

Ammoniak- und Benzolgewinnung aus Koksofengasen mit dem Feldwäscher.

Von Dr.-Ing. H. Weittenhiller, Essen-Altenessen.

(Mitteilung aus dem Kokereiausschuß, Bericht Nr. 41.)

Nach Aufgabe des Verfahrens von Walther Feld zur stufenweise erfolgenden Abscheidung der Teerbestandteile aus den heißen Kokereigasen und seines Polythionatverfahrens¹ sind die von ihm vorgeschlagenen Wäscher lange Zeit unbeachtet geblieben, obwohl sie für den Mißerfolg nicht verantwortlich gemacht werden können. So hat es fast 20 Jahre gedauert, bis die erste Kokerei, und zwar gleich eine Großkokerei, ausschließlich mit kreisenden Feldwäschern ausgerüstet worden ist. Nachdem diese Anlage nunmehr 3½ Jahre in Betrieb ist, kann über die Erfahrungen berichtet und ein Vergleich mit den Hordenwäschern durchgeführt werden.

hätte man sechs 40 m hohe Hordenwäscher von 3,50 m Dmr. errichten müssen, woraus als erster Vorteil der erheblich geringere Platzbedarf der Anlage hervorgeht.

Abb. 1 zeigt einen Feldwäscher im Schnitt. Die Wäscher I und III haben je 6, die Wäscher II und IV je 7 Waschgruppen. Der eigentliche Waschraum weist die Gestalt eines ungleichförmigen Trapezoides von 2,53 m³ Inhalt auf. Bei der den Untersuchungen zugrunde gelegten Belastung von 20000 m³ Gas je h waren je m³ Waschraum 608 m³ Gas mit einer Geschwindigkeit von 0,68 m/s zu verarbeiten, während die Hordenwaschung durchweg nur 28 m³ Gas je m³ Waschraum und h bei einer Geschwindigkeit von rd. 0,7 m/s bewältigt.

Die Wirksamkeit der Feldwäscher hängt in erster Linie von der Umlaufgeschwindigkeit der Trichtergruppen ab. Die Flüssigkeit soll möglichst fein zerstäubt und unter Ausfüllung des ganzen Waschraums in genügend weitem Parabelbogen auf die Lenkbleche geschleudert werden. Man kann jedoch zu diesem Zweck die Drehzahl nicht beliebig hoch wählen, weil die Zerstäubung bei einer bestimmten Drehzahl einen Höchstwert erreicht. Bei Überschreitung dieser Grenze bilden sich keine Schleier mehr, sondern die Flüssigkeit wird in solcher Menge hochgesaugt und abgeschleudert, daß sie den Waschraum scheibenförmig überbrückt und infolge ihrer verringerten Oberfläche das Gas nicht mehr genügend wäscht. Für die untere Grenze der Drehzahl ist die Entfernung der Trichter vom Lenkblech maßgebend, denn die Tröpfchen müssen so beschleunigt werden, daß sie den Weg zum Lenkblech zurücklegen können. In dem vorliegenden Fall ist die Drehzahl zunächst empirisch zu 85 U/min festgelegt worden.

Die Waschflüssigkeit rieselt, wie bei der Hordenwaschung, von oben nach unten, während das Gas den Wäscher von unten nach oben durchstreicht. Gleichwohl ist das Gegenstromprinzip nicht ganz gewahrt, weil in den Gruppen nicht ausschließlich mit frischer Flüssigkeit, sondern mit einem Gemisch aus frischer und schon benutzter Flüssigkeit aus der vorhergehenden Gruppe gearbeitet wird. Der Feldwäscher ist also ein Wäscher mit begrenzter Stufenzahl im Gegensatz zum Hordenwäscher mit unendlich vielen Stufen. Aus diesem Umstande ergibt sich als weitere Aufgabe die Ermittlung der Mindeststufenzahl, die von weittragender Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens ist, weil jede Waschgruppe Kraft verzehrt.

Ammoniakanlage.

Versuchsanordnung.

Die zur Klärung der erörterten Fragen angestellten Untersuchungen gehen am besten aus der

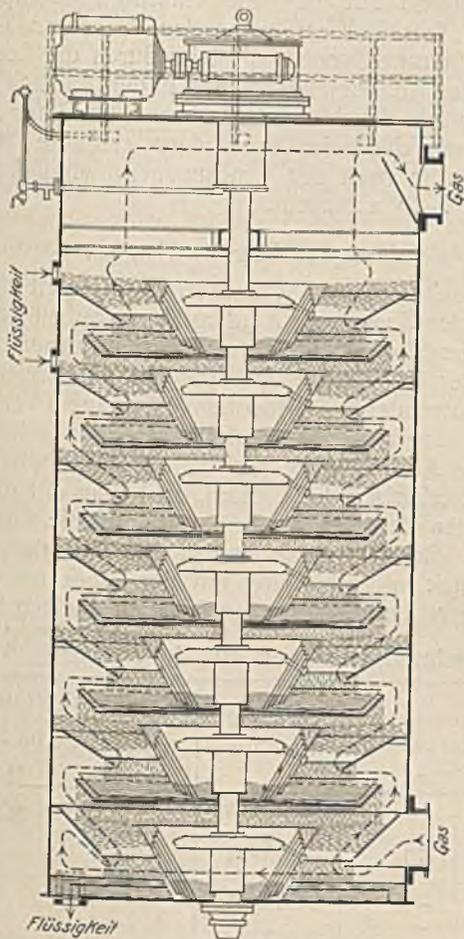


Abb. 1. Feldwäscher.

Die für die Verarbeitung von 25000 m³ Gas je h erstellte Anlage besteht aus je zwei 8,70 m hohen Wäschern von 4 m Dmr. für die Ammoniak- und die Benzolgewinnung. Zur Erzielung derselben Leistung

¹ Glückauf 1924, S. 835.

Zahlentafel 1 hervor, in der die Wäscher entsprechend dem Gasstrom mit I und II, die einzelnen Waschgruppen nach dem Verlauf des Wasserstromes mit 1–13 beziffert worden sind. Jede einzelne

Untersuchung gliederte man in eine Vor-, Haupt- und Nachuntersuchung, um sicher zu sein, daß in der Anlage während des eigentlichen Hauptversuches Beharrungszustand herrschte. Der bessern Übersicht

Zahlentafel 1. Ergebnisse einer einzelnen Untersuchung.

Zeit	Druckverlust mm WS		Anreicherung des NH ₃ in den Wannen (g/l)													NH ₃ im		Drehzahl 110/min Wassermenge 5,0 m ³ /h Gasmenge in 9 h 189000 m ³		
			Wäscher II							Wäscher I						Rohgas g/100 m ³	Endgas g/100 m ³			
			I	II	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				12	13
18–22			1,12														28,2	599	3,90	Ammoniak im Rohgas 1217,37 Ammoniak im Reingas 8,60 Ausgewaschen 1208,77 Erhalten 1237,50 Fehler + 2,4%
22–2			1,18														31,7	671	3,40	
2–6			1,09														30,8	670	3,30	
6–9	20	25	1,19	1,61	2,46	3,82	5,10	7,05	8,15	10,0	12,9	16,2	18,5	23,0			27,6	642	4,10	kg 1217,37 8,60
9–12	20	25	0,85	1,53	2,55	3,40	4,68	6,30	8,00	10,4	13,6	16,4	18,7	22,4			27,6	646	4,70	
12–15	20	25	0,85	1,70	2,55	3,66	5,10	6,72	8,24	11,0	13,9	16,4	18,3	22,0			27,2	664	4,90	
Mittel	20	25	0,96	1,61	2,52	3,63	4,96	6,69	8,13	10,4	13,5	16,3	18,5	22,5			27,5	651	4,60	
18–22			1,46														30,2	657	5,43	kg 1217,37 8,60
22–2			0,85														26,9	575	5,49	
2–6			0,94														25,6	567	5,70	

halber sind in der Zahlentafel die am Vor- und Nachversuchstage ermittelten Werte nur für 12 h eingetragen. Die Ergebnisse ließen sich an Hand der im Gase festgestellten und der mit dem Wasser erhaltenen Ammoniakmengen nachprüfen, wobei die Unterschiede zwischen beiden Mengen unter Berücksichtigung der Temperaturänderungen im Wäscher zwischen $\pm 2\%$ schwankten. Da es sich um betriebsmäßige Großversuche handelte, ist das Ergebnis als sehr genau zu bezeichnen. Man durfte niemals außer acht lassen, ob in der Anlage tatsächlich Beharrungszustand herrschte, weil der Ammoniakgehalt des Gases infolge seiner Abhängigkeit von Kohlensorte, Kohlenfeuchtigkeit und Ofentemperatur sehr stark schwankt. Die dadurch hervorgerufenen Belastungsänderungen von $\pm 15\%$ stören im Betriebe nicht, weil der Ammoniakgehalt des Reingases laufend untersucht und entsprechend mehr oder weniger Waschwasser aufgegeben wird. Bei den vorliegenden Untersuchungen machten sich diese Schwankungen aber empfindlich bemerkbar, weil nicht nur zu beweisen war, daß die Wäscher das Gas vom Ammoniak befreien, sondern auch geprüft werden mußte, wie hoch sich die Anreicherung des Waschwassers an Ammoniak treiben läßt, wieviel Waschgruppen man benötigt und welche Drehzahl am günstigsten ist. Die Versuche konnten also nur bei gleichbleibenden Bedingungen an jeweils sorgfältig ausgewählten Tagen durch-

geführt werden. Im übrigen mußte man natürlich auch mit gleichen Strömungsgeschwindigkeiten arbeiten. Da die Anlage in der Regel 20000 m³ Gas je h zu verarbeiten hat, wurden die Versuche bei dieser Belastung vorgenommen, obwohl die Wäscher anstandslos 25000 m³/h bewältigen. Die Wassertemperatur hielt man dauernd auf 14°, die Gaseingangstemperatur auf 18°. Das Gas erfährt in den Wäschern Temperaturerhöhungen von 3–6°, teils durch die Lösungswärme des Ammoniaks, die sich in dem kleinen Raum stärker als in den Hordenwäschern bemerkbar macht, teils durch die beim Schleudern erzeugte Wärme, die allein je nach der Umfangsgeschwindigkeit der Trichter 1–3° ausmacht.

Vergleichsgrundlagen.

Zunächst gilt es klarzustellen, wieweit die Befreiung des Gases vom Ammoniak zu treiben ist. Man kann dieses ohne weiteres völlig entfernen; davon wird aber im Großbetrieb Abstand genommen, weil die aufzuwendende Wassermenge in keinem Verhältnis zu der höhern Ausbeute steht. Andererseits läßt sich aber die Auswaschung nicht allein nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten leiten, weil man auf die Einrichtungen der Benzolfabrik und auf die Güte des Gases Rücksicht nehmen muß. Die durch das Ammoniak in Verbindung mit der Blausäure in den Ölerhitzern hervorgerufenen Schäden bleiben belang-

Zahlentafel 2. Betriebszahlen von Ammoniakgewinnungsanlagen auf Kokereien.

Trockenkohlen-durchsatz t/24 h	NH ₃ im					Waschverfahren	Druckverlust	
	Rohgas g/100 m ³	Endgas g/100 m ³	Gaswasser g/l	Waschwasser g/l	Starkwasser g/l		in den Wäschern mm WS	im Sättiger mm WS
2100	700–800	3,0–4,0	4,0–5,0	—	—	halbdirekt	—	500–600
1880	700–800	3,0–4,0	4,0–5,0	—	—	—	—	500–600
2450	700–750	4,0–5,0	3,0–5,0	10	10	indirekt	280	—
700	700	4,0–6,0	3,5–4,3	9	9	—	300	—
800	800–950	0,5–2,0	8,0–12,0	—	—	halbdirekt	—	650
750	740	6,0	5,5	—	—	—	—	580
1660	850–950	2,5	5,6	—	—	—	—	600–800
760	800–900	0,5–1,5	8,0–10,0	—	—	—	—	500–600
2850	800–850	4,0–6,0	5,0–6,0	—	—	—	—	300–350
1000	700	5,0–6,0	5,0–6,0	9	9	indirekt	250–320	—
1200	900	5,0–6,0	6,0–7,0	—	—	halbdirekt	—	500
1000	750	5,0–6,0	3,0–4,0	9–10	7	indirekt	300–400	—
900	850	5,0–6,0	4,0–6,0	11–14	8	—	400	—
450	800	4,0–6,0	4,0–6,0	12–14	8	—	350	—
1550	—	5,0–6,0	3,0–4,0	8–10	8–10	—	150	—
Mittel		4,3	5,4	10,3	8,6		302	

los, wenn der Ammoniakgehalt des Scheidewassers 0,2% nicht überschreitet. Das ist etwa der Fall, wenn das Gas hinter den Ammoniakwäschern nicht mehr als 5 g NH₃/100 m³ enthält; der Ammoniakgehalt des Gases hinter den Benzolwäschern liegt dann unter 1 g/100 m³.

Alberts¹ hält nur 3 g/100 m³ für zulässig, Koppers² gibt dagegen 10 g als unterste Grenze an. Um einen brauchbaren Mittelwert zu finden, habe ich auf Grund eigener Beobachtungen sowie aus den von den Betrieben und den Koksofenbaufirmen zur Verfügung gestellten Unterlagen die Zahlentafel 2 zusammengestellt. Unter Gaswasser wird hier das gesamte Kondensat aus Kühlern und Teergruben verstanden; es enthält also alles ohne Waschen gewonnene Ammoniak. Waschwasser ist das von den Wäschern ablaufende Ammoniakwasser, Starkwasser das dem Abtreiber zugeführte Wasser, also das Gemisch von Wasch- und Gaswasser. Bei Anlagen, auf denen das Kondensat gekühlt und zum Waschen mitbenutzt wird, sind Starkwasser und Waschwasser dasselbe. Nach dieser Zahlentafel beträgt der Ammoniakgehalt hinter den Ammoniakwäschern, nicht hinter den Benzolwäschern, im Mittel 4,3 g/100 m³. Bei den Untersuchungen wurde daher die Bedingung eingehalten, daß der Ammoniakgehalt hinter den Ammoniakwäschern 5 g/100 m³ nicht überschreiten durfte.

Für die Beurteilung der Ergebnisse muß man ferner die Starkwasserkonzentration bei Hordenwaschanlagen kennen. Auch hier gehen die Angaben im Schrifttum weit auseinander. Gelänge es, das Ammoniak mit dem gekühlten Kondensat allein auszuwaschen, so wäre bei 0,3% Ammoniakgehalt, 4% Bildungswasser und 12% Kohlenfeuchtigkeit eine Anreicherung von 17 g NH₃/l zu erzielen. Ost³ rechnet mit 8–15 g, Gluud⁴ mit 10–12 g, und Koppers⁵ nimmt 10 g als Mittelwert an. Nach Angaben von Thau⁶ errechnet sich sogar eine Anreicherung von nur 8,3 g/l. Auf Grund dieser Werte und

der Zahlentafel 2 habe ich als Vergleichsunterlagen für die Hordenwaschung eine Konzentration des Gaswassers von 5 g NH₃/l und des Starkwassers bei Waschung mit Frischwasser und gekühltem Kondensat von 10 g NH₃/l angenommen. Sind die Werte ausnahmsweise höher, so liegt das an besonders günstigen Verhältnissen, die natürlich auch den Feldwäschern zugute kommen.

Versuche bei Höchstdrehzahl.

Die Ammoniakwaschanlage wurde zunächst unter den ursprünglich vorgesehenen Bedingungen untersucht, d. h. beim Betriebe von 2 Wäschern mit insgesamt 13 Waschgruppen und einer Drehzahl des

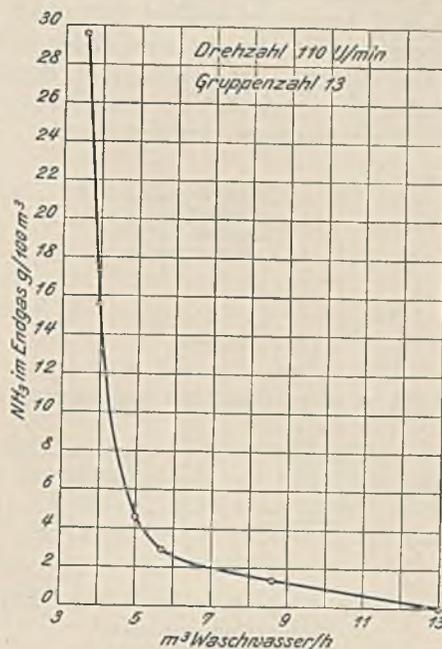


Abb. 2. Ammoniakgehalt des Reingases bei verschiedenen Waschwassermengen.

Rotors von 110/min. Die aus den einzelnen Versuchsergebnissen wie in der Zahlentafel 1 errechneten Mittelwerte sind in der Zahlentafel 3 zusammengestellt.

Bei dem mit 4 m³ Waschwasser je h durchgeführten Versuch 1 waren die Wäscher überlastet;

Zahlentafel 3. Mittelwerte aller Untersuchungen.

Versuch	Wassermenge m ³ /h	Druckverlust mm WS		Anreicherung des NH ₃ in den Wannen (g/l)													NH ₃ im Rohgas g/100 m ³	NH ₃ im Endgas g/100 m ³	Gasmenge in 9 h 1000 m ³	NH ₃ ausgewaschen kg	NH ₃ erhalten kg	Fehler %
		I	II	Wäscher II							Wäscher I											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13						
Versuchsgruppe A, 13 Waschgruppen, Drehzahl 110																						
1	4,0	20	25	1,55	2,08	3,00	4,16	5,25	7,40	11,13	13,39	16,10	18,63	21,50	25,90	33,50	636	15,60	189,0	1172	1206	+2,9
2	5,0	20	25	0,96	1,61	2,52	3,63	4,96	6,69	8,13	10,40	13,50	16,30	18,50	22,50	27,50	651	4,60	187,0	1208	1237	+2,4
3	5,7	20	25	0,54	0,76	1,02	1,36	2,13	3,23	4,67	6,10	8,16	10,50	13,80	18,50	24,20	645	2,89	186,5	1197	1241	+3,6
4	8,6	20	25	0,17	0,17	0,42	0,65	0,77	1,03	1,39	1,91	2,76	4,45	6,57	9,75	15,60	646	1,41	183,5	1182	1207	+2,1
Versuchsgruppe B, 7 Waschgruppen, Drehzahl 110																						
5	8,6		25	1,22	1,87	2,95	4,53	6,65	9,83	15,70							674	15,56	180,0	1185	1215	+2,5
6	10,8		25	0,68	1,26	1,87	3,16	5,07	7,79	12,50							641	12,40	189,1	1188	1215	+2,2
7	14,0		25	0,30	0,50	0,71	1,20	2,21	4,50	10,00							654	4,50	191,4	1243	1260	+1,4
Versuchsgruppe C, 13 Waschgruppen, Drehzahl 85																						
8	5,0	20	25	1,10	1,51	1,95	2,45	3,09	4,07	5,21	7,23	9,55	12,47	15,91	20,22	26,36	645	5,21	180,9	1157	1188	+2,6
9	5,7	20	25	0,40	0,91	1,28	1,87	2,83	3,86	5,10	6,74	8,73	10,73	14,33	19,00	24,93	667	4,70	185,7	1229	1277	+3,9
10	8,6	20	25	0,20	0,28	0,38	0,44	0,51	0,68	0,82	1,40	2,29	3,69	5,40	8,96	14,80	619	2,97	183,4	1129	1145	+1,4
Versuchsgruppe D, 7 Waschgruppen, Drehzahl 85																						
11	14,0		25	0,45	0,76	1,28	2,12	3,57	5,92	9,40							625	5,30	186,1	1153	1184	+2,7

¹ Taschenbuch f. Gaswerke 1928, S. 153.

² Koppers-Mitteil. 1921, S. 191.

³ Ost: Lehrbuch der chemischen Technologie, 1926, S. 383.

⁴ Olud: Handbuch der Kokerei, 1928, Bd. 2, S. 125.

⁵ Koppers-Mitteil. 1921, S. 192.

⁶ Gas Wasserfach 1930, S. 770.

das zeigt nicht nur der große Ammoniakgehalt des Reingases (15,6 g/l), sondern auch die hohe Anreicherung des Waschwassers in den ersten Waschgruppen. Die oben gestellte Forderung hinsichtlich der Befreiung des Gases vom Ammoniak (unter 5 g/100 m³) erfüllt der Versuch 2. Die Anreicherung im Waschwasser beträgt hier 27,5 g/l bei Verwendung von 5 m³ Waschwasser je h. Dabei ist die für den praktischen Betrieb infolge der schwankenden Ammoniakmengen im Gase erforderliche Sicherheit von etwa 15% noch vorhanden, da die Anreicherung auf 31 g/l steigen kann, ohne daß sich das Gas verschlechtert.

Die weiteren Versuche 3 und 4 der Gruppe A dienen der Feststellung, wieweit sich die Befreiung des Gases von Ammoniak treiben läßt. Abb. 2 zeigt den Ammoniakrest im Gas bei verschiedenen Wassermengen. Der Verlauf der Kurve läßt deutlich erkennen, daß zum Auswaschen der letzten Spuren ganz erhebliche Wassermengen benötigt werden.

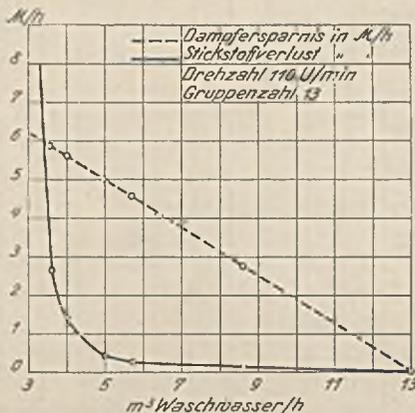


Abb. 3. Schaubildliche Bestimmung des wirtschaftlichsten Auswaschungsgrades.

Wie unwirtschaftlich die Entfernung des Restammoniaks ist, geht aus Abb. 3 hervor. Dort sind zunächst die stündlichen Verluste an Stickstoff, die sich auf Grund der Versuche in Zahlentafel 3 mit den verschiedenen Wassermengen errechnen, in *M* eingetragen und dabei als Preis für den Stickstoff 0,53 *M*/kg in Ansatz gebracht. Zu der Dampfersparnisurve ist folgendes zu bemerken. Bei der Feldwaschung fällt etwa die Hälfte des zum Abtreiben benötigten Dampfes in Form von Abdampf an. Der Dampfverbrauch eines mit einer Gegendruck-Dampfturbine angetriebenen Saugers beträgt 18–22 kg/PSH. Wird der Sauger elektrisch oder mit einer Kondensations-turbine angetrieben, so sinkt der Dampfverbrauch auf 6–7 kg/PSH oder um 2 Drittel. Von der Abdampfmenge fällt also nur 1 Drittel kostenlos an. Der Rest steht zur Verfügung, weil mit Rücksicht auf die Ammoniakfabrik mit einer Gegendruckturbine gearbeitet wird. Diese Dampfmenge muß man natürlich der Ammoniakfabrik belasten. Bei einem Frischdampfpreis von 3 *M* kostet der Dampf für die Ammoniakfabrik somit 2,50 *M*.

Der Schnittpunkt der Kurven liegt bei 3,4 m³ Waschwasser je h. Dieser Punkt mußte zeichnerisch ermittelt werden, weil sich der dieser Wassermenge entsprechende Endgasgehalt mit Rücksicht auf die Einrichtungen der Benzolfabrik und die Gasbeschaffenheit durch Betriebsversuche nicht bestimmen ließ. Daher kann nur gesagt werden, daß der wirtschaftlich günstigste Endgasgehalt über

30 g NH₃/100 m³ liegt. Ohne Berücksichtigung der Bindungskosten ist das scharfe Auswaschen also schon unwirtschaftlich. Dabei ist noch zu bedenken, daß ein Teil des Restammoniaks noch in den Benzolwäschern herausgenommen wird, die Verluste in Wirklichkeit also kleiner sind.

Anschließend wurden die gleichen Untersuchungen an nur einem Wäscher mit 7 Waschgruppen ausgeführt. Wie Versuch 7 (Zahlentafel 3) ausweist, läßt sich auch mit 7 Waschgruppen die erforderliche Reinheit des Gases erzielen, wozu allerdings fast die dreifache Wassermenge wie bei 13 Waschgruppen erforderlich ist.

Da auf allen neuzeitlichen Anlagen mit indirektem Waschverfahren das Kondensat gekühlt und zur Waschung mit herangezogen wird, sind die vergleichenden Untersuchungen auf diesen Fall beschränkt worden, was um so eher zugänglich ist, als die älteren Anlagen ohne Kondensatkühlung unwirtschaftlicher arbeiten. Unter diesen Umständen beträgt die Anreicherung des Starkwassers an NH₃, wie bereits ausgeführt, bei der Hordenwaschung 10 g/l.

Da in der untersuchten Feldwäscheranlage nur Frischwasser Verwendung findet, muß zum Vergleich mit den Hordenwäschern auf Grund der erzielten Anreicherung die Konzentration des Starkwassers errechnet werden, wozu folgende Angaben dienen: Durchsatz an Trockenkohle 1500 t, Kohlenfeuchtigkeit 12%, Bildungswasser 4%, Ammoniakausbeute 0,3%, Ammoniakgehalt des Gaswassers 5 g/l, Ammoniakgehalt des Waschwassers (nach Zahlentafel 3, Versuch 2) 27,5 g/l. In 24 h fallen also 264,5 m³ Gaswasser + 115,5 m³ Waschwasser an, und die Anreicherung beträgt 11,8 g/l. Entsprechend errechnet sich die Konzentration bei einem Wäscher zu 7,7 g/l. Demnach ist die Waschung mit 2 Feldwäschern hinsichtlich des Anfalls an Starkwasser wirtschaftlicher als die Hordenwaschung, während die Waschung mit einem Wäscher ihr unterlegen ist.

Auswertung der Ergebnisse hinsichtlich des Energiebedarfs.

Um ein abschließendes Urteil fällen zu können, muß man noch den Kraftbedarf der einzelnen Verfahren gegeneinander abwägen. Dabei sei vorausgesetzt, daß der gesamte Kraftbedarf für die Pumpen, den Rotor und die Gasgebläse durch elektrische Energie gedeckt wird. Der Dampfverbrauch je PSH einschließlich der Umformer- und Leitungsverluste betrage 6 kg. Bei der Berechnung der Pumpenarbeit wird nur die geodätische Förderhöhe in Ansatz gebracht, weil die manometrische Förderhöhe bei den einzelnen Anlagen zu verschieden ist, als daß sie berücksichtigt werden könnte. Im Bedarfsfalle lassen sich diese Zahlen sehr einfach auf die jeweiligen örtlichen Verhältnisse umrechnen. Die hier ermittelten Zahlen werden sich dann immer zugunsten der Feldwäscher ändern, weil die Rohrleitungen bei der Hordenwaschung um ein Vielfaches länger sind. Der Wirkungsgrad der Gebläse und Pumpen ist mit 0,65 angenommen. Man benötigt 1 Pumpe zum Fördern des Waschwassers von Wäscher II auf Wäscher I (Förderhöhe 10 m) und eine weitere zum Heben des Starkwassers auf den Hochbehälter (Förderhöhe 20 m). Der der Berechnung der Saugerarbeit zugrunde zu legende Druckverlust beträgt (Zahlentafel 3) 45 mm WS, der Dampfverbrauch zum Ab-

treiben des Starkwassers 0,25 t/m³. Aus diesen Unterlagen errechnet sich bei einer Leistungsaufnahme des Rotors des Wäschers I von 63 PS und des Wäschers II von 70,5 PS ein Gesamtdampfverbrauch von 115 t.

Bei der Hordenwaschung setzen sich die zu verarbeitenden Wassermengen nach den vorhergehenden Ausführungen zusammen aus 264,5 m³ Gaswasser + 185,5 m³ Frischwasser - 450,0 m³ Starkwasser. Das Frischwasser wird nur auf den letzten Wäscher gepumpt und dann mit dem gekühlten Kondensat zusammen über die beiden andern geschickt. Die Bestimmung der Pumpenarbeit wurde auf eine Wäscherhöhe von 35 m abgestellt und als Druckverlust gemäß Zahlentafel 2 der Wert von 300 mm in Ansatz gebracht, den Hordenwaschanlagen nach erst kurzer Betriebszeit häufig zunächst nicht erreichen. Bei Betrachtung der Wirtschaftlichkeit des Verfahrens ist aber die Lebensdauer der Anlagen von etwa 15 Jahren maßgebend und der Druckverlust naturgemäß auch für diesen Zeitraum zu ermitteln. Unter diesen Gesichtspunkten dürfte er den angegebenen Wert nur in besonderen Fällen unterschreiten. Sehr reichlich bemessene Anlagen mögen allerdings bei erheblich höherem Kapitalaufwand längere Zeit günstiger arbeiten, aber auch hier wird schließlich die Verkrustung der Horden so weit fortschreiten, daß der genannte Wert erreicht wird. Man kann zwar den Druckverlust durch häufiges Ausdampfen niedriger halten; dies verursacht aber neben höherem Hordenverschleiß Kosten, welche die erzielten Ersparnisse wieder aufwiegen. Auf Grund dieser Betrachtungen errechnet sich der Dampfverbrauch der Hordenwaschung zu 119 t.

Zusammenfassend läßt sich somit sagen, daß die Entfernung des Ammoniaks aus dem Gase bei dem Feldwäscher in gleichem Umfange wie bei den Hordenwäschern erfolgt, wobei es gleichgültig ist, ob man mit 13 oder 7 Waschgruppen arbeitet. Mit weniger als 7 Stufen kann der Betrieb allerdings nicht mehr einwandfrei durchgeführt werden. Hinsichtlich des Gesamtdampfverbrauchs für Krafterzeugung und Gewinnung des Ammoniaks aus dem Starkwasser arbeiten 13 Waschgruppen wirtschaftlicher als die Hordenwäscher. Die Dampfersparnis beträgt täglich rd. 4 t.

Erhöhung der Wirtschaftlichkeit durch Verminderung der Drehzahl.

Bei der hier untersuchten ersten Ammoniakwaschanlage der Firma Feld konnten die für die Wirkung maßgebenden Faktoren lediglich nach theoretischen Überlegungen und nach den spärlichen Feststellungen an einem kleinen Benzolwäscher bestimmt werden. Diese verhältnismäßig unsicheren Unterlagen haben naturgemäß dazu verleitet, alle Abmessungen überreichlich zu wählen. Das zeigt deutlich die Darstellung der Auswaschung in Abhängigkeit von der Waschgruppenzahl (Abb. 4). Da es wegen der starken Zerstäubung des Waschwassers unmöglich war, den Ammoniakgehalt des Gases in den einzelnen Gruppen, also den Grad der Auswaschung zu bestimmen, wurde die Anreicherung des Waschwassers in den einzelnen Gruppen (Zahlentafel 3, Versuche 1 bis 4) als Maßstab gewählt. Auf der

Ordinate sind die Waschgruppen 1 bis 13, auf der Abszisse die Konzentrationen des Waschwassers in g NH₃/l aufgetragen. Man erkennt auf den ersten Blick, daß in den Wäschern noch ein erheblicher Rückhalt liegt, denn die letzten Gruppen werden kaum zum Waschen herangezogen. Lediglich die zum Versuch 1 gehörige unterste Kurve zeigt einen sehr unregelmäßigen, flachen Verlauf. Unter diesen

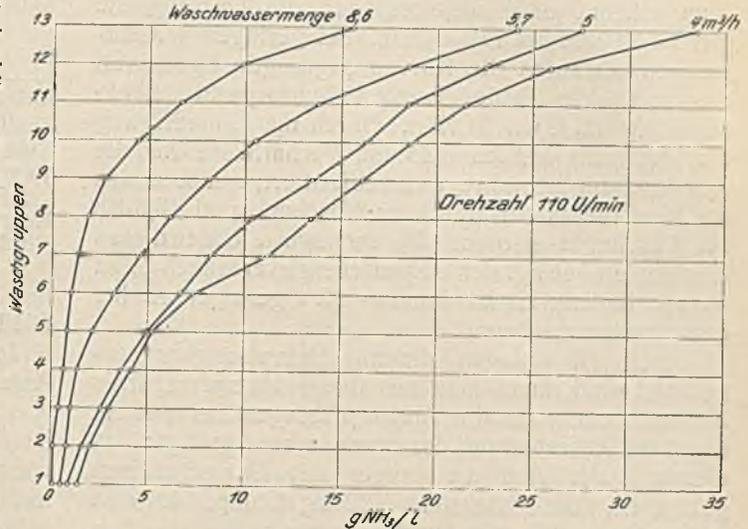


Abb. 4. Auswaschung in Abhängigkeit von der Waschgruppenzahl bei 110 U/min.

Bedingungen ist der Wäscher überlastet, was sich auch am Ammoniakgehalt des Reingases und an der Anreicherung in der ersten Gruppe von mehr als 1,5 g/l bemerkbar macht. Diese Ergebnisse sind daher bei den vergleichenden Betrachtungen unberücksichtigt geblieben. Die Verhältnisse liegen beim Waschen mit 7 Gruppen entsprechend.

Die Auswaschung hängt von der Wassermenge, der Drehzahl, der Anzahl der Trichtergruppen und dem Waschraum ab. Nach den Versuchen mit einem Wäscher kann man in gewissem Umfange die Anzahl der Waschgruppen durch Mehraufwand von Wasser verringern, was aber unwirtschaftlich ist. Zur Verbesserung des wirtschaftlichen Wirkungsgrades bleibt also nur die Änderung der Drehzahl und des Waschraumes übrig. Da sich bei der vorhandenen Anlage an der Gestaltung des Waschraumes nichts ändern ließ, konnten sich die Versuche nur auf die Änderung

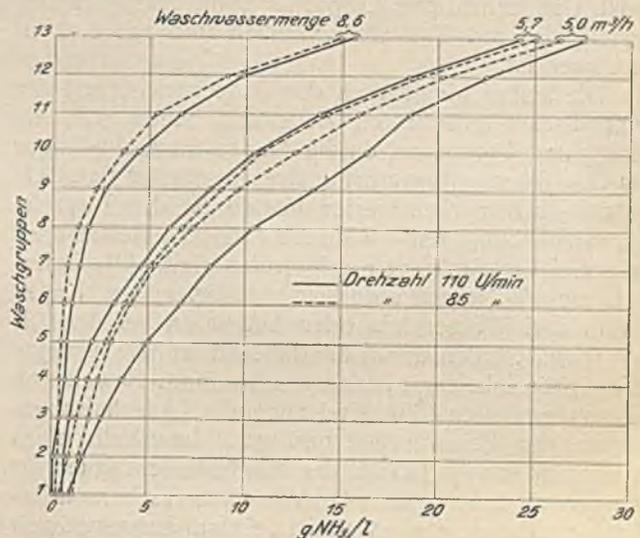


Abb. 5. Waschkurven bei 110 und 85 U/min.

der Drehzahl erstrecken. Die Wäscher wurden mit Widerständen ausgerüstet und die Versuche bei verminderter Drehzahl fortgesetzt. Die kritische Drehzahl liegt bei 80 U/min. Um plötzliche Schwankungen im Ammoniakgehalt des Gases sicher aufnehmen zu können, wählte man die Drehzahl 85. Die Ergebnisse sind in der Zahlentafel 3 — Versuche 8 bis 11 — und in den gestrichelten Kurven der Abb. 5 wiedergegeben. Man erkennt ohne weiteres, daß die Leistung die gleiche ist wie bei 110 U/min. Bei geringen Wassermengen verlaufen die Kurven sogar günstiger, weil die durch die Schleuderarbeit hervorgerufene Erwärmung um etwa 3° fällt. Durch die Erniedrigung der Drehzahl werden also die Verhältnisse für die Auswaschung keineswegs verschlechtert, während sich der Kraftbedarf auf 36 PS bei Wäscher I und 40,8 PS bei Wäscher II, also um 47% verringert. Unter diesen Umständen beträgt der Gesamtenergieverbrauch 107 t Dampf täglich. Er ist damit ~ 12 t geringer als bei den Hordenwäschern.

Auch auf Anlagen, die mit Dampfsaugern ausgerüstet sind, kann man aus dieser Dampfersparnis Nutzen ziehen, da die Abdampfmengen bei weitem nicht zur Aufarbeitung des Starkwassers genügen. In diesem Falle sind die Sauger mit Dampfturbinen gekuppelt, die höchstens 22 kg Dampf je PSh gebrauchen und mit einem Gegendruck von etwa 0,3 atü arbeiten. Mit diesem Druck wird der Dampf den Abtreibern zugeführt. Bei einem Behälterdruck von 300 mm WS sowie einem Druckverlust von 400 mm WS in den Saugleitungen und Kühlern beträgt der Gesamtdruckunterschied bei der Feldwaschung 800 mm und beim Betriebe von je 3 Hordenwäschern für Ammoniak und Benzol 1200 mm. Bei 20000 m³ Gas je h fallen demnach an Abdampf bei der Feldwaschung 48 t und bei der Hordenwaschung 72 t an, so daß man zum Abtreiben zusätzlich noch 47 bzw. 40 t Dampf benötigt. Die Dampfersparnis von 12 t kommt also auch bei Betrieben mit Dampfsaugern voll zur Auswirkung.

Vergleich der Wirtschaftlichkeit von Feld- und Hordenwaschung.

Eine Hordenwaschanlage für 20000 m³ Gas je h kostet betriebsfertig mindestens 230000 *ℳ*, während die beschriebene Feldwaschanlage gleicher Leistung 150000 *ℳ*, also 80000 *ℳ* weniger gekostet hat. Somit wird eine erhebliche Ersparnis beim Anlagekapital erzielt, das mit 7% abzuschreiben und mit 8% zu verzinsen ist.

Die bisher hinsichtlich der Betriebssicherheit der Feldwäscher geäußerten Bedenken haben sich als unbegründet erwiesen, da die Anlage nunmehr länger als 3½ Jahre völlig störungsfrei gearbeitet hat. Als besonders bemerkenswerter Vorteil ist die Tatsache hervorzuheben, daß während dieser Betriebszeit keinerlei Verkrustungen aufgetreten sind. Alle innerhalb des Wäschers anfallenden Körper, wie Naphthalin und Wasserstein oder Anthrazen bei den Öl-wäschern, werden durch die dauernd lebhaft bewegte Waschflüssigkeit mit herausgeschwemmt. Soweit sich bisher beurteilen läßt, sind auch die Unterhaltungskosten der Feldwäscher geringer. Innerhalb eines Zeitraums von 15 Jahren, der Mindestlebensdauer der Hordenwäscher, werden bei den Feldwäschern allerdings die Getriebeteile vielleicht einmal ausgewechselt werden müssen. Da sich der Umfang dieser Arbeiten

aber nicht übersehen läßt, soll vorsichtshalber für die Unterhaltung kein geringerer Betrag als bei der Hordenwaschung in Ansatz gebracht werden (3%). Schließlich ist noch die Ersparnis an Waschwasser zu erwähnen, die nach den obigen Ausführungen 70 m³ täglich beträgt. Demnach stehen sich folgende Aufwendungen gegenüber:

	Hordenwaschung <i>ℳ</i>	Feldwaschung <i>ℳ</i>
Anlagekapital	230 000	150 000
Kapitaldienst, 15%	34 500	22 500
Unterhaltungskosten, 3%	6 900	4 500
Mehrverbrauch an Dampf, 365·11,5 t zu 3 <i>ℳ</i>	12 593	—
Mehrverbrauch an Wasser, 365·70 m ³ zu 0,08 <i>ℳ</i>	2 044	—
zus.	56 037	27 000

Die Feldwaschung arbeitet somit jährlich um 29000 *ℳ* billiger, was bei den Bedingungen der untersuchten Anlage eine Ersparnis gegenüber der Hordenwaschung von 2,2 Pf. je kg Stickstoff bedeutet. Dabei ist zu beachten, daß bei dem Vergleich die Hordenwaschanlage voll belastet ist, die Feldanlage hingegen nur mit 80%.

Verbesserungsvorschläge.

Die angeführten Ersparnisse lassen sich noch wesentlich erhöhen, wenn man, wie bei der Hordenwaschanlage, das gekühlte Kondensat zur Waschung benutzt und dem Wäscher andere Abmessungen gibt. Da eine Anlage zur Kondensatkühlung noch nicht vorhanden ist und sich an den bestehenden Wäschern keine Änderungen vornehmen lassen, können die folgenden Betrachtungen nur theoretischer Natur sein. Bei der günstigsten Arbeitsweise mit 2 Wäschern beträgt die Anreicherung des Waschwassers etwa in der 5. Gruppe 5 g NH₃/l. An dieser Stelle hätte man also das gekühlte Kondensat bei einer Konzentration von 5 g/l einzuführen. Zum Waschen mit Frischwasser werden 115,5 m³ benötigt, die bei einer Anreicherung auf 27,5 g von der 5. Gruppe ab 2598,75 kg NH₃ auswaschen. Daher bleiben noch 578,75 kg NH₃ mit Frischwasser auszuwaschen, wozu rechnerisch 21,05 m³ Frischwasser benötigt werden. In Wirklichkeit wird diese Menge erheblich kleiner, weil die in die 5. Gruppe einzuführende Kondensatmenge mehr als doppelt so groß ist wie die Wassermenge bei Frischwasserbetrieb. Die letzten Gruppen werden also erheblich stärker waschen und mehr Ammoniak herausnehmen als im ersten Falle; außerdem findet von der 5. Gruppe ab nicht nur Kondensat, sondern auch noch Frischwasser Verwendung. Diese Umstände seien hier als Ausgleich für die etwas höheren Temperaturen bei der Kondensatwaschung vernachlässigt. Bei dieser Arbeitsweise werden also an Wasser aufgewandt 264,5 m³ Kondensat + 21,05 m³ Frischwasser = 285,55 m³. Daraus ergibt sich ein Starkwasser mit 15,8 g NH₃/l gegenüber 10 g/l bei der Hordenwaschung.

Wie die Versuchsgruppen B und D (Zahlentafel 3) beweisen, ist schon mit 7 Stufen der wünschenswerte Reinheitsgrad des Gases zu erzielen. Wenn auch in wirtschaftlicher Beziehung diese Arbeitsweise nicht befriedigt, so muß man doch mit Rücksicht auf Kraftverbrauch und Kapitalaufwand mit 7 Gruppen aus-

zukommen suchen. Da die Anzahl der Stufen für die Auswaschung genügt, müßte man bei dieser Stufenzahl im übrigen die gleichen Arbeitsbedingungen wie bei 13 Stufen schaffen, d. h. die Berührungsdauer auf die gleiche Größe bringen. Das läßt sich sehr einfach erreichen, wenn man in Zukunft den Durchmesser der Wäscher entsprechend vergrößert und die Drehzahl erhöht, um das alte Verhältnis zwischen Umfangsgeschwindigkeit und Schleuderweg wiederherzustellen. Schließlich empfiehlt es sich, noch eine 8. Trichtergruppe einzubauen, die an Stelle der Wanne einen geschlossenen Boden erhält. Das aufgegebene Frischwasser wird dann nur einmal geschleudert und gelangt sofort in die nächste normal ausgebildete Waschgruppe. Dadurch würde, ähnlich wie bei der Hordenwaschung, zum Schluß ammoniakfreies Wasser mit dem Gas in Berührung kommen und somit zweifellos eine weitergehende Anreicherung erreicht. Auf Grund der vorliegenden Ergebnisse müßte ein solcher Wäscher einen Durchmesser von 4,5 m und eine Höhe von 13 m haben; der Schleuderweg ist um 0,25 m größer. Daraus errechnet sich an Hand der untersuchten Anlage eine Drehzahl von 100 U/min.

Die Frage des Kraftbedarfs bei dieser Drehzahl ist durch Versuche an dem Wäscher mit 7 Gruppen geklärt worden. Sie läßt sich nicht einwandfrei bei andern Umfangsgeschwindigkeiten aus den vorliegenden Zahlen ermitteln, weil der Kraftverbrauch stärker als im Verhältnis der Quadrate der Umfangsgeschwindigkeiten steigt und sich überdies noch mit verschiedenen Wassermengen ändert. Der Grund hierfür dürfte in der stärkern Wirkung der Bremsleisten der Wannen bei höherer Drehzahl zu suchen sein, außerdem bilden sich wahrscheinlich in den Wannen örtliche Wirbel, die das Ansaugen der Flüssigkeit erschweren. Daher wurde der Wäscher II mit Hilfe der Widerstände auf 100 U/min eingeregelt und der Kraftbedarf gemessen. Unter Berücksichtigung der Widerstandsverluste, die bei einer Neuaustrführung mit richtig bemessenem Motor und Getriebe fortfallen, wurde ein Kraftbedarf von 75 PS ermittelt. Der Gesamtdampfverbrauch errechnet sich auf Grund dieser Unterlagen zu rd. 83 t/24 h, so daß die Dampfersparnis gegenüber der Hordenwaschanlage 36 t/Tag betragen würde.

Nach den bisherigen Erfahrungen bestehen im Hinblick auf die Betriebssicherheit keine Bedenken,

nur einen solchen Wäscher aufzustellen und auf eine Aushilfe zu verzichten, wenn man einen passenden Motor und einen Satz Getriebeteile in Bereitschaft hält. Während der zur Auswechslung dieser Teile benötigten kurzen Zeit könnte man sich durch große Wasseraufgabe in etwa helfen. Man muß jedoch damit rechnen, daß im Laufe von 15 Jahren innere Untersuchungen und vielleicht auch Ausbesserungen am Rotor nötig werden. Dann wäre man natürlich für diese Zeit nicht in der Lage, auch nur einen Teil des Ammoniaks dem Gase zu entziehen. Aus diesem Grunde erscheint doch die Aufstellung eines zweiten Wäschers als ratsam. Da die Untersuchungen an der Benzolwaschanlage ergeben haben, daß auch dort mit einem Wäscher auszukommen ist, würde man den zweiten Wäscher sowohl mit den Pumpen und Behältern der Ammoniak- als auch der Benzolwaschanlage verbinden, damit er im Bedarfsfalle beiden zur Verfügung steht. Die Kapitalbelastung würde dann dem 1 1/2 fachen Preise eines Wäschers entsprechen. Da der Benzolwäscher eine Stufe mehr verlangt, muß natürlich auch der Ersatzwäscher mit 9 Gruppen ausgerüstet sein. Zweckmäßig wird man alle 3 Wäscher mit 9 Gruppen ausstatten, da sich eine Sonderausführung teurer stellt. Bei der Bestimmung des Kraftbedarfes ist diesem Umstand schon Rechnung getragen worden. Ein solcher Wäscher würde etwa 90 000 *ℳ* kosten. Aus den ermittelten Unterlagen ergibt sich nun folgende Kostengegenüberstellung:

	Hordenwaschung <i>ℳ</i>	Feldwaschung <i>ℳ</i>
Anlagekapital	230 000	135 000
Kapitaldienst, 15 %	34 500	20 250
Unterhaltungskosten, 3 %	6 900	4 050
Mehrverbrauch an Dampf, 365 · 36 t zu 3 <i>ℳ</i>	39 420	—
Mehrverbrauch an Waschwasser, 365 · 164 m ³ zu 0,08 <i>ℳ</i>	4 790	—
zus.	85 610	24 300

Obwohl auch dieser Wäscher im Gegensatz zu der verglichenen Hordenwaschanlage nur mit 80 % belastet ist, wird er jährlich um rd. 61 000 *ℳ* billiger arbeiten, entsprechend einer Ersparnis von 4,5 Pf. je kg Stickstoff. (Schluß f.)

Schmiedefehler an Schlangenbohrern.

Von Dipl.-Ing. R. Meebold, Ingenieur der Seilprüfstelle der Westfälischen Berggewerkschaftskasse, Bochum.

Die Bewährung von Schlangenbohrern im Betriebe ist hauptsächlich abhängig von der richtigen Wahl des Werkstoffes, von der Art der Formgebung und von der Wärmebehandlung. Als Werkstoff wird im allgemeinen ein hochgekohlter Werkzeugstahl verwendet, dessen Analyse etwa folgenden Werten entspricht:

C	~ 0,7	P	< 0,04
Si	0,2 – 0,25	S	< 0,04
Mn	0,2 – 0,3	P + S	< 0,07

Besonders zu beachten ist dabei die Einhaltung des Reinheitsgrades, also des niedrigen Gehaltes an Phosphor und Schwefel. Die Zugfestigkeit eines

solchen Stahles beträgt im ausgeglühten Zustand ~ 70–85 kg/mm² bei einer Mindestdehnung von δ_{10} – 13 %, im vergüteten Zustand ~ 75–90 kg/mm² bei einer Mindestdehnung von δ_{10} = 12 %.

Die Herstellung der Bohrer geht wie folgt vor sich. Zunächst wird ein gerader Stab mit 2 Wulsten gewalzt, der den Querschnitt des fertigen Bohrers aufweist; dieser Stab läßt sich auch durch Schmieden von Rundstäben im Gesenk herstellen. Nachdem der Stab auf die richtige Länge abgeschnitten worden ist, wird er in glühendem Zustand so weit verdreht, bis die Wulste in der richtigen Ganghöhe schraubenartig um den Kern herumlaufen, und darauf das eine Ende zur Spitze, das andere zum Einsteckende ausgeschmiedet. Eine Vergütung der Bohrer, abgesehen von der Spitze,

findet in der Regel nicht statt. Allerdings ist die Einhaltung richtiger Schmiedetemperaturen für die Erreichung eines feinen Kornes und eines feinlamellaren Perlitgefüges wichtig.

Die vorzeitigen Brüche im Betriebe kommen erfahrungsgemäß hauptsächlich an drei Stellen vor, deren Lage aus Abb. 1 hervorgeht. Die eine Stelle *a*

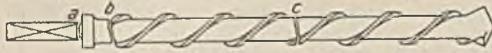


Abb. 1. Lage der Bruchstellen.

liegt am Vierkant des Einsteckendes unmittelbar hinter dem Bund, die zweite *b* ebenfalls am Einsteckende, und zwar da, wo die Schlangen auf den Kerndurchmesser ausgeschmiedet sind, die dritte *c* in der Mitte der Bohrer.

In der Seilprüfstelle der Westfälischen Berggewerkschaftskasse wurden Bohrer mit allen Brucharten untersucht. Die Probestücke, die Brüche bei *a* und *b* aufwiesen, waren von derselben Firma hergestellt. Das Analysenergebnis stimmte grundsätzlich bei allen Bohrern überein; der Gehalt an den einzelnen Bestandteilen schwankte zwischen den nachstehenden Werten:

	%		%
C	0,68–0,76	P	0,012–0,029
Si	0,16–0,25	S	0,017–0,024
Mn	0,17–0,31	P+S	0,032–0,053

Die Wahl des Werkstoffes war demnach bei allen Probestücken einwandfrei, im besondern entsprach der Reinheitsgrad den zu stellenden Anforderungen.



Abb. 2. Gefüge der Bohrer. $v = 120$.

Ebenso sind die richtigen Schmiedetemperaturen angewendet worden, wie aus der Gefügeausbildung geschlossen werden kann. Das Gefüge der einzelnen Probestücke ist im wesentlichen gleich. Abb. 2 zeigt das Aussehen des Gefüges nach Atzung mit alkoholischer Salpetersäure in 120facher Vergrößerung; es besteht in der Hauptsache aus feinlamellarem Perlit mit einem schmalen Ferritnetz an den Korngrenzen. Das Mengenverhältnis von Perlit und Ferrit entspricht dem Kohlenstoffgehalt des Stahles. Die Korngröße ist normal.

In der Beschaffenheit des Werkstoffes war also der Grund für die schlechte Bewährung nicht zu erblicken. Diese beruht vielmehr bei allen untersuchten Bohrern auf der fehlerhaften Ausführung der Schmiedearbeit.

Die Abb. 3–5 geben das Aussehen der Bruchflächen von Probestücken wieder, die an den verschiedenen Stellen gebrochen sind. Abb. 3 zeigt einen



Abb. 3. Bruchfläche eines bei *a* gebrochenen Bohrers.

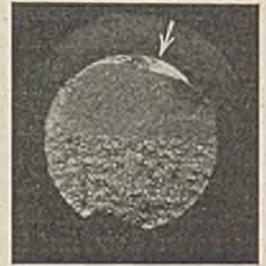


Abb. 4. Bruchfläche eines bei *b* gebrochenen Bohrers.

bei *a*, Abb. 4 einen bei *b* erfolgten Bruch, während die vier Probestücke derselben Lieferung in Abb. 5 in der Mitte, also bei *c*, gebrochen sind. Die Bruchausbildung läßt durchweg Dauerbrüche erkennen. Die Ausgangsstellen der Dauerbrüche, an denen der feinkörnige Bruch angesetzt hat, sind in den Abbildungen jeweils mit einem Pfeil bezeichnet.

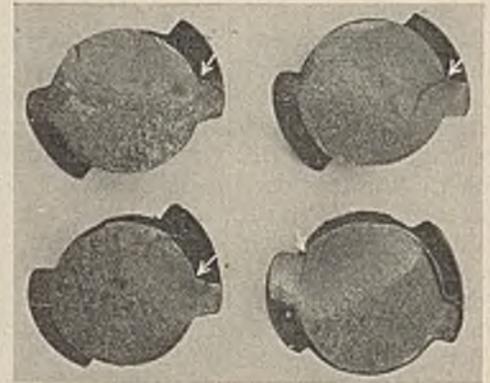


Abb. 5. Bruchflächen von vier bei *c* gebrochenen Bohrern.

Bei dem in Abb. 3 wiedergegebenen Probestück sind, wie bei allen am Vierkant gebrochenen Bohrern, als Ausgangspunkt des Bruches die Werkstoff-Falten anzusehen, die sich beim Anstauchen des Bundes gebildet haben. Daß eine solche Falte des Werkstoffes, die in der Schmiedetechnik als Stich bezeichnet wird, eine kerbartige Oberflächenverletzung bildet, veranschaulicht Abb. 6; diese stellt einen Längs-



Abb. 6. Gefüge in der Umgebung des Stiches eines bei *a* gebrochenen Bohrers. $v = 120$.

schliff durch einen solchen Stich nach Ätzung mit alkoholischer Salpetersäure in 120facher Vergrößerung dar. Das Probestück zeigt an der Oberfläche, namentlich in der Umgebung des Stiches, eine starke Entkohlung. Diese ist auf die oxydierende Wirkung des Hammerschlages zurückzuführen, der als Schlacke in den Stich bei dessen Entstehung eingeschlossen wird. Bei den gerade am Einsteckende auftretenden starken Schwingungsbeanspruchungen wirkt eine derartig scharfe Oberflächenverletzung besonders ungünstig und bildet leicht den Ausgangspunkt von Anrissen, die dann den Bruch herbeiführen.

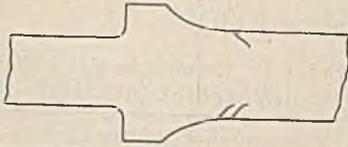


Abb. 7. Lage der Stiche in einem Längsschliff an der Stelle *b*.

Noch schärfer sind die Stiche bei den an der Stelle *b* (Abb. 1) gebrochenen Bohrern ausgebildet. Besonders deutlich wird hier die Entstehung der Stiche und damit der von ihnen ausgehenden Dauerbrüche an einem Längsschliff durch einen noch nicht in Betrieb gewesenen Bohrer derselben Lieferung. Lage und Verlauf der in diesem Längsschliff gefundenen Anrisse gehen aus Abb. 7 hervor. Abb. 8

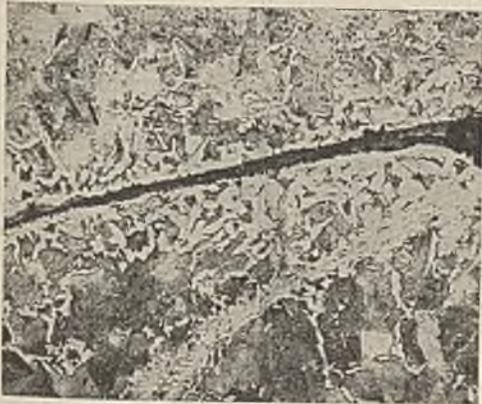


Abb. 8. Gefüge eines Stiches bei *b*, etwas von der Oberfläche entfernt. $v = 120$.

zeigt einen der Anrisse etwas von der Oberfläche entfernt. Auch hier ist durch die Entkohlung in der Umgebung der Risse erwiesen, daß es sich um Stiche, also um Schmiedefehler, handelt. Die Stiche ragen von Anfang an so weit in den Stahl hinein, daß sie unbedingt als Anrisse wirken müssen und so den Bruch herbeiführen. Die Entstehung von Brüchen durch solche Stiche, wie sie bei dem noch nicht gebrochenen Probestück gefunden worden sind, ist aus Abb. 4 ersichtlich. Der Dauerbruch geht hier von einer unter etwa 45° geneigten glatten Fläche aus, die kerbartig in den Kern hineinragt. Daß es sich dabei um die ursprüngliche Flanke eines Stiches handelt, läßt ein Längsschliff durch diese Fläche erkennen, der nach Ätzung mit alkoholischer Salpetersäure in Abb. 9 wiedergegeben ist. Die mit der Fläche zusammenfallende Kante, auf die der Pfeil deutet, weist wiederum die für den Stich bezeichnende Entkohlung auf. Die Stiche an dieser Stelle kommen dadurch zustande, daß die Hammerschläge nicht bis

zum Kern durchdringen, daß also nur die Oberfläche verformt wird. Den Faserverlauf beim falschen und richtigen Schmieden veranschaulicht Abb. 10. Der

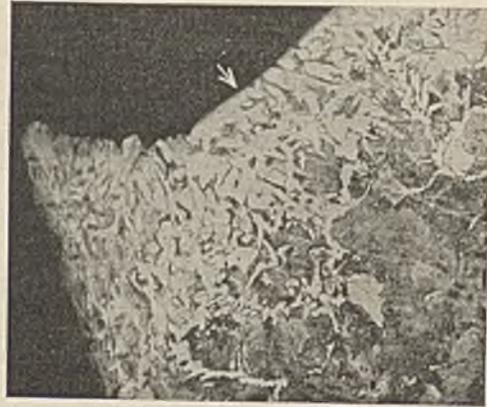


Abb. 9. Gefüge in der Umgebung des Bruchansatzes eines bei *b* gebrochenen Bohrers. $v = 120$.

falsche Vorgang kann auf einem schrägen Auftreffen der Schläge oder auf ungenügender Durchwärmung des Kernes beruhen.



Abb. 10. Faserverlauf beim Ausschmieden der Schlangen.

Bei den in der Mitte bei *c* (Abb. 1) gebrochenen Bohrern sind die Schlangen offenbar durch Schmieden im Gesenk hergestellt worden. Wie aus Abb. 5 hervorgeht, nehmen die Brüche hier ihren Ursprung jeweils von einer der einspringenden Kanten, die den Übergang von den Schlangen zum Kern bilden. Dieser Übergang erwies sich als besonders scharfkantig, was in einer falschen Ausbildung des Gesenkes begründet war. Auch hier konnte man einen Stich feststellen, der ebenso wie in den angeführten andern Fällen mit Entkohlung verbunden war. Eine derart scharfe Gestaltung einer einspringenden Kante wird meist die Entstehung eines Stiches zur Folge haben, jedoch wirkt auch ohne diesen der scharfe Winkel als Kerbe und führt leicht zu Brüchen. Daher ist unbedingt darauf zu achten, daß der Übergang in einer Hohlkehle verläuft. Abb. 11 zeigt links den Querschnitt eines der gebrochenen Bohrer mit den scharfen Übergängen, während rechts ein richtig ausgebildeter Querschnitt dargestellt ist.

Die beschriebenen Fehler sind durchweg schon bei der Anlieferung der Bohrer vorhanden gewesen.

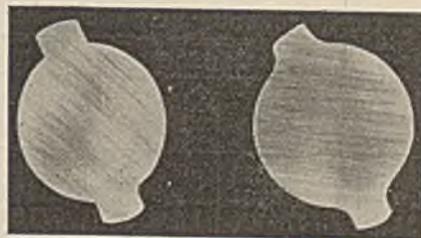


Abb. 11. Querschnitte mit scharfem und mit abgerundetem Übergang von der Schlange zum Kern.

Zur Vermeidung nachträglicher Beanstandungen empfiehlt es sich, bei der Abnahme auf diese Stellen besonders zu achten. Vielfach kann man bereits nach der äußern Ausbildung Schlüsse auf die Güte der Schmiedung ziehen. In zweifelhaften Fällen ist die Schmiedearbeit an Stichproben im Schlift nachzuprüfen. Die beiden ersten Fehlergruppen sind außerdem wichtig für Zechen, die in der eigenen Schmiedewerkstatt das Neuausschmieden der Einsteckenden an gebrochenen Bohrern vornehmen. Sämtliche ge-

schilderten Fehler können durch richtige Ausführung des Schmiedevorganges ohne jeden größeren Zeitaufwand vermieden werden.

Zusammenfassung.

Einige Fehler, die bei der Herstellung von Schlangenbohrern vorkommen, werden besprochen und gleichzeitig Hinweise zu ihrer Erkennung bei der Abnahme sowie zu ihrer Vermeidung gegeben.

Hollands Kohlenbergbau im Jahre 1930.

Zu Beginn des Berichtsjahres war die wirtschaftliche Lage des holländischen Kohlenbergbaus nach dem »Jaarverslag van den Hoofdingenieur der Mijnen« nicht ungünstig. In der 2. Hälfte 1930 hat jedoch die zunehmende Verschlechterung in der Schwerindustrie den Steinkohlenbergbau Hollands erheblich in Mitleidenschaft gezogen. Die Herbstmonate brachten selbst den holländischen Privatgruben, welche hauptsächlich Hausbrandkohle fördern, keine fühlbare Erleichterung; es mußten vielmehr größere Mengen Feinkohle auf Lager genommen werden. Im abgelaufenen Jahr haben sich die Absatzschwierigkeiten durch die Einfuhrkontingentierungen in den wichtigsten Kohlenabsatzgebieten Hollands, in Frankreich und Belgien, sowie durch den infolge der Pfundentwertung eingetretenen schärfern Wettbewerb des englischen Kohlenbergbaus, der die holländische Kohle sogar auf den inländischen Märkten stark bedroht, wesentlich erhöht. Um für den Ausfall bei der Kohlenausfuhr nach Frankreich und Belgien einen teilweisen Ausgleich zu schaffen, will es die holländische Regierung allen Staatsbetrieben und andern Körperschaften, besonders den Elektrizitätswerken, nach Möglichkeit zur Pflicht machen, nur noch holländische Kohle zu verbrauchen; auch dürfte, nachdem die Regierung zur Einschränkung des Warenbezugs ermächtigt wurde, mit einer Kontingentierung der Kohleneinfuhr zu rechnen sein. Trotz des scharfen Konjunkturrückgangs im limburgischen Kohlenbergbau im Jahre 1930 war das geldliche Ergebnis durch Lieferungen aus langfristigen Verträgen zu noch günstigen Preisen befriedigend. Der Erlös der Staatszechen, auf die 1930 57% der gesamten Gewinnung des Landes entfallen, erhöhte sich von 9,88 fl. je t Förderung im Jahre 1929 auf 9,96 fl. 1930. Nach Abzug der Selbstkosten einschließlich Abschreibungen und Anleiheverzinsung von 9,57 bzw. 9,64 fl. je t errechnet sich ein Reingewinn von 0,31 bzw. 0,32 fl. je t. Der gesamte Reingewinn der Staatsgruben stellte sich in den Jahren 1929 und 1930 auf je 2,15 Mill. fl.

Die Entwicklung des holländischen Steinkohlenbergbaus in den Jahren 1913 und 1925 bis 1931 ist in Zahlentafel 1 ersichtlich gemacht.

Die Steinkohlengewinnung Hollands hat in den beiden letzten Jahren eine weitere ansehnliche Zunahme erfahren, die in der Hauptsache auf die Privatgruben entfällt. Während im Jahre 1913 die Privatgruben 78% von der

Zahlentafel 1. Ergebnisse des holländischen Steinkohlenbergbaus 1913, 1925—1931.

Jahr	Förderung ¹				
	insges.	davon		Privatgruben	
		Staatsgruben	von der Gesamtförderung	t	von der Gesamtförderung
t	t	%	t	%	
1913	1 873 079	417 852	22,31	1 455 227	77,69
1925	7 116 970	3 961 857	55,67	3 155 113	44,33
1926	8 842 687	5 273 543	59,64	3 569 144	40,36
1927	9 488 412	5 870 073	61,87	3 618 339	38,13
1928	10 920 054	6 966 935	63,80	3 953 119	36,20
1929	11 581 202	6 857 345	59,21	4 723 857	40,79
1930	12 211 086	6 987 966	57,23	5 223 120	42,77
1931 ²	12 901 390	7 000 000	54,00	5 900 000	46,00

¹ Einschl. Kohlenschlamm. — ² Vorläufige Zahlen.

Gesamtgewinnung des Landes aufbrachten, sank deren Anteil bis zum Jahre 1928 auf 36%, um sich bis 1931 wieder auf 46% zu erhöhen. Demgegenüber ging die Anteilziffer der Staatsgruben seit 1928 bei fast gleichbleibender Förderung von 64 auf 54% zurück. Einen Überblick über die Entwicklung der einzelnen holländischen Staats- und Privatgruben bietet für die Jahre 1913 und 1925 bis 1930 die nachstehende Zusammenstellung.

Hiernach konnten im Berichtsjahr vor allem die Gruben Oranje-Nassau (+ 243 000 t) und Julia (+ 226 000 t) eine beachtenswerte Fördersteigerung erzielen. Die Grube Emma, die Domanielgrube sowie die Zechen Maurits, Hendrik und Willem-Sophia haben das Ergebnis des vorausgegangenen Jahres um 64 000, 48 000, 46 000, 43 000 und 12 000 t überschritten, wogegen die Gruben Laura en Vereeniging und Wilhelmina einen Förderrückgang von 29 000 bzw. 22 000 t aufweisen. Mit Ausnahme der Zeche Hendrik haben sämtliche Gruben, die gegen 1929 eine Mehrgewinnung verzeichnen, in der Berichtszeit die bisher höchste Gewinnungsziffer erreicht.

Eine Übersicht über die Verteilung der Förderung nach Sorten bietet Zahlentafel 3.

Die Zunahme der Gewinnung entfällt in den letzten 3 Jahren zum größten Teil auf die überwiegend Halbmaigerkohle fördernden Gruben (Wilhelmina, Oranje-Nassau, Laura und Julia); die Fettkohlenförderung (Emma, Hendrik,

Zahlentafel 2. Entwicklung der holländischen Staats- und Privatgruben 1913, 1925—1930.

Jahr	Staatsgruben				Privatgruben					Zus.
	Wilhelmina t	Emma t	Hendrik t	Maurits t	Domaniel t	Willem-Sophia t	Oranje-Nassau t	Laura en Vereeniging t	Julia t	
1913	358 164	59 688	—	—	444 570	143 431	534 916	332 310	—	1 873 079
1925	892 271	1 434 184	1 299 448	335 954	682 152	400 000	1 442 561	630 400	—	7 116 970
1926	1 123 090	1 775 121	1 698 329	672 003	763 938	427 000	1 581 505	754 401	42 300	8 842 687
1927	1 155 090	1 817 407	1 726 461	1 171 115	766 250	436 000	1 641 789	685 100	89 200	9 488 412
1928	1 274 998	1 974 419	1 775 158	1 942 661	812 440	440 000	1 783 179	726 500	191 000	10 920 054
1929	1 350 648	1 932 277	1 629 828	1 944 592	946 848	471 000	2 029 909	800 200	475 900	11 581 202
1930	1 328 331	1 996 420	1 672 632	1 990 583	994 461	483 000	2 273 259	770 800	701 600	12 211 086

Zahlentafel 3. Verteilung der Steinkohlenförderung nach Sorten 1913, 1925-1930.

Jahr	Kohlensorte				Insges.
	Magerkohle	Halb-magerkohle	Halb-fettkohle	Fettkohle	
	unter 10%	10-15%	15-20%	mehr als 20%	
	Gasgehalt				
	t	t	t	t	t
1913	588 001	1 225 390	—	59 688	1 873 079
1925	1 082 152	2 525 104	269 888	3 239 826	7 116 970
1926	1 190 938	3 025 627	347 794	4 278 328	8 842 687
1927	1 202 250	3 097 161	354 177	4 834 824	9 488 412
1928	1 252 440	3 534 258	427 177	5 706 179	10 920 054
1929	1 417 848	4 183 990	472 667	5 506 697	11 581 202
1930	1 477 461	4 526 573	547 417	5 659 635	12 211 086

Maurits) dagegen hat sich, nach einem raschen Anwachsen in den Jahren 1920 bis 1928 durch die Erschließung der Felder Hendrik und Maurits, in den letzten 3 Jahren nicht wesentlich geändert. Die Förderung der Magerkohlenzechen Willem-Sophia und der Domanijgrube hat seit 1925 durchschnittlich jährlich um 79 000 t zugenommen.

Die dem Selbstverbrauch der Gruben dienenden Kohlenmengen, bei deren Feststellung auch der zu Betriebszwecken der Zechen verwandte Kohenschlamm berücksichtigt wurde, sowie die Lieferungen an Nebenbetriebe und der Kohlenabsatz bewegten sich in den Jahren 1925 bis 1930 wie folgt.

Zahlentafel 4. Selbstverbrauch und Deputate, Lieferung an Nebenbetriebe und Absatz an holländischer Kohle 1925-1930.

Jahr	Deputatkohle		Zechen-selbstverbrauch		Lieferung an Nebenbetriebe ¹	Absatz	
	insges.	von der Förderung	insges.	von der Förderung	insges.	insges.	von der Förderung
	t	%	t	%	t	t	%
1925	59 355	0,83	379 600	5,33	1 269 736	5 301 940	74,50
1926	62 357	0,71	433 547	4,90	1 587 812	6 861 112	77,59
1927	62 770	0,66	416 915	4,39	1 814 665	7 136 610	75,21
1928	61 107	0,56	452 118	4,14	1 852 530	8 526 925	78,09
1929	64 868	0,56	440 657	3,80	3 122 269	8 076 955	69,74
1930	62 644	0,51	414 910	3,40	3 512 085	8 064 921	66,05

¹ Einschl. der für sonstige Zwecke verwandten Mengen.

Im Berichtsjahr wurden 8,06 Mill. t Steinkohle oder 2 Drittel der Förderung unmittelbar abgesetzt; hiervon entfallen auf den Eisenbahnversand 8,02 Mill. t und auf den Landabsatz 48 000 t. Die Abnahme des Kohlenabsatzes seit 1928 ist auf eine stärkere Belieferung der Nebenbetriebe zurückzuführen. Die Zechenkokereien erhielten 1930 rd. 2,47 Mill. t Kohle gegen 2,12 Mill. t 1929 und 1,05 Mill. t 1928; an die Preßkohlenwerke wurden in der entsprechenden Zeit 896 000, 905 000 und 717 000 t geliefert und für sonstige Zwecke 1 440 000, 990 000 bzw. 870 000 t benötigt. Der Selbstverbrauch der Zechen beanspruchte 1930 415 000 t oder 3,4% der Förderung.

In der nachstehenden Zahlentafel 5 wird eine Zusammenstellung über die holländische Kokserzeugung und Preßkohlenherstellung in den Jahren 1925 bis 1930 geboten. Von der gesamten Kokserzeugung des Landes brachten in der Berichtszeit die beiden Zechenkokereien Emma und Maurits mit 1,88 Mill. t 57,09% auf; im abgelaufenen Jahr beträgt die Zechenkokserzeugung nach vorläufiger Ermittlung 1,96 Mill. t. In den Kokereien von Sluiskil und Maastricht sowie in der Hüttenkokerei in Velsen wurden 1930 insgesamt 716 000 t Koks erzeugt. Die Koksgewinnung in Gasanstalten wird für 1930 auf 700 000 t geschätzt. Die Herstellung von Preßsteinkohle, die hauptsächlich der Belieferung der holländischen Eisenbahn dient, weist nach einem Rückgang von 958 000 t 1929 auf 946 000 t 1930 im abgelaufenen Jahr mit 1,21 Mill. t eine erhebliche Steigerung auf.

Zahlentafel 5. Kokserzeugung und Preßsteinkohlenherstellung in Holland 1925-1930.

Jahr	Kokserzeugung					Preßsteinkohlenherstellung
	insges.	davon				
		auf Kokereien ¹		in Gasanstalten ²		
	t	t	%	t	%	
1925	1 943 806	1 143 806	58,84	800 000	41,16	570 717
1926	1 998 609	1 198 609	59,97	800 000	40,03	675 405
1927	2 328 822	1 478 822	63,50	850 000	36,50	662 210
1928	2 423 392	1 573 392	64,93	850 000	35,07	785 829
1929	3 202 566	2 402 566	75,02	800 000	24,98	958 186
1930	3 299 403	2 599 403	78,78	700 000	21,22	945 939

¹ Staatsgruben Emma und Maurits, Kokereien in Sluiskil und Maastricht und Hüttenkokerei in Velsen. — ² Geschätzt.

Die Gasfernversorgung durch die Staatszechen machte im Berichtsjahr Fortschritte; es wurden die Städte Maasricht, Roermond, Eindhoven, Venlo und Weert an das Ferngasnetz angeschlossen. Der Gesamtabsatz an Gas betrug 17,73 Mill. m³. Auch mit der Herstellung von synthetischem Ammoniak und von Schwefelsäure wurde begonnen.

Über die Zahl der im holländischen Steinkohlenbergbau insgesamt und der im Staatsbergbau im besondern beschäftigten Arbeiter gibt Zahlentafel 6 Aufschluß, in der für den Staatsbergbau der jeweilige Belegschaftsstand vom 31. Dezember eingesetzt wurde (Angaben über die im Jahresdurchschnitt in den staatlichen Werken untertage beschäftigten Personen liegen nicht vor).

Zahlentafel 6. Zahl der im holländischen Steinkohlenbergbau beschäftigten Arbeiter 1913, 1925-1931.

Jahr	Im Gesamt-Steinkohlenbergbau ¹ beschäftigte Arbeiter			Im Staatsbergbau ² beschäftigte Arbeiter			Beamte
	insges.	davon		insges.	davon		
		unter-tage	über-tage		unter-tage	über-tage	
1913	9 715	7 169	2 546	3 051	2 212	839	142
1925	30 406	22 176	8 230	17 333	12 696	4637	653
1926	31 666	23 203	8 463	19 148	14 028	5120	706
1927	33 638	24 547	9 091	20 091	14 651	5440	817
1928	34 037	24 481	9 556	19 950	13 952	5998	944
1929	35 757	25 133	10 624	21 003	14 359	6644	1088
1930	37 645	26 584	11 061	20 587	13 908	6679	1232
1931 ³	38 188	27 008	11 180				

¹ Belegschaft im Jahresdurchschnitt. — ² Jeweils Stand vom 31. Dezember; im Jahresdurchschnitt wurden 1929 insgesamt 20 314, 1930 20 865 Arbeiter beschäftigt. — ³ Vorläufige Zahlen.

Hiernach hat sich 1930 die Belegschaft im gesamten Steinkohlenbergbau Hollands um rd. 1900 Mann erhöht. Die Zahl der Ende des Jahres im Staatsbergbau Beschäftigten ging um 400 Mann zurück; im Jahresdurchschnitt dagegen errechnet sich ebenfalls eine Vermehrung der Belegschaft (+ 550 Mann). Im Jahre 1931 waren nach vorläufiger Ermittlung im holländischen Steinkohlenbergbau 27 008 Mann untertage und 11 180 übertage oder insgesamt 38 188 Arbeiter tätig.

Der holländische Steinkohlenbergbau beschäftigt zahlreiche Landfremde; in den Jahren 1925 bis 1930 hat der Anteil der Ausländer an der Gesamtbelegschaft eine merkliche Erhöhung erfahren; während er 1925 20,7% betrug, erhöhte er sich im Berichtsjahr auf 31,9%.

Die Zahl der deutschen Bergarbeiter in Holland hat sich in den letzten 6 Jahren um 2755 oder 57,3% erhöht; Ende des Berichtsjahres waren von der Gesamtbelegschaft (37 504 Mann) allein 7563 Mann oder 1 Fünftel Deutsche. Die Zahl der Jugoslawen und Polen ist seit 1925 um 1077 bzw. 956 gestiegen, der Anteil der Holländer an der Gesamtbelegschaft dagegen hat gleichzeitig von 79,3 auf 68,1% abgenommen.

Die Entwicklung des Schichtverdienstes im holländischen Steinkohlenbergbau gestaltete sich in den Jahren 1913 und 1925 bis 1931 wie folgt.

Zahlentafel 7. Entwicklung des Schichtverdienstes¹ im holländischen Steinkohlenbergbau 1913 und 1925—1931.

Jahr	Schichtverdienst eines Arbeiters im					
	gesamten Steinkohlenbergbau			Staatsbergbau		
	Gesamtbelegschaft	untertage	über-tage	Gesamtbelegschaft	unter-tage	über-tage
	fl.	fl.	fl.	fl.	fl.	fl.
1913	2,82	3,14	1,96	-	2,99	2,06
1925	4,97	5,37	3,94	5,08	5,42	4,19
1926	5,01	5,44	3,93	5,16	5,55	4,15
1927	5,07	5,50	3,96	5,22	5,61	4,18
1928	5,10	5,55	3,99	5,29	5,71	4,22
1929	5,26	5,75	4,13	5,50	6,01	4,41
1930	5,38	5,85	4,28	5,61	6,09	4,60
1931 ²	5,22	5,64	4,23	-	-	-

¹ In diesen Löhnen sind die Arbeitnehmerbeiträge zur sozialen Versicherung und die Teuerungszulage enthalten, nicht dagegen die Arbeitgeberbeiträge, Urlaubs- und Überschichtenvergütungen sowie der geldwerte Vorteil der Deputatkohle. — ² Vorläufige Zahlen.

Der Durchschnittsverdienst eines Arbeiters der Gesamtbelegschaft je verfahrenre Schicht schwankte im abgelaufenen Jahr zwischen 5,36 fl. im Februar und 5,10 fl. im Oktober; die Hauer sowie die Untertagearbeiter überhaupt erzielten ihren Höchstverdienst mit 6,41 fl. bzw. 5,80 fl. ebenfalls im Februar, dem ein Mindestlohn von 6,05 fl. im Oktober bzw. von 5,52 fl. im August gegenübersteht.

Am 23. August 1929 wurde der durch Lohnabkommen vom 2. November 1925 vereinbarte Hauerdurchschnittslohn von 5,70 fl. für die Zeit vom 1. Oktober 1929 bis 31. März 1930 auf 6 fl. erhöht, während der Durchschnittslohn der übrigen Untertagearbeiter im gleichen Verhältnis stieg. Die Tariflöhne der Unter- und Obertagearbeiter wurden um 5% erhöht. Am 31. März 1930 wurde die am 1. Oktober in Kraft getretene Erhöhung zunächst bis zum 30. Juni 1930, dann bis zum 31. August 1930 und später bis Ende des Jahres bewilligt. Im Januar 1932 wurde nach »De Mijnwerker« das Lohnabkommen vom 2. November 1925 durch die Privatgruben zum 1. Februar 1932 gekündigt. Nachdem die Direktion der Staatsgruben erklärt hatte, daß für sie der Zeitpunkt für eine Kündigung des Lohnabkommens noch nicht gekommen wäre, obwohl eine Senkung der Löhne unvermeidlich sei, nahmen die Privatgruben die Kündigung zurück, um mit den Staatszechen gemeinsam ab 1. April und ab 1. Juni 1932 eine Senkung der Löhne um je 5% durchzuführen.

Von den im Jahre 1930 (1929) 26584 (25133) Untertage bzw. 37645 (35757) insgesamt Beschäftigten wurden 7,23 Mill. (6,75 Mill.) bzw. 10,32 Mill. (9,70 Mill.) Schichten verfahren; bei einer Förderung von 12,21 Mill. (11,58 Mill.) t errechnet sich hiernach für die Untertagearbeiter ein Schichtförderanteil von 1690 (1711) kg und für die Gesamtbelegschaft ein solcher von 1183 (1193) kg. Der Jahresförderanteil der beiden Arbeitergruppen betrug 459 (461) t bzw. 324 (324) t. Der Schicht- bzw. Jahresförderanteil eines Arbeiters der bergmännischen Belegschaft (das ist ohne die in Nebenbetrieben beschäftigten Personen) blieb mit 1246 kg bzw. 344 t gegen 1247 kg und 342 t im Vorjahr nahezu unverändert. Über den Förderanteil eines Arbeiters im Gesamt-Steinkohlenbergbau Hollands und im Staatsbergbau unterrichtet die Zahlentafel 8.

Die Gesamtzahl der Unfälle im holländischen Bergbau ging von 1644 im Jahre 1929 auf 1610 im Berichtsjahr zurück; die Abnahme entfällt hauptsächlich auf den Tagesbetrieb (-27), während die Anteilziffer der Unfälle im Grubenbetrieb an den gesamten Verunglückungen von 86,07% auf 87,45% stieg. Auf 100 Untertage beschäftigte Personen ergeben sich 1930 (1929) 5,15 (5,46), auf 100 Obertagearbeiter 1,89 (2,24) Unfälle. Auf 100 Arbeiter

Zahlentafel 8. Förderanteil eines Arbeiters 1913, 1925—1930.

Jahr	Jahresförderanteil				Schichtförderanteil	
	eines Arbeiters der Gesamtbelegschaft im		eines Arbeiters untertage im		eines Arbeiters der Gesamtbelegschaft im	
	Gesamt-Steinkohlenbergbau t	Staatsbergbau t	Gesamt-Steinkohlenbergbau t	Staatsbergbau t	Gesamt-Steinkohlenbergbau kg	untertage kg
1913	193	158	261	221	820	1090
1925	234	240	321	328	837	1163
1926	278	289	379	395	991	1381
1927	282	299	388	409	1018	1415
1928	321	348	446	487	1162	1636
1929	324	335	461	484	1193	1711
1930	324	336	459	494	1183	1690

¹ Durchschnitt der Belegschaft nach dem Stand vom 1. Januar und 31. Dezember.

der Gesamtbelegschaft entfallen 4,23 (4,55), auf 10000 t Förderung 1,32 (1,42) Verunglückungen. Die Zahl der Unfälle im holländischen Steinkohlenbergbau, soweit sie eine mehr als 3 Wochen währende Arbeitsunfähigkeit oder den Tod zur Folge gehabt haben, ergibt sich aus Zahlentafel 9.

Zahlentafel 9. Zahl der Unfälle im holländischen Steinkohlenbergbau 1913, 1925—1930.

Jahr	Zahl der Unfälle				
	unter-tage	über-tage	zus.	davon erfolgten auf 100 Unfälle	untertage auf 100 beschäftigte Personen
1913	512	118	630	81,27	7,14
1925	1023	133	1156	88,49	4,55
1926	1129	160	1289	87,59	4,82
1927	1175	186	1361	86,33	4,74
1928	1464	182	1646	88,94	5,94
1929	1415	229	1644	86,07	5,46
1930	1408	202	1610	87,45	5,15

Die Zahl der tödlich Verunglückten betrug 1930 ohne die Unfälle der Unternehmerarbeiter 28; auf 1000 beschäftigte Arbeiter oder 100000 t Förderung entfallen in der Berichtszeit 0,74 bzw. 0,23 tödliche Unfälle.

Die gesamte Brennstoffeinfuhr (Kohle, Koks und Preßkohle ohne Umrechnung zusammengefaßt) nahm 1931 gegen das Vorjahr um rd. 491000 t ab; gleichzeitig konnte Holland die Brennstoffausfuhr wesentlich steigern (+ 513000 t). Einer Verminderung der Steinkohleneinfuhr von 613000 t steht eine Zunahme des Auslandversandes um 194000 t gegenüber. An Koks und Preßsteinkohle ergibt sich bei einer Erhöhung der Bezüge um 26000 bzw. 68000 t und einem Mehrversand von 137000 bzw. 270000 t ein Ausfuhrüberschuß von 1,90 Mill. und 65000 t. Die Einfuhrziffer für Preßbraunkohle überschritt mit 192000 t die vorjährigen Lieferungen um 27000 t. An Bunkerkohle wurden für fremde Schiffe im letzten Jahr 84000 t weniger verladen als 1930. Nach holländischen Nachrichten wirkte sich neben dem Darniederliegen der Schifffahrt die Pfundentwertung im Bunkerkohlenbetrieb besonders nachteilig aus.

Der Tonnenwert der ausgeführten Steinkohle ging von 12,45 fl. 1930 auf 10,54 fl. im abgelaufenen Jahr zurück; der Ausfuhrwert je t Koks und Preßsteinkohle ermäßigte sich in der gleichen Zeit von 12,30 fl. auf 10,36 fl. bzw. von 11,65 fl. auf 9,82 fl. Der Wert der Bunkerkohle verminderte sich um 1 fl. auf 10,66 fl.

Die aus dem Ausland bezogenen Steinkohlenmengen stammen nach wie vor überwiegend aus Deutschland; 1931 erhielt Holland bei 6,12 Mill. t rd. 475000 t deutsche Kohle weniger als 1930, der Anteil Deutschlands an der Gesamteinfuhr stellte sich auf 72,03% gegen 72,41% im Vorjahr. Der Bezug aus Großbritannien verringerte sich um rd. 370000 t auf 1,74 Mill. t; der Anteil Großbritanniens an der Gesamteinfuhr sank gleichzeitig von 23,09% auf 20,42%.

während die Anteilziffer Belgiens bei einer Zunahme der Lieferungen um 125000 t von 3,71 auf 5,44% stieg. Der Mehrempfang Hollands an Koks gegen 1929 (+ 26000 t) entfällt größtenteils auf Belgien (+ 24000 t); Deutschland lieferte mit 273000 t 86,43% der gesamten Kokseinfuhr gegen 94,12% 1930. An der Preßkohleinfuhr waren Deutschland und Belgien mit 379000 t oder 94,99% und 20000 t oder 4,97% beteiligt.

Die Verteilung der Brennstoffeinfuhr auf die Hauptbezugsländer ist im einzelnen aus Zahlentafel 10 zu ersehen.

Zahlentafel 10. Hollands Brennstoffeinfuhr 1925—1931.

Jahr	Einfuhr insges. t	Davon aus					
		Deutschland		Großbritannien		Belgien	
	t	t	Anteil %	t	Anteil %	t	Anteil %
Steinkohle							
1925	8246021	6594857	79,98	1343850	16,30	260853	3,16
1926	10061254	9212311	91,56	535662	5,32	276803	2,75
1927	8821579	6524467	73,96	1898924	21,53	325311	3,69
1928	8759801	6464727	73,80	1790259	20,44	408321	4,66
1929	9618406	6966358	72,43	2180815	22,67	324698	3,38
1930	9113241	6598795	72,41	2104455	23,09	337914	3,71
1931	8500731	6123329	72,03	1735477	20,42	462585	5,44
Koks							
1925	206368	185752	90,01	7101	3,44	12433	6,02
1926	281926	266884	94,66	—	—	13260	4,70
1927	277609	258611	93,16	7828	2,82	10895	3,92
1928	301293	268247	89,03	12867	4,27	20180	6,70
1929	370822	345829	93,26	11111	3,00	12871	3,47
1930	289275	272260	94,12	11192	3,87	5822	2,01
1931	315663	272813	86,43	12720	4,03	30130	9,54
Preßsteinkohle							
1925	449437	437739	97,40	—	—	11173	2,49
1926	394397	385620	97,77	—	—	8497	2,15
1927	370218	328626	88,77	—	—	39794	10,75
1928	333652	317786	95,24	—	—	15808	4,74
1929	327283	317559	97,03	—	—	8514	2,60
1930	330518	316632	95,80	—	—	12876	3,90
1931	398931	378932	94,99	—	—	19842	4,97

Die Steinkohlenausfuhr Hollands ist zum größten Teil nach Belgien und Frankreich gerichtet, wohin 1931 2 Mill. t bzw. 1,34 Mill. t oder 48,98 und 32,77% der Gesamtausfuhr an Steinkohle gingen. In weitem Abstand folgt Deutschland mit 622000 t (15,2%). Von den Kokslieferungen erhielten

Zahlentafel 11. Hollands Brennstoffausfuhr 1925—1931.

Jahr	Ausfuhr insges. t	Davon nach					
		Belgien		Frankreich		Deutschland	
	t	t	Anteil %	t	Anteil %	t	Anteil %
Steinkohle							
1925	2 223 992	1 332 191	59,90	541 297	24,34	224 729	10,10
1926	3 376 322	1 770 731	52,45	613 441	18,17	163 162	4,83
1927	2 957 860	1 777 288	60,09	633 912	21,43	321 822	10,88
1928	3 923 577	2 147 425	54,73	834 437	21,27	701 560	17,88
1929	3 621 238	2 076 683	57,35	784 500	21,66	605 059	16,71
1930	3 899 514	1 810 119	46,42	1 281 475	32,86	612 577	15,71
1931	4 093 087	2 004 792	48,98	1 341 107	32,77	622 159	15,20
Koks							
1925	912 227	334 469	36,67	397 422	43,57	14 636	1,60
1926	960 388	300 358	31,27	387 051	40,30	9 308	0,97
1927	1 145 395	352 021	30,73	527 665	46,07	80 430	7,02
1928	1 133 103	226 261	19,97	612 361	54,04	131 014	11,56
1929	1 940 295	358 799	18,49	1 147 074	59,12	189 072	9,74
1930	2 079 545	287 482	13,82	1 120 488	53,88	252 160	12,13
1931	2 216 787	334 080	15,07	858 810	38,74	354 729	16,00
Preßsteinkohle							
1925	67 076	4 850	7,23	43 673	65,11	—	—
1926	151 848	33 220	21,88	39 462	25,99	—	—
1927	83 747	12 991	15,51	41 381	49,41	—	—
1928	77 338	8 646	11,18	33 196	42,92	16 049	20,75
1929	104 620	18 430	17,62	48 645	46,50	23 987	22,93
1930	193 886	42 612	21,98	96 692	49,87	37 746	19,47
1931	464 186	226 183	48,73	143 882	31,00	64 146	13,82

Frankreich 859000 t, Deutschland 355000 t, Luxemburg 351000 t, Belgien 334000 t, Schweden 93000 t, Dänemark 81000 t, die Schweiz 78000 t und Norwegen 49000 t. An Preßkohle bezogen Belgien 226000 t, Frankreich 144000 t, Deutschland 64000 t und die Schweiz 23000 t.

Einen Überblick über die Bunkerverschiffungen nach Häfen gibt die nachstehende Zusammenstellung. Hauptsächlichste Abnehmer für Bunkerkohle waren 1931 Deutschland mit 404000 t, Großbritannien mit 390000 t, Norwegen mit 164000 t, Schweden mit 143000 t, Italien mit 133000 t, Frankreich mit 130000 t und Griechenland mit 113000 t.

Zahlentafel 12. Bunkerkohle für fremde Schiffe im auswärtigen Handel.

Verschiffungshafen	1929 t	1930 t	1931 t
Rotterdam	1 308 862	1 121 702	982 330
Pernis und Vondel Plaaf	170 841	148 721	123 968
Schiedam	123 851	221 407	226 197
Vlaardingen	111 152	112 671	76 428
Maassluis	37 920	26 336	27 063
Amsterdam	165 763	109 522	147 607
Ymuiden	11 695	9 464	5 523
Vlissingen	28 940	57 292	128 742
Andere Häfen	—	—	16 345
zus.	1 973 075	1 818 410	1 734 203

Der Kohlenverbrauch Hollands entwickelte sich nach dem Jaarverslag van den Hofdingenieur der Mijnen in den Jahren 1925 bis 1930 wie folgt.

Zahlentafel 13. Hollands Verbrauch an Steinkohle, Koks und Preßsteinkohle 1925—1931.

Jahr	Förderung		Einfuhrüberschuß		Inlandverbrauch ¹	
	t	vom Verbrauch %	t	vom Verbrauch %	t	je Kopf der Bevölkerung kg
1925	7 116 970	69,08	3 185 340	30,92	10 302 310	1399
1926	8 842 687	85,49	1 500 629	14,51	10 343 316	1384
1927	9 488 412	83,80	1 833 866	16,20	11 322 278	1494
1928	10 920 054	92,17	927 857	7,83	11 847 911	1543
1929	11 581 202	87,96	1 584 635	12,04	13 165 837	1692
1930	12 211 086	94,31	736 321	5,69	12 947 407	1642
1931 ³	12 901 390	100,46	- 59 019 ²	- 0,46 ²	12 842 371	1607

¹ Einschl. Zechenselbstverbrauch sowie der Lieferungen an die Nebenbetriebe der Steinkohlengruben. — ² Ausfuhrüberschuß. — ³ Vorläufige Zahlen.

Bei der Errechnung des Inlandverbrauchs wurde auch die für holländische und fremde Schiffe verladene Bunkerkohle als Ausfuhr berücksichtigt; ferner wurden die außerhalb der Zeche auf Lager gehenden Mengen als Verbrauch angesehen. Im Jahre 1925 konnte der Verbrauch nur zu 69% aus eigener Förderung gedeckt werden, 31% wurden durch Einfuhr aufgebracht. Im Jahre 1931 ist nach vorläufiger Ermittlung gegenüber 1925 ein Mehrverbrauch Hollands an Kohle von rd. 2,54 Mill. t zu verzeichnen, hinzu kommt erstmalig ein Ausfuhrüberschuß von 59000 t.

Nachstehend bieten wir noch einige Angaben über Selbstkosten, Erlös und Gewinn im holländischen Staatsbergbau.

Wie bereits eingangs erwähnt, war das geldliche Ergebnis durch langfristige Abschlüsse trotz Sinkens der Kohlenpreise befriedigend; so ergab sich 1930 für Steinkohle ein Durchschnittserlös von 9,29 fl. gegen 8,92 fl. 1929. Koks erbrachte im Berichtsjahr 14,57 fl. gegen 15,85 fl. im Vorjahr; für Preßkohle wurden 10,63 (11,03) fl. bezahlt.

Das geldliche Ergebnis des holländischen Staatsbergbaus in den Jahren 1914 und 1925 bis 1930 ist in der Zahlentafel 14 dargestellt. Der Rohbetriebsüberschuß des

gesamten Staatskohlenbergbaus betrug im letzten Jahr 13,87 Mill. fl. Für Abschreibungen wurden 9,96 Mill. fl. verwandt; nach Abzug von 1,70 Mill. fl. für Anleiheverzinsung konnten der Staatskasse ein Reingewinn von 2,15 Mill. fl. überwiesen und 52000 fl. auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Zahlentafel 14. Betriebsüberschuß bzw. Verlust (-) der Staatsgruben in den Jahren 1914, 1925-1930.

Jahr	Wilhelmina fl.	Emma u. Hendrik fl.	Maurits fl.	Sonstige Einnahme fl.	Der Staatskasse als Reingewinn überwiesen fl.
1914	885 350	82 216	—	27 790	400 000
1925	478 368	3 117 343	—	644 746	—
1926	2 729 374	8 499 681	-2008 456	595 722	3 120 000
1927	1 310 523	9 169 699	-1 285 979	621 030	1 720 000
1928	1 976 615	6 807 980	1 185 521	670 226	1 935 000
1929	4 181 629	4 118 339	3 841 099	797 001	2 150 000
1930	3 416 317	4 244 825	4 601 030	1 606 579	2 150 000

Zahlentafel 15. Selbstkosten auf 1 t Förderung.

Jahr	Allgemeine Unkosten	Soziale Versicherung	Kindergeld	Löhne	Grubenholz, Spreng- und andere Betriebsstoffe	Betriebskraft und andere Ausgaben	Zus.
	fl.	fl.	fl.	fl.	fl.	fl.	fl.
1925 ¹	0,92	0,67	0,26	4,85	2,15	0,97	9,81
1926	0,76	0,52	0,22	4,15	1,92	0,93	8,50
1927	0,81	0,51	0,21	4,00	2,18	1,06	8,77
1928	0,70	0,45	0,18	3,40	1,68	0,89	7,30
1929	0,92	0,49	0,18	3,51	1,89	0,99	7,98
1930	1,03	0,52	0,18	3,59	1,71	0,94	7,96

¹ Ohne Maurits.

Der Reingewinn je t Förderung in den Jahren 1925 bis 1930 ist für den Staatsbergbau aus der Zahlentafel 16 zu entnehmen. Die Zeche Wilhelmina hat seit 1913 durchweg mit Gewinn gearbeitet, der seinen höchsten Stand bei 6,18 fl./t im Jahre 1923 erreichte. 1929 betrug er 2,60 fl., im Berichtsjahr wurden 2,24 fl. erzielt. Die Gruben Emma und Hendrik haben weniger günstig gearbeitet. In den Jahren 1914, 1921 und 1922 hatten sie mit Verlust abgeschlossen. Der höchste Gewinn wurde mit 4,03 fl. im Jahre 1920 erreicht, während die beiden letzten Jahre nur 5 bzw. 66 Ct./t erbrachten. Die Abschreibungen der Zeche Maurits von 3,53 fl. im Jahre 1930 machten bei einem Bruttoüberschuß von 2,31 fl. einen Zuschuß von 1,22 fl. erforderlich. Im Vorjahr wurde bei einem Überschuß von 1,96 fl. und einer Abschreibung von 1,92 fl. erstmalig ein Reingewinn von 0,04 fl./t erzielt.

Zahlentafel 16. Reingewinn auf 1 t Förderung.

Jahr	Reinförderung	Ertrag (einschl. Erlös für Schlamm und Reinerdienst aus Verkauf von elektr. Strom)	Selbstkosten	Rohüberschuß	Abschreibungen	Reingewinn
	fl.	fl.	fl.	fl.	fl.	fl.
1925 ¹	3 480 174	11,02	9,81	1,21	1,07	—
1926	5 195 844	10,39	8,50	1,89	0,93	0,60
1927	5 831 110	10,45	8,77	1,68	1,07	0,29
1928	6 904 797	8,84	7,30	1,54	0,99	0,28
1929	6 811 964	9,88	7,98	1,90	1,33	0,32
1930	6 959 387	9,96	7,96	1,99	1,43	0,31

¹ Ohne Maurits.

U M S C H A U.

Magnetische Scheideversuche an Braunkohle und Steinkohle.

Von Ing. V. Skutl und Dr. H. Benesch, Leoben.

Im mineralogischen Institut der Montanistischen Hochschule in Leoben sind im Laufe der letzten Jahre über magnetische und elektrische Eigenschaften von Mineralien Untersuchungen durchgeführt worden, deren praktisches Ergebnis u. a. darin besteht, daß man Magnetscheider erdacht und gebaut hat, die mit äußerst starken Magnetfeldern zu arbeiten vermögen. In derartigen Scheidern¹ lassen sich Magnetfelder von 15000 Kraftlinien je cm² noch wirtschaftlich herstellen und damit auch solche Stoffe magnetisch in einem industriellen Maßstabe scheiden, die bisher als unmagnetisch im technischen Sinne gegolten haben. Als Beispiele seien angeführt Limonit, Hämatit, alle Manganerze, Chamosite, von den Silikaten die Hornblenden, Pyroxene, Biotite, viele Muskowite, Eudialyt usw. sowie von den Gesteinen die Grundmasse der meisten Eruptivgesteine.

Die an den Mineralien und Gesteinen gemachten Erfahrungen legten den Gedanken nahe, auch Lignite und Steinkohle der magnetischen Scheidung zu unterziehen, wobei folgende Gesichtspunkte maßgebend waren: 1. Da der Eisengehalt der Kohle vor allem an die Aschenbestandteile gebunden ist, wäre in der magnetischen Behandlung der Kohle ein Weg gegeben, ihren Aschengehalt herabzusetzen und damit den Heizwert zu erhöhen. 2. Der Umstand, daß der Eisengehalt der Asche neben ihrem Gehalt an Alkalien hauptsächlich den Aschenschmelzpunkt bestimmt, bot besonders bei alkaliarmlen Kohlen die Aussicht, diesen durch Ausscheidung des Eisens zu erhöhen. Die Erhöhung des Schmelzpunktes der Kohlenasche bedeutet aber insofern eine Verbesserung der Kohlen-

beschaffenheit, als dadurch die Schlackenbildung mit ihren Nachteilen erschwert oder sogar verhindert wird. 3. Schließlich war noch die Frage zu untersuchen, ob nicht auch der in der Kohle enthaltene Pyrit aus der Kohle magnetisch entfernt werden könnte, wodurch sich die Kohle sowohl von einem Teil des Eisens als auch namentlich von einem Teil des Schwefels befreien ließe. Die Voruntersuchungen über die magnetischen Eigenschaften des Pyrits haben allerdings keine eindeutige Aufklärung gebracht, denn es gibt Pyrite, die in den starken Feldern recht gut magnetisch sind, ohne daß man im Metallmikroskop einen Einschluß von Magnetit oder von Pyrrhotin wahrnimmt, daneben aber auch ganz und gar unmagnetische. Mit einer gewissen Annäherung kann gesagt werden, daß feinspeisige Pyrite in der Regel unmagnetisch sind, während sich gröber kristalline Pyrite meist als magnetisch erweisen.

Versuche.

In der nachstehenden Übersicht sind die Ergebnisse der mit einem Schneckenscheider an drei Ligniten von Schwanberg, Fohnsdorf und Zillingsdorf (Österreich) sowie an der Steinkohle von Ziedice (Polen) durchgeführten Versuche zusammengestellt. In allen Fällen handelte es sich um Kohle von 0-1 mm Korngröße. Man erkennt zunächst, daß zwischen 9% (Fohnsdorf) und 28% (Zillingsdorf) des Aufgabegutes als »magnetisch« abgeschieden werden konnten. Der in der Kohle verbliebene unmagnetische Aschenanteil war immerhin um 2,2% (Ziedice) bis 9,3% (Zillingsdorf) geringer als die ursprünglich vorhandene Aschenmenge. Der Heizwert der Kohle hat durch diese Behandlung eine Verbesserung erfahren, die zwischen 345 kcal (Fohnsdorf) und 1036 kcal (Zillingsdorf) liegt. Die Erhöhung des Schmelzpunktes der in der Kohle verbliebenen Asche schwankt zwischen 35° (Fohnsdorf) und 110° (Schwanberg), weist also im zweiten Falle schon einen

¹ Beschreibung s. Arch. Erz. Met. 1931, H. 2 und 3.

Kohlenprobe	Von der Aufgabe		Aufgabegut				Konzentrat				Ausgeschiedene Berge	
	Kohle	Berge	Asche	Heizwert	Schmelzpunkt	Fe	Asche	Heizwert	Schmelzpunkt	Fe	Asche	Fe
	%	%	%	kcal	°C	%	%	kcal	°C	%	%	%
Schwanberg . . .	85,00	15,00	31,48	3710	1140	2,47	22,93	4200	1250	1,34	79,40	8,80
Fohnsdorf . . .	91,00	9,00	26,39	4761	1220	2,73	21,45	5106	1255	2,04	66,81	9,70
Zillingsdorf . . .	71,75	28,25	30,31	2775	1160	2,70	21,01	3811	1230	2,16	42,57	4,51
Ziedice	90,50	9,50	30,68	4790	1215	1,44	28,54	5162	1260	1,22	57,65	3,48

nennenswerten Betrag auf. Die erhaltenen Berge zeigen eine recht befriedigende Zusammensetzung, nur im Falle Zillingsdorf enthalten sie noch zu viel brennbare Substanz. Aus der letzten Spalte geht hervor, daß die Scheidung tatsächlich auf dem Eisengehalt beruht. Die ausgeschiedenen Berge haben im besten Falle (Schwanberg) 6,5 mal und im ungünstigsten Falle (Zillingsdorf) 2,1 mal so viel Eisen enthalten wie die gereinigte Kohle.

Eine vergleichende Betrachtung dieser ersten Versuchsergebnisse läßt erkennen, daß sich die Kohle von Schwanberg verhältnismäßig noch am besten für die magnetische Scheidung eignet. Bei der Kohle von Zillingsdorf war zwar die Erhöhung des Heizwertes erheblich, aber die erhaltenen Berge wiesen noch zu viel brennbare Stoffe auf; es war also auch »Kohle« magnetisch ausgeschieden worden.

Schlußfolgerungen.

Ein abschließendes Urteil lassen somit die ersten Versuche zur magnetischen Aufbereitung der Kohle noch nicht zu; im besondern bedarf die Auswirkung der Magnetscheidung auf den Schwefelgehalt der Kohle noch einer weitem Klärung. Die bisherigen Untersuchungen haben jedoch schon folgendes gezeigt: 1. Durch magnetische Aufbereitung läßt sich der Aschengehalt der Kohle vermindern und damit ihr Heizwert erhöhen. 2. Gleichzeitig wird die Kohle ärmer an Eisen und der Schmelzpunkt der in ihr verbliebenen Asche erhöht. 3. Die Steigerung des Heizwertes der Kohle und die Erhöhung des Aschenschmelzpunktes sind aber meistens so gering, daß die magnetische Scheidung im Wettbewerb mit den bekannten Aufbereitungsverfahren nur ganz ausnahmsweise in Betracht kommen wird.

Auszug aus den Beobachtungen der Wetterwarte der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum im Jahre 1931.

Die Einrichtungen und der Beobachtungsdienst der Warte¹ sind im Berichtsjahre durch fortlaufende Messungen der Böen und Bodentemperaturen erweitert worden.

¹ Glückauf 1912, S. 15.

Zwecks einwandfreier Aufzeichnung der auftretenden Böen in m/s und des Winddruckes in kg/m² ist ein neuer Universal-Anemograph, Bauart Steffens-Hedde, auf dem Dache der Bergschule neben der alten Windmeßeinrichtung aufgestellt worden. Zur Bestimmung der Höchst- und Mindesttemperatur unmittelbar über und im Erdboden dienen 2 Extremthermometer und 4 besondere Erdbodenthermometer 5 cm über und 0,10, 0,20, 0,50 und 1,00 m unter dem gewachsenen Boden, die zu den nachstehenden Beobachtungsterminen abgelesen werden.

Die Aufzeichnungen des Luftdruckes, der Lufttemperatur, der relativen und der absoluten Feuchtigkeit, der Niederschläge, der Windgeschwindigkeit und -richtung sowie der Sonnenscheindauer wurden fortgesetzt und täglich um 7 Uhr, 14 Uhr und 21 Uhr Ortszeit (7.31, 14.31 und 21.31 Uhr Bahnzeit) an den Stationsgeräten unmittelbare Ablesungen und absolute Messungen vorgenommen. Die Ergebnisse der 3 Terminbeobachtungen wurden wieder in Verbindung mit den Aufzeichnungen der selbstschreibenden Geräte fortlaufend bearbeitet und auszugsweise (mit Ausnahme der Ergebnisse der Böen- und Temperaturmessungen) in Form von Monatsberichten in dieser Zeitschrift unter »Beobachtungen der Wetterwarte der Westfälischen Berggewerkschaftskasse« regelmäßig veröffentlicht.

In Ergänzung dieser Monatsberichte sind in den umstehenden Zahlentafeln die aus den täglichen Beobachtungsergebnissen hervorgegangenen Monats- und Jahresmittel der oben genannten meteorologischen Elemente und weitere bemerkenswerte Angaben über sonstige Witterungserscheinungen des Jahres 1931 zusammengestellt. Nach Form und Inhalt entspricht die »Monats- und Jahresübersicht nach den Terminbeobachtungen in Bochum« den Angaben der früheren Berichte¹. Neu hinzugetreten ist die Zahlentafel der »Erdbodentemperaturen« und eine Zusammenstellung der niederrheinisch-westfälischen Industriebezirks.

¹ Glückauf 1923, S. 165; 1925, S. 222; 1926, S. 467; 1927, S. 454; 1928, S. 641; 1929, S. 240; 1930, S. 274; 1931, S. 403.

Erdbodentemperaturen.

1931 Monat	5 cm über dem Erdboden in °C				Im Erdboden in °C												
	Mittlerer		Absoluter		in 0,10 m Tiefe				in 0,20 m Tiefe				in 0,50 m Tiefe				in 1,00 m Tiefe
	Höchstwert	Mindestwert	Höchstwert	Mindestwert	I	II	III	Monatsmittel	I	II	III	Monatsmittel	I	II	III	Monatsmittel	Monatsmittel
	7 Uhr	14 Uhr	21 Uhr	Monatsmittel	7 Uhr	14 Uhr	21 Uhr	Monatsmittel	7 Uhr	14 Uhr	21 Uhr	Monatsmittel	7 Uhr	14 Uhr	21 Uhr	Monatsmittel	Monatsmittel
Januar . . .	+ 4,6	- 0,7	+ 9,4	- 7,3	+ 2,3	+ 2,6	+ 2,6	+ 2,5	+ 2,8	+ 2,9	+ 2,9	+ 2,9	+ 3,0	+ 3,0	+ 3,1	+ 3,0	+ 5,7
Februar . . .	+ 4,8	- 2,6	+ 11,3	- 11,8	+ 1,2	+ 1,5	+ 1,5	+ 1,4	+ 1,5	+ 1,7	+ 1,7	+ 1,6	+ 2,7	+ 2,7	+ 2,7	+ 2,7	+ 4,4
März	+ 13,5	- 2,8	+ 26,0	- 11,2	+ 2,4	+ 4,5	+ 3,9	+ 3,6	+ 2,8	+ 3,5	+ 3,6	+ 3,3	+ 3,7	+ 3,6	+ 3,7	+ 3,7	+ 4,3
April	+ 18,4	+ 2,3	+ 26,9	- 5,3	+ 6,5	+ 10,1	+ 8,6	+ 8,4	+ 7,0	+ 8,3	+ 8,4	+ 7,2	+ 7,4	+ 7,3	+ 7,4	+ 7,4	+ 6,6
Mai	+ 27,7	+ 9,1	+ 40,4	+ 2,6	+ 13,2	+ 17,7	+ 16,1	+ 15,6	+ 13,5	+ 15,4	+ 15,5	+ 14,8	+ 12,8	+ 12,8	+ 12,8	+ 12,8	+ 10,4
Juni	+ 29,4	+ 11,0	+ 36,9	+ 8,0	+ 16,0	+ 20,6	+ 18,9	+ 18,5	+ 16,4	+ 18,4	+ 18,6	+ 17,8	+ 16,3	+ 16,2	+ 16,3	+ 16,3	+ 14,1
Juli	+ 30,4	+ 12,4	+ 38,5	+ 8,0	+ 16,7	+ 21,0	+ 19,4	+ 19,1	+ 17,3	+ 19,1	+ 19,4	+ 18,6	+ 17,4	+ 17,2	+ 17,3	+ 17,3	+ 15,6
August	+ 28,7	+ 11,4	+ 38,1	+ 5,3	+ 15,9	+ 20,1	+ 17,7	+ 17,9	+ 16,6	+ 18,2	+ 18,2	+ 17,7	+ 17,2	+ 17,0	+ 17,2	+ 17,2	+ 16,2
September	+ 23,4	+ 7,0	+ 31,0	- 0,3	+ 11,9	+ 15,1	+ 13,6	+ 13,5	+ 12,8	+ 13,9	+ 14,0	+ 13,6	+ 14,2	+ 14,0	+ 14,0	+ 14,1	+ 14,4
Oktober	+ 19,1	+ 4,1	+ 29,7	- 6,4	+ 8,8	+ 10,9	+ 9,8	+ 9,8	+ 10,2	+ 11,1	+ 11,0	+ 10,8	+ 11,2	+ 11,1	+ 11,1	+ 11,1	+ 12,3
November	+ 11,3	+ 3,2	+ 20,1	- 3,2	+ 6,1	+ 7,4	+ 6,9	+ 6,8	+ 6,7	+ 7,3	+ 7,2	+ 7,1	+ 8,0	+ 8,0	+ 8,0	+ 8,0	+ 9,4
Dezember	+ 4,0	- 1,4	+ 13,5	- 11,5	+ 2,8	+ 3,1	+ 3,0	+ 3,0	+ 3,4	+ 3,4	+ 3,4	+ 3,4	+ 5,1	+ 5,1	+ 5,0	+ 5,1	+ 7,1
Jahr	+ 17,9	+ 4,4	+ 40,4	- 11,8	+ 8,6	+ 11,2	+ 10,2	+ 10,0	+ 9,2	+ 10,3	+ 10,3	+ 9,9	+ 9,9	+ 9,8	+ 9,9	+ 9,9	+ 10,0

Niederschlagsbeobachtungen im rheinisch-westfälischen Industriebezirk während des Jahres 1931.

Station	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahres-summe
Bochum-Langendreer (Zeche Mansfeld)	169,2	100,5	23,1	101,1	71,3	84,5	92,1	144,5	42,5	55,4	27,9	77,1	989,2
Castrop-Rauxel (Zeche Graf Schwerin)	108,6	55,6	39,7	68,3	73,1	88,4	67,7	109,3	34,4	44,2	21,6	64,9	775,8
Castrop-Habinghorst	91,6	49,5	3,6 ¹	60,4	64,2	74,8	84,9	109,9	33,9	37,9	21,3	23,1	(655,1) ¹
Dortmund-Obereving (Zeche Minister Stein 3)	100,6	45,7	29,0	68,3	45,5	80,8	78,7	103,0	—	—	—	—	—
Dortmund-Kruckel	106,8	43,6	1,5 ¹	57,4	51,0	56,4	52,4	110,8	34,5	39,6	16,4	32,9	(603,3) ¹
Essen-Nord	36,0 ¹	50,9	1,1 ¹	44,1	68,8	73,2	65,1	120,3	41,2	19,7	12,2	28,1	(560,7) ¹
Essen-Frohnhausen	95,4	64,5	12,3 ¹	51,7	58,3	59,7	84,5	127,0	34,6	39,6	30,5	34,9	(693,0) ¹
Essen (Ruhrhaus)	112,9	56,6	12,3 ¹	61,9	86,0	77,2	81,7	131,0	30,0	—	16,3	35,2	(701,1) ¹
Gelsenkirchen (Zeche Consolidation 1/6)	135,7	66,5	35,8	72,8	97,7	73,8	96,2	108,1	41,5	42,7	27,4	43,6	841,8
Gelsenkirchen-Altstadt	101,4	67,0	12,2 ¹	57,7	99,3	51,7	77,5	102,2	38,2	34,3	24,0	29,4	(694,9) ¹
Gelsenkirchen-Buer (Gartenbauamt)	116,3	72,1	37,3	66,8	52,2	97,4	74,1	108,2	36,1	43,1	25,9	45,5	775,0
Herne (Zeche Shamrock)	122,8	60,2	34,4	76,4	73,9	79,5	105,1	108,1	43,4	42,2	25,8	53,9	825,7
Lünen-Lippe (Zeche Preußen 1)	106,6	67,0	25,4	75,3	56,7	96,5	86,7	125,9	49,8	46,2	18,8	49,1	804,0
Recklinghausen	88,2	59,5	23,2	51,1	44,5	42,8	89,2	45,9	35,9	22,1	19,7	46,9	569,0
Winz (Ennepe-Ruhrkreis)	110,2	51,3	27,1	70,5	70,4	71,6	95,5	118,7	42,6	43,2	26,1	51,0	778,2
Witten (Hohenstein-Park)	102,2	68,0	40,7	70,8	52,7	64,3	48,7	91,8	31,5	30,8	27,0	67,8	696,3

¹ Lückenhaft.

Ausschuß für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft für den niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau.

In der 89. Sitzung des Ausschusses, die am 18. März unter dem Vorsitz von Bergwerksdirektor Dr.-Ing. Roelen vor einem größern Kreise im Gebäude des Kohlen-Syndikats in Essen stattfand, wurden folgende Vorträge gehalten:

Bergassessor Scheithauer, Buer (Westf.): Verwendung des Schrappladers im Streckenvortrieb; Maschinendirektor Dr. Lent, Bochum: Der Wassereinbruch auf der Zeche Engelsburg im März 1931 und die Sumpfungsarbeiten.

Die Vorträge werden demnächst hier zum Abdruck gelangen.

WIRTSCHAFTLICHES.

Durchschnittslöhne je Schicht in den wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken.

Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 4/1932, S. 98. Kohlen- und Gesteinshauer.

Gesamtbelegschaft¹.

Monat	Ruhrbezirk	Aachen	Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen	Monat	Ruhrbezirk	Aachen	Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen
A. Leistungslohn											
1931: Januar	9,19	8,63	8,24	6,99	7,49	1931: Januar	8,08	7,67	6,22	6,30	6,97
April	9,21	8,30	8,16	6,67	7,52	April	8,07	7,24	6,23	6,02	6,95
Juli	9,17	8,30	8,07	6,66	7,39	Juli	8,04	7,24	6,21	6,03	6,88
Oktober	8,53	7,71	7,65	6,67	6,99	Oktober	7,49	6,75	5,87	6,04	6,51
November	8,56	7,70	7,52	6,34	6,95	November	7,52	6,75	5,79	5,70	6,44
Dezember	8,50	7,64	7,47	6,29	6,97	Dezember	7,49	6,70	5,78	5,66	6,44
1932: Januar	7,67	7,02	6,71	5,67	6,29	1932: Januar	6,75	6,12	5,21	5,12	5,81
B. Barverdienst											
1931: Januar	9,56	8,84	8,55	7,19	7,66	1931: Januar	8,44	7,90	6,46	6,51	7,15
April	9,59	8,53	8,49	6,86	7,70	April	8,46	7,46	6,50	6,27	7,15
Juli	9,50	8,53	8,40	6,84	7,56	Juli	8,35	7,45	6,45	6,22	7,05
Oktober	8,85	7,94	7,96	6,87	7,15	Oktober	7,79	6,95	6,11	6,27	6,69
November	8,89	7,93	7,83	6,54	7,12	November	7,85	6,98	6,04	5,95	6,64
Dezember	8,82	7,88	7,79	6,49	7,14	Dezember	7,82	6,93	6,04	5,92	6,63
1932: Januar	7,99	7,25	7,02	5,87	6,45	1932: Januar	7,08	6,34	5,45	5,36	5,99

¹ Einschl. der Arbeiter in Nebenbetrieben.

Deutschlands Außenhandel in Kohle im Februar 1932¹.

Zeit	Steinkohle		Koks		Preßsteinkohle		Braunkohle		Preßbraunkohle	
	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr
1930	6 933 446	24 383 315	424 829	7 970 891	32 490	897 261	2 216 532	19 933	91 493	1 705 443
Monatsdurchschn.	577 787	2 031 943	35 402	664 241	2 708	74 772	184 711	1 661	7 624	142 120
1931	5 772 469	23 122 976	658 994	6 341 370	59 654	899 406	1 796 312	28 963	84 358	1 952 524
Monatsdurchschn.	481 039	1 926 915	54 916	528 448	4 971	74 951	149 693	2 414	7 030	162 710
1932: Januar	435 575	1 659 712	75 157	451 641	5 355	70 674	116 831	1 462	3 114	106 594
Februar	421 897	1 413 653	61 430	405 548	5 822	67 600	123 849	1 269	4 231	113 280
Januar u. Februar										
Menge (1932)	857 472	3 073 365	136 587	857 189	11 177	138 274	240 680	2 731	7 345	219 874
(1931)	945 505	4 170 076	93 805	1 146 943	7 642	137 896	300 328	6 196	14 550	274 178
Wert in (1932)	12 823	41 598	2 464	16 125	192	2 203	3 238	49	122	3 980
1000 M (1931)	17 899	85 182	2 276	27 923	172	2 725	4 454	153	252	6 477

¹ Über die Entwicklung des Außenhandels in frühern Jahren siehe Glückauf 1931, S. 240, in den einzelnen Monaten 1931 siehe 1932, S. 173.

	Februar		Januar u. Februar	
	1931 t	1932 t	1931 t	1932 t
Einfuhr				
Steinkohle insges. . .	456 600	421 897	945 505	857 472
davon:				
Großbritannien . . .	309 195	267 686	646 234	563 099
Saargebiet	68 635	71 925	141 425	139 216
Niederlande	41 694	51 510	81 924	98 687
Koks insges.	47 640	61 430	93 805	136 587
davon:				
Großbritannien . . .	28 792	26 262	49 118	60 464
Niederlande	16 075	22 457	40 318	53 907
Preßsteinkohle insges.	3 744	5 822	7 642	11 177
Braunkohle insges. .	144 234	123 849	300 328	240 680
davon:				
Tschechoslowakei . .	144 234	123 849	300 328	240 680
Preßbraunkohle insges.	6 702	4 231	14 550	7 345
davon:				
Tschechoslowakei . .	6 192	4 176	13 583	7 290
Ausfuhr				
Steinkohle insges. . .	1 844 201	1 413 653	4 170 076	3 073 365
davon:				
Niederlande	497 619	330 073	1 090 076	726 474
Belgien	342 754	377 519	822 526	692 466
Frankreich	397 548	295 373	883 547	743 943
Italien	272 644	106 849	575 452	286 585
Tschechoslowakei . .	81 442	81 415	177 320	157 148
skandinav. Länder . .	21 264	32 728	57 345	65 274
Koks insges.	556 543	405 548	1 146 943	857 189
davon:				
Frankreich	191 854	105 881	351 444	222 482
Luxemburg	109 485	108 486	244 481	220 238
skandinav. Länder . .	87 568	55 733	189 343	137 132
Schweiz	40 067	45 646	81 564	86 565
Preßsteinkohle insges.	62 027	67 600	137 896	138 274
davon:				
Niederlande	22 191	28 829	44 355	53 482
Belgien	8 692	5 275	17 533	9 178
Schweiz	4 034	3 943	9 719	7 391
Braunkohle insges. .	3 893	1 269	6 196	2 731
davon:				
Österreich	1 651	950	3 132	2 085
Preßbraunkohle insges.	120 555	113 280	274 178	219 874
davon:				
skandinav. Länder . .	21 748	16 095	49 976	24 840
Lieferungen auf Reparationskonto				
Steinkohle	387 273	214 584	776 973	401 130
Koks	80 341	34 093	146 718	60 099
Preßsteinkohle	2 542	9 490	9 896	18 391
Preßbraunkohle	12 275	—	27 235	—

Die Einschränkung der Kohleneinfuhr Frankreichs im 2. Halbjahr 1931¹.

Die Kontingentierung der Kohleneinfuhr hat sich bisher noch nicht in der vom französischen Kohlenbergbau gewünschten Höhe ausgewirkt; zwar läßt die Dezember-einfuhr mit 2 063 000 t (einschließlich Koks und Preßkohle auf Kohle zurückgerechnet) gegen die Einfuhr im November mit 2 300 000 t eine Abnahme um 237 000 t erkennen, doch ist die Einschränkung im Dezember mit 16,2 % der in

¹ Nach Colliery Guardian vom 29. Januar 1932, S. 237.

Zahlentafel 1. Herkunftsländer der auf dem Rhein beförderten ausländischen Kohle 1927—1931.

Herkunftsländer	1927 t	1928 t	1929		1930		1931	
			insges. t	davon in Deutschland verblieben t	insges. t	davon in Deutschland verblieben t	insges. t	davon in Deutschland verblieben t
England	200 330	476 960	668 935	417 687	605 077	410 213	485 559	325 938
Holland	462 576	600 519	565 794	445 817	1 042 610	612 377	976 043	592 222
Belgien	—	94 531	3 741	—	14 319	—	89 840	35 614
Polen	—	5 806	58 495	—	49 547	—	20 013	—
Andere	—	—	701	261	3 737	—	565	—
zus.	662 906	1 177 816	1 297 666	863 765	1 715 290	1 022 590	1 572 020	953 774

den Jahren 1928 bis 1930 monatlich durchschnittlich bezogenen Menge noch weit von der beschlossenen Kontingentierung von 28 % entfernt. Die folgende Zusammenstellung läßt den Brennstoffbezug Frankreichs seit Juli 1931 im Vergleich mit der Einfuhr im Monatsdurchschnitt der Jahre 1928 bis 1930 erkennen.

Zeit	Einfuhr t	± gegen Monats- durchschnitt 1928—1930 (2 463 750 t = 100) %
1931: Juli	2 527 332	+ 2,5
August	2 215 191	— 10,0
September	2 436 000	— 1,1
Oktober	2 070 453	— 15,9
November	2 299 949	— 6,6
Dezember	2 063 379	— 16,2
Durchschnitt Juli-Dez. 1931	2 268 717	— 7,9

Nachfolgend geben wir einen Vergleich über die durchschnittlich monatlich aus den einzelnen Bezugsländern im 2. Halbjahr erhaltenen Kohlenmengen im Vergleich mit den Lieferungen in den Jahren 1928 bis 1930.

Kohleneinfuhr aus	Monats- durchschnitt 1928—1930 t	Monats- durchschnitt Juli bis De- zember 1931 t	± gegen Durchschnitt 1928—1930 t
Großbritannien . . .	991 250	857 171	— 134 079
Deutschland	838 750	639 602	— 199 148
Belgien	370 000	444 490	+ 74 490
Holland	197 500	236 244	+ 38 744
Polen	57 500	69 763	+ 12 263
sonstigen Ländern	8 750	21 447	+ 12 697

Bei der Betrachtung der vorstehenden Zahlen muß berücksichtigt werden, daß die Zunahme der Einfuhr aus Belgien, Holland und Polen gegen 1928/30, wie die nachfolgende Zahlentafel zeigt, zum Teil auf die umfangreichen Bezüge im Juli, das ist vor dem Inkrafttreten des Kontingentierungsgesetzes, zurückzuführen ist.

Monat	Groß- britannien t	Deutsch- land t	Belgien t	Holland t	Polen t
1931: Juli	858 569	599 992	609 788	312 645	119 662
Aug.	783 280	581 816	479 876	249 884	99 448
Sept.	1 038 000	636 000	462 000	193 000	81 000
Okt.	829 159	587 072	400 090	206 909	27 772
Nov.	900 737	692 870	369 883	254 630	56 882
Dez.	733 285	739 860	345 302	200 393	33 816

Beförderung ausländischer Kohle auf dem Rhein im Jahre 1931.

Im Jahre 1931 sind 1,57 Mill. t ausländischer Kohle (1,72 Mill. t im Vorjahr und 1,30 Mill. t im Jahre 1929) auf dem Rhein über Emmerich bergwärts befördert worden. Im Gebiet des Deutschen Reiches verblieben hiervon 954 000 t;

das ist ein Rückgang um 69 000 t oder 6,73 % gegenüber dem Vorjahr und ein Zuwachs um 90 000 t oder 10,42 % gegenüber dem Jahre 1929. Die Einfuhrmengen, über deren Herkunft Zahlentafel 1 genauere Auskunft gibt, stammen wiederum zum größten Teil, nämlich zu 592 000 t oder 62,09 % (im Vorjahr 612 000 t oder 59,88 %) aus den Niederlanden. An zweiter Stelle unter den einführenden Ländern steht Großbritannien mit 326 000 t oder 34,17 % (410 000 t oder 40,12 %); den Rest lieferte Belgien mit 36 000 t oder 3,73 %. Gegenüber dem Vorjahr ist der Bezug aus Großbritannien um 84 000 t oder 20,54 % zurückgegangen. Dagegen gingen die Bezüge aus den Niederlanden (-20 000 t oder 3,29 %) nur unbedeutend zurück. Belgien hat im Vorjahr wie auch im Jahre 1929 keine Kohle auf dem Rhein nach Deutschland versandt. In welchem Maße die einzelnen Empfangsgebiete an den Bezügen beteiligt gewesen sind, geht aus Zahlentafel 1 hervor.

Es zeigt sich, daß das Empfangsgebiet Mittelrhein, das im Jahre 1929 mit 12 000 t für die Einfuhr fremder Kohle unbedeutend war, mit 260 000 t oder 27,30 % des Gesamtbezuges im Berichtsjahr an Bedeutung erheblich gewonnen hat. Dagegen bewegen sich die Bezüge des Oberrheins, auf den 654 000 t oder 68,53 % entfallen, seit 1929 rückläufig.

Zahlentafel 2. Empfang der einzelnen Empfangsgebiete an ausländischer Kohle.

	Niederrhein ¹		Mittelrhein ²		Oberrhein ³		Zus.	
	t	%	t	%	t	%	t	%
1929	34 683	4,01	11 895	1,38	817 187	94,61	863 765	100
1930	61 024	5,97	165 927	16,23	795 639	77,81	1 022 590	100
1931	39 715	4,16	260 420	27,30	653 639	68,53	953 774	100

¹ Bis Wesseling einschl. — ² Bis Bingen ausschl. — ³ Bis zur Grenze.

Auch der Niederrhein hat mit 39 715 t nicht die Bezüge des Vorjahrs (61 024 t) erreicht.

Das Elsaß und die Schweiz empfangen auf dem Rhein 618 246 t Kohle aus nichtdeutschen Gebieten. Während die Bezüge des Elsaß von 578 000 t auf 486 000 t oder um 92 000 t, d. s. 15,95 %, zurückgingen, sind die der Schweiz von 114 000 t auf 132 000 t oder um 18 000 t, d. s. 15,56 %, gestiegen. Der größte Teil der Lieferungen nach diesen Ländern stammte mit 384 000 t (430 000 t) wiederum aus den Niederlanden, obgleich diese einen Rückgang um 46 000 t oder 10,79 % zu verzeichnen haben. Großbritannien lieferte 160 000 t (195 000 t), Polen 20 000 t (50 000 t). Belgien verzeichnete eine Steigerung seiner Lieferungen von 14 000 t auf 54 000 t. Die Lieferungen Frankreichs waren mit 565 t unbedeutend.

Lebenshaltungsindex¹ in verschiedenen Ländern außer Deutschland (1914 = 100).

Zeit	Großbritannien ²	Frankreich		Niederlande	Luxemburg ²	Schweiz	Tschechoslowakei	Italien	Österreich	Polen	Rußland ³	Ver. Staaten v. Amerika	Spanien ⁴	Schweden ⁵
		Lebenshaltung ³	Ernährung											
1930: Januar	164	115	124		129,1	161	108,9	150	113	121,0	221	160	182	145
April	155	116	119	163	127,0	158	106,3	146	111	116,5	222	158	186	140
Juli	157	120	122	162	126,5	159	108,9	145	112	118,8		152	180	140
Oktober	157		129	162	128,0	158	104,3	143	110	117,2		152	192	137
1931: Januar	152		132		119,2	156	106,0	133	106	109,6		91,1 ⁶	198	133
Februar	150	120	132	154	116,6	155	104,6	135	105	109,4		89,6	196	132
März	147		131		115,0	153	103,9	135	105	108,7		89,1	194	133
April	147		130		114,9	151	105,3	135	104	108,8		88,2	190	132
Mai	145	120	129	154	113,3	150	105,6	134	104	108,8		86,9	190	130
Juni	147		128		114,4	150	106,8	133	106	106,4		85,9	189	127
Juli	145		125		114,7	150	106,6	132	107	105,4		85,9	193	130
August	145	115	121	151	113,4	149	103,7	131	107	104,3		85,9	195	129
September	145		119		112,7	149	104,6	130	107	104,0		85,6	199	130
Oktober	146		116		108,4	148	103,5	129	108	102,4		84,9	200	129
November	148	108	113		106,8	147	101,8	129	108	102,9		83,9	203	129
Dezember	147		113		104,6	145		129	108	102,1		83,1		

¹ Infolge der verschiedenen Grundlage und Berechnungsweise ist nur die Bewegung der Zahlen desselben Landes, nicht jedoch der verschiedenen Länder untereinander vergleichbar. Die Entwicklung des Lebenshaltungsindex von 1913 bis 1929 ist in Glückauf 1930, S. 1213 gegeben. — ² Jeweils am 1. des folgenden Monats. — ³ 1913 = 100. — ⁴ Einschl. Heizung. — ⁵ Einschl. Heizung und Beleuchtung. — ⁶ 1923 = 100.

Großhandelsindex¹ der wichtigsten Länder außer Deutschland (1913 = 100).

Zeit	Belgien ²	Frankreich	Italien	Niederlande	Großbritannien	Spanien	Österreich ²	Schweiz ²	Polen ²	Tschechoslowakei ¹	Norwegen	Schweden	Ver. Staaten v. Amerika	Kanada	Japan
1930:	744	535,5	411	117	119,5	172	117	126,5	97,5	117,9	137	122	123,6	135,8	136,8
1931: Januar	661	483,7	362	105	106,9	173	105	115,2	84,8	108,9	128	115	110,3	119,8	119,8
Februar	658	481,7	358	104	106,2	175	107	114,7	85,4	108,8	126	114	108,2	118,8	119,4
März	660	481,7	356	103	105,9	174	107	113,6	85,9	110,5	124	113	106,7	117,3	119,6
April	652	483,7	353	102	105,7	172	108	112,2	87,8	110,3	123	112	105,0	116,4	119,3
Mai	640	470,1	347	102	104,4	169	107	110,8	88,6	108,7	121	111	102,1	114,1	116,4
Juni	642	467,1	339	100	103,2	170	110	110,4	86,7	112,1	120	110	100,3	112,8	113,9
Juli	635	456,3	337	97	102,2	175	114	109,5	83,4	107,8	120	110	100,3	112,0	115,5
August	616	445,6	331	94	99,5	177	110	108,1	81,9	105,1	120	109	100,6	110,8	114,7
September	597	427,9	330	91	99,2	178	108	106,3	79,9	104,6	117	107	99,0	109,4	113,1
Oktober	591	414,2	330	89	104,4	175	109	106,4	78,6	104,3	119	108	98,0	110,0	111,0
November	584	408,3	329	89	106,4	176	112	106,2	80,8	103,8	119	110	97,9	110,3	111,1
Dezember	573	404,4	326	85	105,8		112	103,1	78,7	102,3	122	111	95,0	109,8	114,1
ganzes Jahr	626	454,8	342	97	104,1		109	109,7	83,6	107,5	122	111	101,9	113,4	115,6

¹ Infolge der verschiedenen Grundlage und Berechnungsweise ist nur die Bewegung der Zahlen desselben Landes, nicht jedoch der verschiedenen Länder untereinander vergleichbar. Die Entwicklung des Großhandelsindex von 1913 bis 1929 ist in Glückauf 1930, S. 1213 veröffentlicht. — ² 1914 = 100.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlenförderung t	Koks- er- zeugung t	Preß- kohlen- her- stellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokerelen und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasser- stand des Rheins bei Caub (normal 2,30 m) m
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrorter ² t	Kanal- Zechen- Häfen t	private Rhein- t	insges. t	
März 13.	Sonntag	82 344	—	1 403	—	—	—	—	—	—
14.	237 969		10 135	15 636	—	23 226	23 799	6 874	53 899	1,48
15.	263 351	43 766	8 576	16 235	—	27 925	25 743	6 662	60 330	1,33
16.	202 419	40 643	7 328	14 517	—	24 947	24 770	9 260	58 977	1,28
17.	233 394	47 283	9 473	14 543	—	23 742	29 102	11 632	64 476	1,21
18.	232 208	42 708	9 331	14 532	—	17 478	25 553	10 394	53 425	1,28
19.	236 100	40 206	7 028	14 892	—	18 493	25 509	8 271	52 273	1,37
zus.	1 405 441	296 950	51 871	91 758	—	135 811	154 476	53 093	343 380	
arbeitstäg.	234 240	42 421	8 645	15 293	—	22 635	25 746	8 849	57 230	

¹ Vorläufige Zahlen. — ² Kipper- und Kranverladungen.Gewinnung und Belegschaft
im belgischen Steinkohlenbergbau im Jahre 1931.

Zeit	Zahl der Arbeitstage	Kohlenförderung		Koks- erzeugung t	Preß- kohlen- herstellung t	Berg- männ- ische Beleg- schaft
		insges. t	arbeits- tätig t			
1929 . .	297,88	26 939 930	90 439	5 951 760	2 018 110	151 869
Monats- durchschn.	24,82	2 244 994		495 980	168 176	
1930 . .	296,80	27 405 560	92 337	5 360 680	1 875 040	155 109
Monats- durchschn.	24,73	2 283 796		446 723	156 253	
1931:						
Jan. . .	26,0	2 444 290	94 011	417 100	157 110	156 258
Febr. .	23,2	2 179 360	93 938	380 130	139 040	154 001
März .	25,6	2 406 870	94 018	420 360	153 690	153 956
April .	24,7	2 317 590	93 830	410 430	161 680	155 930
Mai . .	22,6	2 095 520	92 722	416 680	167 420	153 218
Juni . .	24,0	2 292 880	95 537	413 020	174 330	150 604
Juli . .	25,2	2 306 180	91 515	427 100	182 070	149 269
Aug. . .	23,7	2 187 250	92 289	434 950	147 280	150 992
Sept. .	24,7	2 300 320	93 130	425 830	152 770	148 884
Okt. . .	25,4	2 359 770	92 904	410 170	153 610	149 717
Nov. . .	22,6	2 083 060	92 171	389 000	137 280	151 318
Dez. . .	22,3	2 062 180	92 474	386 290	124 050	150 496
zus.	290,0	27 035 270	93 225	4 931 060	1 850 330	152 054
Monats- durchschn.	24,17	2 252 939		410 922	154 194	

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 24. März 1932 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Der Beginn der Osterwoche gestaltete sich recht günstig für beste Northumberland-Kesselkohle und beste Bunkerkohle, während in allen andern Sorten eine merkliche Besserung nicht zu beobachten war. Besonders war Koks bei reichlichen Vorräten sehr schwach. Hochofenkoks gab um einige Punkte nach, irgendwelche Anzeichen auf eine baldige Besserung sind nicht vorhanden. Das gleiche gilt für Gaskohle, die, wie gewöhnlich zu dieser Jahreszeit, sehr wenig gefragt wird und deren schwache Haltung diesmal mehr als sonst hervortritt. Demgegenüber war der Auftrags-
eingang für Blyth-Kesselkohle weit befriedigender als in den letzten beiden Wochen, wo sich eine ausgesprochene Schwäche bemerkbar machte. Polen ist bei schwedischen Abschlüssen abermals erfolgreich gewesen. So sollen nach den vorliegenden Berichten 10 000 t Kesselfeinkohle auf den Bezirk Dombrowa entfallen sein, und zwar zum Preise von 10/9½ s cif, ferner 10 000 t auf Oberschlesien zu 13/— s cif,

¹ Nach Colliery Guardian vom 24. März 1932, S. 606 und 627.

Lieferungen September/Dezember Stockholm. Außerdem haben die Bergener Westeisenbahnen einen Abschluß auf 12 000 t erstklassige polnische Kohle zu 15,80 schwedische Kronen und 6000 t zu 16,05 Kronen cif getätigt. Die vereinbarten Preise liegen ungefähr 1 s unter dem englischen Angebot. Nach Kanada sollen 1 oder 2 Schiffsladungen Durham-Kohle zur Lieferung im April verkauft worden sein. Im großen und ganzen ist Northumberland-Kohle besser gefragt als Durham-Kohle. Kokskohle war entsprechend der Lage auf dem Koksmarkt wenig begehrt. Die Preise waren allenthalben die gleichen wie in der vorausgegangenen Woche.

2. Frachtenmarkt. Auf dem Kohlenchartermarkt konnte gegen Wochenende eine weit günstigere Haltung, die sich selbst über die Feiertage hinaus erstreckte, festgestellt werden. Zwei interessante Tyne-Notierungen für Koksvers Schiffungen nach Danzig und Hamburg zu 7 s bzw. 5/6 s verdienen besonders hervorgehoben zu werden. Aus Cardiff wird ebenfalls eine gewisse Belebung gemeldet; in keinem Hafen aber wurde ein höherer Durchschnittsfrachtsatz erreicht. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 6/7½ s, -Le Havre 3/9 s, -Alexandrien 7 s und Tyne-Hamburg 3/6 s.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Auf dem Markt für Teererzeugnisse ist in der allgemeinen Haltung kaum eine Änderung eingetreten. Pech hielt sich ausgesprochen fest zu letzten Notierungen, die Verkäufer lassen äußerste Vorsicht walten. Das gleiche

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	18. März	24. März
	s	
Benzol (Standardpreis) . . . 1 Gall.		1/4
Reinbenzol 1 "		1/11
Reintoluol 1 "	2/11	2/9
Karbonsäure, roh 60% . . . 1 "	1/9	1/8½
" krist. 1 lb.	/6½	/6¼
Solventnaphtha I, ger., Osten 1 Gall.	1/3	1/4
Solventnaphtha I, ger., Westen 1 "	1/2	1/3
Rohnaphtha 1 "	/11½	1/—
Kreosot 1 "		5/¼
Pech, fob Ostküste . . . 1 t	85/—	
" fas Westküste . . . 1 "	80/—	
Teer 1 "	27/6	28/—
Schwefelsaures Ammo- niak, 20,6% Stickstoff 1 "		7 £

¹ Nach Colliery Guardian vom 24. März, S. 610.

gilt für Teer; Benzol war fest und Rohkarbolsäure ziemlich gut gefragt. Kreosot war ebenfalls fest, Solventnaphtha zog im Preise an.

Das Inlandgeschäft in schwefelsauer Ammoniak war bei 7 £ der allgemeinen Lage entsprechend ruhig. Für das Ausfuhrgeschäft lag nichts von Bedeutung vor.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 17. März 1932.

5c. 1210340. Gewerkschaft Pantholz, Essen. Gepreßte Formänderungskörper für Ausbaustempel und Streckenrahmen. 24. 2. 32.

5d. 1209707. Heinrich Ruoff, Dortmund. Einrichtung für die Fahrbühnen in den Fahrtrümmen von Schächten. 10. 12. 30.

10a. 1209741. Bamag-Meguain A.G., Berlin. Durch Druckluft betätigte Kippvorrichtung für Kokslöschwagen. 20. 2. 32.

10b. 1210486. Emil Uhl, Dessau. Reinigungsvorrichtung für Dampfteller zum Brikettrocknen. 5. 1. 32.

35a. 1210308. Richard Weiß, Herne (Westf.). Manschette für Grubenhaspelseile. 12. 1. 32.

81e. 1209706. Firma Curt Rudolph, Leipzig. Fahrbarer Förderer mit Einrichtung zur selbsttätigen Aufnahme des zu ladenden Massengutes. 4. 10. 30.

Patent-Anmeldungen,

die vom 17. März 1932 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 28. M. 108457. Humboldt-Deutzmotoren A.G., Köln-Kalk. Vorrichtung zur trocknen Aufbereitung von Mineralien, besonders von Kohle. 23. 1. 29.

5d, 11. K. 152.30. Fried. Krupp A.G., Essen. Verladegerät mit einem Langförderer. 22. 11. 30.

5d, 11. P. 163.30. Adolf Proboll, Bottrop (Westf.). Schüttelrutschenblech für den Grubenbetrieb. 17. 12. 30.

10a, 5. O. 18861. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Beheizung von Öfen, besonders Kammeröfen, zur Erzeugung von Gas und Koks. 20. 2. 31.

10a, 15. H. 105508. Hinselmann, Koksofenbau-G. m. b. H., Essen. Verfahren zur Herstellung von stückigem Koks aus schlecht backender Kohle. Zus. z. Pat. 452388. 12. 2. 26.

10b, 9. I. 41331. Ilse Bergbau-A.G., Grube Ilse (N.-L.). Vorrichtung zum Kühlen von Braunkohlenbriketttrinnen. 22. 4. 31.

35a, 9. A. 60727. Apparatebau-Anstalt Axmann & Co., Bochum, und Erhard Scholl, Herne (Westf.). Antrieb für Förderhaspel. 11. 2. 31.

35a, 9. H. 125903. Dr. Hermann Hort, Berlin-Charlottenburg. Dämpfungseinrichtung für Förderungen. 10. 3. 31.

35a, 9. S. 4330. Siemens-Schuckertwerke A.G., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zum Verstecken, besonders von Förderhaspeln. 20. 3. 30.

35a, 9. St. 44093. Gustav Strunk, Essen-Bredeney. Steuerung für Druckluftmotoren. 7. 4. 28.

35a, 10. F. 70978. Follender & Co., Düsseldorf. Ausfütterung von Seilscheibenrillen. 12. 5. 31.

35a, 22. S. 90486. Siemens-Schuckertwerke A.G., Berlin-Siemensstadt. Steuerung für Fördermaschinen in Leonardschaltung. 14. 3. 29.

81e, 57. K. 661.30. Hugo Klerner, Gelsenkirchen. Schraubenverbindung für Schüttelrutschenschüsse. 22. 10. 30.

81e, 123. M. 114348. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.G., Nürnberg. Förderbrücke. 6. 3. 31.

81e, 126. St. 44188. Wilhelm Stühler, Crimmitschau (Sa.). Fahrbarer Absetzer. 3. 5. 28.

81e, 127. M. 96.30. Mitteldeutsche Stahlwerke A.G., Berlin. Abraumförderbrücke. 17. 2. 30.

Deutsche Patente.

(Von dem Tage, an dem die Erteilung eines Patentes bekanntgemacht worden ist, läuft die fünfjährige Frist, innerhalb deren eine Nichtigkeitsklage gegen das Patent erhoben werden kann.)

1a (28). 545898, vom 7. 8. 23. Erteilung bekanntgemacht am 18. 2. 32. Rembrandt Peale in St. Benedict, Penns., William Sanders Davies in Neuyork und William Stewart Wallace in Philadelphia. Ver-

fahren und Vorrichtung zur Trockenaufbereitung nicht vorklassierten Gutes auf Luftsetzherden.

Das Gut soll in einem durch eine oder mehrere Seitenwände begrenzten Längsabschnitt des Herdes vorgeschichtet und über die Seitenwände in neben ihnen liegende Längsabschnitte befördert werden, die Zonen von allmählich abnehmender Windstärke haben. Neben diesen Abschnitten können weitere zur Nachschichtung dienende Abschnitte vorgesehen werden. Die in dem ersten Abschnitt die untere Schicht bildenden schweren Berge sollen an dem dem Aufgabende gegenüberliegenden Ende des Abschnitts über eine vorstehende Querkante ausgetragen werden, während die in den Nebenabschnitten gebildeten leichten Kohlschichten über die Seitenwände dieser Abschnitte den Herd verlassen.

1b (4). 546275, vom 26. 2. 29. Erteilung bekanntgemacht am 25. 2. 32. Serge Samboureff in Woronege (UdSSR). *Verfahren und Vorrichtung zum elektromagnetischen Scheiden von Gut auf Trommelscheidern mit Vor- und Nachscheidung.*

Die Vorscheidung erfolgt am Mantel und die Nachscheidung an der Bodenfläche einer senkrecht angeordneten umlaufenden Trommel, in der ortsfeste Elektromagnete angeordnet sind. Eine weitere Scheidung kann durch besondere Magnete bewirkt werden, die auf senkrechte umlaufende Scheiben wirken, an denen das Gut hinabfällt.

5c (10). 545981, vom 5. 11. 29. Erteilung bekanntgemacht am 18. 2. 32. Carl Böhm in Schles.-Ostrau (Tschechoslowakei). *Dauerausbau, dessen Stempel aus Formsteinen und nachgiebigen Einlagen zusammengesetzt werden.*

Die die Stempel des Ausbaues bildenden Formsteine haben parallele Stoßflächen und sind z. B. mit Hilfe radialer Längsschlitz auf eine biegsame nachgiebige, im Nebengestein verankerte Führung geschoben. Die zwischen den Formsteinen angeordneten nachgiebigen Zwischenlagen sind keilförmig ausgebildet. Die Formsteine können an ihren Stoßflächen mit Ausnehmungen versehen sein, in die Verspannungsstäbe oder Seile eingelegt werden. Die Führung für die Formsteine kann am oberen, über den Stempel vorstehenden Ende mit einem Dorn versehen sein, der sich in die Kappe einpreßt.

5d (4). 546132, vom 9. 8. 30. Erteilung bekanntgemacht am 25. 2. 32. Maschinenbau-A.G. Balcke in Bochum. *Wetterkühleinrichtung mit einem untertage umlaufenden und mit einem zu Tage gehenden Kühlmittelstromkreis.*

Der untertage umlaufende Kühlmittelstromkreis ist an einen dort aufgestellten Verdampfer (Rückkühler) angeschlossen, durch den der an eine übertage angeordnete Kältemaschine angeschlossene Kühlmittelstromkreis hindurchgeführt ist.

5d (4). 546133, vom 11. 10. 30. Erteilung bekanntgemacht am 25. 2. 32. Maschinenbau-A.G. Balcke in Bochum. *Wetterkühlung mit Hilfe einer übertage aufgestellten Kältemaschine.*

Die durch die übertage stehende Kältemaschine erzeugte, im Kreislauf bis zur Abbaustelle geführte Kühlflüssigkeit wird, bevor sie in die Grubenräume tritt, untertage in einer Arbeitsmaschine (Turbine) ausgenutzt und dadurch entspannt. Die Arbeitsmaschine kann zum Antrieb einer Pumpe verwendet werden, welche die Flüssigkeit zu der Kältemaschine zurückbewegt. Auf der Pumpenwelle kann ein Elektromotor angeordnet sein.

10a (12). 545848, vom 21. 5. 27. Erteilung bekanntgemacht am 18. 2. 32. Arnold Beckers in Köln-Lindenthal. *Selbstdichtende Koksofentür.*

Die Tür hat einen gegenüber dem Türkörper beweglichen, mit einem Dichtungsmittel versehenen Rahmen, der durch Druckschrauben in die nach außen offene Fuge zwischen Türkörper und Rahmen gepreßt wird. Die Druckschrauben werden von Stangen getragen, die in senkrechter Richtung verschiebbar sind und mit Ansätzen hinter Nasen der Ankereisen des Ofens greifen. Die Längsstangen ragen über die untere und obere Türfuge heraus und sind oben und unten durch Querstangen miteinander verbunden, welche die Druckschrauben für die Teile des Rahmens tragen, welche die Dichtungsmittel für die Querfugen halten. Die Stangen können so miteinander verbunden sein, daß sie gleichzeitig in gleicher oder in entgegengesetzter Richtung verschoben werden.

10a (13). 546137, vom 24. 5. 27. Erteilung bekanntgemacht am 25. 2. 32. Dr.-Ing. eh. Heinrich Koppers in Essen. *Vorrichtung zum Abdichten der Wände von Koksöfen u. dgl.*

In einem auf einer Seite offenen, mit der Dichtungs- masse zu füllenden Behälter, der mit der offenen Seite auf die abzudichtende Wand der Ofenkammer aufgesetzt und gegen die gegenüberliegende Wand abgestützt wird, ist ein Kolben angeordnet, der durch ein Druckmittel nach der offenen Seite des Behälters zu bewegt wird.

35a (9). 545934, vom 3. 7. 29. Erteilung bekanntgemacht am 18. 2. 32. Hans Schlieper in Reckling-

hausen. *Sperrvorrichtung für Förderkorbanschlußbühnen.* Zus. z. Pat. 514121. Das Hauptpatent hat angefangen am 17. 2. 28.

Unter der Bühne ist eine gebogene Zahnstange gelenkig befestigt, in deren Verzahnung eine Sperrklinke o. dgl. eingreift. Diese sichert die Bühne in der schräg aufwärts gerichteten Lage und wird von dem ankommenden Förderkorb ausgerückt, so daß die Bühne durch den anrollenden Wagen abwärts geschwenkt werden kann.

81e (57). 546056, vom 26. 2. 30. Erteilung bekanntgemacht am 18. 2. 32. Josef Riester in Bochum-Dahlhausen. *An die Rutsche angieneteter oberer Tragrahmen mit über den Rutschenrand hinausgeführten Tragrahmenlaschen.*

An den über das Ende des einen Rutschenschusses hinausragenden Teilen der beiden Laschen der Tragrahmen, zwischen die an dem andern Rutschenschuß befestigte Laschen eingelegt werden, sind zweiteilige aufklappbare Schösser angeordnet, durch welche die Teile der Laschen so gegen die zwischen sie eingelegten Laschen gepreßt werden, daß die Rutschenschüsse fest miteinander verbunden sind. Der eine Teil der Schösser kann fest mit der einen Lasche des Tragrahmens verbunden und mit einem Einlegeschlitz für den Spannbolzen der Schösser versehen sein.

B Ü C H E R S C H A U.

Technologie der technischen Öle und Fette. Von Dr. Julius Swoboda. 460 S. mit 122 Abb. im Text und auf 4 Taf. Stuttgart 1931, Ferdinand Enke. Preis geh. 30 *M.*, geb. 32,50 *M.*

Für ein derartiges Buch ergibt sich eine zwangsläufige Gliederung nach fetten Ölen, Mineralölen und technischen Fetten. Dieser Dreigliederung ist ein allgemeiner Teil vorangestellt, der sich mit der Theorie der Reibung und der Schmierung beschäftigt. Den Schluß bildet eine ausführliche Beschreibung der physikalischen und chemischen Untersuchungsverfahren, wie sie in den Richtlinien für den Einkauf und die Prüfung von Schmiermitteln niedergelegt sind, sowie den sich daraus ergebenden Normen für die Lieferung.

Der Verfasser hat umfassendes Material zusammengetragen und daraus ein Nachschlagewerk aufgebaut, das nicht nur dem Fabrikanten und seinen Mitarbeitern, sondern auch jedem Chemiker willkommen sein wird, der sich über die Herstellung, Zusammensetzung und Verwendungsart der technischen Öle und Fette unterrichten will. Eine etwas kürzere Fassung in der Beschreibung mancher technischer Einzelheiten, wie der Verpackungsmittel und ihrer Reinigung sowie bei der Schilderung der Vaselineöl- und Voltolölfabrikation, wäre jedoch unter Berücksichtigung der Tatsache zweckmäßig gewesen, daß sich das Buch an Praktiker wendet. Dafür hätten die Gewinnung und erste Reinigung der fetten Öle und der Mineralöle etwas ausführlicher behandelt und deren Technologie mit Abbildungen belegt werden können. Vielleicht hätte sich auch der Teil des Buches, der sich mit den Prüfungen und den Normen befaßt, erheblich kürzer gestalten lassen, da für den Praktiker die Kenntnis der Richtlinien vorausgesetzt werden darf. Auf diese Weise wäre wohl auch eine Verringerung des Preises für das Buch möglich gewesen.

Dr. Müller-Neuglück.

Betriebsrätegesetz, Betriebsbilanzgesetz und Aufsichtsratsgesetz. Unter Mitwirkung von Dr. Kalckbrenner, Oberregierungsrat im Reichsarbeitsministerium, und Dr. Steinmann, Ministerialrat im Reichsarbeitsministerium. Bearb. von Dr. J. Feig und Dr. F. Sitzler. (Das neue Arbeitsrecht, Bd. 1.) 13. und 14. Aufl. 522 S. Berlin 1931, Franz Vahlen. Preis geb. 10 *M.*

Betriebsrätegesetz vom 4. Februar 1920, nebst Wahlordnung, Ausführungsverordnungen und Ergänzungsgesetzen (Betriebsbilanzgesetz, Aufsichtsratsgesetz und Wahlordnung) (unter Berücksichtigung des Gesetzes vom 28. Februar 1928). Erläutert von Dr. Georg Flatow, Ministerialrat im Preußischen Ministerium für Handel und Gewerbe, und Dr. Otto Kahn-Freund, Amtsgerichtsrat beim Arbeitsgericht Berlin. 13., veränd. Aufl. 726 S. Berlin 1931, Julius Springer. Preis geb. 18,60 *M.*

Die Bedeutung des Betriebsrätegesetzes für die Praxis spiegelt sich am besten in der umfangreichen Literatur dazu wieder. Die Zeit hat aber unter den sehr zahlreichen Erläuterungsbüchern allmählich eine Auslese getroffen. Nur wenige haben sich bis zur Gegenwart gehalten und ihren Freundeskreis bewahrt. Zu ihnen gehören die hier angezeigten Werke, die sich so eingebürgert haben, daß Wesentliches ihren neuen Auflagen nicht mehr auf den Weg gegeben zu werden braucht. Beide sind auf den neusten Stand gebracht, verarbeiten das umfangreiche Schrifttum und die Rechtsprechung der letzten Jahre und haben sich auch in der neuen Fassung ihre besondere Eigenart bewahrt. Das Buch von Feig und Sitzler¹ bleibt die gewissenhafte Arbeit des kühl abwägenden und sachlichen Referenten, des Schöpfers des Gesetzes, dasjenige von Flatow² — auch nach der Mitarbeit mit Amtsgerichtsrat Kahn-Freund — neben aller sachlichen Vollständigkeit und wissenschaftlichen Tiefe das leidenschaftliche Bekenntnis des selbständig aus dem reichen Quell der Erfahrungen schöpfenden Wissenschaftlers, der seit Jahren der Wissenschaft und Rechtsprechung neue Wege gewiesen hat, eines der tiefgründigsten Werke des Arbeitsrechtes überhaupt. Für eine Kritik seiner Darlegungen ist hier nicht der Ort. Auch der Gegner der von Flatow aufgestellten Lehrsätze wird seinen Darlegungen nie die klare Folgerichtigkeit, seinem Schaffen nie die Bewunderung versagen können.

Mansfeld.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

(Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung geeigneter Werke vor.)
Demand, Léon: Neues Technisches Handwörterbuch. Deutsch-Französisch und Französisch-Deutsch. Bergbaukunst, Hüttenwesen, Textilindustrie. Geologie,

¹ 11. und 12. Aufl. s. Glückauf 1928, S. 1601.

² 12. Aufl. s. Glückauf 1927, S. 1038.

- Mineralien, Pflanzenkunde, Physik, Chemie, Mathematik, Mechanik, Elektrizität, Magnetismus, Fernmeldewesen, Rundfunk, Verkehrsmittel (Kraftwagen, Eisenbahn, Flugzeug), Baukunst, Maschinen, Materialprüfung, Bankwesen, Wirtschaft usw. 306 S. Paris, Ch. Béranger. Preis geb. 75 Fr.
- Galle, Ernst: Hydrierung der Kohlen, Teere und Mineralöle. (Technische Fortschrittsberichte, Bd. 27.) 111 S. mit 16 Abb. Dresden, Theodor Steinkopff. Preis geh. 9 *M.*, geb. 10 *M.*
- Heise, F., und Herbst, F.: Lehrbuch der Bergbaukunde mit besonderer Berücksichtigung des Steinkohlenbergbaus. 2. Bd. 5., verm. und verb. Aufl. 805 S. mit 864 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geb. 24 *M.*
- Von den Kohlen und den Mineralölen. Ein Jahrbuch für Chemie und Technik der Brennstoffe und Mineralöle. Hrsg. von der Fachgruppe für Brennstoff- und Mineralölchemie des Vereins Deutscher Chemiker. 4. Bd. 1931. 234 S. mit 91 Abb. Berlin, Verlag Chemie G. m. b. H. Preis geh. 16 *M.*, geb. 18 *M.*
- Krusch, P.: Über die Ursachen der Zerrüttung der Nichteisen-Metallmärkte (Kupfer, Silber, Blei, Zink, Quecksilber, Nickel, Zinn und Aluminium) und die Mittel zu ihrer Beseitigung. (Sonderabdruck aus der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preussischen Staate, 1931, S. 425–458.) Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn.
- Mitteilungen aus den Forschungsanstalten der Gutehoffnungshütte Oberhausen A.G. u. a. Hrsg. von der Konzernstelle der Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb. (GHH-Konzern-Mitteilungen, Bd. 1, H. 9, S. 201–224.) Mit Abb. Berlin, Vertrieb durch VDI-Verlag G. m. b. H. Preis geh. 2,70 *M.*
- Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf. Hrsg. von Friedrich Körber. Bd. 13, Lfg. 1–24. Abhandlung 171–195. 305 S. mit 510 Abb. im Text und auf 5 Taf. Düsseldorf, Verlag Stahleisen m. b. H. Preis geh. 30 *M.*, geb. 33 *M.*
- Noé, Adolf Carl: Ferns, fossils and fuel. The story of plant life on earth. 128 S. mit Abb. Chicago, Thomas S. Rockwell Company.
- Die Österreichisch-Alpine Montangesellschaft 1881–1931. Hrsg. von Fritz Erben, Maja Loehr und Hans Riehl. 536 S. mit 235 Abb. im Text und auf Taf. und 12 Taf. in besonderer Mappe. Wien, Selbstverlag der Gesellschaft. Im Buchhandel zu beziehen durch Julius Springer, Wien, und Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf. Preis geb. 21 *M.*
- Reuß, M.: Das Preussische Berggesetz in der gegenwärtig geltenden Fassung. Mit Erläuterungen und den für den Bergbau wichtigsten preussischen Landes- und Reichsgesetzen. Neubearb. von Wilhelm Grotefeld. (Taschen-Gesetzsammlung, Bd. 68.) 5. Aufl. 322 S. Berlin, Carl Heymanns Verlag. Preis geb. 6,50 *M.*

Z E I T S C H R I F T E N S C H A U.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 27–30 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Physical and chemical properties of coal in relation to classification. Von Yancey und Johnson. Coll. Guard. Bd. 144. 11. 3. 32. S. 496/8*. Einteilung der Kohlen. Zerreiblichkeit. Feststellung der Bildung von Kohlenklein durch Versuche. Tieftemperaturversuche. Backfähigkeit.

Le charbon dans l'Océan Indien. Von Savornin. Rev. ind. min. 1. 3. 32. H. 269. Teil 1. S. 87/106*. Geologisches Gesamtbild der Kohlenvorkommen in Südafrika. Beschaffenheit der Kohle in den einzelnen Vorkommen. Wirtschaftliche Bedeutung der Kohlenlagerstätten. Umfang des Bergbaus und Entwicklung des Kohlenhandels.

Die Erdölhoffigkeit von Süddeutschland. Von Salomon-Calvi. Brennst. Chem. Bd. 13. 15. 3. 32. S. 108/9. Erörterung der Aussichten für Erdölfunde auf Grund des geologischen Schichtenaufbaus.

Die Magnetitgrube Fosdalen in Norwegen. Von Mossberg. Metall Erz. Bd. 29. 1932. H. 5. S. 81/4. Geologische Verhältnisse. Lage der Grubenbaue. Maschinentechnische Einrichtungen. Erzbeförderung. Aufbereitung. Verladeanlagen.

Bergwesen.

Shaft-sinking equipment. I. Von Eaton. Engg. Min. J. Bd. 133. 1932. H. 3. S. 165/70*. Besprechung der beim Schachtabteufen im Erzbergbau gebräuchlichen technischen Einrichtungen. Kräfteerzeugung, Fördereinrichtungen, Bohrgeräte, Sprengstoffe. Einrichtungen zur Bewitterung, Beleuchtung usw.

L'emploi d'un bouclier pour le percement d'un petit tunnel fait réaliser une économie de 30%. Von Tournay. Rev. univ. min. mét. Bd. 75. 15. 3. 32. S. 344/8*. Das Auffahren eines Tunnels unter Verwendung eines Vortreibschildes. Wirtschaftlichkeit des Verfahrens.

Cost of square-set mining. Von Elsing. Engg. Min. J. Bd. 133. 1932. H. 3. S. 161/4*. Untersuchung der Kosten des im amerikanischen Erzbergbau gebräuchlichen Abbaufahrens.

Ground movements in mines. Von McTrusty. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 124. 11. 3. 32. S. 435/7. Betrachtung grundlegender Faktoren. Physikalische Betrachtungen. Bildung von Brüchen. Praktische Beobachtungen.

Les pressions du terrain et leur utilisation pour l'abatage. Von Dessard. Rev. univ. min. mét. Bd. 75.

15. 3. 32. S. 333/6*. Entspannung der Gebirgsschichten durch den Abbau. Besprechung der Vorgänge an Beispielen. (Forts. f.)

De Tenax mijnkabel. Geol. Mijnbouw. Bd. 10. 16. 3. 32. S. 275 6*. Beschreibung des von der Firma Land- und Seekabelwerke A. G. in Köln-Nippes hergestellten Tenax-Grubenkabels.

Untersuchungen über die Zündung von Brückenzündern durch beliebige Ströme und die sich daraus ergebenden Anforderungen an elektrische Zündmaschinen. Von Dreikopf. Glückauf. Bd. 68. 19. 3. 32. S. 269/74*. Entzündung von Brückenzündern durch beliebige Ströme. Die die Entzündbarkeit der Zünder kennzeichnenden Eigenschaften. Entzündung von Einzelzündern sowie von hintereinandergeschalteten Brückenzündern. (Schluß f.)

Improvements in Koepe hoisting. Von Schurig. Engg. Min. J. Bd. 133. 1932. H. 3. S. 149/51*. Beschreibung der die Gleitsicherheit bei der Koepe-Förderung erhöhenden Karlik-Seilscheibe. Diagramme. Berechnungen.

An extensible gate-end loader. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 124. 11. 3. 32. S. 438/9*. Beschreibung eines auf einfache Weise verlängerbaren Streckenendladers.

Spontaneous combustion in North Staffordshire. III. Von Jones und Vallis. Coll. Guard. Bd. 144. 11. 3. 32. S. 492/3*. Bericht über die Selbstentzündung der Kohle in zwei Grubenfeldern, deren Abdämmung und Wiederinbetriebnahme.

Un appareil simple pour le lavage des charbons. Von Dehase. Rev. univ. min. mét. Bd. 75. 1. 3. 32. S. 310/2*. Beschreibung einer neuartigen Wascheinrichtung von Hensics-Pommerœul. Waschergebnisse.

Méthodes modernes de lavage de charbons, spécialement des charbons fins. Von Berthelot. Rev. univ. min. mét. Bd. 75. 1. 3. 32. S. 314/7. Allgemeines. Entstaubung der Kohle vor dem Waschen. Betriebsergebnisse. Kosten.

Om järnförlusterna vid magnetisk separation. Von Rothelius. Jernk. Ann. Bd. 116. 1932. H. 2. S. 62/94. Bericht über Versuche in naßmagnetischen Aufbereitungen zur Ermittlung der magnetischen Verluste. Rückgewinnung des verlorenen reinen Magnetits auf den Herden. Einfluß des Siebens und Scheidens des Aufbereitungsgutes vor der Separation.

L'enrichissement par flottation à l'usine de la Société française des mines d'or de Transylvanie, à Baïta. Von Quittkat. Génie Civil. Bd. 100. 12. 3. 32. S. 266/8*. Die Goldvorkommen und ihre

¹ Einseitig bedruckte Abzüge der Zeitschriftenschau für Karteizwecke sind vom Verlag Glückauf bei monatlichem Versand zum Preise von 2,50 *M.* für das Vierteljahr zu beziehen.

Ausbeutung, Behandlung der goldhaltigen Mineralien. Beschreibung der Aufbereitungsanlagen. Verfahren.

A preliminary investigation of the accuracy of tacheometry. Von McAdam. Coll. Guard. Bd. 144. 11. 3. 32. S. 489/91*. Kennzeichen des Teleskops. Standfestigkeit des Gerätes. Einfluß der Berechnung auf die Blicklinien. Das Ablesen an der Meßplatte. Beobachtungsergebnisse. (Forts. f.)

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Turbo compressors as used in coke oven plants. Von Weinreb. Gas World, Coking Section. 5. 3. 32. S. 14/7*. Die Consett-Anlage. Die Dampfturbine. Elektrisch angetriebene Gasabsauger. Anlage auf den Klöckner-Werken.

Die Entwicklung der wärmewissenschaftlichen Grundlagen des Dampfkesselbaus. Von Bonin. Arch. Wärmewirtsch. Bd. 13. 1932. H. 3. S. 57/62*. Wasserdampfeigenschaften. Brennstoffe und Verbrennung. Wärmedurchgang. Wärmedurchgangszahl.

The fundamentals of boiler blowdown. Von Ryan. Power. Bd. 75. 1. 3. 32. S. 325/8*. Anreicherung der festen Bestandteile im Kesselwasser. Beschreibung von Verfahren zum ständigen Abblasen.

Kemisk rening samt avgasning av matarvatten. Von Karlberg. Tekn. Tidskr. Bd. 62. 1932. Kjem. H. 3. S. 17/20*. Bildung von Kesselstein. Wasserreinigung durch chemische Ausfällung. Permutitverfahren. Kieselsäure im Speisewasser.

The elimination of sulphur compounds from boiler furnace gases. Von Johnstone. Fuel. Bd. 11. 1932. H. 3. S. 84/90*. Schwefelgehalt der Rohkohle und der aufbereiteten Kohle. Reaktionen der Schwefelverbindungen in Kesselfeuerungen. Waschen der Verbrennungsgase. Mittel zur Steigerung der Fähigkeit des Wassers, Schwefeldioxyd zu absorbieren.

The microscopic appearance of flue dusts. Von Eccles and McCulloch. Fuel. Bd. 11. 1932. H. 3. S. 102/13*. Das mikroskopische Bild von Flugstaub. Untersuchung des Staubes verschiedener Feuerungsarten.

Mahlversuche an Windsichter-Rohrmühlen. Von Rosin und Rammler. Arch. Wärmewirtsch. Bd. 13. 1932. H. 3. S. 63/70*. Kennzeichnung der verschiedenen Bauarten. Mahlversuche mit getrockneter Kohle. Mahltrocknungsversuche mit verschiedenen Füllungen. Anwendung der Windsichter-Rohrmühlen beim Einblaseverfahren.

Windgesichtete Rohrmühlen. Von Rosin und Rammler. (Forts.) Braunkohle. Bd. 31. 12. 3. 32. S. 183/90*. Bauart und Arbeitsweise der Rohrmühlen von Remabüttner, Humboldt, Hardinge und Babcock. (Schluß f.)

Elektrotechnik.

Anpassung der Sicherungsorgane für Leitungen an die betrieblichen Belastungsverhältnisse. Von Zimmermann. E. T. Z. Bd. 53. 10. 3. 32. S. 237/41*. Grundsätzliche Anforderungen an die Belastbarkeit der Sicherungsvorrichtungen. Stromkreise mit begrenztem und unbegrenztem Anschlußwert.

Der Zeitstaffelschutz durch Überstromzeitrelais in Strahlennetzen untertage. Von Koch. Glückauf. Bd. 68. 19. 3. 32. S. 280/2*. Besprechung des für Zechen geeigneten und wirtschaftlichsten Zeitstaffelschutzes durch stromabhängige und -unabhängige sowie begrenzt stromabhängige Überstromzeitrelais.

Hüttenwesen.

Über die Entschwefelung des Thomasroheisens. Von Spetzler und Spitzer. Stahl Eisen. Bd. 52. 10. 3. 32. S. 233/5*. Untersuchungsergebnisse über die Entschwefelung des Roheisens auf der Fahrt vom Hochofen zum Mischer, im Mischer sowie auf der Fahrt vom Mischer zum Konverter.

Über die Konstitution und Verarbeitung des Nickelsteins und der Nickelspeise. Von Guertler und Savelsberg. Metall Erz. Bd. 29. 1932. H. 5. S. 84/91*. Untersuchung der Gleichgewichte in den ternären Systemen Nickel-Eisen-Schwefel und Nickel-Eisen-Arsen sowie Klarstellung der in den schmelzflüssigen und erstarrten Legierungen auftretenden Vorgänge.

Prüfung elektrischer Schweißungen sowie der Brauchbarkeit der Ummantelung von Schweiß-

stäben durch die Ehnsche Zementationsprobe. Von Zieler. Stahl Eisen. Bd. 52. 10. 3. 32. S. 236/9*. Schrifttum. Schweißatmosphäre. Einschlüsse. Zementationsversuche an Schweißungen und Schweißstäben.

Zur Normung des Kerbschlagversuches. Von Moser. Z. V. d. I. Bd. 76. 12. 3. 32. S. 257/61*. Sachlage und Forderungen. Erkenntnisbild und Möglichkeit. Entwürfe und Vorschlag.

Chemische Technologie.

Jetziger Stand der Tiefkühlung und Trocknung des Gases unter besonderer Berücksichtigung des Tiefkühlverfahrens System Lenze. Von Steding. Gas Wasserfach. Bd. 75. 27. 2. 32. S. 164/9. Überblick über die bisher entwickelten Entwässerungsverfahren. Grundlagen und praktische Durchführung der Tiefkühlung nach Lenze.

A comparison of methods for testing the caking properties of coal. Von Slater. Gas World, Coking Section. 5. 3. 32. S. 17/22. Einfaches Untersuchungsverfahren. Backfähigkeitskurve. Wert von Zerbrechversuchen. Versuchsergebnisse. Meinungsaustausch.

Carbonising coal tar pitch. Von Thau. Gas World, Coking Section. 5. 3. 32. S. 10/2*. Die Verkokung von Pech in Deutschland. Retortenmaterial. Ausbringen von Koks.

Large scale production of sulphate of ammonia. Von Cercel. Gas World, Coking Section. 5. 3. 32. S. 12/3*. Gesamtaufbau einer nach dem Lecocq-Verfahren arbeitenden Anlage. Beschreibung einer für eine Leistung von täglich 140 t erbauten Anlage.

The Salerni system of low temperature carbonisation. Von Salerni. Fuel. Bd. 11. 1932. H. 3. S. 91/101*. Gas World. Bd. 96. 12. 3. 32. S. 255/8*. Ausführliche Darstellung der Grundlagen und bemerkenswerter Besonderheiten des Verfahrens.

Bestimmung des Ausbringens an Gas, Koks und Nebenprodukten im Laboratorium. Von Jenkner. Glückauf. Bd. 68. 19. 3. 32. S. 274/9*. Beschreibung der Versuchseinrichtungen. Destillationstemperaturen. Einfluß der Garungszeit auf das Ausbringen an Nebenprodukten. Der Weg der Gase im Koksofen.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Haushaltplan der Bergverwaltung für das Rechnungsjahr 1932. Glückauf. Bd. 68. 19. 3. 32. S. 283/4. Gedrängte Übersicht über den Haushaltplan.

P E R S Ö N L I C H E S .

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Thomas vom 1. März ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Beschäftigung bei den Mannesmannröhren-Werken, Abt. Bergwerke, Steinkohlenbergwerk Consolidation in Gelsenkirchen,

der Bergassessor Dubusc vom 1. April ab auf weitere drei Monate zur Weiterbeschäftigung bei der Restverwaltung für Reichsaufgaben (Abwicklungsstelle des Polenschädenkommissars),

der Bergassessor Stöwe vom 1. April ab auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Sektion 4 der Knappschafts-Berufsgenossenschaft in Halle (Saale),

der Bergassessor von Collani vom 1. April ab auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der ostsächsischen Brikett-Handels-G. m. b. H. in Dresden,

der Bergassessor Mogk vom 1. April ab auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Gutehoffnungshütte A. G. in Oberhausen (Rhld.).

Die Bergreferendare Hans Schwake (Bez. Dortmund), Heinrich Bohnekamp (Bez. Bonn), Hanswerner Mann (Bez. Breslau) und Herbert Nösse (Bez. Halle) sind zu Bergassessoren ernannt worden.

Gestorben:

am 22. März in Kassel der bei dem Bergrevier Kassel beschäftigte Berggrat Wilhelm Finze im Alter von 56 Jahren.