009 377	1 776 412	16,14	3 029 517	27,52	2 936 820	26,68
1923	40 622	14 791 549	43,68	25 411	11 689 626	1 929 660	16,51	3 326 380	28,46	3 085 532	26,40

¹ Selt 1921 einschließlich Kriegsschiffe und Dienstfahrzeuge.

Kohlenwirtschaft und erzeugte Wasserkraft Kanadas im Jahre 1923¹.

	Förderung	Einfuhr	Ausfuhr ²	Verbrauch	Erzeugte Wasserkraft in Kohle ausgedrückt ³
	sh t	sh t	sh t	sh t	sh t
Britisch-Kolumbien und Yukon	2 823 317	20 429	838 063	2 052 208	3 318 000
Alberta	6 848 538	1 110	605	4 933 953	298 000
Saskatchewan	439 892	3 898	11 510	1 459 651	—
Manitoba	—	167 990	8 213	945 091	1 458 000
Ontario	—	17 212 768	877	17 292 646	13 009 000
Quebeck	—	4 976 898	3	6 517 178	10 058 000
Neu-Braunschweig	276 603	192 625	115 364	883 010	401 000
Prinz-Eduard-Land	—	5 566	—	86 482	20 200
Neu-Schottland	6 595 672	106 036	679 771	3 846 717	492 000
Kanada insges.	16 984 022	22 687 320	1 654 406	38 016 936	29 554 000

¹ Coal Age 1924, S. 780.

² Die Ausfuhr ist nicht nach Gewinnungsprovinzen, sondern nach Provinzen mit Ausfuhrhäfen gegliedert.

³ Unter Zugrundelegung von 9 sh/t je Turbinen-PS im Jahr.

Der Steinkohlenbergbau Deutsch-Oberschlesiens im September 1924¹.

Monat	Kohlenförderung		Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Belegschaft der		
	insges.	arbeits-tätig			Stein-kohlen-gruben	Koke-reien	Preß-kohlen-fabriken
Durchschnitt	1000 t						
1922	736	30	120	10	47 734	3 688	153
1923	729	29	125	10	48 548	3 690	154
1924: Januar	1 000	38	108	9	47 519	3 202	90
Februar	953	40	111	8	46 801	3 115	89
März	1 022	40	119	9	46 428	3 072	86
April	945	39	104	17	45 848	2 896	162
Mai ²	123	5	42	-6	9 548	1 293	102
Juni	658	29	63	12	41 858	2 340	150
Juli	978	36	87	20	43 024	2 356	158
August	994	38	85	21	42 959	2 329	157
Sept.	1 046	40	93	26	43 686	2 350	164

	September		Januar-September	
	Kohle t	Koks t	Kohle t	Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate)	959 571	88 725	7 003 735	724 760
davon innerhalb Deutsch-Oberschlesiens	329 325	23 117	2 555 541	198 202
nach dem übrigen Deutschland	594 348	55 132	4 322 916	435 008
nach dem Ausland	35 898	10 476	125 278	91 550
u. zw. nach				
Poln.-Oberschlesien	2 422	1 841	34 783	50 546
Polen	910	1 603	2 287	6 510
Dänemark	—	456	—	922
Italien	110	325	110	2 361
der Tschecho-Slowakei	27 011	817	30 527	3 406
Danzig	250	419	885	464
Deutsch-Österreich	4 848	2 556	39 058	18 579
Schweden	270	—	350	20
Ungarn	45	1 774	14 154	6 661
der Schweiz	32	197	1 282	791
Jugoslawien	—	378	1 807	895
Litauen	—	70	20	115

Die Nebenproduktengewinnung bei der Koks-erzeugung stellte sich im Berichtsmonat wie folgt:

Rohteer	3992 t	Rohbenzol	1227 t
Teerpech	54	schw. Ammoniak	1384
Teeröle	—	Naphthalin	13

¹ Nach Angaben des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins in Gleiwitz.

² Ausstand.

Arbeitstägliche Förderung, Koks-erzeugung und Wagenstellung im Ruhrbezirk¹.

Zeitraum	Förderung		Koks-erzeugung		Wagen-anforde-rung D W		gefehlt in % der An-forde-rung
	t	1913 = 100	t	1913 = 100			
Ruhrgebiet insgesamt:							
1913	368 681	100,00	62 718	100,00	30 955	30 955	—
1924 ² : Okt.							
5.—11.	341 474	92,62	58 285	92,93	19 385	22 065	—
12.—18.	337 125	91,44	57 955	92,41	20 723	19 454	6,12
19.—25.	333 330	90,41	57 149	91,12	22 676	19 974	11,92
26. Sonntag							
27.	346 773	94,06	110 444		25 883	25 783	0,39
28.	350 104	94,96	59 673	95,14	21 923	21 865	0,26
29.	343 825	93,26	58 782	93,72	20 916	22 086	—
30.	347 449	94,24	57 900	92,32	20 784	21 827	—
31.	381 348	103,44	60 449	96,38	20 178	21 668	—
26.—31.	353 900	95,99	57 875	92,28	21 937	22 646	—
1.—31.	337 730	91,60	57 904	92,32	20 783	20 919	—
Davon besetztes Gebiet:							
1913	348 586	100,00	58 338	100,00	28 984	28 984	—
1924 ² : Okt.							
5.—11.	314 305	90,17	53 232	91,25	17 469	20 104	—
12.—18.	309 088	88,67	52 856	90,60	18 706	17 411	6,92
19.—25.	304 069	87,23	52 116	89,33	20 618	17 877	13,29
26. Sonntag							
27.	318 653	91,41	100 674		23 675	23 581	0,40
28.	324 329	93,04	54 409	93,27	20 039	19 931	0,54
29.	313 816	90,03	53 659	91,98	18 969	20 153	—
30.	317 999	91,23	52 734	90,39	18 866	19 856	—
31.	351 142	100,73	55 186	94,60	18 263	19 677	—
26.—31.	325 188	93,29	52 777	90,47	19 962	20 640	—
1.—31.	310 021	88,94	52 831	90,56	18 821	18 926	—

¹ Ohne die Reglezechen (mit Kokereianlagen) König Ludwig, Victor und Ickern und ohne die von der Regie betriebenen Kokereien von Dorstfeld, Friedrich Joachim, Rheineibe, Heinrich Gustav, Amalia und Recklinghausen I u. II (auch bei 1913). ² Vorläufige Zahlen.

Großbritanniens Aufwendungen für die Arbeitslosenversicherung.

Dem englischen Parlament ist ein Bericht über die Finanzgebarung der Arbeitslosenunterstützung vom Waffenstillstand bis zum 31. März d. J. vorgelegt worden, aus dem das Reichsarbeitsblatt folgende kurze Zusammenstellung gibt.

An rein staatlichen Unterstützungen für Heeresdienstentlassene sind während dieser Zeit 40,72 Mill. £ verausgabt worden. Die Ausgaben für Ausbildung entlassener Offiziere, Krankenschwestern und Kriegerwitwen betragen 80,30 Mill. £, die Unterstützungen an Zivilpersonen 21,73 Mill. £, die Ausgaben für Wiederherstellung der Lebensgrundlagen Heeresentlassener 3,85 Mill. £. Insgesamt beliefen sich die rein staatlichen Unterstützungen auf 102,03 Mill. £.

An Arbeitslosenunterstützungen wurden vom Waffenstillstand bis zum 1. März 1924 154,87 Mill. £ verausgabt. Die

Verwaltungskosten betragen 13,73 Mill. £, sonstige Ausgaben 1,83 Mill. £, zusammen also 170,44 Mill. £.

Diesen Beträgen standen in derselben Zeit an Einnahmen gegenüber:

Beiträge der Arbeitgeber	54,31 Mill. £, von der Gesamtsumme	31,86 %
Beiträge der Arbeitnehmer	49,46 " " " "	29,02 %
Staatliche Beihilfen	35,22 " " " "	20,66 %
Staatl. Beihilfen für Heeresentlassene	2,84 " " " "	1,67 %
Zinsen, staatl. Anleihen und sonstige Einnahmen	28,60 " " " "	16,78 %
		100,00 %

Berliner Preisnotierungen für Metalle
(in Goldmark für 100 kg).

	3.	10.	17.	24.	31.
	Oktober				
Elektrolytkupfer (wire-bars), prompt, cif. Hamburg, Bremen oder Rotterdam	124,—	124,—	125,50	126,—	128,25
Raffinadekupfer 99/99,3 %	112,—	112,50	114,50	116,—	117,—
Originalhüttenweichblei	63,50	65,50	66,—	68,50	69,50
Originalhüttenroh-zink, Preis im freien Verkehr	61,50	62,50	62,50	64,—	65,—
Originalhüttenroh-zink, Preis des Zinkhüttenverbandes	—	—	—	—	—
Remelted-Plattenzink von handelsüblicher Beschaffenheit	55,—	56,—	56,—	58,—	58,—
Originalhüttenaluminium 98/99 % in Blöcken, Walz- oder Drahtbarren	230,—	230,—	230,—	230,—	230,—
dgl. in Walz- oder Drahtbarren 99 %	240,—	240,—	240,—	240,—	240,—
Banka-, Straits-, Australzinn in Verkäuferwahl	470,—	460,—	460,—	485,—	500,—
Hüttenzinn, mindestens 99 %	460,—	450,—	450,—	475,—	490,—
Rein nickel 98/99 %	280,—	280,—	295,—	295,—	300,—
Antimon-Regulus	87,—	87,—	93,—	94,—	96,—
Silber in Barren, etwa 900 fein ¹	96,50	99,—	99,—	98,—	98,—

Die Preise verstehen sich ab Lager in Deutschland.

¹ Für 1 kg.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 31. Oktober 1924 endigenden Woche.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Die Marktlage der letzten Woche hat sich weiter verschlechtert, in Northumberland haben weitere Gruben ihren Arbeitern gekündigt, während im Durham-Bezirk eine bedeutende Zeche teilweise stillgelegt wurde. Die der Jahreszeit entsprechende Belegung der Nachfrage im ganzen blieb aus, so daß auch die erhöhte Nachfrage in bester Kessel- und Gaskohle nur geringen Einfluß auf die Gesamtlage ausübte. Beste

Kesselkohle gab sogar auf 17/6—18 s für Blyth- und auf 22 s für Tyne-Sorten nach, dagegen behauptete sich zweite Sorte zu 17 s und erhöhte sich für Tyne sogar um 6 d auf 17/6 s. Beste Gaskohle behauptete sich ebenfalls (20/6—21 s), zweite Sorte zog auf 17/6—18/6 s an, während sich besondere Sorte von 22/6 auf 21/6 s ermäßigte. Aber selbst gute Geschäfte hierin hätten den erheblichen Ausfall des Bunker- und Koks-kohlenmarktes nicht wettzumachen vermocht. In kleiner und zweiter Kesselkohle lag das Geschäft sehr schwach, obgleich die Vorräte hierin weniger groß waren, als in andern Brennstoffsorten. Beste Bunkerkohle, nur in kleinen Mengen begehrt, erzielte nicht über 18/6 s, geringere Qualitäten waren schon zu 16 s erhältlich. Der Koksmarkt lag außerordentlich flau, die Erzeugung mußte durchweg auf Lager genommen werden. Gießerei und Hochofenkoks schwächte leicht auf 22/6—24 s ab, bester Gaskoks von 34—35 s auf 32/6—34 s.

2. Frachtenmarkt. Die Chartermarktlage Cardiffs war im allgemeinen günstiger als die irgendeines andern Hafens, Verfrachtungen nach adriatischen Häfen, nach Venedig und Triest erzielten einige Erhöhungen, während die übrigen Mittelmeersätze, besonders die westitalienischen, nachgaben und die Verfrachtungen dorthin zurückgingen. Das Küstengeschäft war ziemlich beständig, die Frachtsätze waren weiter schwach. Gering war ferner das baltische Geschäft, zu allerdings verhältnismäßig festen Preisen; die vorgeschrittene Jahreszeit begünstigte ein Anziehen der Frachtsätze. In Cardiff war die Nachfrage für alle Versandrichtungen lebhafter, das Ausfuhrgeschäft aber immer noch weit unter dem normalen Stand. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 10/1¼ s, -Alexandrien 11/4½ s, -La Plata 12/10½ s.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	24. Okt.	31. Okt.
Benzol, 90er, Norden . . . 1 Gall.		1/3
„ „ Süden . . . „		1/3
Toluol . . . „		1/8
Karbolsäure, roh 60 % . . . „		1/10
„ krist. 40 % . . . „		/6
Solventnaphtha, Norden . . . „		/11
„ „ Süden . . . „	/11	/11—1/—
Rohnaphtha, Norden . . . „		/8½
Kreosot . . . „		/6
Pech, fob. Ostküste . . . 1 l. t	41/6	45/—
„ fas. Westküste . . . „		47/6
Teer . . . „	50/—	47/6
schwefelsaures Ammoniak, 21,1 % Stickstoff . . . „		14 £ 4 s

Auf dem Markt für Teererzeugnisse war die Grundstimmung zufriedenstellender. Die Markttätigkeit war mäßig, einige Erzeugnisse, darunter Pech und Solventnaphtha lagen fester.

Der Inlandmarkt in schwefelsauerem Ammoniak lag ruhig, das Ausfuhrgeschäft war lebhaft, die Preise festigten sich

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 23. Oktober 1924.

1 b. 885 246. Fried. Krupp A. G. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Aufgabevorrichtung für magnetische Trommelscheider. 23. 8. 24.

5 b. 885 384. Heinrich Kleinrahm, Duisburg. Bohrer mit auswechselbarer Spitze. 5. 8. 24.

20 a. 885 768. Erwin Weischet, Fuhr b. Dahlerau (Wupper). Mitnehmer an Förderseilen zur Mitnahme der Gabeln von Förderwagen. 10. 9. 24.

5 c. 885 146. Bernhard Franz, Nickisch-Schacht (Kr. Kattowitz). Grubenausbau. 10. 9. 24.

20 d. 885 519. Gerhard Scholten, Duisburg-Ruhrort. Vorrichtung zum Schmieren von Förderwagen. 13. 9. 24.

20 d. 885 520. Gerhard Scholten, Duisburg-Ruhrort. Vorrichtung zum selbsttätigen Schmieren von Förderwagenachsen. 13. 9. 24.

47 e. 885 732. Wilhelm Langen, Essen. Schmiervorrichtung für Preßluftwerkzeuge u. dgl. 1. 9. 24.

61 a. 885 157. Dr.-Ing. Alexander Bernhard Dräger, Lübeck. Rückentraggestell für freitragbare Atmungsgeräte. 9. 2. 23.

Patent-Anmeldungen,

die vom 23. Oktober 1924 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 6. M. 80651. Meguin A. G., Butzbach (Oberhessen), und Karl Bonner, Bad Nauheim. Vorrichtung zur regelbaren und stufenweisen Abscheidung von Waschgut. 27. 2. 23.

1a, 23. T. 27684. Russell Thayer, Philadelphia, Pennsylvania (V. St. A.). Verfahren und Vorrichtung zur Verarbeitung metallhaltigen Breies. 30. 4. 23. V. St. A. 1. 5. 22.

1a, 30. G. 57435. Generaldirektion der Grafen Henckel von Donnersmarck-Beuthen, Carlshof b. Tarnowitz. Verfahren zum Trennen von Feuerungsrückständen. 31. 8. 21.

5b 6. H. 95696. Theodor Hackert, Recklinghausen. Abbaumaschine. 9. 1. 24.

5b, 12. G. 59255. Oskar Ficus und Gewerkschaft Einigkeit, Hannover. Auffahren von Strecken und Herstellen von Schächten in Salz. 4. 6. 23.

5b, 12. L. 59688. Bernhard Lechtenböhrer, Recklinghausen-Süd. Abbauschlitten. 5. 3. 24.

5c, 4. H. 93385. E. Hinselmann, H. Schäfer & Co., Baugesellschaft m. b. H., Essen. Keilplatte. 7. 4. 23.

5d, 9. E. 30646. Gustav Emde, Herne (Westf.), und Josef Schigiol, Herne-Horsthausen. Vorrichtung zur zwangsweisen Ausführung dichten Bergeversatzes im Strebau. 19. 4. 24.

20c, 16. W. 65676. Witkowitz Bergbau und Eisenhütten-gewerkschaft und Richard Ludwig, Witkowitz (Mähren). Förderwagenkupplung. 8. 3. 24.

26d, 8. K. 84698. Dr.-Ing. Heinrich Koppers, Essen. Einrichtung zur Abscheidung von flüssigen Kohlenwasserstoffen aus Gasen mit Hilfe von Waschölen. 29. 1. 23.

35a, 24. A. 41884. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Teufenzeiger besonders für Köpfscheibenantrieb. 27. 3. 24.

40c, 6. A. 41607. Edgar Arthur Ashcroft, London. Verfahren zur Darstellung von leichten Metallen durch Schmelzflußelektrolyse; Zus. z. Pat. 399693. 20. 2. 24. Großbritannien 27. 2. 23.

81e, 32. B. 111515. Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis. Verfahren und Einrichtung zur Materialbewegung bei Tagebauen. 25. 10. 23.

87b, 2. O. 13561. Wilhelm Obertacke und August Giepen, Sprockhövel (Westf.). Preßluftschlagwerkzeug mit aus einem Flatterventil bestehender Steuerung und selbsttätigem Stillsetzventil. 3. 3. 23.

Deutsche Patente.

1b (4). 403497, vom 29. August 1922. Fried. Krupp A. G. Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. *Magnetische Scheidung auf Trommelscheider.*

Das an der oder den ersten Scheidestellen eines magnetischen Trommelscheiders mit einem einzigen magnetischen Ringfeld gewonnene magnetische Gut soll von der Scheidertrommel abgenommen, abgeschleudert oder abgeleitet werden und an einer andern Stelle des Umfangs der Trommel zur Nachscheidung dem Magnetfelde wieder zugeführt werden. Das Verfahren kann man mit Hilfe eines magnetischen Trommelscheiders mit einem feststehenden Magnetsystem und einer kreisenden Trommel ausführen, dessen magnetisches Ringfeld im Bereiche der aufwärts und der abwärts gerichteten Laufbahn der Trommel je eine magnetische Scheidezone, im obern Teil der Laufbahn eine geschwächte und im untern Teil eine unmagnetische Zone aufweist. An der Zone der aufwärts gerichteten Trommellaufbahn können dabei eine oder mehrere Rohgutzuführungen und auf der Seite der abwärts gerichteten Trommellaufbahn eine oder mehrere Zuführungen für das vorgeschiedene magnetische Gut vorgesehen sein.

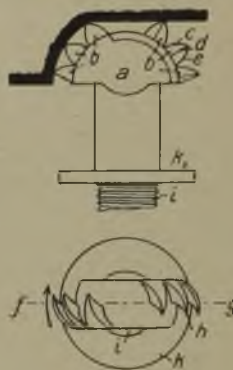
5b (7). 403321, vom 4. November 1923. Patentverwertungsgesellschaft m. b. H. in Dortmund. *Arbeitsdorn für Preßluftwerkzeuge.* Zus. z. Zusatzpat. 365360. Längste Dauer: 14. Oktober 1938.

Der Schaft des Dornes besteht aus einem sich verjüngenden und einem sich anschließenden parallelwandigen, d. h. zylindrischen Teil. Die dem letztern entsprechende Bohrung des den Dorn tragenden Körpers ist seitlich so abgebogen, d. h. steht in solchem Winkel zur Achse des Körpers, daß die

Wandung der Bohrung, die der Richtung gegenüberliegt, nach der die Bohrung gegen die Achse des Körpers geneigt ist, eine geradlinige Verlängerung der Wandung des kegelförmigen, den sich verjüngenden Teil des Dornes aufnehmenden Teiles der Bohrung bildet.

5b (9). 403371, vom 30. Januar 1923. Dipl.-Ing. Fritz Kogelheide in Dortmund. *Schrämmaschine mit schwingendem Werkzeugträger und umlaufendem Werkzeug mit im Bogen angeordneten Zähnen.*

Das Werkzeug der Maschine hat den halbkugelförmig gewölbten, seitlich abgeflachten Kopf *a*, der auf jeder Seite der Wölbung eine Reihe von Schneidzähnen *b* trägt, die seitlich von der Mittellinie des Kopfes liegen und deren entgegengesetzt gerichtete Schneidkanten in der Drehrichtung des Werkzeuges gebogen sind. Jeder Zahn kann drei Schneidkanten *c*, *d* und *e* haben, die zu einer gekrümmten, annähernd in der Mittelebene *f*, *g* des Kopfes liegenden Spitze *h* zusammenlaufen, und von denen die Kante *d* annähernd in dieser Mittelebene liegt. Die den Kopf *a* tragende umlaufende Schrämsange *i* kann ferner hinter dem Kopf mit dem eine Verbiegung der Stange verhindernden Ring *k* versehen sein.



5b (13). 403372, vom 18. März 1923. Fried. Krupp A. G. in Essen. *Druckluftbohrhammer.*

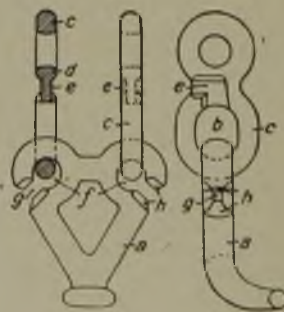
Der Kolbenschaft des Hammers hat fast bis an den Kolben reichende Längsnuten, durch die Druckluft vom vordern Zylinderraum zum Bohrmeißel geleitet wird. Durch eine achsrechte Bohrung des Meißels strömt die Luft zur Bohrlochsohle, von wo sie das Bohrmehl fortspült. Falls der Kolbenschaft mit Drallzügen zum Umsetzen des Meißels versehen ist, können diese Züge einen Teil der zum Leiten der Spülluft dienenden Längsnuten bilden.

20b (6). 403326, vom 19. Februar 1924. Ehrhardt & Schmer A. G. in Saarbrücken. *Maschine für Druckluftlokomotiven.*

Das Vorgelege, mit dessen Hilfe die Kolben der durch das Hauptpatent geschützten Maschine auf die Laufräder der Lokomotive wirken, sowie die Welle des Vorgeleges und deren Lager sind mit der Maschine so zusammengebaut, daß sie zugleich mit ihr ausgewechselt werden können.

20e (16). 401445, vom 5. März 1924. Firma Heinrich Vieregge in Holthausen b. Plettenberg (Westf.) und Peter Thielmann in Silschede (Westf.). *Förderwagenkupplung.*

Das Kuppelglied *a* der Kupplung wird von den untern Augen *b* der beiden 8-förmigen Aufhängeglieder *c* getragen, durch deren oberes Auge man den Schäkelbolzen des Förderwagens schiebt. Der mittlere Steg *d* der Glieder *c* hat bis zu seiner Mitte wagrecht verlaufende und dann in einem rechten Winkel nach unten gebogene, in das untere Auge *b* der Glieder mündende Einschnürungen *e*, und die Augen *f* des Kuppelgliedes *a*, die in die Augen *b* der Glieder *c* greifen, sind mit den Durchbrechungen *g* mit den abgeschrägten Rändern *h* versehen, die beim Zusammensetzen und Auseinandernehmen der Kupplung in den Einschnürungen *e* des Aufhängegliedes gleiten.



201 (21). 403257, vom 11. Januar 1921. Gottwalt Müller in Berlin-Weißensee. *Schneckenantrieb für elektrische Grubenlokomotiven und ähnliche Fahrzeuge.* Zus. z. Pat. 391531. Längste Dauer: 11. Oktober 1938.

Bei dem durch das Hauptpatent geschützten Antrieb ist der Antriebsmotor für das Schneckengetriebe außerhalb des Radstandes in der Längsrichtung der Lokomotive neben dem Schneckengetriebe angeordnet und mit einer Hohlwelle versehen, die mit der Schneckenwelle durch eine möglichst lange nachgiebige Verbindung gekuppelt ist. Bei dem vorliegenden Antrieb ist ein gewöhnlicher Elektromotor verwendet, der mit Hilfe eines Zahnritzels ein Zahnrad mit hohler Nabe antreibt, die ihrerseits mit der Schneckenwelle durch eine lange nachgiebige Verbindung gekuppelt ist.

201 (21). 403 258, vom 6. April 1921. Gottwalt Müller in Berlin-Weißensee. *Schneckenantrieb für elektrische Grubenlokomotiven und ähnliche Fahrzeuge*. Zus. z. Pat. 391 531. Längste Dauer: 11. Oktober 1938.

Die Schneckenwelle des Antriebs wird durch zwei Motoren mit hohler Welle angetrieben, von denen je einer an jedem Ende der Lokomotive außerhalb des Radstandes angeordnet und deren hohle Wellen mit je einem Ende der Schneckenwelle durch eine lange, nachgiebige Verbindung gekuppelt ist.

21g (20). 403 494, vom 15. Januar 1920. Norbert Gella in Wien. *Verfahren zur elektrodynamischen Erforschung des Erdinnern mit Hilfe der Erdschichten durchstrahlender, von Telefonempfängern aufzufangender elektrischer Induktionsströme*. Priorität vom 31. Dezember 1919 beansprucht.

Der Sender für die elektrischen Induktionsströme soll an den Grenzen des mit den Strömen zu durchstrahlenden Gebietes entlang bewegt werden, während man den Empfänger für die Ströme an derselben Stelle beläßt. Das Senden und Empfangen der Ströme kann mit Vorrichtungen erfolgen, deren Standorte zur Erzielung einer verschiedenen Tiefenwirkung der Ströme um gleiche Strecken gegeneinander verändert werden können.

21h (3). 403 451, vom 13. Mai 1923. William Elsdon Dew, Leslie Pryce und Leon Bryon Woodworth in Johannesburg (Transvaal). *Elektrischer Induktionsofen zum Erhitzen von Gesteinbohrerspitzen u. dgl.*

Bei dem Ofen ist ein sekundärer Leiter von verhältnismäßig niedriger Leitungsfähigkeit von dem von ihm umgebenen Kern des Transformators in einer U-förmigen Schleife geführt, die mit zur Aufnahme der zu erhitzenden Bohrerspitzen dienenden Muffeln oder Zellen versehen ist.

23b (2). 403 275, vom 15. Juli 1919. Dipl.-Ing. Fritz Seidenschneider in Berlin-Grünwald. *Verfahren zur unmittelbaren Gewinnung von Paraffin aus gewöhnlichem Schmelteer, Urteer oder deren Destillationserzeugnissen*.

Der Ausgangstoff soll in der Wärme mit dem Paraffin nicht oder nur schwer lösenden Lösungsmitteln oder deren Gemischen in solcher Menge behandelt werden, daß sich die Harze, Kreosote und flüssigen Kohlenwasserstoffe unter Schichtenbildung von dem geschmolzenen Paraffin trennen.

42p (9). 403 347, vom 21. Juli 1923. Diplom-Bergingenieur Paul Heinz in Bitterfeld. *Förderwagenzähler*.

In dem Fördergleis ist eine Auflaufplattform für die zu zählenden Förderwagen angeordnet, die auf dem oberen, mit dem freien Ende in der Fahrtrichtung nach vorn gerichteten Schenkel eines Z-förmigen, im Scheitel des untern Winkels drehbar gelagerten Trägers befestigt ist und durch eine Feder in der Auflage gehalten wird. Das freie Ende des untern Schenkels des Trägers ist durch ein elastisches Zugmittel mit dem unbelasteten Arm eines zweiarmigen Gewichtshebels verbunden. Dieser steht außerdem durch ein nachgiebiges Zugmittel und eine Pleuelstange mit einer Kurbel des einen Rades eines Kontaktträderpaares in Verbindung, die so miteinander gekuppelt sind, daß sie sich gegenläufig drehen. Die Kontaktzungen der an einen elektrischen Schaltstromkreis angeschlossenen Räder bewirken, wenn sie sich berühren, die Schaltung des Zählwerkes. Von den Kontaktträgern ist das eine teilweise als Sperrad ausgebildet, dessen Sperrklinke an einem drehbaren Bügel befestigt ist und durch eine Feder in Eingriff mit dem Sperrade gehalten wird. Dieses ist mit einem Anschlag für den Bügel versehen, der so angeordnet ist, daß

er bei der Belastung der Plattform durch einen genügend gefüllten Wagen den Bügel dreht und dadurch die Sperrklinke vom Sperrad abhebt. Die Kontaktträder können sich hierbei so weit gegenläufig drehen, daß das Zählwerk einschaltet. Die Klinke wird beim Rücklauf der Kontaktträder durch eine Führung des als Sperrad ausgebildeten Kontaktträdes so lange außer Eingriff mit diesem gehalten, bis die Kontaktträder in ihre Anfangsstellung zurückgekehrt sind. Bei Belastung der Plattform durch nicht genügend gefüllte Wagen wird die Sperrklinke durch den Anschlag des nicht genügend weit gedrehten Kontaktträdes nicht außer Eingriff mit der Sperrverzahnung des Kontaktträdes gebracht, so daß die Kontaktträder den Schaltstromkreis nicht schließen. Infolgedessen werden nicht genügend gefüllte Wagen an einer andern Stelle des Zählwerkes gezählt als gefüllte Wagen.

74b (4). 403 485, vom 14. Juli 1923. Ernst Borrmann in Oelsnitz (Erzgeb.). *Vorrichtung zum Anzeigen schädlicher Gase in Bergwerken mit Hilfe eines von einer Flamme beeinflussten und auf eine Anzeigevorrichtung wirkenden Flügels*.

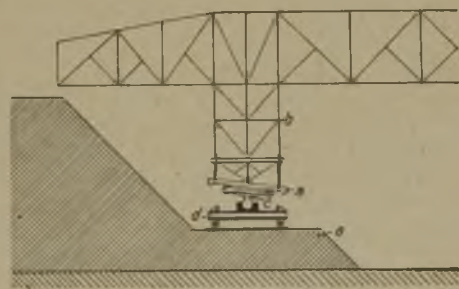
Oberhalb der Flamme einer Sicherheitslampe ist ein Flügelrad drehbar gelagert, an dessen Flügel Kontaktstücke so gelenkig befestigt sind, daß sie infolge der Wirkung der Fliehkraft in Verbindung mit einem ortfesten Kontakt von Zeit zu Zeit den Stromkreis einer elektrischen Lampe schließen, wenn sich das Flügelrad infolge der von der Flamme aufsteigenden Hitze dreht. Beim Auftreten von brennbaren schädlichen Gasen wird die Geschwindigkeit des Flügelrades so groß, daß der Stromkreis sozusagen dauernd geschlossen bleibt, d. h. die Lampe dauernd brennt, während beim Auftreten nicht brennbarer schädlicher Gase das Flügelrad infolge Erlöschens der Flamme zum Stillstand kommt und das bei Vorhandensein normaler Luft von Zeit zu Zeit aufleuchtende Blinklicht nicht in die Erscheinung tritt.

81e (19). 403 315, vom 1. April 1922. Albert Wolff in Bielefeld und Albert Feldmann in Radbod b. Hamm. *Verladeschaufel für Schüttgut*.

Die Schaufel wird durch einen Kolbenmotor, an dessen Kolbenstange sie unmittelbar befestigt ist, vorgeschoben und angehoben. Beim Anheben wird die Schaufel außerdem durch Schrägstellen ihrer Schwingungsachse oder durch eine besondere Kurvenführung seitwärts bewegt. Während der Seiten- und Hubbewegung kann man der Schaufel noch mit Hilfe einer Drallmutter oder einer ortfesten Führung eine Drehbewegung um die Längsachse ihres Stieles erteilen.

81e (31). 403 422, vom 22. Februar 1924. ATG Allgemeine Transportanlagen Ges. m. b. H. in Leipzig-Großzschocher. *Stützwerk für Abraumförderbrücken*.

Der Teil *a* des Stützwerkes *b* der Brücke, mit dem diese auf der Wippe *c* des Fahrgestelles *d* aufruhrt, ist in seiner Lage zur Ebene der das Fahrgestell tragenden Berme *e* verstellbar. Infolgedessen kann der Winkel, den der Teil mit der Ebene der Berme *e* bildet, so eingestellt werden, daß aus dem senkrechten Stützdruck eine wagrechte Komponente entsteht, die dem Abrutschen der Berme entgegenwirkt.



81e (32). 403 317, vom 19. Januar 1924. Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis. *Verfahren zum Aufschütten von Halden durch Kabelkrane*.

Das dem Haldenplatz durch den Kabelkran zugeführte Abraumgut soll durch einen an der Kabelkrankatz aufhängten Kratzer über den Haldenplatz verteilt werden, wobei der Kratzer außer der Fahrbewegung eine Hubbewegung ausführen kann.

B Ü C H E R S C H A U.

Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten im Maßstab 1:25 000. Hrsg. von der Preußischen Geologischen Landesanstalt. Lfg. 236 mit Erläuterungen. Berlin 1924, Vertriebsstelle der Preußischen Geologischen Landesanstalt.

Blatt Plettenberg. Gradabteilung 53, Nr. 46. Geologisch bearb. und erläutert von W. E. Schmidt. 62 S.

Blatt Endorf. Gradabteilung 53, Nr. 47. Geologisch aufgenommen in den Jahren 1913/14 und 1918/19 und erläutert von W. Henke. 43 S.

Blatt Attendorn. Gradabteilung 53, Nr. 52. Geologisch bearb. und erläutert von W. Henke und W. E. Schmidt. 58 S.

Blatt Altenhundem. Gradabteilung 53, Nr. 53. Geologisch bearb. und erläutert von W. Henke und W. E. Schmidt. 64 S.

Blatt Olpe. Gradabteilung 53, Nr. 58. Geologisch bearb. von A. Denckmann, W. Henke und W. E. Schmidt. Erläutert von W. E. Schmidt. 38 S.

Blatt Kirchhundem. Gradabteilung 53, Nr. 59. Geologisch bearb. von A. Denckmann, W. Henke und W. E. Schmidt. Erläutert von W. E. Schmidt. 40 S.

Durch das Gebiet streichen zwei wichtige tektonische Linien, durch den nördlichen Teil der Ebbesattel und durch den mittlern Teil das Muldensystem der sogenannten Attendorn-Elsper Doppelmulde. Der große Umfang der auf diesen Blättern entwickelten Schichtenfolge, welche die Schichten vom Siegener Unterdevon bis zum Kulm umfaßt, die eigenartige Tektonik des nordöstlichen Ebbesattels, die unterdevonische Eruptionsphase dieses Gebietes und endlich die mannigfaltigen Faziesverhältnisse des Oberrn Mittel- und Oberdevons und die des Etroeungt werden für den Geologen immer eine große Anziehungskraft besitzen. Da die im Unterdevon des Siegerlandes aufsetzenden Erz- und Eisensteingänge, das Schwefelkies- und Schwerspatlager von Meggen und die hochentwickelte Kalkindustrie zwischen Attendorn und Grevenbrück eine große wirtschaftliche Bedeutung besitzen, ist auf die Darstellung und Beschreibung der nutzbaren Ablagerungen in wirtschaftlicher und lagerstättenkundlicher Hinsicht besonderes Gewicht gelegt worden. Sowohl der Fachmann als auch der geologisch vorgebildete Laie werden die Neuerung dieser Lieferung begrüßen, daß jeder Erläuterung ein kleiner Exkursionsführer und ein kurzes Literaturverzeichnis beigegeben worden sind.

Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten im Maßstab 1:25 000. Hrsg. von der Preußischen Geologischen Landesanstalt. Lfg. 229 mit Erläuterungen. Berlin 1923, Vertriebsstelle der Preußischen Geologischen Landesanstalt.

Blatt Zwochau. Gradabteilung 57, Nr. 36. Geologisch und agronomisch bearb. und erläutert von E. Picard. 29 S.

Blatt Zschortau. Gradabteilung 58, Nr. 31. Geologisch und agronomisch bearb. von E. Picard und J. Stoller, erläutert von E. Picard. 28 S.

Blatt Eilenburg. Gradabteilung 58, Nr. 32. Geologisch und bodenkundlich bearb. von O. v. Linstow. Teilweise unter Hilfeleistung von W. Frank (†) 1914/16. Erläutert von O. v. Linstow. 24 S.

Die Lieferung stellt einen westöstlichen Ausschnitt aus dem südöstlichen Teil der Provinz Sachsen dar.

Festes Gebirge tritt nirgends zutage, ist aber auf den Blättern Zwochau (Unterrotliegendes) und Eilenburg (Paläozoikum) erbohrt worden. Ebenso zeigt das Tertiär oberflächlich nur wenig Verbreitung, besitzt aber unter der Decke von Diluvium große Ausdehnung. Stratigraphisch gehören die hangenden Schichten zweifellos zum Miozän, die tiefern mit

großer Wahrscheinlichkeit zur ältern Braunkohlenformation (Mitteloazän). Zwischen Tertiär und Diluvium schieben sich grobe Kiese rein südlicher Herkunft ein. Von diluvialen Bildungen ließen sich mehrere Vereisungen mit Interglazialbildungen (interglaziale Saale-, Elster- und Muldekiese) nachweisen. Jungglazial ist der stellenweise erhaltene Löß. Die Niederung des heutigen Muldetales ist mit alluvialen Hochwasserabsätzen, dem sogenannten Muldeschlick, ausgekleidet.

Das Roheisen, mit besonderer Berücksichtigung seiner Verwendung für die Eisengießerei. Von A. Ledebur, Geh. Bergrat und Professor an der Kgl. Bergakademie zu Freiberg (Sachsen). Ergänzt nach dem dermaligen Stande der Roheisentechnik von Ingenieur Friedrich Zeyringer, Hochofenverweser in Vordernberg (Steiermark). 5., neubearb. Aufl. 107 S. mit 21 Abb. Leipzig 1924, Arthur Felix.

Das Werkchen ist, wie Ledebur in der letzten Auflage (1904) angibt, dazu bestimmt, dem Betriebsmanne die Beziehungen zwischen der chemischen Zusammensetzung und den chemischen Eigenschaften des Roh- und Gußeisens zu erläutern und auf die Wichtigkeit der Kenntnis dieser Beziehungen hinzuweisen. Diese Aufgabe hat Ledebur mit der ihm eigenen Meisterschaft und Klarheit durchzuführen verstanden. Der jetzige Bearbeiter hat die Stoffeinteilung (die Roheisenarten, die Eigenschaften des Roheisens, die Einflüsse des Umschmelzens, die Prüfung des Roh- und Gußeisens, die Auswahl des Roheisens für bestimmte Zwecke) beibehalten. Er hat auch einiges ergänzt, aber zu wenig. Man hätte von einer solchen Umarbeitung doch etwas anderes erwarten dürfen; die Literaturhinweise sind fast alle nur die alten, das angezogene Schrifttum ist also durchweg überholt. Auch sind die metallographischen Hinweise, einschließlich der Abbildungen der Photogramme (in Handzeichnung!) doch recht rückständig. Auf diese Weise wird das Buch kaum eine weitere Auflage erleben.

B. Neumann.

Die Dampfkessel nebst ihren Zubehöerteilen und Hilfseinrichtungen. Ein Hand- und Lehrbuch zum praktischen Gebrauch für Ingenieure, Kesselbesitzer und Studierende. Von Regierungsbaumeister R. Spalckhaver, Professor in Altona (Elbe), und Fr. Schneiders †, Ingenieur in München-Gladbach (Rhld.). 2., verb. Aufl. Unter Mitarbeit von Dipl.-Ing. A. Rüster, Oberingenieur und stellvertretendem Direktor des Bayerischen Revisionsvereins. 489 S. mit 810 Abb. Berlin 1924, Julius Springer. Preis geb. 40,50 Gdmk.

Die zweite Auflage des in Fachkreisen bekannten und geschätzten Hand- und Lehrbuches ist vom Verfasser unter Mitarbeit namhafter Fachleute gegenüber der ersten Auflage im Aufbau umgestaltet und inhaltlich erheblich erweitert worden. Vor allem verdienen die nach dem heutigen Stande völlig neu bearbeiteten wissenschaftlich-technischen Einführungsabschnitte sowie das überall hervortretende Bestreben Anerkennung, das Neueste aus dem Dampfkesselwesen und den damit zusammenhängenden Gebieten zu bringen. Ganz neu aufgenommen ist z. B. die Behandlung der Gesetze des Wärmeüberganges und ihrer Anwendung auf die Dampfkessel. Die Abschnitte über Feuerungen und Kesselbauarten enthalten wohl alle nach dem Kriege infolge der Brennstoffknappheit auf diesem Gebiet erschienenen Neuerungen, die bisher praktische Bedeutung erlangt haben.

Neben der Theorie kommen auch die Erfahrungen des Betriebes in reichem Maße zu Wort, wodurch der Wert des Buches für den täglichen Gebrauch wesentlich erhöht wird.

Die Einfachheit und Klarheit sowohl des Textes als auch der durchgeführten Rechnungsbeispiele und die zahlreichen,

ausgezeichneten Abbildungen lassen das Buch auch in der zweiten Auflage für den Ingenieur und den Kesselbesitzer und nicht zuletzt den Studierenden als sehr empfehlenswert erscheinen.
K. V.

Physik und Chemie. Leitfaden für Bergschulen. Von Dr. H. Winter, Leiter des berggewerkschaftlichen Laboratoriums und Lehrer an der Bergschule zu Bochum. 2., verb. Aufl. 169 S. mit 128 Abb. und 1 Taf. Berlin 1923, Julius Springer. Preis in Pappbd. 3,30 Gdmk.

Von den an den Bergschulen eingeführten Lehrbüchern der Physik und Chemie nimmt das vorliegende unbestritten die erste Stelle ein. Es verdankt seine Verbreitung der geschickten Auswahl des überreichen Stoffes für die begrenzten Zwecke der Bergschule, der klaren und leicht verständlichen Darstellung und nicht zum wenigsten den zahlreichen, muster-gültigen Abbildungen. Die neuen davon kommen bis auf eine sämtlich dem chemischen Teile des Buches zugute, der durch Aufnahme der wichtigsten Schwermetalle, der Alumino-thermie, der Braunkohlenschwelerei, der Tieftemperatur-Verkockung und der Schmiermittel vermehrt worden ist. Namentlich dieser chemische Teil zeigt das erfolgreiche Bestreben des Verfassers, den Fortschritten der Technik eingehend Rechnung zu tragen.

Immerhin auffallend ist die stiefmütterliche Behandlung der Sprengstoffe, besonders bei der Wichtigkeit dieses Kapitels für den Bergbau und angesichts des Umstandes, daß gerade gewisse Sprengstoffe sich für den experimentellen Chemieunterricht recht gut eignen. Dabei sei auch auf einige andere Wünsche hingewiesen, die man bezüglich des chemischen Teiles des Buches haben könnte. So vermißt man ein näheres Eingehen auf die Nutzbarmachung des Luftstickstoffs zur Ammoniak- und Salpetersäuregewinnung, zumal bei dem Gegensatz zur Gewinnung des Ammoniaks bei der Ent- und Vergasung der Brennstoffe. Erwünscht erscheinen ferner einige grundlegende analytische Versuche, z. B. der Azidimetrie, Härtebestimmung des Wassers, Rauchgasbestimmung, Schlagwetteruntersuchung usw., besonders weil derartige Versuche sowohl Veranlassung zu stöchiometrischen Rechnungen als auch zur Ausführung von Unterrichtsversuchen und Messungen durch die Schüler selbst Veranlassung geben.

In der Anordnung des chemischen Teiles muß das Bestreben anerkannt werden, auf Grund technologischer Prozesse verwandte chemische Gebiete zusammenzufassen, wie es z. B. bei der Chemie der Brennstoffe hervortritt. Dieses Bestreben könnte ohne Schwierigkeit auch auf die übrigen Teile des Buches ausgedehnt werden. So gehören Na, Cl, HCl und NaOH zum Kochsalz, das wieder mit den Kalisalzen in Beziehung zu setzen wäre. Bei der Besprechung des Kohlenoxydgases ergibt sich naturgemäß ein Übergang zur technischen Bedeutung dieses Gases bei der Gewinnung und Verwendung von Wassergas, Generatorgas, Synthol sowie der hüttenmännischen Ausnutzung als Reduktionsmittel. Bei einer solchen Stoffgruppierung würde dann im Buche die hin und wieder eingestreute planmäßige Behandlung einzelner Elemente zugunsten der natürlichen Lebens- und technologischen Prozesse fortfallen können, was für die Lebendigkeit des Unterrichts und für das Verständnis der Schüler nur Vorteile brächte.

Während der chemische Teil des Buches von einem erfreulichen ständigen Fortschreiten sowohl in wissenschaftlicher als auch in technischer Hinsicht zeugt, kann das von dem physikalischen Teile nicht in demselben Maße behauptet werden. Eine genauere Durchsicht auch dieses Teiles wäre am Platze gewesen, sowohl im Hinblick auf überflüssige mathematische Entwicklung, wie z. B. bei der Theorie der Sammellinse, als auch in bezug auf Ungenauigkeiten und

verfehlten Ausdruck in der Darstellung. Im besondern erscheint in dieser Hinsicht die Behandlung der Elektrizitätslehre verbesserungsbedürftig. Nur ungern vermißt man hier auch die neuern Forschungsergebnisse; es fehlt z. B. eine einfache Behandlung der elektrischen Wellen, Elektronen, elektrischen Kraftlinien. Auch müßte die Theorie der Akkumulatoren auf Grund der elektrochemischen Forschung dargestellt werden. Die Wärmelehre läßt sich experimentell durch Verwendung des Doppelthermoskops anschaulicher und lebendiger gestalten.

Der Gebrauch des hervorragend ausgestatteten Leitfadens kann für den Bergschulunterricht wärmstens empfohlen werden.

Dr. Fuchs.

Die Arbeitsleistung im deutschen Kalibergbau unter besonderer Berücksichtigung des hannoverschen Kalibergbaues. Von Dr. Wilhelm Röpke, Privatdozenten an der Universität Marburg. (Sozialwissenschaftliche Forschungen, Abteilung III, H. 1.) 80 S. Berlin 1922, Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, Walter de Gruyter & Co.

Es darf bei den Lesern dieser Zeitschrift einige Bekanntschaft mit der umfangreichen wissenschaftlichen Literatur über die Arbeitsleistung im Steinkohlenbergbau vorausgesetzt werden, die in der theoretischen Klärung der Frage von den allgemeinen Bestimmungsgründen der Arbeitsleistung eine bedeutsame Rolle spielt. Im besondern ist hier an die grundlegenden Untersuchungen von Herbig »Das Verhältnis des Lohnes zur Leistung unter besonderer Berücksichtigung des Bergbaus« zu erinnern, die 1908 in Schmollers Jahrbüchern erschienen sind. Wesentlich durch sie angeregt, unternimmt es der Verfasser der vorliegenden Schrift, die gleiche Frage der Arbeitsleistung im Kalibergbau nachzuprüfen. Die Arbeit kennzeichnet sich als eine gründliche und sorgfältige Analyse, ebenso angenehm berührend in der verständnisvollen Bewertung aller mitsprechenden Einzeltatsachen wie in der vorsichtigen Formulierung allgemeiner Thesen. Gegenüber der einfachern, auf lange Sicht geltenden Formel, die Brentano vor Jahren ausgesprochen hat (hoher Lohn, kurze Arbeitszeit, hohe Leistung), kommt der Verfasser zu einem wesentlich verwickeltern Ergebnis. Darin erhalten sowohl die objektiven Momente (natürliche Produktionsbedingungen, betriebliche, rechtliche und wirtschaftliche Verhältnisse) als auch die subjektiven (Leistungsfähigkeit und Leistungswilligkeit) ihr Recht. In Hinblick auf eine Leistungssteigerung lautet das Urteil, kurz zusammengefaßt, folgendermaßen: Die natürlichen Produktionsbedingungen sind unabänderlich. In den betrieblichen Verhältnissen läßt sich durch technische Verbesserungen und Taylorsystem manches, wenn auch nicht allzuviel, erhoffen. Die Leistungsfähigkeit ist vor allem durch ausreichende Ernährung bedingt. Weder eine Herauf- noch eine Herabsetzung der jetzt herrschenden Arbeitszeit würde eine wesentliche Erhöhung bringen. Die Steigerung des Leistungswillens ist von fortschreitender Befriedigung des sozialen Verhältnisses, einer weitem Verringerung der sozialen Reibung abhängig.

Hervorgehoben sei die straffe, von Abschweifungen freie Darstellung und die gute Gliederung des Stoffes. Störend wirkt eine gelegentliche Neigung des Verfassers zu geschraubten Wort- und Satzbildungen.

Dr. Däbritz.

Organisation der Arbeit. Gedanken eines amerikanischen Ingenieurs über die wirtschaftlichen Folgen des Weltkrieges. Von H. L. Gantt. Deutsch von Dipl.-Ing. Friedrich Meyenberg. 88 S. mit 9 Abb. Berlin 1922, Julius Springer.

Säuberung des wirtschaftlichen Systems von aller Selbstherrlichkeit und Rückkehr zu dem demokratischen Grundsatz der Arbeitsleistung ist für Gantt das Ziel, durch dessen Erreichung man die Rettung vor völligem Wirtschaftszerrfall

findet. Er fordert Steigerung des sozialen Verantwortungsgefühls, Ausbildung von Verwaltungsingenieuren, Bekämpfung industriellen Leerlaufs, schärfere Berechnung der Selbstkosten, Erweiterung des Kreditsystems in demokratischer Richtung usw.

Das Buch ist bemerkenswert, da es wieder einmal zeigt, daß ein Amerikaner sich nur deshalb um Deutschland kümmert, weil die dort heute herrschenden Zustände ihm als abschreckendes Beispiel für sein Land gelegen kommen. Das amerikanische Geschäft würde leiden, wenn die europäische Krankheit um sich griffe. Eine andere Geisteswelt, die deutsche und europäische Verhältnisse wohl in manchen Einzelheiten richtig beurteilt, im ganzen aber den Sinn nicht erfaßt hat. Geradezu lächerlich wirken Behauptungen, wie die folgende, auf einen Deutschen: »Der große Krieg, den wir jetzt hinter uns haben, hat mit politischer Selbstherrlichkeit aufgeräumt, wahrscheinlich für immer.«
Matthias.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

(Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung geeigneter Werke vor.)

- Baumgarten, Franciska: Arbeitswissenschaft und Psychotechnik in Rußland. 147 S. mit 9 Abb. München, R. Oldenbourg. Preis geh. 3,60 M.
- Dolch, M.: Halbkoks, seine Gewinnung und Verwertungsmöglichkeiten. Mit einem Anhang: Die Bestimmung des scheinbaren spezifischen oder Volumengewichtes bei Koksprodukten. Von M. Dolch und E. Haschek. (Kohle, Koks, Teer, Bd. 2.) 101 S. mit 20 Abb. Halle (Saale), Wilhelm Knapp. Preis geh. 4,50, geb. 5,40 M.
- Donath, Ed.: Unterscheidung, Einteilung und Charakteristik der Mineralkohlen. Mit einem Anhang: Autooxydation und Selbstentzündung der Mineralkohlen. Von Otto Burian. (Kohle, Koks, Teer, Bd. 3.) 50 S. mit 2 Abb. Halle (Saale), Wilhelm Knapp. Preis geh. 2,40, geb. 3,20 M.
- Goldschmit, Friedrich: Die Gründung der Aktiengesellschaft. Ein Handbuch für die Praxis. 240 S. Berlin, Industrieverlag Spaeth & Linde. Preis geh. 5,20 M.

- Haberland, G.: Mechanik, Statik und Dynamik der festen Körper und der Flüssigkeiten und Festigkeitslehre. (Betriebsaschenbuch, Bd. 322.) 182 S. mit 200 Abb. Leipzig, Dr. Max Jänecke. Preis in Pappbd. 3,60 M.
- Helbig, A. B.: Brennstaub. Aufbereitung und Verfeuerung. (Kohle, Koks, Teer, Bd. 1.) 168 S. mit 130 Abb. Halle (Saale), Wilhelm Knapp. Preis geh. 6,50, geb. 7,50 M.
- Kohleveredlung und Brennstoff-Ausnutzung. Hrsg. von der Bamag-Mequin Aktiengesellschaft, Butzbach (Hessen). 85 S. mit Abb.
- Lenz: Die Rechenmaschinen und das Maschinenrechnen. 2. Aufl. 114 S. mit 42 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis in Pappbd. 3 M.
- Mehmke, Rudolf: Leitfaden zum graphischen Rechnen. 2., verm. und verb. Aufl. 191 S. mit 144 Abb. Wien, Franz Deuticke. Preis geh. 5 M.
- Peters, Ludwig: Vektoranalysis. (Mathematisch-Physikalische Bibliothek, Bd. 57.) 40 S. mit 24 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis in Pappbd. 0,80 M.
- Stier d. Ä., Gg. Th.: Die Stähle in den Metall-Vorgängen, ihre Darstellungen, stofflichen Artungen und folgerichtigen Bearbeitungen. (Die heutige Metall-Technik, Bd. 5 A.) 3., vollständig Neubearb. Aufl. 148 S. mit 129 Abb. Leipzig, Dr. Max Jänecke. Preis in Pappbd. 2,70 M.
- : Die Härtungen aller hierzu geeigneten Metalle in unterschiedlichen Verfahren. (Die heutige Metall-Technik, Bd. 5 B.) 3., vollständig Neubearb. Ausgabe. 98 S. mit 81 Abb. Leipzig, Dr. Max Jänecke. Preis in Pappbd. 1,95 M.
- Thau, A.: Braunkohlenschmelöfen. Ihre geschichtliche Entwicklung und kritische Betrachtung. (Kohle, Koks, Teer, Bd. 4.) 44 S. mit 32 Abb. auf 12 Taf. Halle (Saale), Wilhelm Knapp. Preis geh. 4,30, geb. 5,20 M.
- Weihe, H.: Die Baumaschinen. (Handbuch der Ingenieurwissenschaften, 4. T.) 2. Bd. II. Kapitel: Der Schachtbau. Nach der von W. Schulz bearb. 2. Aufl. ergänzt und neu bearb. von O. Stegemann. 3. Aufl. 123 S. mit 91 Abb. Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis geh. 6, geb. 9 M.
- Witte, J. M.: Taylor-Gilbreth-Ford. Gegenwartsfragen der amerikanischen und europäischen Arbeitswissenschaft. 78 S. München, R. Oldenbourg. Preis geh. 1,80 M.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 des Jahrgangs 1923 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Salztektonik und Salzmetamorphose. Von Geller. Kali. Bd. 18. 15.10.24. S. 298/301*. Die plastische Umformung einzelner Salzschieben. Chemische Umwandlungen der Salze beim Versinken in die Tiefe.

Neue Platinlagerstätten in Transvaal. Von Behre. Z. angew. Chem. Bd. 37. 16.10.24. S. 830/1. Platinerzeugung der Welt in den letzten zehn Jahren. Verbrauch der einzelnen Industriezweige. Kennzeichnung der neuen Platinlagerstätten.

Zur Frage der Wünschelrute. Von Engel. Z. Ver. Bohrtechn. Bd. 32. 15.10.24. S. 153/5. Darlegung eines auf dem antagonistischen Verhalten der Elementarstoffe beruhenden Verfahrens zur Feststellung nutzbarer Lagerstätten, bei dem radioaktive Ausstrahlungen der Bodenschätze eine Wünschelrute zum Ausschlag bringen sollen.

Bergwesen.

Der Speicherungsgrundsatz im Steinkohlenbergbau unter Berücksichtigung der Gefäßförderung und ihres Einflusses auf die Kraftwirtschaft. Von Lüth. (Schluß.) Glückauf. Bd. 60. 18.10.24. S. 947/54*. Ausgestaltung der Gefäßförderung. Die betriebstechnischen Vorteile der Gefäßförderung. Einfluß der Gefäßförderung auf die Energiewirtschaft der Zechen.

Entwicklungen des nordamerikanischen Steinkohlenbergbaues. Von Simmersbach. Ann. Glaser. Bd. 48. 15.10.24. S. 201/5. Kennzeichnung der wichtigsten Kohlen-

becken. Geologischer Aufbau, Kohlenvorräte, bergmännische Erschließung. Erzeugung, Ausfuhr.

Organization of mine sampling at Anaconda. Von Daly und Linforth. Trans. A. I. M. E. Bd. 68. 1923. S. 134/42*. Regelung der Probenahme untertage in der genannten großen Kupfergrube.

Bureau of safety of Anaconda Copper Mining Co. Von Goodale und Boardman. Trans. A. I. M. E. Bd. 68. 1923. S. 8/32. Bemerkenswerte Schilderung der Sicherheitseinrichtungen. Statistik, Hilfeleistung. Vorschriften für die Unfallverhütung. Kosten.

Systems of mining in Pocahontas coal field and recoveries obtained. Von Glazett. Trans. A. I. M. E. Bd. 68. 1923. S. 294/304*. Entwicklung der Abbaufahren und der Leistung in dem genannten Kohlenbezirk.

Alabama coal mining methods vary widely. Von Fies. Coal Age. Bd. 26. 9.10.24. S. 509/12*. Übersicht über die in Alabama üblichen Abbaufahren.

Die Wirtschaftlichkeit der Gewinnungs- und Fördermittel in der Braunkohlenindustrie. Von Wintermeyer. Fördertechn. Bd. 17. 3.10.24. S. 267/9*. Vergleich der Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Bagger- und Förderwagenbauarten.

Der Schaufelradbagger. Von Mangold. Fördertechn. Bd. 17. 3.10.24. S. 256/8*. Bauart, Arbeitsweise und Leistung von Autoschauflern und Kranschaufelbaggern der Maschinenbauanstalt Humboldt.

Die Bagger und Hochbunker des Großkraftwerkes Fortuna. Von Seibert. Fördertechn. Bd. 17. 3.10.24.

S. 262/4*. Beschreibung der großen, neuzeitlich eingerichteten Anlage.

Steam-shovel operation at Bisbee, Arizona. Von Ziesemer und Mieyr. Trans. A. I. M. E. Bd. 68. 1923. S. 251/69*. Beschreibung eines großzügig angelegten Tagebaues zur Ausbeutung einer Lagerstätte von etwa 8 Mill. t Porphyrit mit 2 1/4 % Kupfergehalt.

Les explosifs industriels. Von Pesseacov. Ann. Roum. Bd. 7. 10.10.24. S. 593/8*. Allgemeines über Sprengstoffe. Einteilung. Schwarzpulver und ähnliche Sprengstoffe. Nitroglycerin, Schießbaumwolle und Dynamite. (Forts. f.)

Shot firing by electricity. Von Greensfelder. Trans. A. I. M. E. Bd. 68. 1923. S. 216/40*. Ausführliche Abhandlung über die elektrische Zündung von Sprengschüssen.

Storage-battery locomotive as applied to mine haulage. Von Stuart. Trans. A. I. M. E. Bd. 68. 1923. S. 153/70*. Vorteile der Akkumulatorlokomotive. Einfluß auf den Kraftbedarf der Grube. Kosten.

Die Theorie der Sicherheit gegen Seilgleiten bei Treibscheibentransportmaschinen. Von Tettamanti. (Schluß.) Fördertechn. Bd. 17. 18.10.24. S. 286/9*. Gewöhnliche Turmkoepeemaschine. Turmfördermaschine mit schwerem Unterseil. Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse.

Safety practice for hoisting ropes. Von Raymond. Trans. A. I. M. E. Bd. 68. 1923. S. 171/88*. Bemessung des Trommel- und Treibscheibendurchmessers. Stärke der Förderseile. Seilarten. Fördergeschwindigkeit. Seilsicherheit. Überwachung der Seile. Seilverband. Lebensdauer der Seile. Schmierung.

Use of wire rope in mining operations. Von Howe und Worcester. Trans. A. I. M. E. Bd. 68. 1923. S. 189/205. Betrachtungen über die verschiedenen Förderseilarten, ihre Unterhaltung, Sicherheit und Lebensdauer.

Safety devices for mine shafts. Von Kudlich. Trans. A. I. M. E. Bd. 68. 1923. S. 206/15. Besprechung von Sicherheitsvorrichtungen zur Vermeidung von Unfällen bei der Schachtförderung.

Fördertechnik in der Braunkohlenindustrie. Von Blau. Fördertechn. Bd. 17. 3.10.24. S. 253/6. Allgemeiner Überblick über die bei der Braunkohलगewinnung gebräuchlichen Fördermittel.

Neue Transportvorrichtungen für Braunkohlengruben. Von Stephan. Fördertechn. Bd. 17. 3.10.24. S. 264/6*. Verschiedene Ausführungen und Anwendungsweisen des Kabelkrans von Bleichert.

Wirtschaftlichkeitsfragen bei Förderbahnen zum Braunkohlentransport. Von Riedig. Fördertechn. Bd. 17. 3.10.24. S. 258/61. Gesichtspunkte für die Wahl der zweckmäßigsten Fördermittel. Zusammensetzung der Förderkosten. Ermittlung der Umfangskraft von Kettenbahnen und Drahtseilbahnen. Betriebsstörungen.

Haupt- und Sonderbewetterung im Steinkohlenbergbau. Von Blau. Techn. Bl. Bd. 14. 25.10.24. S. 329/31. Kurzer Überblick über die wichtigsten Bauarten von Grubenventilatoren.

Metal-mine ventilation in the Southwest. Von Mitke. Trans. A. I. M. E. Bd. 68. 1923. S. 397/405. Anpassung der Wetterführung an die Grubenverhältnisse. Schädlichkeit des Gesteinstaubes. Maßnahmen zu seiner Bekämpfung. Bestimmung des Staubgehaltes der Wetter. Das Katathermometer. Die anzustrebende Wettertemperatur und Wettermenge. Leistungssteigerung bei guter Wetterführung. Verhütung und Bekämpfung von Grubenbränden.

Ventilation of Butte mines of Anaconda Copper Mining Co. Von Richardson. Trans. A. I. M. E. Bd. 68. 1923. S. 33/60*. Bemerkungen über die Ursachen der Wettererwärmung. Maßnahmen zur Erzielung einer guten Wetterführung.

Einiges über Gruben- und Depotbrände infolge von Selbstentzündung im nordwestböhmischen Braunkohlenreviere sowie über die Möglichkeit einer Brühungsmeldung auf optischem Wege mittels des Chameleon-Indikators nach Professor Dr. J. Carniol. Von Ryba. Mont. Rdsch. Bd. 16. 16.10.24. S. 547/53. Die Selbstentzündung der Kohle. Grubenbrände. Schutzmaßnahmen gegen Grubenbrände sowie

gegen die Selbstentzündung von Kohlenlagern. Benutzung des Chameleon-Indikators als Warnungsmittel.

Atmungs- und Staubabscheider. Von Graßy. Glückauf. Bd. 60. 18.10.24. S. 960/1*. Bauart, Anwendung und Bewährung der Maske.

Hygrometrie for deep mines. Von Jones. Ir. Coal Tr. R. Bd. 109. 17.10.24. S. 622. Besprechung verschiedener Verfahren zur Feuchtigkeitsmessung in tiefen Gruben.

Modern methods are used in making rock dust on a large scale at Old Ben No. 9 Mine. Coal Age. Bd. 26. 9.10.24. S. 505. Beschreibung einer leistungsfähigen Anlage zur Gesteinstaubherstellung.

Erfahrungen über Rettungswerke. Kohle Erz. Bd. 21. 11.10.24. Sp. 600/2. Vorbereitung der Einleitung eines Rettungswerkes. Leitung. Einsatz der Grubenwehr. Die Unterstützung durch Nachbargruben. Untersuchung der Unfälle im Gerät.

Die neue Klär- und Mischanlage für Kohlen-schlämme der Gewerkschaft Constantin der Große. Von Prüß. Glückauf. Bd. 60. 18.10.24. S. 943/7*. Die Kläranlage. Die Zuleitungen. Betrieb und Vorteile der Anlage.

Alabama coal washing and cleaning practice helps make good metallurgical coke. Von Geisner. Coal Age. Bd. 26. 9.10.24. S. 501/4*. Bauart, Arbeitsweise und Leistung einer amerikanischen Feinkohlenwäsche nach dem Schwimmverfahren.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Feuerungsmühlen für Staubfeuerung. Von Berner. Wärme. Bd. 47. 5.9.24. S. 413/5*. Die Bedeutung der Feuerungsmühlen beim gegenwärtigen Stand der Staubfeuerung. Eigenart und Vorteile der Staubfeuerung. Feuerungsmühle und zentrale Mahlanlagen. Anwendungsbeispiele und Versuchsergebnisse bei Industrieöfen und Dampfkesseln. Billige Brennversuche mit Hilfe der Feuerungsmühlen.

Wärmeerzeugung und Wärmebilanzen von Feuerungen, besonders für minderwertige Brennstoffe. Von Ebel. (Schluß.) Z. V. d. I. Bd. 68. 18.10.24. S. 1106/8*. Ergebnisse von zwei Versuchsreihen. Schlußfolgerungen.

Das Hudson-Avenue-Kraftwerk in Brooklyn. Von Ohlmüller. E. T. Z. Bd. 45. 16.10.24. S. 1101/6*. Beschreibung des noch im Ausbau befindlichen Kraftwerks für vorläufig 100 000 KW, das später auf 400 000 KW erweitert werden soll. Vergleich mit andern Kraftwerken.

New Byllesby plant near Muskogee. Power. Bd. 60. 7.10.24. S. 562/8*. Beschreibung einer großen amerikanischen Dampfturbinenanlage.

Die Berechnung der Kraftleitungen für Satteldampf und Heißdampf. Von Denecke. Wärme. Bd. 47. 26.9.24. S. 451/4. Der Einfluß der abkühlenden Fläche und des Druckabfalls auf den Dampfmehrverbrauch. (Forts. f.)

Hochdruckdampf und Kesselfeuerung unter besonderer Berücksichtigung der nassen Brennstoffe. Von Hudler. (Schluß.) Feuerungstechn. Bd. 13. 15.10.24. S. 9/14*. Erhöhte Bedeutung der Abgaswärmeverwertung beim Hochdruckdampf. Verwertung der Rauchgase zur Brennstoffvortrocknung. Berechnungen für Braunkohle und Torf. Schlußfolgerungen.

Fifteen years' progress in water-power development at Holtwood. Power. Bd. 60. 30.9.24. S. 522/7*. Neuzeitliche Ausgestaltung einer großen Wasserkraftanlage für 160 000 PS.

Steam turbines. Von Hodgkinson. Power. Bd. 60. 30.9.24. S. 533/5*. Fortschritte im Dampfturbinenbau.

Feuerlose Lokomotiven. Von Lubon. Kohle Erz. Bd. 21. 11.10.24. Sp. 593/600*. Allgemeiner Aufbau. Kessel, Untergestell, Triebwerk, Ausrüstung, Füllvorrichtung, Leistung.

Der Verbrennungsvorgang in Gas- und Ölmaschinen. Von Schöttler. (Forts. u. Schluß.) Wärme. Bd. 47. 5.9.24. S. 416/20*. 12.9.24. S. 430/4. 19.9.24. S. 442/5*. 26.9.24. S. 455/6*. Glühkopfmotoren. Gleichdruckmaschinen. Untersuchung des Verbrennungsvorganges.

Bericht über die Prüfung von Wasser-Umlaufapparaten. Von Deinlein. (Schluß.) Z. Bayer. Rev. V. Bd. 28. 15.10.24. S. 177/8. Zusammenstellung der Versuchsergebnisse.

Elektrotechnik.

Vorkommen, Gewinnung, Eigenschaften und Verwendung des Aluminiums in der Elektrotechnik. Von Wunder. E. T. Z. Bd. 45. 16. 10. 24. S. 1109/15*. Zusammensetzung der Erdrinde. Aluminiumerze. Gewinnung und Eigenschaften von Reinaluminium. Seine Verwendung in der Elektrotechnik. Aluminiumlegierungen.

Ein graphisches Verfahren zur Bestimmung des Kippmoments der Synchronmaschine. Von Lammeraner. El. Masch. Bd. 42. 19. 10. 24. S. 614/7*. Mitteilung eines Verfahrens, nach dem sich durch unmittelbare Verknüpfung des Vektorendiagramms mit der Lehrlaufcharakteristik das Verhalten der Synchronmaschine mit Einzelpolen bei gleichbleibender Erregung und Klemmenspannung vorausbestimmen läßt.

Isolationsmessungen und Isolationsmeßgeräte. Von Schumann. E. T. Z. Bd. 45. 16. 10. 24. S. 1116/7*. Bauart und Gebrauch des »Fixohmmeters« der Hartmann & Braun A. G., Frankfurt (Main).

Isolierung und Erdung in elektrischen Betrieben. Von Vogel. Wärme. Bd. 47. 19. 9. 24. S. 439/42. Mitteilung von Erfahrungen des Oberschlesischen Überwachungsvereins und der Elektrotechnischen Zentralstelle der deutschen Überwachungsvereine.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

The new aluminium-silicon alloys. Chem. Metall. Engg. Bd. 31. 29. 9. 24. S. 504/8*. Amerikanische Forschungsergebnisse über Aluminium-Silizium-Legierungen.

Stainless chromium steels. Von Hatfield. Chem. Metall. Engg. Bd. 31. 6. 10. 24. S. 544/6. Eigenschaften, Bedeutung und Herstellung rostfreier Chromstähle.

Über die Temperaturbestimmung in Metallschmelzen. Von Moeller. Gieß. Zg. Bd. 21. 15. 10. 24. S. 442/3*. Schwierigkeiten der Temperaturbestimmung. Beschreibung eines neuen Eintauchpyrometers.

Über ein Verfahren zur Entwicklung der Hartmannschen Linien (Kraftwirkungslinien). Von Oberhoffer und Toussaint. Stahl Eisen. Bd. 44. 23. 10. 24. S. 1330/2*. Geschichtliches. Elektrolytische Ätzung auf Fließlinien. Variation der Elektrolytlösung, des Kathodenmaterials, der Badtemperatur und der Stromstärke bei der Elektrolyse. Nachbehandlung der Probe. Vorzüge des elektrolytischen Ätzverfahrens.

Zur registrierenden Messung der Zusammensetzung von Cowperabgasen. Von Pinsl. (Schluß.) Feuerungstechn. Bd. 13. 15. 10. 24. S. 14/6*. Beispiel für die Benutzung des Gasdiagramms. Der Doppel-Keramik-Monoparat. Beispiele aus der Praxis.

Wirkungsgrade im Betriebe des Siemens-Martin-Ofens. Von Bulle. Stahl Eisen. Bd. 44. 23. 10. 24. S. 1324/30*. Metallurgischer Wirkungsgrad. Ofenwirkungsgrad. Gaserzeugerwirkungsgrad. Aussprache.

Ein neuartiges Schwelverfahren zur Veredlung der Kohle. Von Redzich. Fördertechn. Bd. 17. 3. 10. 24. S. 269/72*. Fortschritte auf dem Gebiete der Brennstoffverwertung. Ausbeuten der Verkokung und Verschmelzung. Bauart und Arbeitsweise des senkrechten Schwelofens von Meguin.

Tieftemperaturverkokung nach Maclaurin. Von Thau. Glückauf. Bd. 60. 18. 10. 24. S. 959/60*. Beschreibung der Anlage. Betrieb des Ofens. Wirtschaftlichkeitsberechnung.

Braunkohlentrocknung und -schmelzung durch Innenheizung. Von Hubmann. (Schluß.) Braunkohle. Bd. 23. 18. 10. 24. S. 542/5*. Schwelzeugnisse. Bau größerer Anlagen. Wirtschaftlichkeitsberechnung.

Dickteer und Vorlagenpech. Von Rodde. Wasser Gas. Bd. 15. 18. 10. 24. Sp. 53/7. Ursprung sowie Bekämpfung des Dickteers und Vorlagenpechs. Behandlung, Lagerung und Verwendung des Dickteers.

Beobachtungen über die Ursachen der Veränderung der Schmier- und Isolieröle im Gebrauch. Braunkohle. Bd. 23. 18. 10. 24. S. 537/42. Die schädliche Ein-

wirkung von Sauerstoff. Beispiele für die Vorgänge der Zersetzung und Mittel zu ihrer Bekämpfung.

Ein automatischer Wasserbestimmungsapparat für die Untersuchung von Kohle, Teer und Öl. Von Schaefer. Chem. Zg. Bd. 48. 16. 10. 24. S. 761*. Beschreibung einer von der Firma Dr. Heinrich Göckel in Berlin hergestellten Vorrichtung. Anwendung und Vorzüge.

How one industry concentrates its research. Von Abrams. Chem. Metall. Engg. Bd. 31. 6. 10. 24. S. 539/42*. Einrichtung und Tätigkeit der Anstalt für Zement- und Betonforschung in Chicago.

Die Verarbeitung des Seewassers zu hochwertigen Produkten in Kalifornien. Von Elschner. Chem. Zg. Bd. 48. 16. 10. 24. S. 759/61. Erzeugung von erstklassigem Kochsalz. Künstlicher Carnallit, Bittersalz und Chlormagnesium.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Die Gründung, Verfassung und Auflösung der Unternehmungsformen. Von Dannenberg. Techn. Wirtsch. Bd. 17. 1924. H. 10. S. 247/53. Zusammenstellung und Erläuterung der wesentlichsten gesetzlichen Bestimmungen.

Wirtschaft und Statistik.

Wirtschaftstendenzen in der Ruhrkohle. Von Pyszka. Wirtsch. Nachr. Bd. 5. 22. 10. 24. S. 627/9. Erörterung der widerstreitenden wirtschaftlichen Bestrebungen im Kohlen-syndikat, die zur Aufrechterhaltung der Organisation durch Verfügung des Reichsarbeitsministers geführt haben.

Darf Deutschland die internationale Achtstundentagsbindung ratifizieren? Von Hugo. Wirtsch. Nachr. Bd. 5. 22. 10. 24. S. 630/3. Hinweis auf die für die deutsche Wirtschaft verhängnisvollen Folgen einer Verkürzung der Arbeitszeit.

Der Außenhandel der Vereinigten Staaten von Amerika (U.S.A.) einschließlich des Edelmetallverkehrs in den Jahren 1910 bis 1923. Von Böker. Techn. Wirtsch. Bd. 17. 1924. H. 10. S. 241/7. Entwicklung des Gesamtaußenhandels. Gold- und Silberaussenhandel. Außenhandel mit den verschiedenen Erdteilen. (Forts. f.)

Kohlen- und Eisengewinnung der Tchecho-Slowakei im Jahre 1923. Glückauf. Bd. 60. 18. 10. 24. S. 955/9. Steinkohlenförderung nach Bezirken. Belegschaftszahl. Leistung. Löhne. Preise. Ein- und Ausfuhr. Eisenerzgewinnung. Roheisen- und Stahlerzeugung. Außenhandel in Eisen.

Situation in the Russian coal, iron and steel industries. Von Levainville. Ir. Coal Tr. R. Bd. 109. 17. 10. 24. S. 624. Gewinnung von Steinkohle und Eisenerz. Lage der Eisen- und Stahlindustrie.

Welt-Kraft. Von van Heys. Techn. Wirtsch. Bd. 17. 1924. H. 10. S. 229/40. Übersicht über die Kraftquellen der auf der Welt Kraft-Konferenz vertretenen Länder.

Verkehrs- und Verladewesen.

Der Kohlenumschlag in den Duisburg-Ruhrorter Häfen einst und jetzt. Von Krahen. Z. Binnenschiff. Bd. 31. 15. 10. 24. S. 243/6*. Die alten Verladeweisen. Entwicklungsgang des elektrischen Kippers. Andere Kohlenumschlagarten.

Selbsttätig kippende Abraumwagen. Von Ahrens. Braunkohle. Bd. 23. 18. 10. 24. S. 545/6. Erörterung der an Kippwagen zu stellenden Anforderungen.

Verschiedenes.

Aus der Geschichte des Vereins Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller. Von Klein. Stahl Eisen. Bd. 44. 23. 10. 24. S. 1309/24*. Entstehung, Entwicklung und Aufgaben des Vereins während seines 50jährigen Bestehens.

Stahlbeton. Von Brüche. Techn. Bl. Bd. 14. 18. 10. 24. S. 321/2*. Eigenschaften, Herstellung, Anwendungsbeispiele.

Making and using time studies. Von Reed. (Schluß.) Ind. Management. Bd. 68. H. 3. S. 165/9*. Erörterung der Grundlagen, auf denen der wirtschaftliche Nutzen von Zeitstudien beruht.