



P.480/31/I

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 1

3. Januar 1931

67. Jahrg.

Kohlenaufbereitung nach petrographischen Gesichtspunkten.

Von Direktor Dr. K. Lehmann und Dr.-Ing. E. Hoffmann, Essen.

Die Eigenschaften der petrographischen Kohlenbestandteile hat der zweitgenannte Verfasser bereits erörtert¹ und darauf hingewiesen, daß deren Trennung und Weiterverarbeitung für bestimmte Kohlenarten wirtschaftlichen Erfolg verspreche. An Hand zahlreicher Zerkleinerungs- und Siebversuche ist nachgewiesen worden, daß eine elastische Zerkleinerung eine weitgehende Trennung der Bestandteile herbeizuführen erlaubt. Endlich haben Versuche mit Schleudermühlen erkennen lassen, daß die Trennung auf diesem Wege auch für den Großbetrieb nutzbar zu machen sein dürfte. Unter Hinweis auf diese Ausführungen soll über die Ergebnisse weiterer Untersuchungen berichtet werden.

Aufbereitungstechnische Versuche.

Nach den Erfahrungen der Vorversuche war darauf zu achten, daß die Glanzkohleanreicherung nicht zu feinkörnig erhalten wurde. Ferner war die

ingenieur der Zeche Brassert, Dipl.-Ing. Schmidt, dort eine besondere »Schlagwerkmühle« gebaut, bei der man in Anlehnung an vorhandene Hammernmühlen auf einer umlaufenden Welle eine Reihe von Schlagstäben pendelnd anordnete. Für das Aussieben wurde

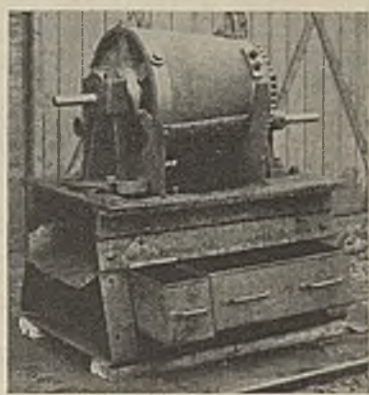


Abb. 2. Ansicht der Schlagwerkmühle ohne Gehäuse.

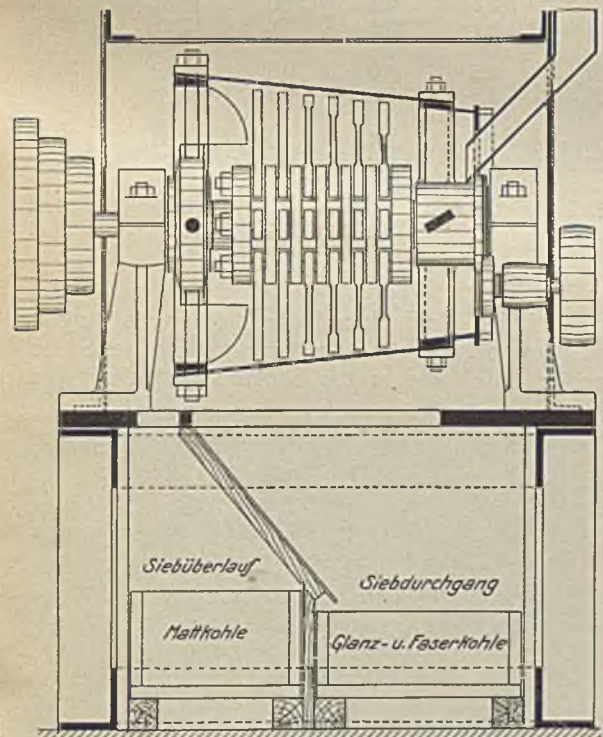


Abb. 1. Schnitt durch die Schlagwerkmühle.

Verbesserung der elastischen Schlagwirkung zur Erzielung einer weitgehenden Trennung und die gemeinsame Vornahme des Trennens und Absiebens anzustreben. Unter den bereits bekannten Aufbereitungs- und Zerkleinerungsgeräten fand sich kein geeignetes. Deshalb wurde in Zusammenarbeit mit dem Ober-

eine konische Trommel gewählt, die gleichläufig oder gegenläufig zum Schlagwerk angetrieben werden kann. Von besonderer Bedeutung ist die Möglichkeit des ununterbrochenen Betriebes. Die erste Ausführung dieser Mühle zeigt Abb. 1 im Schnitt, Abb. 2 in Ansicht nach Entfernung des Gehäuses. Das Gut gelangt durch die Eintragschurre in den Bereich der Schläger und wird von ihnen »elastisch« bearbeitet. Die Zerkleinerung bezweckt nicht die Erreichung einer bestimmten Korngröße, sondern die Lösung der einzelnen Gefügebestandteile. Die spröde Glanzkohle zerbricht hierbei feiner, die Mattkohle bleibt gröber. Die Faserkohle wird sehr fein zerschlagen und zerfällt in feinste Zellwandbruchstücke. Während die bereits zerkleinerte Glanz- und Faserkohle durch die Siebtrommel fällt, befördert diese vermöge ihrer Verjüngung das noch in der Mühle verbliebene Gut weiter, das dabei dauernd der Einwirkung der Schläger ausgesetzt ist. Auf diesem Wege wird die noch vorhandene Glanzkohle jeweils stärker zerkleinert und geht durch das Sieb. Das Restgut, die Mattkohle, wird, ohne auf eine bestimmte Korngröße gebracht zu sein, am Ende der Mühle in den dafür bestimmten Behälter ausgetragen. Die Geschwindigkeit des Schlagwerkes und der Siebtrommel müssen aufeinander abgestimmt und, zusammen mit der Verjüngung und der Sieblochung der Trommel, der Art und Zusammensetzung des Aufgabegutes sowie der gewünschten Erzeugnisse angepaßt sein. Bei der auf der Zeche Brassert gebauten Versuchsanlage fiel die Faserkohle im allgemeinen mit in den Glanzkohlenbehälter, weil die notwendige Absaugung nicht möglich war. Dadurch und durch die noch nicht voll-

¹ Hoffmann: Aufbereitungstechnische Trennung der petrographischen Kohlenbestandteile, Glückauf 1930, S. 529.

ständige Ausiebung wurde ein ungünstiger Einfluß ausgeübt.

Von den Ergebnissen der vorgenommenen zahlreichen Versuche sind einige in der nachstehenden Zahlentafel zusammengestellt. Die Versuche mit Nuß III und IV ergaben bei einmaligem Durchgang durchschnittlich einen um 20% höhern Mattkohlengehalt im groben als im feinen Gut. Die gewählten

Normalumlaufrzeiten entsprachen der Eigenart der Kohlen. Die erzielte Anreicherung war, wie die Zahlentafel sowie die Abb. 3 und 4 zeigen, für den Anfang als zufriedenstellend zu betrachten. Zur Erreichung besserer Werte mußten an der Mühle besondere Austragschaufeln angebracht werden, weil das Gut die Mühle infolge ihrer geringen Länge und starken Verjüngung zu rasch verließ. Diese Schaufeln

Versuche mit der Schlagwerkühle.

Ver- such Nr.	Aufgabe- gut	Uml./min		Sieb- lochung mm	Glanz- kohle %	Petrographische Analyse				Chemische Analyse	
		Trom- mel	Schlag- werk			Matt- kohle %	Faser- kohle %	Berge %	FeS ₂ %	Asche %	fl. Bestandt. (aschefrei) %
1	Nuß III	7	130	2,5	45,0 ¹	49,7	1,9	2,2	1,2	4,39	34,23
					65,6 ²	28,0	4,0	2,2	0,2	4,90	32,15
2	„ III	4,5	218	1,5	46,3	50,1	2,1	1,0	0,5	4,89	32,88
					63,2	28,7	5,0	1,6	1,5	5,70	30,59
3	„ IV	7	218	2,5	46,5	49,5	2,3	1,4	0,3	4,50	34,48
					64,6	29,4	3,8	1,8	0,4	5,02	31,51
4	„ IV	7	158	2,5	48,0	47,5	1,8	1,6	1,1	4,22	34,24
					62,2	36,8	4,4	2,2	0,4	5,78	32,59
5	„ IV	7	130	2,5	44,9	51,2	1,8	1,4	0,7	4,02	34,76
					64,9	28,6	4,1	2,2	0,2	5,19	31,38
6	„ IV	4,5	218	2,5	44,8	48,5	2,4	3,8	0,5	5,18	34,82
					64,1	28,2	4,1	2,8	0,8	5,18	32,14
7	„ IV	4,5	158	2,5	46,7	49,2	1,9	1,9	0,3	4,75	34,58
					63,9	28,0	3,8	2,2	2,1	5,66	31,03
8	„ IV	4,5	130	2,5	44,6	50,2	2,1	2,0	1,1	4,48	34,46
					61,5	30,8	4,2	2,5	1,0	5,53	32,72
9	„ IV	4,5	130	1,5	46,8	47,9	1,9	2,2	1,2	5,24	34,52
					64,7	27,7	4,8	2,5	0,3	5,57	32,17
10	ungew. Fein- kohle, 4–10mm	18	158	1,5	54,2	32,6	2,4	9,8	1,0	16,31	33,17
					60,5	24,9	5,1	8,5	1,0	17,27	31,80
11	Grobkorn über 10mm . .	18	158	1,5	50,7	39,3	1,5	8,0	0,5	15,18	33,04
					68,4	20,4	3,3	7,4	0,5	16,56	31,60
12	gew. Feinkohle, 4–10mm . .	—	—	1,5	58,8	36,6	2,1	1,4	1,1	4,80	32,39
					69,7	22,8	4,9	1,9	0,8	6,70	29,27
13	gew. Feinkohle, 4–10mm . .	—	—	1,5	58,4	35,8	2,8	2,8	0,2	4,50	31,65
					69,5	19,8	5,2	3,6	1,9	8,70	29,71

¹ Mattkohlenfraktion (grob). — ² Glanzkohlenfraktion (fein).

hatten aber den Nachteil, daß auch die Mattkohle auf eine bestimmte Korngröße zerkleinert wurde, was dem Sinne des Verfahrens widersprach.

Die Versuche mit Feinkohle (4–10 mm) lehrten, daß das Gut nicht zu feinkörnig aufgegeben werden darf. Je größer das Aufgabegut, desto besser ist die Trennung. Für feinkörniges Gut empfehlen sich hohe Umlaufgeschwindigkeiten der Schlagwerkühle.

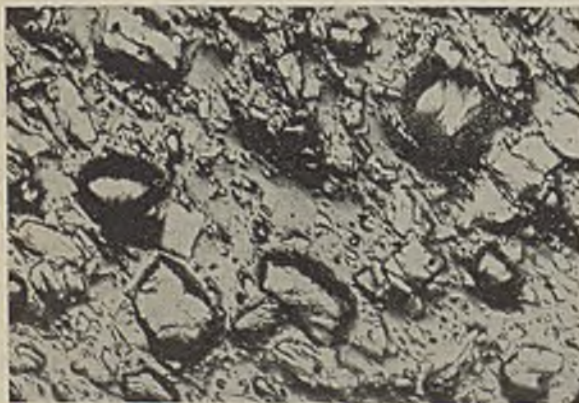


Abb. 3. Grobkorn (Mattkohlenfraktion), Versuch 3. $v=98$.

Bei den Versuchen hatte die jeweils eingebaute Siebtrommel nur eine Lochung. Das aufgegebene Gut wurde durch die ersten Schläger auf eine gewisse

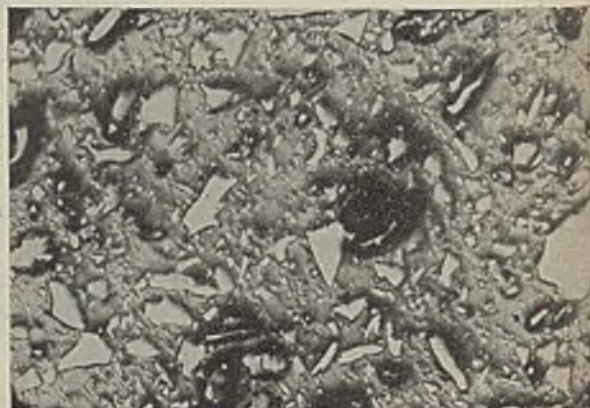


Abb. 4. Feinkorn (Glanzkohlenfraktion), Versuch 10. $v=98$.

Korngröße zerkleinert, die angereicherte Glanzkohle fiel zusammen mit der Faserkohle durch das Sieb. Je mehr das noch in der Mühle verbliebene Gut in den Bereich der folgenden Schläger gelangte, desto weiter ging die Zerkleinerung. Danach fiel

offensichtlich auch mehr und mehr zerkleinerte Mattkohle durch das Sieb, was gerade vermieden werden muß. Dieser Nachteil läßt sich am besten dadurch vermeiden, daß man die Sieblochung nach der Austragseite hin kleiner wählt. So soll bei einer neu zu bauenden Mühle eine Unterteilung der Siebweite vorgenommen werden.

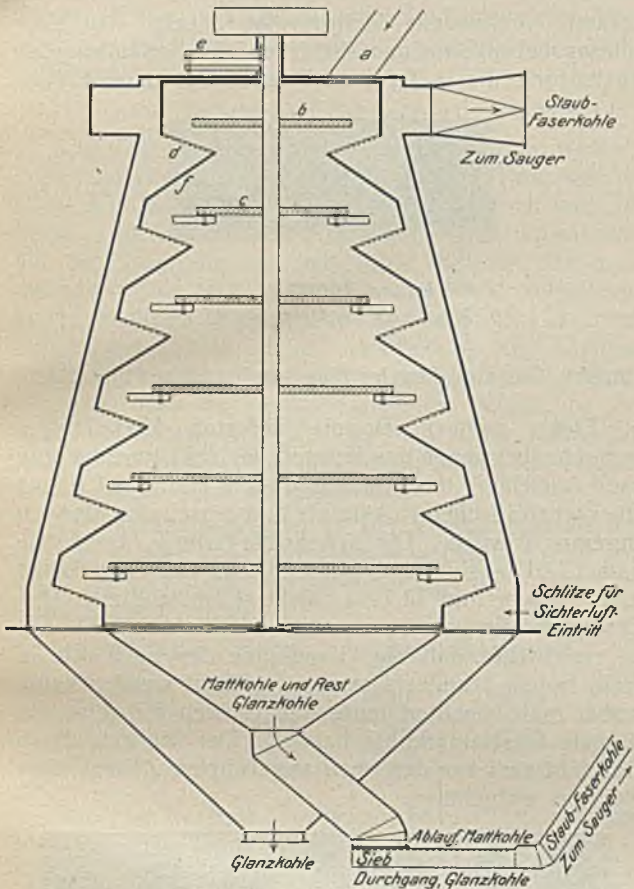


Abb. 5. Entwurf einer Schlagwerkmühle mit senkrechter Welle und Zittersieb.

Eine nach den bisher gewonnenen Erfahrungen entworfene Schlagwerkmühle zeigt Abb. 5. Die Trennung der Bestandteile erfolgt stufenweise in einer senkrechten Trommel mit doppelwandigem Gehäuse. Das Gut wird durch den Einlaß *a* aufgegeben und gelangt über den Vorzerkleinerer *b* in den Bereich der mit Schlagstücken versehenen Schlägerarme *c*, die es elastisch bearbeiten. Diese werden gegen den Austrag hin länger, so daß die untern Arme infolge ihrer größeren Umfangsgeschwindigkeit in der Lage sind, das im oberen Teil der Mühle gebrochene Gut noch weiter zu zerkleinern. Den Schlägerarmen sind die schrägliegenden Siebe *d* zugeordnet, welche die feinerzerkleinerte Faser- und Glanzkohle durchfallen lassen. Der Siebvorgang wird durch Absaugen und notfalls durch Schütteln mit Hilfe der Vorrichtung *e* unterstützt. Entsprechend der fortschreitenden Auftrennung der Kohle nimmt die Siebweite gegen den Austrag hin von beispielsweise 4 auf 2 mm ab. Im Innern der Mühle kann man, falls es sich als notwendig erweisen sollte, Leitbleche anordnen, die dem Gut einen bestimmten Weg durch die Trommel vorschreiben und eine gute Bearbeitung sichern sollen. Die Schlagwirkung wird durch die Prallflächen *f* unterstützt.

Die infolge der elastischen Bearbeitung immer feiner zerfallende Glanz- und Faserkohle wird durch

die Siebe abgezogen und der feinste Faserkohlenstaub am oberen Ende abgesaugt; die etwas gröbere Glanzkohle fällt in einen Behälter. Die schwer zu zerkleinernde Mattkohle verläßt die Mühle, ohne auf eine bestimmte Feinheit gebracht zu sein. Auf einem besondern Zittersieb erfolgt die endgültige Absiebung und Absaugung der Glanz- und Faserkohlanreicherungen.

Diese Mühle, deren Geschwindigkeit sich regeln läßt, hat einen größeren Durchsatz und einen bessern Trennwirkungsgrad als die oben beschriebene Versuchsausführung. Die Leistung soll hinsichtlich der Durchsatzmenge etwa der eines normalen Luftherdes entsprechen.

Abscheidung der Faserkohle.

Aus den petrographischen Analysen geht hervor, daß sich die Faserkohle jeweils im Feingut angereichert hat. Aber auch die gröbere Fraktion enthält noch unerwünschte Mengen davon. Daher muß versucht werden, die notwendige Abscheidung der Faserkohle mit möglichst einfachen Mitteln zu erreichen. Die nähere Prüfung der genannten Analysen lieferte für Nuß IV folgendes Ergebnis:

Aufgabe Nuß IV, davon 56,7% unter 15 mm,
43,3% über 15 mm.

Nach einmaligem Durchgang durch die Schlagwerkmühle ergaben sich als Siebanalysen der beiden Fraktionen:

Grobkorn (Mattkohle)		Feinkorn (Glanzkohle)	
	%		%
> 7 mm	6,0	1-1,5 mm	12,35
5-7 "	18,0	0,5-1,0 "	46,67
3-5 "	17,6	0,2-0,5 "	14,32
1,5-3 "	48,1	0,13-0,2 "	13,33
0,2-1,5 "	8,1	< 0,13 "	13,33
< 0,2 "	2,2		
	100,0		100,00

Im Grobkorn sind also noch 10% Unterkorn vorhanden, davon 2,2% unter 0,2 mm. Dieses Korn enthält 8% Faserkohle und somit mengenmäßig deren größten Teil im Grobkorn. Würde der Staub in dieser Größe oder unter 0,1 mm abgesaugt, so enthielte das Grobkorn nur noch 1% Faserkohle.

In dem Feingut beträgt der Anfall an Gut < 0,13 mm 13% mit 12% Faserkohle. Wird hier der Staub ebenfalls abgesaugt, so ist auch das Feingut praktisch frei von Faserkohle. Abb. 6 läßt deutlich die Faserkohlanreicherung des Staubes erkennen.

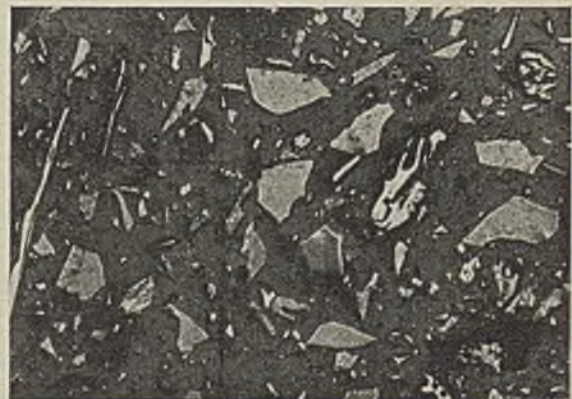


Abb. 6. Staub unter 0,13 der Glanzkohlanreicherung (Feinkorn). v=98.

Zur Nachprüfung dieser Überlegungen wurden Verkokungsversuche im Tiegel mit einzelnen Siebfractionen der Glanz- und Mattkohlenanreicherungen durchgeführt. Dabei stellte man zunächst fest, daß die Kokskuchen des Feingutes gegenüber denen des Grobgutes nicht wesentlich besser waren. Dies galt hauptsächlich für die faserkohlereichen Proben der aufgegebenen Feinkohle 4–10 mm. Bei der großen Empfindlichkeit der Gasflammkohle gegen Faserkohle sind diese Verkokungsergebnisse aber durchaus erklärlich. Bei den Feinkohlen tritt außerdem die minderwertige Mattkohle¹ stärker in Erscheinung. Die getrennte Verkokung der ausgesiebten und dann nahezu faserkohlereichen Fraktionen ergab erheblich bessere Kokskuchen, die zwar wenig gebläht, aber ziemlich fest waren und sehr gut aussahen. Bei der Untersuchung hatte man gefunden:

Gut mm	Asche %	fl. Bestandt. %
0,20–1,50	4,41	32,03
0,13–0,20	6,98	32,52
< 0,13	12,71	29,08

Der um 3–3,5% niedrigere Gehalt des feinsten Staubes (< 0,13) an flüchtigen Bestandteilen beweist auch ohne petrographische Untersuchung die Faser-



> 0,13 < 0,13

Abb. 7. Tiegelproben des Feingutes.

kohlenanreicherung. Abb. 7 veranschaulicht die Verkokungsergebnisse. Der Kokskuchen des feinsten Staubes ist durch den hohen Faserkohlengehalt vollständig pulverig geworden.

Berücksichtigt man die Ergebnisse dieser Siebversuche und nimmt an, das Gut unter 0,1 würde abgesaugt oder durch Windsichtung ausgeschieden, so ergeben sich für die Schlagwerkmühle folgende verbesserte Analysenwerte bei Aufgabe von Nuß III und IV:

Probe	Anfall %	Glanz. %	Mattk. %	Faserk. %	Berge %	FeS ₂ %
Grobkorn	40–45	44	52	1,5	2,0	0,2
Feinkorn	45–50	70	26	1,0	2,5	0,3
Staub	6	69	12	13,0	5,0	1,0

Zur Gewinnung genauerer Kenntnis über die Ansammlung der Faserkohle im feinsten Staub wurden Untersuchungen mit den nachstehenden Ergebnissen vorgenommen.

Siebanalyse des Windsichterstaubes einer Gasflammkohle.

Fraktion	Anfall %	Asche %	fl. Bestandt. %
R 900	38,4	15,50	32,62
900– 2500	12,8	20,60	28,83
2500– 4900	12,0		
4900– 6400	6,8		
6400– 10000	6,1		
D 10000	23,9	19,16	25,27

Im Staub D 10000 waren 22% Faserkohle enthalten.

Siebanalyse des Filterstaubes einer Fettkohle.

Der nachstehend gekennzeichnete Staub D 10000 enthielt 35% Faserkohle und damit praktisch die

Fraktion	Anfall %	Asche %	fl. Bestandt. %
R 900	4,8	9,31	23,17
900– 2500	17,9	15,05	22,55
2500– 4900	19,3		
4900– 6400	8,0		
6400– 10000	9,7		
D 10000	40,3	19,50	19,83

gesamte vorhandene Menge. Abb. 8 zeigt den Verkokungsbefund, aus dem die erhebliche Bedeutung der Aushaltung dieses feinsten Staubes hervorgeht.



a Rückstand 10000
b Mischung je 50% a und c
c D 10000

Abb. 8. Tiegelproben des Filterstaubes einer Fettkohle.

Einen weiteren Beweis lieferten Verkokungsversuche, bei denen das Feingut der Schlagwerkmühle nach Absiebung des feinsten Staubes (unter 0,13 mm) einer westfälischen Kokskohle in wechselnden Mengen zugemischt wurde. Die Kokskohle hatte 6,72% Asche und 17,51% flüchtige Bestandteile, die Glanzkohle 5,51% Asche und 32,77% flüchtige Bestandteile. Den Erfolg der Verkokung veranschaulicht Abb. 9. Daraus ist ersichtlich, daß die Glanzkohle der Fettkohle in recht hohen Hundertsätzen zugemischt werden kann, wobei man beachten muß, daß es sich teilweise um jüngste Gasflammkohle handelt. Der Mehranfall an Gas läßt sich aus den oben angeführten Zahlen ohne weiteres entnehmen.



Fettkohle %	100	80	70	60	50	40	30
Glanzkohle %	0	20	30	40	50	60	70

Abb. 9. Tiegelproben einer Fettkohle mit verschiedenen Zusätzen von Gasflamm-Glanzkohle.

Durch diese Untersuchungen ist einwandfrei festgestellt worden, daß sich die Faserkohle in größter Anreicherung im allerfeinsten Staub ansammelt¹. Dies hat für die Aufbereitung insofern besondere Bedeutung, als danach umständliche und teure Verfahren zur Ausscheidung der Faserkohle wahrscheinlich entbehrlich sind, und es genügen wird, den allerfeinsten Staub (Durchgang 10000 oder 4900) aus den einzelnen Aufbereitungsgeräten abzusaugen.

Durch bestimmte Zerkleinerung und Siebung ist es nunmehr möglich, eine ausreichende Trennung der petrographischen Bestandteile herbeizuführen. Dabei empfiehlt es sich, die Entfernung der Berge auf trockenem Wege vorzunehmen, weil die Bearbeitung naß aufbereiteter Kohle in der Schlagwerkmühle sehr schwierig, wahrscheinlich unmöglich ist. Wenn sich auch die Trennung an und für sich vielleicht erreichen ließe, so wäre doch die Aussiebung, besonders mit Rücksicht auf die Entfernung des feinsten Staubes,

¹ Glückauf 1930, S. 534.

¹ Glückauf 1930, S. 295, Abb. 2.

ohne weiteres nicht möglich. Wollte man also die Trennung im Zusammenhang mit einer naßmechanischen Wäsche vornehmen, so würde man ohne eine teure Trocknung der Trennprodukte, die am vorteilhaftesten trocken weiterverarbeitet werden, vor oder nach der Aufgabe auf die Zerkleinerungsgeräte nicht auskommen. Deshalb mußte versucht werden, die Trennung der petrographischen Bestandteile in Verbindung mit einer trocknen Aufbereitung durchzuführen.

Trockenaufbereitung.

Die Untersuchungen beschränkten sich im wesentlichen auf Gas- und Gasflammkohlen des Ruhrbezirks. Diese Kohlen sind zumeist sehr aschenreich und die Berge außerdem vielfach in einer Form vorhanden, daß die Trennung von der Kohle auch bei den naßmechanischen Aufbereitungen zum Teil Schwierigkeiten bereitet. Eingehende Versuche, die Aschenabtrennung sowie, damit verbunden, die Kohlenzerlegung, wenn auch nur teilweise, durch Windsichtung oder auf elektrostatischem Wege zu erreichen, blieben erfolglos. Es lag daher nahe, die Aschenabtrennung auf dem Luftherd als trocken arbeitendem Gerät vorzunehmen.

Die Versuche wurden in der Versuchsanstalt der Bamag-Meguín A.G. in Butzbach mit einer Kohle von 0-13 mm der Zeche Brassert durchgeführt. Die Voruntersuchung ergab:

Siebfraktion mm	Anfall %	Asche %	fl. Bestand. %
0-13	100,00	19,70	31,12
4-13	86,96	17,71	32,92
0,5-4	24,09	23,29	30,87
0-0,5	6,96	26,75	28,13

Die Sink- und Schwimmversuche lieferten folgende Ergebnisse:

Korn mm	unter 1,4		1,4-1,6		1,6-2,0		über 2,0	
	Anfall	Asche	Anfall	Asche	Anfall	Asche	Anfall	Asche
0,5-1	66,08	—	3,40	—	5,26	—	25,29	—
1-2	67,90	3,20	2,28	27,84	6,79	49,00	23,03	76,40
2-3	67,91	—	2,59	—	6,63	—	22,87	—
3-4	71,80	—	2,60	—	6,60	—	19,00	—
4-5	68,41	—	3,41	—	7,62	—	20,56	—
5-7	71,00	4,32	3,00	28,32	6,25	46,40	19,75	74,36
7-10	70,37	—	2,86	—	6,87	—	19,90	—
10-13	81,02	—	1,04	—	4,91	—	13,02	—

Bei den Waschversuchen mit einer Handsetzmaschine ergaben sich die nachstehenden Werte:

Gut	Ausbringen %	Asche %
Gut 0,5-13		
Reinkohle . . .	76,6	6,25
Mittelprodukt .	8,7	39,70
Berge	12,8	78,04
Schlamm	1,9	58,56
	100,0	19,34
Gut 4-13		
Reinkohle . . .	80,0	4,98
Mittelprodukt .	4,6	38,66
Berge	14,2	77,82
Schlamm	1,2	57,70
	100,0	17,51
Gut 0,5-4		
Reinkohle . . .	71,9	5,96
Mittelprodukt .	5,8	47,76
Berge	20,5	74,17
Schlamm	1,8	58,64
	100,0	23,32

Für die Trockenaufbereitung wurde das Gut auf Schwingsieben in Korn von 0-5 mm und von 5 bis 13 mm ausgesiebt. Das Gut 0-5 wurde zweimal gesiebt.

Bei der Klassierung fielen im Durchschnitt folgende Mengen an:

	%
5-13 mm	59,50
0,3-5 „	30,25
Windsichterstaub, 1. Sichtung	8,74
„ 2. „	1,51

Zu den Versuchszwecken diente ein halber Luftherd, auf dem folgende Ergebnisse erzielt wurden:

	Ausbringen %	Asche %
Aufbereitung, Grobgut 5-13 mm, Leistung 5,3 t/h		
Reinkohle . . .	75,4	4,65
Mittelprodukt .	14,7	47,27
Berge	9,9	80,91
	100,0	18,47
Grobgut 5-13 mm, Leistung 8,5 t/h		
Reinkohle . . .	79,6	7,45
Mittelprodukt .	11,7	56,32
Berge	8,7	77,34
	100,0	19,25
Feingut 0,5-5 mm, Leistung 7,2 t/h		
Reinkohle . . .	58,28	8,93
Mittelprodukt .	20,78	20,21
Berge	20,94	67,32
	100,00	23,52

Danach enthielt das Reinprodukt der gesamten Aufgabe 0,5-13 weniger als 8% Asche. In dem feinsten Gut fanden sich folgende Aschengehalte:

	%
Windsichter, 1. Sichtung	21,8
„ 2. „	18,1
Filterstaub (0,2%) . . .	15,5

Weitere Versuche ergaben, daß es vorerst nicht möglich war, auf dem zur Verfügung stehenden Herde eine gesichtete Feinkohle von 0-2 oder 0-3 mm mit Erfolg aufzubereiten.

Bei der Aufbereitung eines sehr feinkörnigen Gutes könnte man daran denken, ähnlich wie bei der Setzmaschine ein Setzbett zu verwenden. Sehr zweckmäßig hierfür würde wahrscheinlich das Mittelprodukt einer gröbern Fraktion sein. Da der Luftherd bei genügender Länge eine gewisse Klassierung vornimmt und die größten Körner am weitesten mitgeführt werden, würden grobes Mittelprodukt und Berge des feinkörnigen Gutes zusammen ausgetragen. Dabei fände gleichzeitig eine Nachaufbereitung des Mittulgutes statt. Die Erzeugnisse könnten durch Siebung leicht getrennt werden.

Neuerdings hat auch die Firma Schüchtermann & Kremer-Baum in Dortmund in Ergänzung früherer Versuche mit der Feinkohle der Zeche Brassert von 0-6 mm Trockenaufbereitungsversuche vorgenommen. Dabei ist es gelungen, auch die gesichtete Feinkohle unter 3 mm aufzubereiten, wie die nachstehende Zusammenstellung zeigt:

	Ausbringen %	Asche %
Entstaubtes Feingut 0–2 mm, Leistung 5 t/h		
Reinkohle . . .	47,2	7,0
Mischgut . . .	41,8	31,3
Berge	11,0	72,2
	100,0	24,37
Feingut 0,5–3 mm, Leistung 5,6 t/h		
Reinkohle . . .	36,9	7,2
Mischgut ¹ . . .	63,1	34,8
	100,0	24,8
Grobgut 3–6 mm, Leistung 7,5 t/h		
Reinkohle . . .	68,5	5,52
Mischgut . . .	23,2	28,0
Berge	8,3	78,0
	100,0	16,75

¹ Eine Ausscheidung reiner Berge ist hier nicht vorgenommen worden.

Das anfallende Mischgut kann durch Nachwaschen in der Naßwäsche sehr günstig aufbereitet werden, so daß der Gesamtwirkungsgrad der vereinigten Trocken-Naßwäsche von dem der reinen Naßwäsche kaum abweicht. Gegen die nasse Aufbereitung des kleinen Kornes von 0–2 oder 0–3 mm bestehen, wie später ausgeführt wird, keine Bedenken, weil es sich bei dieser Absiebung, von 0–2 mm wenigstens, um weitgehende Glanzkohlenanreicherung handelt.

Die Ergebnisse der verschiedenen Versuche haben gezeigt, daß die Verwendung des Luftherdes bei dem Kohlenzerlegungsverfahren durchaus möglich ist. Sollte durch noch vorzunehmende Verbesserungen die wirtschaftliche Aufbereitung des feinsten Gutes nicht zu erreichen sein, dann kann es ohne weiteres naß aufbereitet oder flotiert werden, worauf noch eingegangen wird.

Durchführung der Kohlenaufbereitung nach petrographischen Gesichtspunkten.

Nach den insgesamt durchgeführten Untersuchungen erscheint es als zweckmäßig, die Aufbereitung einer Gas- und Gasflammkohle unter gleichzeitiger Trennung der petrographischen Bestandteile nach dem nachstehend geschilderten Verfahren vorzunehmen.

Das Grundschemata einer derartigen Aufbereitung ist in Abb. 10 wiedergegeben. Die Zerlegung der Kohle beruht auf der Möglichkeit, durch elastischen Schlag die Bestandteile in der Weise zu trennen, daß sich die in feinste Zellwandbruchstücke zerfallende Faserkohle im feinsten Staub ansammelt und die durch die Schlagwirkung ebenfalls weitgehend zerkleinerte spröde Glanzkohle in das mittlere Gut geht, wogegen die härtere und elastischere Mattkohle im größten Gute verbleibt. Während sich die Faserkohle durch geeignete Absaugung des feinsten Staubes von den übrigen Bestandteilen trennen läßt, müssen die Matt- und die Glanzkohle durch angepaßte Siebe voneinander geschieden werden.

Die Kohle geht über den Wipper *a* in die Siebtrommel *b*, die sie in verschiedene, etwa drei, Korngrößen trennt. Das größte Gut wird auf Klauerbändern *c* oder durch Spiralscheider u. dgl. von den Bergen gesondert und zusammen mit dem mittlern

Gut der Schleudermühle *d* zur Zerkleinerung aufgegeben. Dabei findet gleichzeitig eine Vortrennung nach den petrographischen Bestandteilen statt. Die feine Kornklasse des Siebes *b* enthält verhältnismäßig

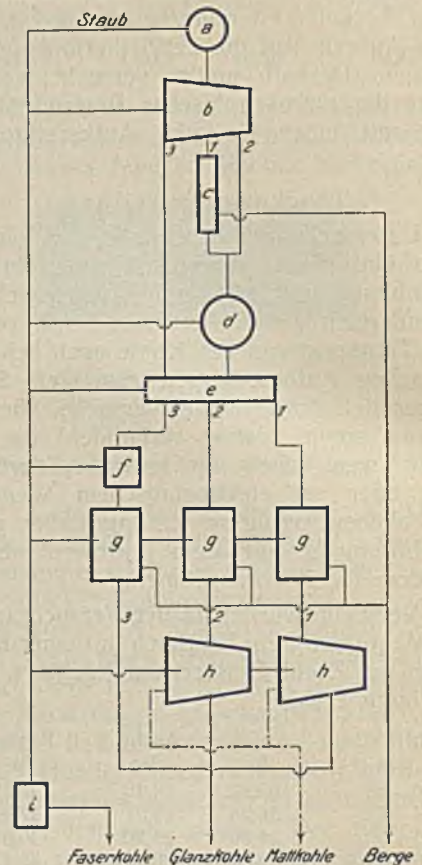


Abb. 10. Schema einer Kohlenaufbereitung nach petrographischen Gesichtspunkten.

wenig Mattkohle, so daß es überflüssig ist, dieses Gut durch die Schleudermühle zu schicken. Der Durchfall der Mühle wird zusammen mit dem Feingut der ersten Siebung auf dem Sieb *e* in drei Korngrößen geteilt, die getrennt den Luftherden *g* zugehen. Hier findet die Abscheidung der Berge statt. Für die feinste Fraktion ist noch der Windsichter *f* zwischengeschaltet, der allerdings nur den feinsten Staub absondert. Das feine Gut enthält nach der Absaugung des faserkohlenreichen Staubes (Windsichterstaub) fast ausschließlich Glanzkohle und wird als Reingut dem Glanzkohlenbehälter zugeführt. Die beiden gröbern Fraktionen werden den Schlagwerkmühlen *h* aufgegeben, welche die in den Schleudermühlen begonnene Trennung nach petrographischen Bestandteilen zu Ende führen. Der Siebdurchfall der Schlagwerkmühlen gelangt in den Glanzkohlen-, der Siebüberlauf in den Mattkohlenbehälter. Im Betriebe wird man die einzelnen Vorrichtungen, besonders die Luftherde und Schlagwerkmühlen, kapseln und den abgesaugten feinsten Staub in Zyklonen *i* oder Filtern u. dgl. niederschlagen.

Da nur der allerfeinste Staub abgesaugt wird und dieser auch keinen übermäßig hohen Aschengehalt hat, so stellt er nach Feinheit und Zusammensetzung (Faserkohle) ein betriebsfertiges Gut für die Kohlenstaubfeuerung dar.

Das zweite Erzeugnis fällt ebenfalls ziemlich feinkörnig mit einem Feuchtigkeitsgehalt an, der infolge der Behandlung durch Luftherd, Schleudermühle und

Windsichter unterhalb der durchschnittlichen Grubenfeuchtigkeit liegt. Dieses Gut besteht der petrographischen Zusammensetzung nach hauptsächlich aus Glanzkohle und ist somit ein hochwertiges Gut für die Verkokung.

Das größte Gut besteht zum überwiegenden Teil aus Mattkohle und wird am besten der Verölung, Vergasung oder Schwelung zugeführt. Der ziemlich feinkörnige Anfall begünstigt ebenfalls diese Verwendung.

Das Verfahren führt also in sehr einfacher Weise zu Erzeugnissen, die sich nach petrographischer Zusammensetzung, Feuchtigkeitsgehalt und Korngröße ohne weiteres für den eigenen Verbrauch oder den Verkauf eignen.

Eine in der beschriebenen Weise arbeitende Aufbereitung kann natürlich nur in engstem Zusammenhang mit der petrographischen Untersuchung durchgeführt und wirtschaftlich gestaltet werden. Der Wert der Gas- und Gasflammkohlen wird durch die Trennung der Bestandteile gesteigert. Für die stärker inkohlten Kohlen hat das Verfahren gleichfalls, wenn auch nur mittelbar, Bedeutung. Infolge der weitgehenden Inkohlung ist die Glanzkohle der Fettkohle derart hochwertig für die Verkokung, daß ihr die von Natur beigegebenen Mattkohlen nicht nachteilig werden können. Häufig sind sogar dämpfende Zu-

sätze erwünscht und erforderlich. Für diese Kohlen kommt lediglich in Frage, etwa in höherem Maße vorhandene Faserkohle zu entfernen, wozu, wie erwähnt, im allgemeinen die Absaugung (Windsichtung) des feinsten Staubes genügt. Nur wenn die größeren Stücke sehr faserkohlenhaltig sind oder man der Kohle faserkohlenempfindliche jüngere Glanzkohlen zusetzen will, ist ein weiteres Aufschließen zur Abscheidung der Faserkohle notwendig. Wie noch zu beschreibende Versuche erwiesen haben, sind mit der Zumischung der abgetrennten Glanz- und Mattkohlenfraktionen zur stärker inkohlten Koks- und Feinkohle erhebliche Vorteile verbunden.

Auf den Zechen des Ruhrbezirks, die zumeist über einen sehr ausgedehnten Felderbesitz verfügen und verschiedenartige Flöze abbauen, wird man so vorgehen müssen, daß man eine Anlage zur Trennung der Bestandteile nur im engsten Zusammenhang mit einem fest umrissenen Abbauplan errichtet. Dabei wird man sich nach der petrographischen und chemischen Untersuchung voraussichtlich auf die geeigneten, also z. B. besonders mattkohlenreichen Flöze beschränken, weil es zwecklos ist, die Kohle eines zum größten Teil aus Glanzkohle bestehenden Flözes dieser Bearbeitung zu unterziehen.

Während Abb. 10 den Aufbereitungsgang rein schematisch veranschaulicht, zeigt Abb. 11 den Stammbaum einer Aufbereitungsanlage nach petrographischen Gesichtspunkten, wie er sich voraussichtlich den vorliegenden Bedürfnissen am besten anpaßt. Die Aschenabscheidung erfolgt für das feinste, in der Hauptsache aus Glanzkohle bestehende Gut durch Flotation, wobei eine besondere Behandlung in der Schlagwerkmühle nicht mehr erforderlich ist. Das

größere Gut wird auf Luftherden von den Bergen befreit und dann den Schlagwerkmühlen (Abb. 5) zur Zerlegung in die Einzelbestandteile zugeführt. Wie bereits angeführt, erfolgt die Beseitigung der Faserkohle durch Absaugen des Staubes an allen Betriebsstellen.

Eine genaue Wirtschaftlichkeitsberechnung läßt sich für eine derartige Anlage noch nicht durchführen. Wenn auch die Anlage- und Betriebskosten mit hinreichender Sicherheit zu ermitteln wären, so fehlen doch die Preise für den Absatz der anfallenden Erzeugnisse. Ferner hängt der Mengenanfall stark von den Wünschen des Käufers und dem petrographischen Aufbau der Flöze ab. Ganz roh läßt sich lediglich schätzen, daß bei einer durchschnittlichen Zusammensetzung aller verwendeten Flözkohlen aus etwa 65 % Glanzkohle, 30 % Mattkohle und 4 % Faserkohle (aschefrei gerechnet) die in Abb. 12 stammbaumartig dargestellten Aufbereitungserzeugnisse wie folgt anfallen würden:

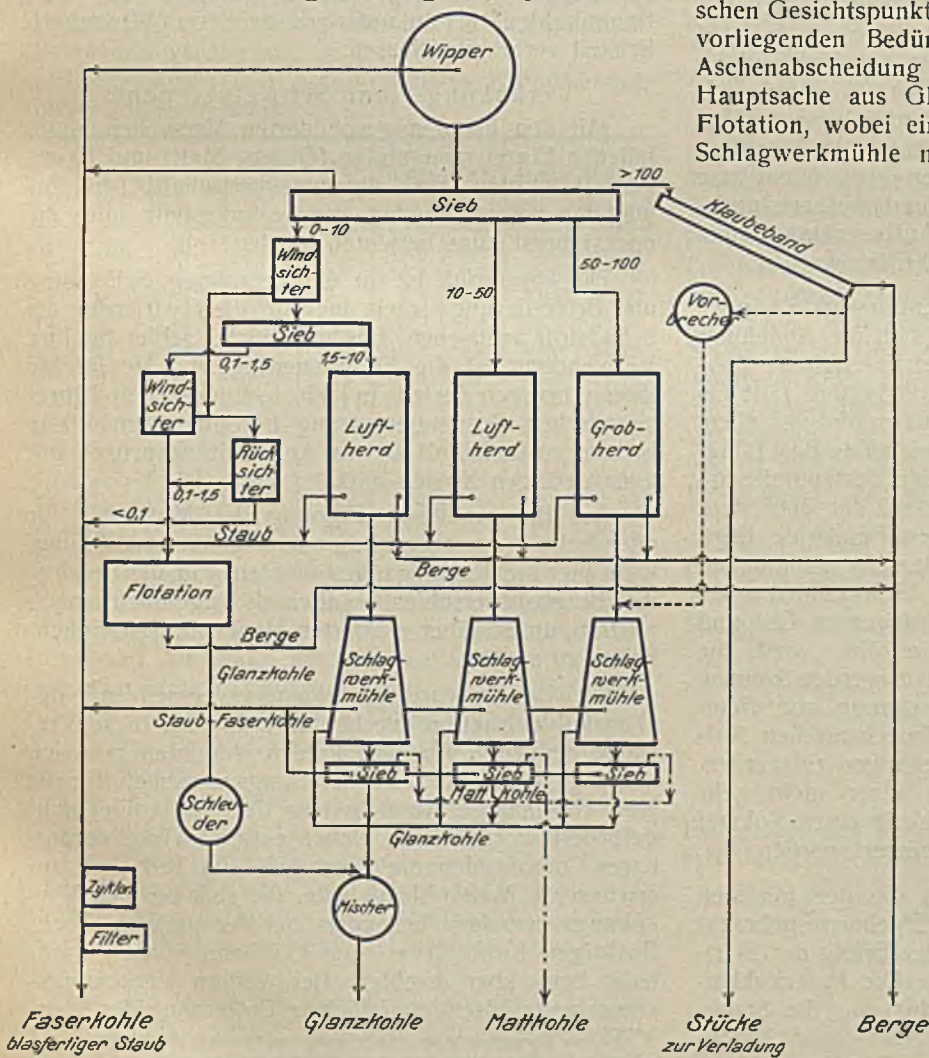


Abb. 11. Stammbaum einer Kohlenaufbereitung nach petrographischen Gesichtspunkten, verbunden mit Flotation.

	Anfall %	Glanz- %	Mattk. %	Faserk. %
Glanzkohlen- anreicherung . . .	etwa 50—60	80	20	1,0
Mattkohlen- anreicherung . . .	etwa 25—35	35—40	60—65	1,0
Faserkohlen- anreicherung (Staub) .	7	60	10	30,0

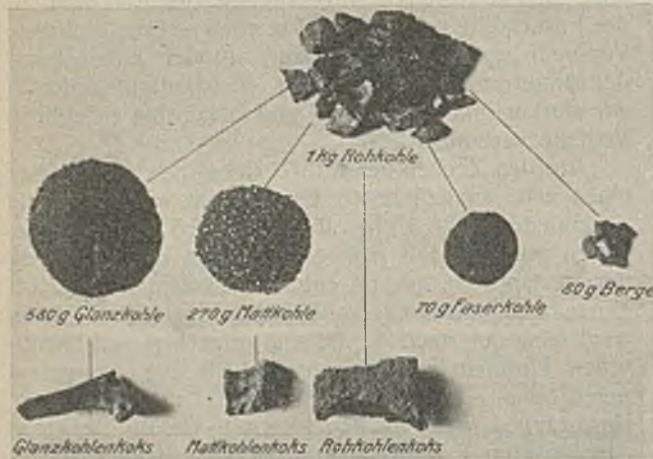


Abb. 12. Erzeugnisse der Zerlegung von Gas- und Gasflammkohlen (Abriebfestigkeiten des Koksens 80, 18 und 60%).

Bei der petrographischen Analyse werden diese Anteilzahlen durch Berge- und Schwefelkiesteilchen etwas verändert. Der Aschengehalt würde bei den beiden ersten Erzeugnissen selbst bei Verwendung sehr unreiner Kohlen wahrscheinlich auf weniger als 7% im Durchschnitt verringert werden können. Verfolgt man den Gang der beschriebenen Aufbereitung und überschlägt die Betriebskosten, so gewinnt man den Eindruck, daß die Anlage- und Aufbereitungskosten einer naßmechanischen Aufbereitung kaum, jedenfalls nicht wesentlich überschritten werden.

Die Preise für die einzelnen Endprodukte können erst festgelegt werden, nachdem sich die Abnehmer von dem Wert und der Eignung der Erzeugnisse überzeugt haben. Die Glanzkohleanreicherung fällt bei dem Prozeß matt- und faserkohlenarm und vor allem trocken an. Da sie außerdem ausreichende Backfähigkeit aufweist und sehr viel flüchtige Bestandteile abgibt, müßte sie einen Preis erzielen, der über dem geltenden Preise der gewaschenen Feinkohle liegt. Vielen Kokereien wird diese Kohle sehr willkommen sein, weil sich das Brechen der Stückkohlen oder Nüsse erübrigt. Da sich das Ausbringen an Gas und Nebenerzeugnissen beträchtlich erhöht, wird die Glanzkohle vermutlich gut abgesetzt werden können. Auf die Schwierigkeiten der Trocknung von Feinkohlen und Schlämmen einer naßmechanischen Aufbereitung braucht hier nicht eingegangen zu werden. Wie vorteilhaft die Verkokung einer nicht sehr feuchten Kohle die Wirtschaftlichkeit einer Kokerei beeinflusst, ist schon hinreichend erörtert worden.

Da die Mattkohle, besonders die der jüngsten Flöze, bei der Verölung sehr gute Ergebnisse gebracht hat, dürfte damit ein wirtschaftlicher Erfolg der Mattkohleanreicherung gesichert sein. Die Faserkohleanreicherung entfällt betriebsfertig für die Staubfeuerung; die Einsparung aller Mahl- und Trocknungskosten müßte auch diesem Erzeugnis einen guten Markt gewährleisten.

In wirtschaftlich besonders günstiger Weise wird sich das Verfahren überall da auswirken, wo eine weitgehende Zusammenfassung kohlenverbrauchender Stellen möglich ist. Diese einzelnen Kohlenverbraucher würden in einer sehr einfach aufgebauten gemeinsamen Anlage Gas- oder Gasflammförderkohle in folgender Weise aufbereiten können. In geeigneter Weise sibt man das Gut unter 30 mm ab und führt es der Kesselrostfeuerung zu. Die verbleibende Kohle wird nach erfolgter Auslesung der Berge auf dem Klauverband vorgebrochen und dann in Schlagwerk-mühlen in Glanz- und Mattkohle zerlegt. Die Glanzkohle geht zur Kokerei, die Mattkohle in Gas-, Schwel- und Hydrierwerke, wobei der anfallende Koks im Generator zu Wassergas verarbeitet wird. Die bei allen Vorrichtungen vorgenommene Absaugung des Staubes erbringt die ausreichende Entfernung der Faserkohle und die notwendigen blasfertigen Mengen für die Staubfeuerung. Falls der Aschengehalt in dem verbleibenden Gut nach Absiebung des Feingutes unter 30 mm und nach Handausscheidung der Berge zu groß sein sollte, kann es mit einem Luftherd in leichter Weise auf den gewünschten Reinheitsgrad gebracht werden.

Ausführliche Vorschläge dieser Art sollen demnächst mitgeteilt werden. Insgesamt dürften die erörterten Versuche Wege gezeigt haben, nach denen sich bestimmte Kohlen, besonders die Gas- und Gasflammkohlen, in Zukunft mit größerer Wirtschaftlichkeit verarbeiten lassen.

Verkokungs- und Schwelversuche.

Mit den bei den geschilderten Versuchen angefallenen Einzelerzeugnissen (Glanz-, Matt- und Faserkohle) wurden aus allgemein-wirtschaftlichen Erwägungen noch Sonderversuche angestellt, über die nachstehend kurz berichtet werden soll.

Die Faserkohle ist für die Verkokung, Schwelung und Brikettierung¹ sowie auch für die Hydrierung als Schadstoff anzusehen. Das günstigste Gebiet für ihre Verwendung ist die Staubfeuerung, wo sie infolge ihres günstigen Zerfalls in kleinste Einheiten und ihrer chemischen Zusammensetzung besonders am Platze ist, um so mehr, als sie im Aufbereitungsprozeß mit ganz geringen Kosten anfällt.

Auf die besondere Eignung der Mattkohle für chemische Prozesse, im besondern für die Hydrierung, kann hier nicht eingegangen werden. Für die Belange des Bergbaus erschien es aber als angebracht, nach weitem, unten näher erörterten Verwendungsmöglichkeiten zu suchen.

Gleichzeitig wurden Verkokungsversuche mit der Glanzkohlenfraktion durchgeführt. Die für diese Versuche benutzten Ausgangskohlen stammten von den eingangs angeführten Aufbereitungsversuchen, für die eine vollständige Anreicherung der Mattkohle nicht gefordert worden war. Daher enthielten die verfügbaren Glanzkohleanreicherungen zum Teil noch unerwünschte Mattkohlengehalte, die sich bei den Verkokungsversuchen, besonders bei der jüngern, hochflüchtigen Kohle (Gas- und Gasflammkohle), nachteilig bemerkbar machten. Bei weitem Verkokungsversuchen müßte die möglichste Entfernung der Matt-

¹ Über Versuche für die Abscheidung von Fusit aus der Brikettierungskohle zur Erzielung eines bessern Preßlings unter Ersparung von Pech und Gewinnung von blasfertigem Staub (Fusitanreicherung) soll demnächst berichtet werden.

kohle neben der Faserkohle, nötigenfalls unter Zuhilfenahme der Schwimmaufbereitung, angestrebt werden.

Schwelversuche mit den Mattkohlenfraktionen wurden im 1-t-Rundzellenschwefelofen der Chemisch-Technischen Gesellschaft in Duisburg (CTG-Ofen) durchgeführt. Die Verkokungsversuche, die in der Hauptsache die im Schrifttum¹ bereits mehrfach betonte Überlegenheit der Glanzkohle gegenüber der Mattkohle bei der Verkokung praktisch beweisen sollten, fanden neben Tiegelverkokungen als Kistenverkokungen auf der Zeche Arenberg-Fortsetzung statt.

Für die ersten Versuche wurde je ein Förderwagen Kohle der Flöze 1, 14, 23, 36 und 42 der Zeche Brassert von den größten Bergen befreit, auf etwa 120 mm vorzerkleinert und durch eine Schleudermühle geschickt. Die Aussiebung des dabei anfallenden Gutes erfolgte von Hand auf Sieben zunächst von 2 mm und dann von 0,25 mm. Das Gut unter 0,25 mm wurde wegen des hohen Faserkohlengehaltes ausgeschieden, das Gut 0,25–2 mm als Glanzkohlenanreicherung angesehen. Die Fraktion größer als 2 mm ließ man durch die Schlagwerkmühle mit einer 1,5-mm-Siebtrommel gehen und den feinsten Staub aus den erhaltenen Fraktionen ($\geq 1,5$ mm) durch einen besonders gebauten Windsichter ausblasen. Das Gut kleiner als 1,5 mm, vermischt mit dem Gut 0,25 bis 2 mm der Schleudermühle, ergab die Glanzkohlenanreicherung g, das Gut größer als 1,5 mm die Mattkohlenanreicherung m.

Die chemische und petrographische Untersuchung lieferte folgende Werte:

Flöz	Fraktion	Glanzkohle %	Mattkohle %	Faserkohle %	Berge %	FeS ₂ %	Asche %	Flücht. Bestandteile %
1	roh	49,7	35,6	3,7	10,6	0,4	13,0	36,73
1	m	34,2	52,5	2,6	10,3	0,4	13,6	37,12
1	g	64,4	24,5	2,4	7,3	0,4	14,4	36,59
14	m	39,5	50,0	1,9	8,2	0,4	9,7	35,04
14	g	62,3	22,8	1,4	10,3	3,2	13,0	33,78
23	m	32,0	60,3	2,3	5,2	0,2	9,2	34,84
23	g	65,6	25,7	2,3	5,7	0,7	13,5	33,31
36	m	19,9	70,2	1,5	8,0	0,4	13,8	32,61
36	g	50,8	39,0	2,0	8,1	0,1	15,4	32,09
42	roh	62,1	28,2	3,1	5,8	0,8	8,6	29,69
42	m	53,3	38,1	2,0	6,2	0,4	9,7	31,53
42	g	67,3	21,6	2,4	6,6	2,1	10,0	31,11

Hierzu wie zu den weiteren Versuchen ist zu bemerken, daß die Trennung der Bestandteile sehr behelfsmäßig erfolgen mußte, namentlich das Aussieben und Ausblasen des feinsten Staubes. Da das feine Gut neben Faserkohle besonders viel Glanzkohle enthielt, beeinflusste die Entfernung des Staubes bis 0,25 mm die Werte für das Glanzkohlenausbringen sehr ungünstig.

Die Kistenverkokungen der Glanzkohlenfraktionen führten zu den nachstehenden Ergebnissen.

Die Abriebfestigkeiten wurden in üblicher Weise mit Hilfe der Micumtrommel ermittelt. Die Versuchsmengen waren geringer als vorschriftsmäßig und die erhaltenen Werte vermutlich deshalb etwas zu ungünstig.

Aus den Versuchen mit Kohle aus Flöz 1 geht hervor, daß aus der Glanzkohle der jüngsten Gas-

¹ Kattwinkel, Glückauf 1928, S. 79; Rittmeister, Glückauf 1928, S. 589; H. Hoffmann, Glückauf 1928, S. 1238; Hock und Kühlwein, Glückauf 1930, S. 389; E. Hoffmann, Glückauf 1930, S. 529.

Nr.	Flöz	Fraktion	Asche %	Flücht. Bestandteile %	Aussehen des Kokes	Abriebfestigkeit %
1	1	roh	12,3	37,8	Grus, aus dem Kasten ausgelaufen	—
2	1	m	13,5	37,9	dsgl.	—
3	1	g	13,1	34,3	dsgl.	—
4	42	roh	9,7	32,6	heller Koks, rissig . . .	60,7
5	42	m	9,4	34,0	„ „ starkrissig . . .	18,5
6	42	g	7,7	35,6	„ „ großstückig, gut	79,5
7	gleichmäßige Mischung von Kohlen der Flöze 1, 14, 23, 36 und 42		12,4	34,6	schlechter, weicher Koks, dunkel, leicht zu Grus zerdrückbar	—

flammkohle bei der vorliegenden Anreicherung unter den üblichen Verkokungsbedingungen kein brauchbarer Koks herzustellen ist. Ein Unterschied zwischen g und m zugunsten von g ließ sich kaum feststellen. Deshalb waren noch andere wesentliche Gesichtspunkte in Betracht zu ziehen, auf die später eingegangen wird. Viel bedeutsamere Ergebnisse wurden mit der Kohle aus Flöz 42 erzielt. Hier tritt die Überlegenheit der Glanzkohle gegenüber der Mattkohle, wie auch der Rohkohle, sehr deutlich in Erscheinung. Der Vergleich der Abriebfestigkeiten spricht stark zugunsten einer Trennung der Bestandteile. Aus Abb. 12 sind auch diese Verkokungsergebnisse zu ersehen. Der Koks der Mischung (Nr. 7) ist schlecht angefallen. Hierfür gelten die Bemerkungen zu den Versuchen 1–3, da auch bei der Mischung der Anteil an jüngster Kohle recht beträchtlich war.

Mit den Mattkohlenfraktionen derselben Flöze, und zwar 12,5% aus Flöz 1, je 25% aus den Flözen 14, 23 und 36 und 12,5% aus Flöz 42, wurde ein Schwelversuch im CTG-Ofen durchgeführt. Der Koks sah nicht besonders gut aus, war vor allem nicht gut durchgeschmolzen und hätte bei der Micumprobe wahrscheinlich schlechtere Werte als nach der durchgeführten Sturzprobe ergeben. Immerhin war er besser als der mit der Kistenverkokung unter 7 gewonnene Koks. Dies ist um so überraschender, als die geschwelte Kohle nicht nur erheblich mattkohlenreicher war, sondern auch grobkörniger eingesetzt wurde. Eine Erklärung für diese eigenartige Feststellung wird später gegeben.

Die Prüfung der bei der Schwelung angefallenen Produkte ergab folgende Werte.

Siebprobe des Schwelkokes:

	kg	%
Angefallene Menge . .	198,9	100,0
davon über 60 mm . .	124,9	62,8
25–60 „ . .	38,0	19,2
10–25 „ . .	13,7	6,8
0–10 „ . .	22,3	11,2

Fallprobe: Der Koks größer als 60 mm wurde dreimal aus 2,5 m Höhe gestürzt und dann gesondert.

Fraktion	im Mittel %
größer als 60 mm . .	64,5
25–60 „ . .	22,0
10–25 „ . .	6,3
0–10 „ . .	7,2

Das Schüttgewicht des trocknen Kokes betrug 0,388 t/m³.

Die Analyse ergab:

	%
Feuchtigkeit	1,93
Asche	13,59
Flüchtige Bestandteile	6,48
Teerausbringen	9,20 des Durchsatzes
Gasausbringen	94,00 m ³ /t

Für das Gas war $s = 0,838$, $H_u = 5934$ kcal, $H_o = 6594$ kcal.

Der Heizwert des Gases wurde durch Undichtigkeit des Ofens etwas beeinträchtigt, weil Heizgase in den Schmelraum gelangen und sich mit dem Schwelgas mischen konnten.

Siedeanalyse des Schweltees:

	%
bis 150° siedend	8
150–200°	13
200–250°	20
250–300°	14
300–360°	11
Ölgehalt	66

Das spezifische Gewicht betrug 1,03, der Gehalt an sauren Ölen 23 %.

Zu den weiteren Versuchen wurden wieder Anreicherungsprodukte verschiedener Flöze sowie gewaschene Feinkohle benutzt. Aus früheren Untersuchungen war bekannt, daß die Feinkohle viel Glanzkohle und verhältnismäßig wenig Mattkohle enthält¹.

Bei der Herstellung der Fraktionen verwendete man Stückkohlen, also verhältnismäßig mattkohlenreiche Kohlen, die vorzerkleinert und in der Schlagwerk-mühle mit eingebautem 1,5-mm-Sieb bearbeitet wurden. Die Befreiung der beiden angefallenen Fraktionen von Staub erfolgte wieder behelfsmäßig durch einen Windsichter. Zur Verfügung standen folgende Proben:

Flöz	Fraktion	Glanzkohle %	Mattkohle %	Faserkohle %	Berge %	FeS ₂ %	Asche %	Flücht. Bestandteile %
1	m	23,7	64,5	2,3	8,4	1,1	8,90	37,40
1	g	52,0	37,0	2,8	7,4	0,8	10,70	34,24
7	m	32,5	59,0	1,4	6,6	0,5	8,50	36,12
7	g	57,8	36,2	1,0	4,4	0,6	9,70	34,15
14	m	42,3	54,0	1,5	1,9	0,3	2,50	36,33
14	g	66,2	29,5	1,3	2,2	0,8	3,90	33,69
24	m	37,4	55,0	1,5	6,0	0,1	8,30	35,41
24	g	69,2	30,0	3,1	7,4	—	12,20	29,68
33	m	31,8	63,5	1,3	3,4	—	7,00	29,64
33	g	73,3	18,5	2,7	5,0	0,5	10,30	27,15
38	m	44,1	45,5	2,0	8,1	0,3	10,70	30,93
38	g	60,7	29,9	2,2	4,6	2,6	9,00	29,30
43	m	38,5	54,0	1,5	5,8	0,2	7,80	31,74
43	g	65,6	28,9	1,3	4,1	0,1	6,50	31,02
1–43	m	35,8	56,5	1,6	5,7	0,4	7,70	36,19
1–43	g	62,7	29,9	2,0	4,7	0,9	8,90	31,28
1–14	m	32,8	59,3	1,7	5,6	0,6	6,70	36,61
1–14	g	58,7	34,2	1,7	4,7	0,7	8,10	33,83
33–43	m	38,1	54,4	1,6	5,8	0,2	8,50	33,94
33–43	g	66,6	25,6	2,1	4,6	1,1	8,60	30,77
Feinkohle								
Brassert		73,9	22,5	3,0	0,6	—	6,64	33,36
Kokskohle								
Arenberg-Fortsetzg.		81,7	14,5	2,0	2,8	—	6,60	17,63

Zu dem immer aschefrei angegebenen Gehalt an flüchtigen Bestandteilen ist noch zu bemerken, daß die Proben nach Durchgang durch ein 4900-Maschen-

Sieb im Tiegel verkocht wurden. Erst später stellte man fest, daß sich auf diese Weise ein zu geringes Ausbringen an flüchtigen Bestandteilen ergab. Wahrscheinlich tritt während der Zerkleinerung ein Gasverlust durch Porenentgasung ein. Die für den Gehalt an flüchtigen Bestandteilen angegebenen Werte sind aus diesem Grunde im Durchschnitt etwa 2–3 % zu niedrig.

Die Glanzkohlen der Brassertkohle wurden in Mischung mit Kokskohle der Zeche Arenberg-Fortsetzung verkocht.

Nr.	Kohlenprobe	Asche %	Flücht. Bestandteile %	Aussehen des Kokes	Abriebfestigkeit %	
8	Flöze 1–14 Arenberg	20 % 80 %	7,3	26,1	ziemlich gut, Flächen rauh und griesig	81,7
9	Flöze 1–14 Arenberg	30 % 70 %				
10	Flöze 1–14 Arenberg	40 % 60 %	7,3	29,6	schlecht, Koks weich und mürbe	41,9
11	Flöze 1–43 Arenberg	30 % 70 %				
12	Flöze 1–43 Arenberg	40 % 60 %	7,2	28,7	ziemlich gut, etwas rissig, Fläch.griesig	80,5
13	Flöze 1–43 Arenberg	50 % 50 %				
14	Dieselbe Mischung trocken	7,6	30,6	etwas besser als 13	81,4	
15	Flöze 33–43 Arenberg	30 % 70 %				7,4
16	Flöze 33–43 Arenberg	40 % 60 %	7,2	27,1	ziemlich gut, glatte Flächen	
17	Flöze 33–43 Arenberg	50 % 50 %				7,5
18	Kokskohle Arenberg	7,9	22,4		89,2	

Bei den Versuchen 11–13 zeigte die abnehmende Abriebfestigkeit die erwartete Verschlechterung des Kokes mit steigendem Zusatz von Brassertkohle. Es ist zu beachten, daß in der Mischung der Kohlen aus den Flözen 1–43 14 % aus Flöz 1 und rd. 43 % aus den Flözen 1–14 enthalten sind. Bei den Versuchen 13 und 14 wurde dieselbe Kohlenmischung das eine Mal mit der üblichen Feuchtigkeit, das andere Mal trocken (etwa 4 % Wasser) eingesetzt. Der Koks der trockenen Kohle war, wie aus den Werten hervorgeht, nicht unerheblich besser.

Die abfallenden Werte der Proben 9 und 10 lassen besser als die Tiegelversuche erkennen, wie stark die Verkockungsfähigkeit durch die Inkohlung beeinflusst wird, so daß bei diesen allerjüngsten Kohlen die Abscheidung von Matt- und Faserkohlen allein noch nicht für die Herstellung eines guten Kokes genügt. Die im Koksofen übliche Erhitzung führt bei dieser Glanzkohle kein Schmelzen und Erweichen herbei. Wie später noch erörtert wird, tritt die Überlegenheit der Glanzkohle erst vollständig in Erscheinung, wenn die Verkockung in der geeigneten Weise erfolgt. Der wesentliche Einfluß der Inkohlung wird besonders beim Vergleich der Versuche 8–10 mit 15–17 offenbar. Die Mischung von Kohlen aus den Flözen 33–43 enthält nur noch 30 % einer liegenden Gasflammkohle. Die Koke sind deshalb sehr gut

¹ Lehmann und Stach, Glückauf 1930, S. 295, Abb. 2.

ausgefallen. Von besonderer Bedeutung ist die Feststellung, daß die abgetrennte, durch andere Wahl der Ausgangskohle und günstiger arbeitende Vorrichtungen zweifellos besser zu liefernde Glanzkohlenfraktion sämtlicher Brassert-Flöze in Mischung mit 50 % einer durchschnittlichen Kokskohle einen guten Koks ergeben hat. Nicht unerwähnt bleibe das höhere Ausbringen an Nebenerzeugnissen.

Über weitere Versuche berichtet die nachstehende Zusammenstellung:

Nr.	Kohlenprobe	Asche %	Flücht. Bestandteile %	Aussehen des Kokes	Abriebfestigkeit %
19	Brassert-Feinkohle 20 % Arenberg 80 %	6,5	27,9	gut, fest	89,0
20	Brassert-Feinkohle 30 % Arenberg 70 %				
21	Brassert-Feinkohle 40 % Arenberg 60 %	6,6	29,3	ziemlich gut und griesig	83,4
22	Brassert-Feinkohle 50 % Arenberg 50 %				
23	Brassert-Feinkohle 100 %	6,1	36,1	rissig, mürbe, grushaltig	48,3
24	Mattkohle Flöz 14 30 % Arenberg 70 %				
25	Mattkohle Flöz 36 40 % Arenberg 60 %	6,0	26,1	rissig, griesig, wenig fest	68,7

Erwartungsgemäß ist der Koks aus reiner Feinkohle (Nr. 23) schlecht ausgefallen. Der Zusatz von Kokskohle der Zeche Arenberg-Fortsetzung hat eine stetige Besserung herbeigeführt und die Mischung 19 einen ganz ausgezeichneten Koks geliefert. Auf die Mischungen 24 und 25 wird noch besonders eingegangen. Wie aus den Versuchen 13 und 22 hervorgeht, neigt der Koks bei steigendem Zusatz von Brassertkohlen — neben allgemeiner Verschlechterung — dazu, kleinstückiger anzufallen, was aber der Hüttenbetrieb bei genügender Festigkeit neuerdings nicht als nachteilig ansieht.

Die Kokse von Feinkohle in Mischung mit Arenberg-Kohle und die der Flözmischung 1—43 mit Arenberg-Kohle sind ungefähr gleichzustellen. Dabei ist aber zu beachten, daß sich der Anteil an jüngster Gasflammkohle wie folgt stellte:

Kohle	Feinkohle %	Mischung 1—43 %
Flöz 1	—	14
Flöze 1—14	10—12	43

Es ist verständlich, daß sich ein Anteil von 14 % aus Flöz 1 und 43 % aus den Flözen 1—14 in der Mischung gegenüber 12 % an Feinkohle sehr ungünstig auswirken mußte, zudem war auch der Aschengehalt der Mischung höher. Der Umstand, daß trotzdem die Abriebfestigkeit und somit die Kokse ungefähr gleich ausgefallen sind, spricht deutlich für eine Trennung der Bestandteile in der beschriebenen Weise, wobei man die Glanzkohle sehr feinkörnig erhält. Die aus den Versuchen 4—6 zu entnehmende starke Überlegenheit der Glanzkohle bei der Verkokung findet eine Bestätigung durch die Ergebnisse der Versuche 24 und 25. Bei diesen

wäre zu erwarten gewesen, daß sich infolge der erheblich höhern Inkohlung von Flöz 36 bei Nr. 25 trotz des um 10 % höhern Anteils der Brassertkohle an der Mischung ein besseres Ergebnis als bei Nr. 24 herausgestellt hätte. Nach der petrographischen Analyse beträgt die Mattkohlenanreicherung bei Flöz 36 70 % gegenüber 50 % bei Flöz 14. Bezogen auf die Mischungen sind demnach beim Versuch 24 15 %, beim Versuch 25 dagegen 28 % junge Mattkohle zugegeben worden. Dieses Mehr an Mattkohle ist von so ausschlaggebender Bedeutung gewesen, daß trotz der höhern Inkohlung die Mischung mit der Kohle aus Flöz 36 einen erheblich schlechteren Koks als mit der aus Flöz 14 ergeben hat (Abb. 13). Dieser Versuch hat noch eine weitere Bedeutung. Er zeigt, daß der Zusatz



Mattkohle Brassert-Flöz 36 . . . 40 %
Feinkohle Arenberg-Fortsetzung 60 %
= 28 % junge Mattkohle
Abriebfestigkeit 68,7 %.



Mattkohle Brassert-Flöz 14 . . . 30 %
Feinkohle Arenberg-Fortsetzung 70 %
= 15 % junge Mattkohle
Abriebfestigkeit 81,7 %.

Abb. 13. Koks aus Matt- und Feinkohlenmischungen.

von Mattkohle aus jüngern Flözen zu Fettkohle bis zu einem gewissen Grade nicht nur nicht schädlich, sondern sogar vorteilhaft ist.

In der Zwischenzeit durchgeführte Kohlen- wie auch Koks-Großversuche haben einwandfrei bestätigt, daß die stark treibende Wirkung der meisten Fettkohlen (bei zunehmender Teufe nimmt der Gehalt an flüchtigen Bestandteilen ab und die Treibwirkung zu) durch einen entsprechenden Zusatz von Gasflamm-Mattkohle vollständig aufgehoben wird. Es ist noch nicht einwandfrei geklärt, worauf diese eigenartige, für den Kokereibetrieb bedeutsame Erscheinung beruht. Vermutlich besteht ein Zusammenhang mit dem verschiedenen hohen Gehalt an Bitumen und dessen verschiedenen chemischen und physikalischen Eigenschaften.

Da die Mattkohle ferner einen hohen Gehalt an flüchtigen Bestandteilen hat, wird durch ihre Zumischung eine an sich treibende, dem Ofenbetrieb gefährliche Fettkohle erheblich verbessert. Dies zeigen deutlich die Versuche 18, 24 und 25. Ohne Verringerung der Güte des Kokes (81,7% Abriebfestigkeit bei Nr. 24) steigt das Ausbringen an Nebenprodukten erheblich, besonders aber fallen die bei stark treibender Kohle auftretenden Betriebschwierigkeiten fort. Die Zumischung dieser hochwertigen Mattkohle erfordert außerdem kleinere Mengen als diejenige von Roh- oder Glanzkohle. Da die Mattkohle in trockenem Zustande anfällt, wird der etwas höhere Preis durch die genannten Betriebsvorteile reichlich aufgewogen.

Entsprechende günstige Erfahrungen hat man in der letzten Zeit wiederholt mit der Zumischung gemahlener Nüsse zu stark treibender Fettkohle gemacht, und zwar, weil die Nüsse, wie früher bereits angeführt¹, sehr mattkohlenreich sind. Gleichartige neuere Versuche haben bewiesen, daß eine durch ihr Treiben für den Ofenbetrieb schädliche Kohlenmischung durch einen entsprechenden Zusatz von junger Mattkohle zu einer brauchbaren Koks-kohle mit günstigem Gestehungspreis aufgeimpft werden kann².

Die auf die notwendige Korngröße gemahlene Mattkohlenfraktion der Flöze 1-43 wurde wiederum im CTG-Ofen geschwelt. Die einzelnen Mischungen erhielten folgende Bezeichnungen: CTG 1 - Mattkohlenfraktion der Flöze 1-43 zu gleichen Teilen, CTG 2 - Mattkohlenfraktion der Flöze 1-14 zu gleichen Teilen, CTG 3 - Mattkohlenfraktion der Flöze 33-43 zu gleichen Teilen.

Der Koks der Mischung CTG 2, der im Vergleich mit den andern Koksen etwas mürbe und nicht gut geflossen war, wurde deshalb nicht weiter untersucht. Von den beiden Koksen CTG 1 und CTG 3 war der zweite kaum merklich besser. Zwar sind die Fallproben nicht unbedingt mit den Micumproben der Kistenverkokungen vergleichbar, jedoch ist aus den erhaltenen Werten die sehr gute Beschaffenheit des Schwelkokes zu ersehen. Erwiesenermaßen läßt sich also die Mattkohlenfraktion der verhältnismäßig wenig inkohlten Gas- und Gasflammkohlen des nördlichen

¹ Lehmann und Stach, Glückauf 1930, S. 295, Abb. 2.

² In diesem Zusammenhang sei auf einige nach Abschluß dieses Aufsatzes bekanntgewordene Feststellungen gleicher und ähnlicher Art hingewiesen. Baum und Heuser: Das Treiben der Steinkohlen bei der Verkokung, Glückauf 1930, S. 1540; Melzer: Neuzeitliche Verfahren der Stückkoksprüfung, Glückauf 1930, S. 1578; Technische Fortschritte im Kokereiwesen, Brennst. Chem. 1930, S. 443; Jahresbericht 1929/30 des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen in Essen, S. 23 und 31.

	CTG 1	CTG 2	CTG 3
	%	%	%
Chemische Untersuchung			
Feuchtigkeit	3,70	5,28	1,98
Flüchtige Bestandteile	35,19	38,32	31,46
Asche	7,65	6,54	7,79
Fixer Kohlenstoff	57,16	55,14	60,75
Schwelung in der Aluminiumvorrichtung			
Teer	14,16	16,00	13,25
Wasser	3,43	5,00	2,06
Koks	76,00	72,90	78,10
Gas und Verlust	6,41	6,10	6,59
Schwelung im Versuchsofen			
Kohleneinsatz	364,8	291,0	291,2
Koksausbringen	221,0	196,0	223,0
Vom Einsatz	72,5	67,5	76,4
Vom Teerausbringen	—	—	8,05
Gasausbringen m ³	—	—	82,0
Siebprobe des Kokes			
über 60 mm	75,1	—	74,8
25-60 "	16,0	—	16,0
10-25 "	2,6	—	2,5
unter 10 "	6,3	—	6,7
Fallprobe des Kokes			
über 60 mm	59,5	—	62,5
25-60 "	31,0	—	30,5
10-25 "	4,5	—	3,0
unter 10 "	5,0	—	4,0
Koksanalyse			
Feuchtigkeit	1,05	—	1,40
Asche	10,40	—	11,32
Flüchtige Bestandteile	6,25	—	6,58

¹ Der Heizwert, $H_u = 6845$ kcal, liegt auch bei diesem Versuch infolge von Luftansaugung zu niedrig.

Ruhrbezirks mit Erfolg schwelen. Dabei wird ein fester, ziemlich großstückiger und somit absatzfähiger Koks erzielt im Gegensatz zu dem bisher aus der Rohkohle erzielten Schwelkoks (Abb. 14). Bei den obigen Angaben ist besonders zu berücksichtigen, daß sich das Gas- und Teerausbringen auf die Mischung CTG 3, also auf die älteste und somit am weitesten inkohlte Kohle bezieht. Für die Kohle der hangendern Flöze würde das Teerausbringen um mindestens 1% höher gewesen sein.

Aus den insgesamt durchgeführten Versuchen geht deutlich hervor, daß zwei wesentliche Faktoren die Verkokbarkeit der Gasflammkohlen beeinflussen: die petrographische Zusammensetzung und die Inkohlung. Beide sind von solcher Bedeutung, daß jeder für sich eine gute Koks-bildung verhindern kann. Die Aufgabe der Trennung der Kohlenbestandteile dürfte nach dem Ergebnis der geschilderten Untersuchungen bei sorgfältiger technischer Einzelausführung als gelöst zu betrachten sein, während die zweite Frage noch der Klärung bedarf.

Die Ergebnisse der Laboratoriumsversuche wie auch der Kistenverkokungen, die bei geeigneten Bedingungen eine unbedingte Überlegenheit der Glanzkohle gegenüber der Mattkohle zu erkennen gegeben haben, stehen im Widerspruch zu den Ergebnissen der Schwelversuche im CTG-Ofen. Wie aus den Zusammenstellungen hervorgeht, hat die Mattkohlenanreicherung derselben Flöze im CTG-Ofen einen bessern Koks geliefert als die Glanzkohle im Koks-Ofen. Eine Erklärung dafür soll im folgenden gegeben werden.

Die jungen Kohlen geben infolge ihrer Zusammensetzung bei der im Koks-Ofen üblichen Erhitzung ihr Bitumen zum Teil ab, bevor sie selbst auf dem Er-

weichungspunkt angekommen sind. Infolgedessen tritt weder ein Backen noch ein Blähen der Kohle ein; die einzelnen Kohlenteilchen haben sich während der Verkokung äußerlich kaum verändert. Dies gilt sowohl für die Mattkohle als auch für die Glanzkohle. Dieser allgemein vertretenen Ansicht steht entgegen, daß das Bitumen an sich in sehr großer Menge in den Kohlen vorhanden und somit auch die Möglichkeit für die Koksbildung gegeben ist. Rein überlegungsmäßig kommt es zur Erreichung der Koksbildung darauf an, die vorzeitige Zersetzung des Bitumens zu verhindern oder die fehlende Inkohlung künstlich herbeizuführen. Die eine Möglichkeit besteht darin, durch Anwendung von Druck die Entgasung, besonders die Vor-entgasung, zu verzögern, die andere darin, die Wärmezufuhr und den Wärmedurchgang so rasch zu gestalten, daß bei Erreichung der Erweichungstemperatur noch möglichst wenig Bitumen zersetzt ist. Der Wärmedurchgang kann auch ebenso rasch durch geeignete Absaugung der Koksofengase erzielt werden.



Koks aus Mattkohle der Brassert-Flöze



Normalkoks

Abb. 14. Schwelkoks aus dem CTG-Ofen.

Den ersten Weg dürften Fischer und seine Mitarbeiter¹ bei ihren Gasdruckverkokungen gegangen sein. Es ist ihnen auf diese Weise gelungen, aus sonst nicht verkokbarer Brassertkohle einen guten Koks zu erzielen. Leider fehlen Angaben darüber, um welche petrographischen Bestandteile es sich dabei handelt und welchen Flözen man die Kohlen entnommen hat. Die weitere Möglichkeit, durch rasche Erhitzung eine Koksbildung zu erreichen, ist mehrfach theoretisch und laboratoriumsmäßig erörtert worden. Auf die von

den Verfassern im Zusammenhang hiermit durchgeführten einzelnen Untersuchungen soll nicht eingegangen werden. Es möge der Hinweis genügen, daß es, wie aus Abb. 15 hervorgeht, gelingt, auch aus den hangendsten Flözen, die im allgemeinen im Tiegel einen sandigen, höchstens schwach gesinterten Koks ergeben, einen brauchbaren, gut geflossenen Koks zu



a Verkokung mit abgeänderter Wärmezufuhr,
b normale Verkokung

Abb. 15. Verkokung jüngster Gasflamm-Glanzkohle aus den Flözen 1 und 3 der Zeche Brassert.

gewinnen. Die Feststellung des Bitumengehaltes durch die Benzolextraktion dürfte danach nicht unbedingt geeignet sein, über die Verkokungsfähigkeit einer Kohle Auskunft zu geben. Vor allen Dingen erscheint die Zerlegung durch Petroläther in Öl- und Festbitumen als zu willkürlich. Die Abhängigkeit des Back- und Treibvermögens der Kohlen von den verschiedenen physikalischen und chemischen Eigenschaften der Bitumina bedarf noch eingehender Klärung.

Nach den bisher angestellten Untersuchungen und Überlegungen läßt sich vielleicht auch eine Erklärung dafür geben, weshalb der Schwelkoks der Mattkohle besser als der Hochtemperaturkoks der Glanzkohle geworden ist. Gegenüber der breiten Kohlenfüllung im Koksofen und der trägen Wärmeübertragung der Ofenwände findet im CTG-Ofen der Wärmedurchgang durch die Blechwände und die sehr dünne Kohlenschicht besonders rasch statt, wodurch die zur Koksbildung erforderlichen Temperaturen trotz der geringen Wärmegrade schnell erreicht werden. Der Schwelkoks zeichnet sich neben seiner Festigkeit durch geringe Ribbildung aus, eine Eigenschaft, welche die Güte des Hochtemperaturkokes aus Mattkohle besonders beeinträchtigt, was durch die fehlende Nachentgasung erklärt wird. Diese Feststellungen dürften für die Bergbaubezirke von Bedeutung sein, wo die Flöze, wie in Oberschlesien, im Saargebiet und in England, einen hohen Mattkohlenanteil aufweisen.

Auf eine weitere bedeutungsvolle Feststellung sei noch kurz hingewiesen. Der Schwefelgehalt der Einsatzkohle, der etwa zwischen 1,2 und 1,5% liegt, wird durch den Aufbereitungsvorgang in den beiden Fraktionen Glanz- und Mattkohle zum Teil erheblich verringert. Durch die Auftrennung der Gefügebestandteile entlang ihren Absonderungsflächen wird ein großer Teil des Schwefelkieses frei, er reichert sich im Staub an und verbrennt mit der Faserkohle, ohne sich bei der Verbrennung als besonders schädlich zu erweisen. Der Schwefelgehalt der Glanz- und Mattkohlenfraktionen ist, wie die Zahlentafeln zeigen, verschieden, aber fast immer liegen die Gehalte unter den Ausgangswerten. Bei manchen Flözen treten sehr geringe Schwefelgehalte in der Glanz- und Mattkohle

¹ Fischer, Bahr und Sustmann, Brennst. Chem. 1930, S. 1.

auf, so daß es bei Verwendung solcher Aufbereitungserzeugnisse als möglich erscheint, einen schwefelarmen Koks für Sonderzwecke herzustellen.

Zusammenfassung.

Die Zerlegung der Kohle in ihre Gefügebestandteile Glanzkohle, Mattkohle und Faserkohle ist, wie eingehend dargelegt wird, durch elastische Bearbeitung in technisch einfacher und wirtschaftlich günstiger Weise möglich. Die aufbereitungstechnische

Trennung erfolgt am besten in Schlagwerkmühlen in Verbindung mit trockner Aufbereitung. Die zweckmäßige Verwertungsmöglichkeit der anfallenden Bestandteile wird ausführlich erörtert. Die Glanzkohle ist der Hauptträger für die Verkokung, die Mattkohle eignet sich besonders für die Hydrierung und Schwelung sowie zum Aufimpfen gasarmer und treibender Kohle, die blasfertig anfallende Faserkohle läßt sich ohne weiteres für die Staubfeuerung verwenden.

Die Ermittlung der durch Veränderung einer Fahrinheit bedingten Wartezeit bei maschinenmäßiger Beförderung der Mannschaft.

Von Dipl.-Ing. A. Wolf, Freital.

Der Grubenarbeiter ist auf seinem An- und Ausfahrweg nicht immer in Bewegung, sondern muß an Stellen, wo aus irgendwelchen Ursachen Anhäufungen auftreten, kürzere oder längere Zeit auf die Weiterfahrt warten. Diese Wartezeit kann unter Umständen einen erheblichen Teil der Fahrzeit ausmachen und die Wirtschaftlichkeit des Fahrbetriebes ungünstig beeinflussen. Jede Betriebsleitung sollte daher darauf bedacht sein, die Ursachen dieser Wartezeit zu erforschen, ihre Größe zu ermitteln und eine Fahrreglung mit möglichst kurzen Wartezeiten durchzuführen.

Man kann die Wartezeit an einem Berührungspunkt zweier Fahrabschnitte nach ihrer Entstehungsursache in unnötige, also vermeidbare, und in bedingt notwendige einteilen. Unnötige Wartezeit entsteht, wenn die Fahrzeiten in den Fahrabschnitten von vornherein nicht in einem richtigen Verhältnis zueinander stehen oder dieses durch Verzögerung oder Beschleunigung der Fahrt gestört wird. Die andere Art von Wartezeit kann durch Veränderung der Fahrinheit bedingt sein.

In der vorliegenden Untersuchung sollen 1. in einem bestimmten Fahrbereich die Bedingungen, die zur wirtschaftlichen Verkettung der Fahrzeiten, d. h. zur Vermeidung unnötiger Wartezeit, erfüllt sein müssen, festgestellt und 2. allgemein gültige Formeln für die durch Veränderung der Fahrinheit bedingte Wartezeit abgeleitet werden.

Zu diesem Zweck sei zunächst auf die Regelung der Schichtzeit eingegangen. Die den Arbeitsabkommen des deutschen Steinkohlenbergbaus zugrunde liegende Schichtzeit untertage ist in § 8 Abs. 2 der Verordnung über die Arbeitszeit vom 14. April 1927 gesetzlich festgelegt. Hiernach wird die als Arbeitszeit geltende Schichtzeit vom Beginn der Seilfahrt bei der Einfahrt bis zum Wiederbeginn bei der Ausfahrt gerechnet. Diese Regelung, bei der wohl die für die Einfahrt, nicht aber die für die Ausfahrt erforderliche Zeit eingeschlossen ist, eignet sich wenig für die formelmäßige Behandlung des Fahrbetriebes. Eine diesen Zweck besser erfüllende Fassung ist folgende: »Die Schichtzeit eines Grubenarbeiters beginnt bei der Einfahrt, wenn das von ihm zu benutzende Fördergestell an der Hängebank ankommt, und endet, wenn das von ihm benutzte Fördergestell die Hängebank wieder verläßt.«

Der Vorteil dieser Kennzeichnung gegenüber der im Gesetz festgelegten besteht darin, daß die Zusammenhänge, im besondern die Fahrdauer bei maschinenmäßiger Beförderung der Mannschaft, durch einfache und daher für den Betrieb brauchbare mathematische Formeln dar-

gestellt werden können. Sie weicht auch nur wenig von derjenigen ab, welche die 14. Internationale Arbeitskonferenz in Genf für den Entwurf eines Übereinkommens zur Festsetzung der Arbeitszeit der in den Steinkohlenbergwerken untertage beschäftigten Arbeitnehmer gewählt hat. In Artikel 2 heißt es: »Als Zeit der Anwesenheit in dem Bergwerk gilt die Zeitspanne zwischen dem Augenblick, in dem der Arbeitnehmer den Förderkorb zur Einfahrt betritt, und dem Augenblick, in dem er ihn nach beendeter Ausfahrt verläßt.«

Der Untersuchung wird noch die Annahme zugrunde gelegt, daß die Größenverhältnisse der Fahrinheiten ganze Zahlen sind.

Die Verkettung der Fahrzeiten.

Die Fahrung des Mannes kann man sich als eine Reihe von hintereinander erfolgenden, zuweilen aber durch Pausen voneinander getrennten Bewegungen vorstellen. Wenn die Fahrzeiten in den einzelnen Fahrabschnitten in ein solches Verhältnis zueinander gebracht werden, daß keine unnötige Wartezeit an den Berührungspunkten der Fahrabschnitte entsteht, so sind sie in diesen verkettet. An einem solchen Berührungspunkt darf nur durch Veränderung der Fahrinheit bedingte Wartezeit auftreten.

Aus der großen Zahl der Anordnungen der den Fahrweg einer Grubenbelegschaft bildenden Fahrabschnitte zueinander wird ein häufig vorkommender Fall ausgewählt, der als Grundlage für die Untersuchung andersartiger Fahrverhältnisse und für die Auffindung weiterer Gesetzmäßigkeiten dienen kann.

Die Fahrabschnitte, aus denen sich der gewählte Fahrweg zusammensetzt, werden von den Punkten begrenzt: Hängebank und Füllort eines Hauptschachtes, Anfangs- und Endpunkt einer Hauptfahrstrecke, Hängebank und Füllort eines Blindschachtes. Auf diesem Fahrweg beginnt nach der gewählten Regelung die Einfahrt mit dem Beginn des Platzwechsels an der Hängebank des Hauptschachtes vor der Seilfahrt, also mit der Pause p , und endet mit der Beendigung der Pause p_b nach der Seilfahrt im Blindschacht. In entsprechender Weise sind Beginn und Ende bei der Ausfahrt festgelegt. Danach ergibt sich folgender Betriebsablauf: Die an der Hängebank des Hauptschachtes versammelte Schichtmannschaft kann, weil ihre Beförderung durch den Schacht nicht gleichzeitig möglich ist, nur in N_h Mann starken Einheiten hintereinander einfahren, so daß für die 2. bis n te Hauptschacht-Fahrgruppe Wartezeit entsteht. Nach der Seilfahrt sind auch am Füllort des Hauptschachtes der Platzwechsel

der Fahrgruppe und der Übergang zum Personenzug erforderlich. Bei der Ausfahrt vollziehen sich diese Bewegungen in umgekehrter Richtung. Werden w Hauptschacht-Fahrgruppen zu einer im Personenzug zu befördernden N_z Mann starken Fahrabteilung zusammengefaßt, so muß die 1. bis $(w-1)$ te Fahrgruppe am Füllort des Hauptschachtes auf die Ankunft der w ten Fahrgruppe warten. Bei der Ausfahrt erstreckt sich diese Wartezeit auf die 2. bis w te Fahrgruppe einer Fahrabteilung.

Nach dem Übergang einer aus w_b je N_b Mann starken Blindschacht-Fahrgruppen bestehenden, gleichzeitig in einem Personenzug beförderten Fahrabteilung von diesem zum Fördergestell des Blindschachtes tritt für die 2. bis w_b te Fahrgruppe Wartezeit auf, weil in der Regel die N_z Mann umfassende Fahrabteilung nicht gleichzeitig durch den Blindschacht zu fahren vermag. Bei der Ausfahrt ergibt sich an der Hängebank des Blindschachtes Wartezeit für die 1. bis (w_b-1) te Blindschacht-Fahrgruppe.

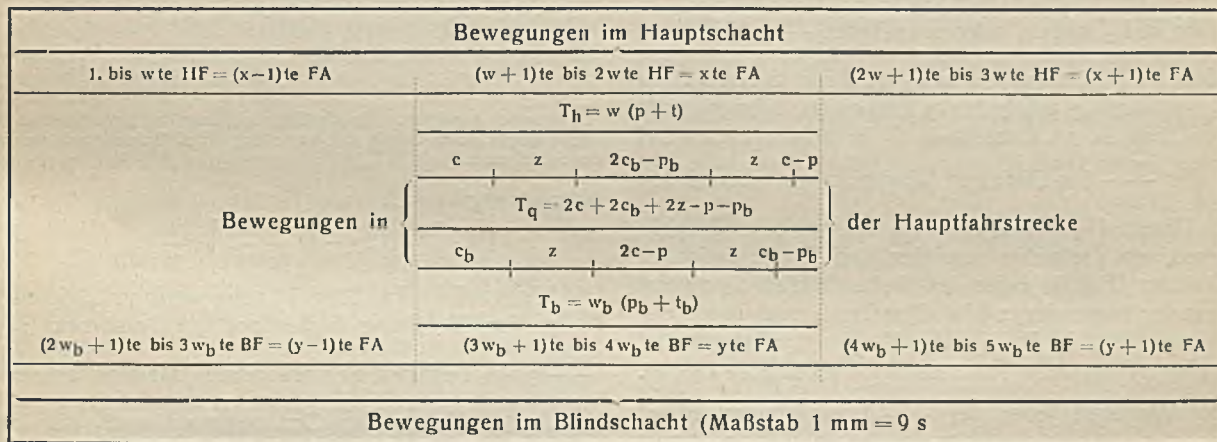
Die Bewegungen in den beiden Schächten und in der Hauptfahrestrecke sollen so verkettet werden, daß am Füllort des Hauptschachtes und an der Hängebank des Blindschachtes unnötige Wartezeit vermieden wird. Dabei müssen folgende Bedingungen erfüllt sein. 1. Hauptschacht. Die Übergangszeit, die zwischen der Ankunft der w ten einfahrenden Fahrgruppe einer Fahrabteilung

am Füllort und der Abfahrt des von dieser benutzten Personenzuges liegt, soll c_e sein. Bei der Ausfahrt liegt zwischen der Ankunft einer Fahrabteilung am Füllort und dem Beginn desjenigen Seilfahrzeuges, mit dem die 1. Fahrgruppe dieser Fahrabteilung ausfährt, die Übergangszeit c_a . 2. Blindschacht. Die hier an der Hängebank auftretenden Übergangszeiten c_{be} und c_{ba} sollen in entsprechender Weise wie am Füllort des Hauptschachtes bemessen sein. Nach diesen Bedingungen darf die Wartezeit einer Fahrabteilung am Füllort des Hauptschachtes oder an der Hängebank des Blindschachtes höchstens so groß sein wie die Zeit, die zur Beförderung von $w-1$ oder w_b-1 Fahrgruppen im Haupt- bzw. Blindschacht notwendig ist.

Zur Vereinfachung der Rechnung soll $c_e = c_a = c$ und $c_{be} = c_{ba} = c_b$ gesetzt werden.

Die Fahrzeiten T_h und T_b (s. die nachstehende Übersicht) einer Fahrabteilung bei der Seilfahrt hängen von der Zahl w bzw. w_b der zu dieser Fahrinheit gehörenden Fahrgruppen, von der Dauer t und t_b eines Seilfahrzeuges sowie von der Dauer p und p_b der zwischen zwei aufeinanderfolgenden Seilfahrzeugen eingeschalteten Pause ab. Hiernach ist

$$T_h = w(p + t), \quad T_b = w_b(p_b + t_b) \dots 1.$$



HF = Hauptschacht-Fahrgruppe, BF = Blindschacht-Fahrgruppe, FA = Fahrabteilung.

Verkettung der Bewegungen im Haupt- und im Blindschacht sowie in der Hauptfahrestrecke.

Während des Zeitabschnittes T_h bzw. T_b , in dem im Hauptschacht die x te und im Blindschacht die y te Fahrabteilung befördert wird, müssen sich unter den angeführten Bedingungen folgende Bewegungen vollzogen haben. 1. Der Übergang der w ten einfahrenden Hauptschacht-Fahrgruppe der $(x-1)$ ten Fahrabteilung vom Fördergestell des Hauptschachtes zum Personenzug oder der Übergang der w_b ten ausfahrenden Blindschacht-Fahrgruppe der $(y-1)$ ten Fahrabteilung vom Fördergestell des Blindschachtes zum Personenzug; Fahrdauer c bzw. c_b . 2. Die Fahrt der $(x-1)$ ten oder $(y-1)$ ten Fahrabteilung im Personenzug blind- bzw. hauptschachtwärts; Fahrdauer z . 3. Der Platz- und Gleiswechsel an der Hängebank des Blindschachtes oder am Füllort des Hauptschachtes; Fahrdauer $2c_b - p_b$ bzw. $2c - p$. 4. Die Fahrt der $(x+1)$ ten oder $(y+1)$ ten Fahrabteilung haupt- bzw. blindschachtwärts; Fahrdauer z . 5. Der Übergang der 1. Hauptschacht-Fahrgruppe der $(x+1)$ ten ausfahrenden Fahrabteilung vom Personenzug zum Fördergestell oder der Übergang der 1. Blindschacht-Fahr-

gruppe der $(y+1)$ ten einfahrenden Fahrabteilung vom Personenzug zum Fördergestell. Da in diese Zeiträume die Seilfahrpausen p und p_b nicht hineinfallen, beträgt hier die Übergangszeit $c-p$ oder c_b-p_b .

Der Zeitbedarf für diese je einmal zwischen Haupt- und Blindschacht (Einfahrt) und in umgekehrter Richtung (Ausfahrt) auszuführenden Bewegungen beträgt

$$T_q = 2c + 2c_b + 2z - p - p_b \dots 2.$$

Bei Verkehr von nur einem Personenzug ist

$$T_h = T_b = T_q.$$

Verkehren aber e Personenzüge, so verhalten sich die Fahrzeiten T_h und T_q zueinander wie 1:e. Die Bedingungsgleichungen lauten also

$$T_h = \frac{T_q}{e}, \quad T_b = \frac{T_q}{e} \dots 3.$$

Hieraus und aus den Gleichungen 1 und 2 ergibt sich

$$z = \frac{1}{2} [ew(p + t) + p + p_b - 2(c + c_b)]$$

$$z = \frac{1}{2} [ew_b (p_b + t_b) + p + p_b - 2(c + c_b)] \quad 4.$$

Aus 4 folgt mit Hilfe von $p + t = a$, $p_b + t_b = b$ und

$$\frac{N_z}{N_h} = w, \quad \frac{N_z}{N_b} = w_b \text{ die Beziehung } \frac{a}{b} = \frac{N_h}{N_b} \quad 5.$$

In dieser Beziehung kommt folgende für eine wirtschaftliche Verkettung der Fahrzeiten in den beiden Schächten und in der Hauptfahrstrecke zu fordernde Bedingung zum Ausdruck: »Wenn die aus der Dauer eines Seilfahrzeuges und einer Seilfahrpause bestehenden Fahrzeiten in einem Haupt- und einem Blindschacht sich zueinander verhalten wie die Stärke der Hauptschacht-Fahrgruppe zu derjenigen der Blindschacht-Fahrgruppe, dann sind die Bewegungen in den beiden Schächten und in einer diese verbindenden Hauptfahrstrecke so miteinander verkettet, daß unnötige Wartezeit vermieden wird.«

Ableitung der durch Veränderung einer Fahrinheit bedingten Wartezeit.

Wenn an einem Berührungspunkt P zweier Fahrabschnitte L_1 und L_2 eine y Mann starke Fahrinheit nach Zurücklegung des Weges L_1 in $\frac{y}{x}$ je x Mann starke Fahrinheiten zerlegt wird (Fall 1), die dann hintereinander in L_2 fahren, oder umgekehrt $\frac{y}{x}$ x -Einheiten, nachdem sie hintereinander in L_2 gefahren sind, zu einer in L_1 gleichzeitig fahrenden y -Einheit zusammengefaßt werden (Fall 2), so entsteht in P in beiden Fällen bei jeder der $\frac{y}{x} - 1$ x -Einheiten Wartezeit von verschiedenen

langer Dauer. Diese Wartezeit ist, wie vorstehend nachgewiesen, ein Vielfaches von der Zeit T , die zwischen der Abfahrt (Fall 1) oder der Ankunft (Fall 2) zweier aufeinander folgender x -Einheiten liegt, und unter der Bedingung, daß in P unnötige Wartezeit ausgeschaltet wird, eine von andern Fahrelementen abhängige Größe.

Die Wartezeit jeder der $\frac{y}{x} - 1$ x -Einheiten hängt außerdem von deren Reihenfolge bei der Fahrung, also von der für eine x -Einheit innerhalb der zugehörigen y -Einheit geltenden Ordnungszahl y_x ab, deren Bezeichnung in den Fällen 1 und 2 dieselbe sein soll. Zwischen der Ordnungszahl $(y_x)_1$ (Fall 1) und der Ordnungszahl $(y_x)_2$ (Fall 2) besteht die Beziehung

$$(y_x)_2 = \frac{y}{x} - (y_x)_1 + 1 \quad \dots \quad 6.$$

$(y_x)_2$ ist innerhalb einer y -Einheit das Spiegelbild von $(y_x)_1$.

Die kleinste Einheit ist ein allein fahrender Mann und die größte die Schichtmannschaft mit einer Stärke von n Mann. Durch x und y , die der Größe der beiden in P auftretenden Einheiten entsprechen, wird die Zahlenreihe 1 bis n in drei Bereiche geteilt. Bezeichnet man allgemein die Größe einer in diese Bereiche hineinfallenden Einheit mit h , i und k , so erhält man die Reihe 1, 2, 3 ... h ... x ... i ... k ... n .

1. Die Wartezeit der i -Einheit.

Die Formel für die Wartezeit einer i -Einheit, die innerhalb der Schichtmannschaft die Ordnungszahl n_i hat, bildet den Ausgangspunkt zur Ermittlung der Warte-

zeit aller andern Einheiten. Die Wartezeit einer i -Einheit hängt außer von deren Größe und der Zeit T von dem Verhältnis $\frac{y}{x}$ und der Ordnungszahl n_i ab, die wiederum zu der Ordnungszahl n_y derjenigen y -Einheit, zu der die n_i te Einheit gehört, sowie zu der Ordnungszahl y_i , mit der diese Einheit innerhalb der zugehörigen y -Einheit gekennzeichnet ist, in Beziehung steht.

$$n_y = E \left(n_i + \frac{y}{i} - 1 \right) \frac{i^1}{y} \quad \dots \quad 7,$$

$$y_i = n_i - (n_y - 1) \frac{y}{i} \quad \dots \quad 8.$$

Die Wartezeit einer i -Einheit in P wird im Fall 1 mit Hilfe der nachstehenden Reihe ermittelt.

Ordnungszahl der n_i ten i -Einheit innerhalb einer y -Einheit y_i	Wartezeit der n_i ten i -Einheit in P (Fall 1) $[W_1]_i^{n_i}$
1	$\left(\frac{i}{x} - 1 \right) i \frac{T}{2}$
2	$\left(\frac{3i}{x} - 1 \right) i \frac{T}{2}$
3	$\left(\frac{5i}{x} - 1 \right) i \frac{T}{2}$
...	...
y	$\left[\left(2y_i - 1 \right) \frac{i}{x} - 1 \right] i \frac{T}{2}$

¹ In den Ausdrücken für die Wartezeit einer Fahrinheit bedeutet der untere Zeiger deren Größe und der obere deren Ordnungszahl innerhalb der Schichtmannschaft.

Hieraus ergibt sich

$$[W_1]_i^{n_i} = \left[\left(2y_i - 1 \right) \frac{i}{x} - 1 \right] i \frac{T}{2} \quad \dots \quad 9.$$

Die Wartezeit im Fall 2 erhält man, wenn in Gleichung 9 für y_i der Gleichung 6 der analoge Ausdruck $(y_i)_2 = \frac{y}{i} - (y_i)_1 + 1$ eingesetzt und sodann der sich auf Fall 2 beziehende Zeiger der Ordnungszahl nach der oben gemachten Annahme (gleiche Bezeichnungen in den Fällen 1 und 2) weggelassen wird.

$$[W_2]_i^{n_i} = \left[\frac{2y}{x} - (2y_i - 1) \frac{i}{x} - 1 \right] i \frac{T}{2} \quad \dots \quad 10.$$

y_i wird bei gegebenem n_i aus den Gleichungen 7 und 8 berechnet.

2. Die Wartezeit der x - und der h -Einheit.

Die Wartezeit der x -Einheit ergibt sich in einfacher Weise dadurch, daß in den Ausdrücken 9 und 10 $i = x$ gesetzt wird.

$$[W_1]_x^{n_x} = (y_x - 1) x T, \quad [W_2]_x^{n_x} = \left(\frac{y}{x} - y_x \right) x T \quad 11.$$

Die Berechnung von y_x aus gegebenem n_x erfolgt aus

$$n_x = E \left(n_x + \frac{y}{x} - 1 \right) \frac{x}{y} \quad \dots \quad 12,$$

$$y_x = n_x - (n_y - 1) \frac{y}{x} \quad \dots \quad 13.$$

Da $h < x$ ist, fährt eine h -Einheit gleichzeitig mit der zugehörigen x -Einheit. Sie hat daher, abgesehen von ihrer Größe, auch dieselbe Wartezeit.

¹ E besagt, daß nur die Einheiten genommen werden sollen; der dazutretende echte Bruch bleibe unberücksichtigt.

$$[W_1]_h^{nh} = (y_x - 1) h T, [W_2]_h^{nh} = \left(\frac{y}{x} - y_x\right) h T \quad 14.$$

y_x wird bei gegebenem n_h aus

$$n_y = E \frac{h n_h + y - 1}{y} \dots \dots \dots 15,$$

$$n_x = E \frac{h n_h + x - 1}{x} \dots \dots \dots 16$$

und aus Gleichung 13 ermittelt.

3. Die Wartezeit der y -, k - und n -Einheit.

Die Wartezeit einer y -Einheit mit der Ordnungszahl n_y ergibt sich aus Gleichung 11 als Summe der Wartezeiten der 1. bis $\frac{y}{x}$ ten x -Einheit.

$$[W_1]_y^{ny} = [W_2]_y^{ny} = \left(\frac{y}{x} - 1\right) y \frac{T}{2} \dots \dots 17.$$

Da eine k -Einheit aus $\frac{k}{y}$ gleich großen y -Einheiten besteht, ist ihre Wartezeit

$$[W_1]_k^{nk} = [W_2]_k^{nk} = \left(\frac{y}{x} - 1\right) k \frac{T}{2} \dots \dots 18.$$

Hieraus folgt die Wartezeit einer Schichtmannschaft

$$[W_1]_n^1 = [W_2]_n^1 = \left(\frac{y}{x} - 1\right) n \frac{T}{2} \dots \dots 19.$$

4. Die Wartezeit bei der Ein- und Ausfahrt.

Die Wartezeit einer m Mann starken Fahrinheit, die innerhalb der n -Einheit die Ordnungszahl n_m hat, ist bei der Ein- und Ausfahrt

$$[W]_m^{nm} = [W_1]_m^{nm} + [W_2]_m^{nm},$$

also nach den Gleichungen 9, 10, 14 und 18

$$[W]_m^{nm} = \left(\frac{y}{x} - 1\right) m T \dots \dots \dots 20.$$

Für die durch Veränderung einer Fahrinheit an einem Berührungspunkt P zweier Fahrabschnitte bedingte Wartezeit gilt nach den abgeleiteten Beziehungen: 1. Die Wartezeit jeder Fahrinheit ist von der Größe x bzw. y [$y > x$] der in P auftretenden Einheiten abhängig. 2. Die Wartezeit einer Einheit, die \bar{x} ist, hängt von einer oder mehreren Ordnungszahlen ab. 3. Die Wartezeit einer Fahrinheit, die \bar{y} ist, ist bei der Ein- und Ausfahrt gleich groß. 4. Die bei der Ein- und Ausfahrt in P auftretenden Wartezeiten zweier Fahrinheiten verhalten sich wie die Größen dieser Fahrinheiten.

Der folgenden Aufgabe werden Einheiten mit der Stärke $h = 3$, $x = 12$, $i = 24$, $y = 48$, $k = 96$, $n = 192$ sowie als Wartepunkt P die Hängebank des Blindschachtes zugrunde gelegt, der einen Teil von dem oben gewählten Fahrweg bildet. L_1 ist die Hauptfahrstrecke, L_2 der Fahrweg im Blindschacht. Vor der Einfahrt in diesem wird jede $y = 48$ -Mann-Einheit in $\frac{y}{x} = 4$ x - oder 12-Mann-Einheiten zerlegt (Fall 1). Nach der Ausfahrt vollzieht sich der umgekehrte Vorgang (Fall 2). Wenn unnötige Wartezeit in P ausgeschaltet sein soll, muß nach Gleichung 7 die Bedingung $a : T - i : x$ erfüllt sein. Bei $a = 180^1$ ergibt sich $T = 90$.

Außerdem sei $n_h = 43$, d. h. es werde diejenige $h = 3$ -Mann-Einheit gewählt, die innerhalb der aus $n = 192$ Mann bestehenden Schichtmannschaft die 43. Stelle einnimmt. Welche Ordnungszahl innerhalb der Schichtmannschaft haben diejenige Einheiten, zu denen die

¹ Alle Fahrzeiten sind in Sekunden angegeben.

43. h-Mann-Einheit gehört? Sie gehört zur $n_x = 11$. x - oder 12-Mann-Einheit [16]¹, zur $n_i = 6$. i - oder 24-Mann-Einheit [16], zur $n_y = 3$. y - oder 48-Mann-Einheit [15] und zur $n_k = 2$. k - oder 96-Mann-Einheit [15]. Weiter haben die $n_x = 11$. x - oder 12-Mann-Einheit und $n_i = 6$. i - oder 24-Mann-Einheit innerhalb der $n_y = 3$. y - oder 48-Mann-Einheit die Ordnungszahl $y_x = 3$ [13] bzw. $y_i = 2$ [8]. Aus den oben abgeleiteten Formeln ergibt sich die Wartezeit wie folgt:

$$\left. \begin{aligned} (W_1)_3^{43} &= 540, & (W_2)_3^{43} &= 270 [14]; & (W)_3^{43} &= 810 \\ (W_1)_{12}^{11} &= 2160, & (W_2)_{12}^{11} &= 1080 [11]; & (W)_{12}^{11} &= 3240 \\ (W_1)_{24}^6 &= 5400 [9], & (W_2)_{24}^6 &= 1080 [10]; & (W)_{24}^6 &= 6480 \\ (W_1)_{48}^3 &= (W_2)_{48}^3 &= 6480 [17]; & (W)_{48}^3 &= 12960 \\ (W_1)_{96}^2 &= (W_2)_{96}^2 &= 12960 [18]; & (W)_{96}^2 &= 25920 \\ (W_1)_{192}^1 &= (W_2)_{192}^1 &= 25920 [19]; & (W)_{192}^1 &= 51840 \end{aligned} \right\} [20]$$

Die in P infolge Veränderung der Fahrinheit entstehende Wartezeit würde in dem vorliegenden Fall bei 3 Förderschichten einen Ausfall an Arbeitszeit von täglich 43,2 h oder 0,94 % der Schichtzeit und bei einem Stundenverdienst von 1,3 \mathcal{M} einen Kostenaufwand von jährlich 15500 \mathcal{M} verursachen. Bei $x = 16$, $i = 32$, $y = 48$, also bei einem Rückgang des Verhältnisses $\frac{y}{x}$ von 4 auf 3, würde der Ausfall an Arbeitszeit auf 28,8 h zurückgehen. Tritt an einem Berührungspunkt zweier Fahrabschnitte keine Veränderung der Fahrinheiten ein, wird also das Verhältnis $\frac{y}{x} = 1$, so entsteht bei richtiger Verkettung der Fahrzeiten auch keine Wartezeit. Es empfiehlt sich daher, die Fahrinheiten so zu wählen, daß das Verhältnis $\frac{y}{x}$ möglichst 1 wird.

Die gesamte an einem Berührungspunkt zweier Fahrabschnitte entstehende Wartezeit kann auf empirischem Wege ermittelt werden². Der Unterschied zwischen der gesamten und der bedingt notwendigen Wartezeit stellt die unnötige Wartezeit dar.

Der Einfluß der Fahrzeit auf den Schichtförderanteil rechtfertigt bei jeder Grube die planmäßige Untersuchung ihrer Fahrverhältnisse, im besondern aber die Erörterung der Frage nach einer wirtschaftlichen Verkettung der Fahrzeiten und einer Verkürzung der Wartezeiten.

Zusammenfassung.

Es wird eine für die betriebswissenschaftliche Behandlung der maschinenmäßigen Beförderung der Mannschaft geeignete Regelung der Schichtzeit vorgeschlagen. Daran schließen sich die Erörterung der Bedingungen für eine wirtschaftliche Verkettung der Fahrzeiten sowie die Ableitung einer Formel für die infolge Veränderung der Fahrinheiten an einem Berührungspunkt zweier Fahrabschnitte auftretende Wartezeit. Zum Schluß wird an einem Beispiel der jährliche Ausfall an Arbeitszeit einer Schichtmannschaft durch Wartezeit an der Hängebank eines Blindschachtes zeit- und kostenmäßig nachgewiesen.

¹ Die in [] angegebene Zahl ist die Nummer der für die Berechnung in Betracht kommenden Formel.

² Wolf: Methoden zur planmäßigen Untersuchung und wirtschaftlichen Gestaltung des Fahrbetriebes bei der Mannschaftsfahrung im Steinkohlenbergbau, Dissertation, Freiberg 1930.

Die steuerlichen Lasten des Ruhrbergbaus im Jahre 1928.

Von Dr. Hans Meis, Essen.

Im Anschluß an die frühern Erhebungen hat der Bergbau-Verein die Höhe der steuerlichen Belastung seiner Mitgliedszechen auch für das Jahr 1928 festgestellt. Die Erhebungsmethode brauchte auch für dieses Jahr nicht abgeändert zu werden, da in der Steuergesetzgebung gegen das Vorjahr eine Änderung nicht eingetreten war. In Ergänzung des letzten Berichts über die steuerlichen Lasten des Ruhrbergbaus¹ seien nachstehend die Ergebnisse der letzten Erhebung besprochen. Auch in diesem Jahre war die Beteiligung der Mitgliedszechen an der Erhebung recht ausgedehnt, wenngleich das Anteilverhältnis an der Gesamtförderung der Erhebung für das Jahr 1927 mit 90,39 % nicht erreicht wurde; der Erhebung für 1928 liegen 82,10 % der gesamten Ruhrkohlenförderung zugrunde.

Die steuerliche Belastung des Ruhrbergbaus ist je t Nutzförderung, das ist die Gesamtförderung ohne Selbstverbrauch jedoch unter Einschluß der verbilligt abgegebenen Deputatkohle, um ein geringes, und zwar von 1,19 *M* im Jahre 1927 auf 1,16 *M* zurückgegangen. Dieser Rückgang wird bewirkt durch die etwas verringerten Reichs- und Staatssteuern wie auch durch die einmaligen Steuern und sonstigen Abgaben. Demgegenüber haben die Gemeindesteuern nach vorübergehender Abschwächung in den Jahren 1926 und 1927 im Berichtsjahr wieder angezogen. Während, zahlenmäßig betrachtet, die Reichs- und Staatssteuern von 67,74 Pf./t auf 63,67 Pf./t oder um 6,01 % und die einmaligen Steuern und sonstigen Abgaben von 9,90 Pf./t auf 8,27 Pf./t, d. i. um 16,46 %, zurückgingen, stiegen die Gemeindesteuern von 41,12 Pf./t auf 43,99 Pf./t oder um 6,98 % an. Ihr Anteil an der Gesamtsteuerbelastung erhöhte sich dadurch von 34,62 auf 37,95 %, wohingegen der der Reichssteuern von 57,04 auf 54,92 und der der einmaligen Steuern und sonstigen Abgaben von 8,34 auf 7,13 % fiel.

Unter den Reichssteuern ist es vor allem die Körperschaftsteuer, die unter dem Einfluß schlechter geldlicher Ergebnisse in starkem Maße nachgegeben hat, so daß sich anstatt 17,39 Pf./t 1927 im Berichtsjahr nur noch 11,65 Pf./t ergeben. Der Rückgang macht nicht weniger als 33,01 % aus und dürfte fast allein maßgebend sein für die trotz der Steigerung eines großen Teils der Reichssteuerbeträge sich ergebende Verminderung der Gesamtsumme. Die Kapitalertragsteuer fiel aus den gleichen Gründen von 3,24 auf 2,79 Pf./t oder um 13,89 %. Ermäßigt haben sich ferner die Grundvermögensteuer von 2,86 auf 2,77 Pf./t und die Obligationensteuer von 3,38 auf 2,27 Pf./t. Der Rückgang der Obligationensteuer ist schon durch den Charakter dieser Steuer begründet, die in ihrer Eigenschaft als Geldentwertungsausgleich als einmalige Abgabe anzusehen ist, jedoch in Raten entrichtet werden kann. Sie wurde von dem größten Teil der Gesellschaften bereits zur Hauptsache in den Jahren 1925 bis 1927 abgeführt. Dagegen hat die Industriebelastung ihre von Jahr zu Jahr zu beobachtende Steigerung auch im Berichtsjahr, wenn auch in etwas verringertem Ausmaße, fortgesetzt. Sie machte je t Nutzförderung 1925: 1,8 Pf., 1926: 6,2 Pf., 1927: 10,03 Pf. und 1928: 11,07 Pf. aus; ihre Steigerung ist die Folge der im Dawes-Plan festgelegten allmählichen Erhöhung der

Verzinsung für die Industriebelastung, deren Jahresraten sich im Reparationsjahre 1925/26 auf 125 Mill. *M*, 1926/27 auf 250 Mill. *M* und 1927/28 auf 300 Mill. *M* stellten. Auch alle übrigen Reichssteuern haben eine Steigerung erfahren, so die Vermögensteuer von 6,50 auf 7,75 Pf./t, die Hauszinssteuer von 10,24 auf 10,62 Pf./t, die Bergwerksabgaben von 1,93 auf 2,04 Pf./t, die Umsatzsteuer von 11,76 auf 12,26 Pf./t, die Kraftfahrzeugsteuer von 0,33 auf 0,34 Pf./t und die Rentenbankzinsen von 0,08 auf 0,11 Pf./t. Die Steigerung dieser Steuern ist nur zum geringsten Teil bedingt durch die um 3,4 Mill. t oder 2,90 % niedrigere Förderung des Berichtsjahres gegenüber dem Vorjahr, was daraus zu ersehen ist, daß die Erhöhung der Vermögensteuer demgegenüber 19,23 %, die der Bergwerksabgaben 5,7 % und die der Umsatzsteuer z. B. 4,25 % ausmacht.

Bei den Gemeindesteuern war es leider nicht möglich, Gewerbesteuer und Zuschlag zur Grundvermögensteuer getrennt aufzuführen, da eine Reihe Gesellschaften diese Steuern in einer Summe zusammengefaßt hat. Schlägt man zum Zwecke des Vergleichs den vollen Betrag zur Grundvermögensteuer ebenfalls im Jahre 1927 dem der Gewerbesteuer zu, so ergibt sich, daß der Gesamtbetrag von 39,78 Pf. auf 42,73 Pf./t im Berichtsjahr, also um 7,42 % gestiegen ist, d. h. um rd. 5 Punkte mehr als es der verminderten Förderung entsprechen würde. Die Gewerbesteuer einschließlich des Zuschlages zur Grundvermögensteuer beläuft sich allein bereits auf 36,86 % der Gesamtsteuern.

Die einmaligen Steuern und sonstigen Abgaben stellten sich im Berichtsjahr auf 8,27 Pf./t, d. s. 7,13 % von der Gesamtsumme. Von diesem Betrag machten die Beiträge zur Emschergenossenschaft und ähnlichen wasserwirtschaftlichen Genossenschaften 3,32 Pf./t, die Beiträge zur Handelskammer, zur Berggewerkschaftskasse sowie zum Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft 2,68 Pf./t oder beide Gruppen zusammen allein schon 6 Pf./t, d. s. 72,55 % der einmaligen Steuern, aus. Der Rest verteilt sich auf Kapitalverkehrsteuer (0,99 Pf./t), Berufsschulbeiträge (0,58 Pf./t), Grunderwerbsteuer (0,35 Pf./t), Lasten auf Grund von Ansiedlungsgenehmigungen (0,23 Pf./t), Versicherungs- und Wertzuwachssteuer (0,08 bzw. 0,04 Pf./t).

Nähern Aufschluß über die Höhe der steuerlichen Belastung des Ruhrbergbaus je t Nutzförderung in den Jahren 1925, 1926, 1927 und 1928 im Vergleich mit 1913 bieten die nachstehende Zahlentafel 1 und das zugehörige Schaubild.

Die aus der Zahlentafel 1 sich ergebende steuerliche Gesamtbelastung je t Nutzförderung gibt jedoch, da sie in den einzelnen Jahren, wie auch schon angedeutet, nicht auf die gleiche Förderung zurückgeführt ist, insofern ein falsches Bild, als bei einer über den Durchschnitt liegenden Förderziffer die Tonnenbeträge dadurch niedriger und umgekehrt bei einer sehr geringen Förderung die Steuerbeträge sehr hoch erscheinen. Ist es auch z. B. verständlich, daß die Steuern und vor allem, wie gezeigt, die Körperschaftsteuer infolge der schlechten geldlichen Ergebnisse des Berichtsjahres tiefer liegen als im Jahre 1927, so überrascht es doch, daß sie auch den Tonnensatz von 1926 nicht erreichen. Um diese Ungenauigkeiten, die durch die schwankenden Förderziffern hereingetragen werden und das Bild der

¹ Glückauf 1929, Nr. 47.

Zahlentafel 1. Steuerliche Belastung des Ruhrbergbaus¹ (je t Nutzförderung).

	1913	1925	1926	1927		1928	
	t	t	t	t		t	
Kohlenförderung	51 493 215	45 955 379	51 924 033	106 655 974		94 064 436	
davon Selbstverbrauch (ohne Deputatkohle)	2 547 499	3 276 533	3 211 681	6 534 604		5 808 397	
Nutzförderung	48 945 716	42 678 846	48 712 352	100 121 370		88 256 039	
A. Reichs- und Staatssteuern:	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	v. d. Summe %	Pf.	v. d. Summe %
1. Einkommen- bzw. Körperschaftsteuer	3,5	11,7	21,3	17,39	14,64	11,65	10,05
2. Kapitalertragsteuer	—	0,5	2,3	3,24	2,73	2,79	2,41
3. Vermögensteuer (Ergänzungssteuer)	—	9,7	7,2	6,50	5,47	7,75	6,69
4. Grundvermögensteuer	—	3,0	2,6	2,86	2,41	2,77	2,39
5. Hauszinssteuer	—	12,9	12,0	10,24	8,62	10,62	9,16
6. Bergwerksabgaben (Regalien)	2,4	2,7	2,8	1,93	1,63	2,04	1,76
7. Umsatzsteuer	—	19,3	12,5	11,76	9,90	12,26	10,58
8. Kraftfahrzeugsteuer	—	0,2	0,3	0,33	0,28	0,34	0,29
9. Rentenbankzinsen	—	0,2	0,1	0,08	0,07	0,11	0,09
10. Zahlungen auf Grund der Industriebelastung	—	1,8	6,2	10,03	8,44	11,07	9,55
11. Obligationensteuer	—	9,6	6,8	3,38	2,85	2,27	1,96
zus. A	5,9	71,6	74,2	67,74	57,04	63,67	54,92
B. Gemeindesteuern:							
1. Gemeindegzuschlag zur Einkommensteuer	7,5	—	—	—	—	—	—
2. Gewerbesteuer	11,9	36,3	30,4	33,99	28,62	42,73	36,86
3. Gemeindegzuschlag zur Grundvermögensteuer ² (Grund- und Gebäudesteuer)	2,0	5,2	5,0	5,79	4,88	—	—
4. Gemeindegzuschlag zur Hauszinssteuer ³	—	0,5	0,1	—	—	—	—
5. Entwässerungs- und Müllabfuhrgebühren	0,2	1,4	1,3	1,33	1,12	1,27	1,10
zus. B	21,6	43,4	36,8	41,12	34,62	43,99	37,95
zus. A und B	27,5	115,0	111,0	108,86	91,66	107,66	92,87
C. Einmalige Steuern und sonstige Abgaben:							
1. Grunderwerbsteuer	0,2	0,8	1,1	1,11	0,93	0,35	0,30
2. Kapitalverkehrsteuer	—	3,3	0,8	1,71	1,44	0,99	0,85
3. Wegebauvorausleistungen ⁴	—	0,2	—	—	—	—	—
4. Versicherungsteuer	—	0,1	0,1	0,04	0,03	0,08	0,07
5. Lasten auf Grund von Ansiedlungsgenehmigungen (Kolonieabgaben wie Schul-, Polizeilasten usw.)	0,6	0,1	0,1	0,72	0,61	0,23	0,20
6. Beiträge zur Handelskammer, zur Bergwerkschaftskasse, zum Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft	1,0	2,5	1,9	2,32	1,95	2,68	2,31
7. Beiträge zur Emschergenossenschaft und ähnlichen wasserwirtschaftlichen Genossenschaften	1,4	2,4	2,3	3,48	2,93	3,32	2,86
8. Berufsschulbeiträge	—	0,7	0,6	0,49	0,41	0,58	0,50
zus. C	3,3	10,1	6,8	9,90 ⁵	8,34	8,27 ⁶	7,13
zus. A, B und C	30,8	125,1	117,8	118,76	100,00	115,93	100,00

¹ Der Zahlentafel liegen für 1913 44,96, 1925 44,05, 1926 46,28, 1927 90,39, 1928 82,10% der Gesamtförderung des Ruhrbergbaus zugrunde. —

² Nach Abzug der auf die Inhaber von Zechenwohnungen besonders umgelegten Beträge (das sind alle über 100% Zuschlag hinausgehenden Beträge). —

³ Durfte ab 1. Juli 1926 nicht mehr erhoben werden. — ⁴ Diese wurden vorübergehend nur in einigen Stadt- und Landkreisen erhoben. — ⁵ Einschl. 0,02 Pf. Wertzuwachssteuer. — ⁶ Einschl. 0,04 Pf. Wertzuwachssteuer.

Steuerbelastung mehr oder minder verwischen, auszugleichen, sind in der nachstehenden Zahlentafel die steuerlichen Lasten auf die Durchschnittsförderung der Jahre 1924 bis 1928 umgelegt.

Zahlentafel 2. Steuerliche Belastung unter Zugrundelegung der durchschnittlichen Förderung der Jahre 1924—1928.

	Je t Nutzförderung			
	1925 Pf.	1926 Pf.	1927 Pf.	1928 Pf.
Reichs- und Staatssteuern	68,76	76,63	73,57	67,14
Gemeindesteuern	41,68	38,00	44,66	46,39
Einmalige Steuern und sonstige Abgaben	9,70	7,02	10,75	8,72
insges.	120,15	121,65	128,99	122,25
1925 = 100	100,00	101,25	107,36	101,75

Die Zahlentafel und das zugehörige Schaubild lassen ersehen, daß die Steuerlast trotz der ungünstigen wirtschaftlichen Lage im Berichtsjahr dennoch höher war

als in den Jahren 1925 und 1926. Die Reichs- und Staatssteuern sind zwar seit 1926 ständig zurückgegangen. Demgegenüber weisen jedoch die Gemeindesteuern eine Steigerung um nicht weniger als 22,08% auf, so daß der Rückgang der Reichssteuern dadurch völlig ausgeglichen wird.

Um die Höhe der vom Ruhrbergbau in den genannten Jahren aufgebrauchten Steuersumme anschaulicher zu machen, sind in der nachstehenden Zahlentafel 3 die absoluten Steuerbeträge in den jeweiligen Jahren auf die volle Höhe der Förderung umgerechnet worden, wobei von folgenden Anteilen der untersuchten Gesellschaften an der Gesamtförderung auszugehen war, 1913 von 44,96%, 1925 von 44,05%, 1926 von 46,28%, 1927 von 90,39% und 1928 von 82,10%.

Hiernach würde sich bei den Reichs- und Staatssteuern eine Steigerung von 6,4 Mill. *M.* 1913 auf 69,4 Mill. *M.* 1925, weiter auf 78,1 Mill. *M.* 1926, auf 75 Mill. *M.* 1927 und auf 68,4 Mill. *M.* im Jahre 1928, mithin auf das 10,8-

bzw. 12,2- bzw. 11,7- bzw. 10,7fache ergeben, doch sind die Reichs- und Staatssteuern mit ihrer Vorkriegshöhe nicht voll vergleichbar, weil neben andern Steuern in erster Linie die Körperschaftsteuer, die zwar vom Reich erhoben wird, zu einem wesentlichen Teil aber im Wege

1927: 45,5 Mill. *ℳ* und 1928: 47,3 Mill. *ℳ*, das entspricht gegenüber 1913 einer Steigerung um 78,72% 1925, 64,68% 1926, 93,62% 1927 und 101,28% 1928. Auch hier liegt das andauernde Wachsen der Gemeindesteuern klar zutage. Die einmaligen Steuern und sonstigen Abgaben sind gegenüber 1913 mit 3,6 Mill. *ℳ* 1925 auf 9,8 Mill. *ℳ* oder um 172,22%, 1926 auf 7,2 Mill. *ℳ* oder um 100%, 1927 auf 11 Mill. *ℳ* oder um 205,56% und 1928 auf 8,9 Mill. *ℳ* oder um 147,22% gestiegen. Im Gesamtbetrag ist gegen das letzte Vorkriegsjahr mit 33,5 Mill. *ℳ* eine Steigerung eingetreten: 1925 um 261,79% auf 121,2 Mill. *ℳ*, 1926 um 270,15% auf 124 Mill. *ℳ*, 1927 um 292,54% auf 131,5 Mill. *ℳ* und 1928 um 271,94% auf 124,6 Mill. *ℳ*.

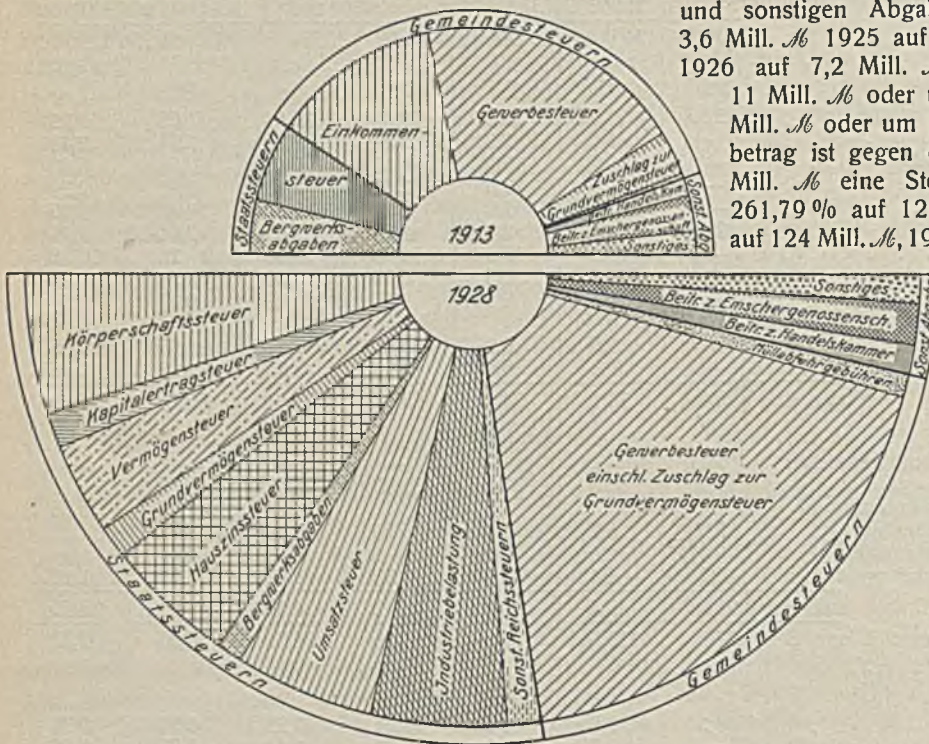


Abb. 1. Verteilung der steuerlichen Belastung je t Nutzförderung auf die einzelnen Steuerarten 1913 und 1928.

des Finanzausgleichs den Gemeinden an Stelle des früher erhobenen Gemeindeforschlags zur Einkommensteuer, der 1913 in den Gemeindesteuern enthalten war, zufließt. An Gemeindesteuern waren aufzubringen 1913: 23,5] Mill. *ℳ*, 1925: 42 Mill. *ℳ*, 1926: 38,7 Mill. *ℳ*,

gemeinen Anhaltspunkt für die Beurteilung der dem gesamten Ruhrbergbau obliegenden steuerlichen Verpflichtungen geben.

Zahlentafel 3. Umrechnung der Ergebnisse der vorstehenden Zahlentafel auf 100% der Förderung.

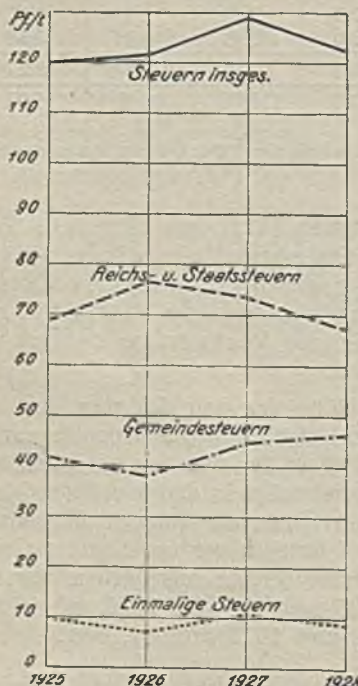


Abb. 2. Höhe der Reichs-, Staats- und Gemeindesteuern je t Nutzförderung unter Zugrundelegung der durchschnittlichen Förderung der Jahre 1924-1928.

	1913	1925	1926	1927	1928
	1000 <i>ℳ</i>	1000 <i>ℳ</i>	1000 <i>ℳ</i>	1000 <i>ℳ</i>	1000 <i>ℳ</i>
Reichs- und Staatssteuern	6 400	69 400	78 100	75 000	68 400
Gemeindesteuern	23 500	42 000	38 700	45 500	47 300
Einmalige Steuern und sonstige Abgaben	3 600	9 800	7 200	11 000	8 900
Steuern insges.	33 500	121 200	124 000	131 500	124 600

Bei den einzelnen Gesellschaften sind hinsichtlich der Größe der steuerlichen Belastung große Unterschiede zu verzeichnen. Während aber 1927 nahezu die Hälfte aller Unternehmungen – gemessen an ihrer Förderung – über dem Durchschnitt lag, waren es im Berichtsjahr infolge der wesentlich schlechtern wirtschaftlichen Lage nur 37,99%. Die gesamten Steuern auf 148,12 Pf. (1927: 144,49 Pf.) und waren demnach 27,77% (21,67%) höher als der Durchschnitt, während der Tonnensatz für die unterdurchschnittlich belasteten Unternehmungen sich auf 96,42 (92,63) Pf. beläuft. Vor allem ist es die Belastung aus den Erfolgsteuern, die teilweise sehr stark voneinander abweicht; so macht die Körperschaftsteuer bei der ersten Gruppe 18,94 (26,20) Pf./t, bei der andern dagegen nur 7,23 (7,93) Pf./t aus. Starke Abweichungen zeigt auch die Gewerbe-

Zahlentafel 4. Zusammenstellung der über und unter dem Durchschnitt des gesamten Ruhrbergbaus liegenden steuerlichen Belastung (je t Nutzförderung).

	1927		1928	
	über Durchschnitt	unter Durchschnitt	über Durchschnitt	unter Durchschnitt
	t	t	t	t
Kohlenförderung	49 962 474	54 055 900	35 731 971	58 332 465
davon Selbstverbrauch (ohne Deputatkohle)	3 226 380	3 186 398	2 429 535	3 378 862
Nutzförderung	46 736 094	50 869 502	33 302 436	54 953 603
A. Reichs- und Staatssteuern:	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.
Einkommen- bzw. Körperschaftsteuer	26,20	7,93	18,94	7,23
Kapitalertragsteuer	4,35	1,66	4,57	1,71
Vermögensteuer (Ergänzungssteuer)	8,24	4,86	10,87	5,86
Grundvermögensteuer	3,09	2,69	3,04	2,60
Hauszinssteuer	12,41	8,43	14,16	8,48
Bergwerksabgaben (Regalien)	3,08	0,97	3,63	1,07
Umsatzsteuer	12,74	10,77	14,05	11,17
Kraftfahrzeugsteuer	0,43	0,26	0,41	0,30
Rentenbankzinsen	0,12	0,04	0,16	0,07
Zahlungen auf Grund der Industriebelastung	11,60	8,59	14,17	9,19
Obligationensteuer	6,34	0,82	4,71	0,80
zus. A	88,59	47,02	88,71	48,49
B. Gemeindesteuern:				
Gewerbsteuer		29,92		
Gemeindezuschlag zur Grundvermögensteuer (Grund- und Gebäudesteuer)	44,18	5,73	49,14	38,84
Entwässerungs- und Müllabfuhrgebühren	1,40	0,99	1,72	0,99
zus. B	45,58	36,63	50,86	39,83
zus. A und B	134,17	83,65	139,57	88,32
C. Einmalige Steuern und sonstige Abgaben:				
Grunderwerbsteuer	1,63	0,65	0,47	0,28
Kapitalverkehrsteuer	1,47	1,39	0,70	1,17
Wertzunwachssteuer	0,02	0,01	0,05	0,03
Versicherungsteuer	0,02	0,06	0,04	0,11
Lasten auf Grund von Ansiedlungsgenehmigungen (Kolonieabgaben wie Schul-, Polizeilasten usw.)	0,34	1,12	0,14	0,28
Beiträge zur Handelskammer, zur Berggewerkschaftskasse, zum Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft	2,40	2,25	3,04	2,46
Beiträge zur Emscher-Genossenschaft und ähnlichen wasserwirtschaftlichen Genossenschaften	3,85	3,13	3,52	3,20
Berufsschulbeiträge	0,61	0,38	0,60	0,57
zus. C	10,33	8,98	8,55	8,10
zus. A, B und C	144,49	92,63	148,12	96,42

steuer, die teilweise ebenfalls den Charakter einer Erfolgsteuer hat, mit 49,14 gegenüber 38,84 Pf./t im Berichtsjahr und 44,18 gegenüber 35,65 Pf./t im Jahre 1927. Auch der Unterschied in der Kapitalertragsteuer ist mit 4,57 und 1,71 Pf./t (4,35 und 1,66 Pf./t im Jahre zuvor) recht bedeutend. Ebenso natürlich sind die starken Unterschiede in der Obligationensteuer, da diese im Grunde genommen einmalige Steuer weitgehend von den vorkriegszeitlichen Finanzierungsmethoden der Gesellschaften abhängig ist. Im einzelnen sei auf vorstehende Zahlentafel 4 verwiesen.

Von besonderem Interesse dürfte sein, daß sich die steuerliche Belastung bei den reinen Bergwerksunternehmen höher berechnet als bei den gemischten Gesellschaften, wie dieses im einzelnen aus Zahlentafel 5 zu ersehen ist.

Während sich die steuerliche Belastung bei den reinen Zechen auf 127,80 Pf./t stellt, beträgt sie bei den gemischten Unternehmungen nur 104,52 Pf./t. Ein ähnlicher Unterschied zwischen den reinen und gemischten Werken ergab sich auch bereits für das Jahr 1927, wo diese Tonnenbeträge sich auf 127,28 und 109,39 Pf./t stellten. Mit Ausnahme der Kapitalertragsteuer liegen die Reichs- und Staatssteuern sowie auch die Gemeindesteuern der reinen Zechen sämtlich zum Teil recht erheblich über denen der gemischten Werke. So beträgt, um einige Steuern herauszugreifen,

der Unterschied bei der Körperschaftsteuer 5,05 Pf./t oder 55,01 % (1927: 3,5 Pf./t oder 23,18 %), bei der Vermögensteuer 2,64 Pf./t oder 40,87 % (1,29 Pf./t oder 21,86 %), bei der Hauszinssteuer 1,64 Pf./t oder 16,70 % (1,98 Pf./t oder 20,97 %), bei der Umsatzsteuer 1,97 Pf./t oder 17,45 % (2,13 Pf./t oder 19,81 %), bei der Industriebelastung 4,85 Pf./t oder 55,81 % (2,91 Pf./t oder 33,37 %), bei den Reichs- und Staatssteuern insgesamt 16,91 Pf./t oder 30,53 % (14,76 Pf./t oder 24,49 %). Nicht ganz so groß ist der Unterschied, der sich für die Gemeindesteuern ergibt. Gewerbesteuer und Gemeindezuschlag zur Grundvermögensteuer sind zusammen um 5,95 Pf./t oder 14,95 % und die Summe der Gemeindesteuern um 6,41 Pf./t oder 15,69 % (1927: 3,25 Pf./t oder 8,24 %) höher. Bei den einmaligen Steuern und sonstigen Abgaben dagegen ist nicht durchweg eine Mehrbelastung der reinen Zechen festzustellen; z. B. übersteigen hier die Abgaben der gemischten Werke bei der Kapitalverkehrsteuer, bei den Lasten auf Grund von Ansiedlungsgenehmigungen, bei der Versicherungsteuer sowie auch bei den Berufsschulbeiträgen nicht unwesentlich die der reinen Zechen, doch vermag der Unterschied im Gesamtbetrag bei weitem nicht die sonst allgemein höhere Belastung der reinen Zechen aufzuheben.

Des weitern sind in Zahlentafel 6 die Gesellschaften, die in den Jahren 1927 und 1928 keine Körperschaft-

Zahlentafel 5. Steuerliche Belastung der reinen Zechen und der gemischten Werke (je t Nutzförderung).

	1927		1928	
	reine Zechen	gemischte Werke	reine Zechen	gemischte Werke
	t	t	t	t
Kohlenförderung	47 348 144	56 670 230	46 748 279	47 316 157
davon Selbstverbrauch (ohne Deputatkohle)	3 337 659	3 075 119	3 503 120	2 305 277
Nutzförderung	44 010 485	53 595 111	43 245 159	45 010 880
A. Reichs- und Staatssteuern:	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.
Körperschaftsteuer	18,60	15,10	14,23	9,18
Kapitalertragsteuer	3,17	2,76	2,44	3,13
Vermögensteuer (Ergänzungssteuer)	7,19	5,90	9,10	6,46
Grundvermögensteuer	3,28	2,55	2,96	2,58
Hauszinssteuer	11,42	9,44	11,46	9,82
Bergwerksabgaben (Regalien)	1,48	2,39	2,22	1,86
Umsatzsteuer	12,88	10,75	13,26	11,29
Kraftfahrzeugsteuer	0,41	0,28	0,35	0,33
Rentenbankzinsen	0,12	0,04	0,16	0,05
Zahlungen auf Grund der Industriebelastung	11,63	8,72	13,54	8,69
Obligationensteuer	4,83	2,34	2,56	1,99
zus. A	75,03	60,27	72,29	55,38
B. Gemeindesteuern:				
Gewerbsteuer	35,14	32,98	} 45,76	} 39,81
Gemeinezuschlag zur Grundvermögensteuer (Grund- und Gebäudesteuer)	6,21	5,42		
Entwässerungs- und Müllabfuhrgebühren	1,35	1,05		
zus. B	42,70	39,45	47,26	40,85
zus. A und B	117,73	99,72	119,55	96,23
C. Einmalige Steuern und sonstige Abgaben:				
Wertzuwachssteuer	0,02	0,01	0,04	0,03
Gründerwerbsteuer	1,12	1,12	0,44	0,27
Kapitalverkehrsteuer	1,40	1,44	0,39	1,57
Versicherungsteuer	0,02	0,06	0,03	0,13
Lasten auf Grund von Ansiedlungsgenehmigungen (Kolonieabgaben wie Schul-, Polizeilasten usw.)	0,49	0,95	0,13	0,31
Beiträge zur Handelskammer, zur Berggewerkschaftskasse, zum Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft	2,43	2,23	2,86	2,51
Beiträge zur Emschergenossenschaft und ähnlichen wasserwirtschaftlichen Genossenschaften	3,51	3,44	3,76	2,90
Berufsschulbeiträge	0,58	0,41	0,60	0,57
zus. C	9,56	9,68	8,25	8,29
zus. A, B und C	127,28	109,39	127,80	104,52

steuer entrichtet, also mit andern Worten entweder ohne Gewinn oder aber mit Verlust abgeschlossen haben, gesondert aufgeführt. Während im Jahre 1927 der Förderung nach nur 3,31% der Unternehmungen von der Körperschaftsteuer befreit waren, stellte sich der Anteil im Berichtsjahr als Folge der wesentlich ungünstigern wirtschaftlichen Verhältnisse auf 9,41%. Als durchschnittliche steuerliche Belastung der von der Körperschaftsteuer befreiten Gesellschaften wurden 1928 84,65 Pf./t gegen 55,09 Pf./t im Vorjahr ermittelt. Demgegenüber belief sich der Gesamtsteuerbetrag für die übrigen Gesellschaften auf 119,16 (120,89) Pf./t und lag damit um 34,51 Pf./t oder 40,77% höher als der der ersten Gruppe. Von den Reichs-, Staats- und Gemeindesteuern waren, lediglich die Zahlungen auf Grund der Industriebelastung ausgenommen, sämtliche Steuern bei den zur Körperschaftsteuer veranlagten Gesellschaften höher, und zwar die Vermögensteuer um 5,21 Pf./t oder 171,95%, die Hauszinssteuer um 3,74 Pf./t oder 51,73%, die Kapitalertragsteuer um 2,99 Pf./t oder 3738%, die Bergwerksabgaben um 0,91 Pf./t oder 75,21% und die Obligationensteuer um 0,59 Pf./t oder 33,91%. Die Gewerbesteuer einschließlich des gemeindlichen Zuschlags zur Grundvermögensteuer stellte sich mit 43,42 Pf./t um 7,39 Pf./t, d. s. 20,51%, höher. Anders verhält es sich bei den einmaligen Steuern und sonstigen Abgaben, die im Gesamtergebnis wohl bei den Körperschaftsteuer entrichtenden Gesell-

schaften mehr ausmachen, bei einzelnen Steuern, wie z. B. bei der Kapitalverkehrsteuer und bei den Lasten auf Grund von Ansiedlungsgenehmigungen, jedoch nicht unwesentlich tiefer liegen. Der Grund für den höhern Betrag an Kapitalverkehrsteuern ist vielleicht darin zu suchen, daß gerade diese Gesellschaften, die teils mit Verlust, zum mindesten aber ohne Gewinn gearbeitet haben, am ersten auf Hereinnahme fremden Geldes angewiesen waren. Der Unterschied in der Gesamtbelastung durch einmalige Steuern und sonstige Abgaben wird zur Hauptsache durch die um 2,71 Pf./t oder um 315% höher liegenden Beiträge zur Emschergenossenschaft und andern wasserwirtschaftlichen Genossenschaften hervorgerufen.

Die Entwicklung des auf die Tonne Förderung entfallenden Betrags an Dividende bzw. Ausbeute und Steuern insgesamt ist für die Jahre 1925 bis 1928 sowie im Vergleich zur Vorkriegszeit für 24 Gesellschaften, und zwar für 10 Aktiengesellschaften und 14 Gewerkschaften des Ruhrbergbaus in Zahlentafel 7 dargestellt. Es sind dieses alle Aktiengesellschaften bzw. Gewerkschaften des Ruhrbergbaus, bei denen keine wesentliche Änderung seit 1913 eingetreten ist und die daher einen Vergleich mit der Vorkriegszeit ermöglichen.

Hiernach standen 1913 bei den Aktiengesellschaften einem durchschnittlichen Gewinnsatz von 1,14 *Ab* je t

Zahlentafel 6. Steuerliche Belastung der von der Körperschaftsteuer befreiten und zur Körperschaftsteuer veranlagten Gesellschaften (je t Nutzförderung).

	1927		1928	
	ohne Körperschaftsteuer	mit Körperschaftsteuer	ohne Körperschaftsteuer	mit Körperschaftsteuer
	t	t	t	t
Kohlenförderung	3 531 053	103 124 921	8 849 724	85 214 712
davon Selbstverbrauch (ohne Deputatkohle)	277 130	6 257 474	593 082	5 215 315
Nutzförderung	3 253 923	96 867 447	8 256 642	79 999 397
A. Reichs- und Staatssteuern:	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.
Einkommen- bzw. Körperschaftsteuer	—	17,97	—	12,85
Kapitalertragsteuer	—	3,34	0,08	3,07
Vermögensteuer (Ergänzungssteuer)	2,68	6,63	3,03	8,24
Grundvermögensteuer	1,81	2,90	2,69	2,77
Hauszinssteuer	4,70	10,43	7,23	10,97
Bergwerksabgaben (Regalien)	—	2,00	1,21	2,12
Umsatzsteuer	6,07	11,95	11,30	12,36
Kraftfahrzeugsteuer	0,30	0,33	0,33	0,34
Rentenbankzinsen	0,09	0,08	0,06	0,11
Zahlungen auf Grund der Industriebelastung	6,36	10,16	13,45	10,82
Obligationensteuer	1,03	3,46	1,74	2,33
zus. A	23,05	69,24	41,12	65,99
B. Gemeindesteuern:				
Gewerbsteuer	21,38	40,28	30,05	43,42
Gemeinezuschlag zur Grundvermögensteuer (Grund- und Gebäudesteuer)	3,58		5,98	
Entwässerungs- und Müllabfuhrgebühren	0,52	1,36	0,76	1,32
zus. B	25,48	41,64	36,80	44,73
zus. A und B	48,53	110,89	77,92	110,73
C. Einmalige Steuern und sonstige Abgaben:				
Grunderwerbsteuer	0,10	1,14	0,08	0,38
Kapitalverkehrsteuer	0,97	1,74	1,86	0,90
Wertzuwachssteuer	0,13	0,01	0,03	0,04
Versicherungsteuer	0,04	0,04	0,02	0,09
Lasten auf Grund von Ansiedlungsgenehmigungen (Kolonieabgaben wie Schul-, Polizeilasten usw.)	—	0,75	0,84	0,16
Beiträge zur Handelskammer, zur Berggewerkschaftskasse, zum Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft	2,10	2,33	2,52	2,70
Beiträge zur Emschergenossenschaft und ähnlichen wasserwirtschaftlichen Genossenschaften	2,96	3,50	0,86	3,57
Berufsschulbeiträge	0,27	0,50	0,51	0,59
zus. C	6,56	10,01	6,73	8,43
zus. A, B und C	55,09	120,89	84,65	119,16

Förderung 0,29 *M* Steuern gegenüber; diese machten also vom Gewinn 25,44 % aus. Bei den Gewerkschaften stellten sich Gewinn und Steuern auf 1,06 und 0,35 *M* und für den Durchschnitt sämtlicher 24 Unternehmungen auf 1,10 und 0,31 *M*. Dieses Bild hat sich in der Nachkriegszeit gänzlich verschoben. Während der Gewinn um mehr als die Hälfte zurückgegangen ist, zeigt die Steuerbelastung eine Steigerung auf das Vielfache. So senkte sich der Gewinn 1928 gegenüber 1913 bei den reinen Aktiengesellschaften von 1,14 auf 0,52 *M* oder um 54,39 %, während die Steuern in der gleichen Zeit von 0,29 auf 1,25 *M* oder um 331,03 % emporschnellten. Ähnlich ist auch die Entwicklung, die sich für die Gewerkschaften hinsichtlich Ausbeute und Steuern ergibt. Hier standen 1913 einer Durchschnittsausbeute von 1,06 *M*t Steuern in Höhe von 0,35 *M*t gegenüber. Bis 1928 war die Ausbeute auf 0,46 *M*t oder um 56,60 % gefallen, die Steuern dagegen von 0,35 auf 1,38 *M*t oder um 294,29 % angestiegen. Mit Ausnahme des Jahres 1926, in dem infolge des englischen Bergarbeiterausstandes die geldlichen Ergebnisse sich wesentlich besser gestaltet hatten, ist, wie das Schaubild 3 zeigt, bei stetig steigender Steuerlast der Gewinn von Jahr zu Jahr mehr und mehr zurückgegangen.

Den Geschäftsergebnissen entsprechend ist naturgemäß auch das Verhältnis zwischen Gewinn und Steuern

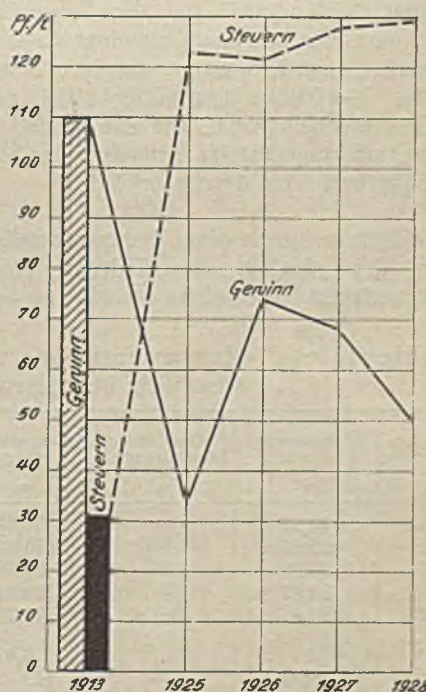


Abb. 3. Steuern und Gewinn je t Förderung im Durchschnitt der in Zahlentafel 7 aufgeführten Gesellschaften.

Zahlentafel 7. Steuern und Gewinn der einzelnen Gesellschaften des Ruhrbergbaus.

	1913			1925			1926			1927			1928		
	Gewinn je t Förderung	Steuern in % vom Gewinn		Gewinn je t Förderung	Steuern in % vom Gewinn		Gewinn je t Förderung	Steuern in % vom Gewinn		Gewinn je t Förderung	Steuern in % vom Gewinn		Gewinn je t Förderung	Steuern in % vom Gewinn	
Aktiengesellschaften															
1	1,34	0,28	20,90	1,11	.	.	1,01	.	0,94	1,68	178,72	0,89	1,49	167,42	
2	2,16	0,32	14,81	0,92	1,42	154,35	1,32	1,56	118,18	1,15	1,61	140,00	1,15	1,41	122,61
3	0,83	0,31	37,35	—	0,96	.	0,86	1,05	122,09	0,64	1,28	200,00	—	1,20	.
4	0,76	0,18	23,68	1,03	1,55	150,49	1,22	1,49	122,13	1,08	1,31	121,30	1,16	1,24	106,90
5	1,46	0,37	25,34	—	1,15	.	1,18	1,10	93,22	0,78	1,39	178,21	0,93	1,44	154,84
6	1,04	.	.	—	.	.	0,38	.	.	—	0,81	.	—	.	.
7	1,63	.	.	—	.	.	—	.	.	—	0,75	.	—	.	.
8	1,95	0,36	18,46	0,01	0,93	9300,00	—	0,77	.	—	0,76	.	—	0,73	.
9	1,04	0,29	27,88	0,34	0,90	264,71	0,49	0,93	189,80	0,62	1,03	166,13	0,66	1,19	180,30
10	—	.	.	—	.	.	—	.	.	—	0,001	82000,00	—	0,72	.
Durchschnitt	1,14	0,29	25,44	0,38	1,15	302,63	0,85	1,20	141,18	0,69	1,24	179,71	0,52	1,25	240,38
Gewerkschaften															
1	0,94	0,11	11,70	—	0,56	.	—	0,55	.	—	0,54	.	—	0,80	.
2	1,18	0,36	30,51	—	0,80	.	0,89	0,96	107,87	1,52	1,46	96,05	1,35	1,12	82,96
3	1,43	0,20	13,99	0,36	1,21	336,11	0,73	1,03	141,10	0,57	1,43	250,88	0,15	1,08	720,00
4	0,76	.	.	0,15	.	.	0,83	.	.	1,14	.	.	0,95	.	.
5	0,69	0,08	11,59	—	0,63	.	—	0,57	.	—	0,49	.	—	0,79	.
6	1,63	.	.	—	.	.	—	.	.	—	0,60	.	—	.	.
7	1,78	0,49	27,53	0,60	1,30	216,67	0,72	1,24	172,22	0,76	1,77	232,89	—	1,54	.
8	2,46	0,40	16,26	0,48	1,06	220,83	0,71	0,92	129,58	—	0,66	.	0,81	0,92	113,58
9	—	.	.	—	.	.	—	.	.	—	0,62	.	—	.	.
10	1,26	.	.	0,51	.	.	0,52	.	.	—	.	.	—	.	.
11	1,13	.	.	—	.	.	—	.	.	—	0,49	.	—	.	.
12	1,26	0,36	28,57	—	2,05	.	0,70	1,88	268,57	1,39	1,89	135,97	0,91	2,03	223,08
13	2,35	0,45	19,15	0,46	1,88	408,70	1,16	1,86	160,34	0,86	1,96	227,91	0,65	1,74	267,69
14	—	1,14	.	—	1,31	.	—	1,12	.	—	1,40	.	—	1,19	.
Durchschnitt	1,06	0,35	33,02	0,24	1,38	575,00	0,57	1,26	221,05	0,67	1,35	201,49	0,46	1,38	300,00
Gesamtdurchschnitt	1,10	0,31	28,18	0,33	1,23	372,73	0,74	1,22	164,86	0,68	1,28	188,24	0,50	1,29	258,00

1913 und 1928 für die einzelnen Gesellschaften verschieden, deswegen seien einige besonders bemerkenswerte Fälle angeführt. So ging bei zwei Aktiengesellschaften (Nr. 3 und 8 der Zahlentafel) die Dividende je t Förderung von 0,83 bzw. 1,95 *ℳ* 1913 auf 0 im Jahre 1928 zurück, während die Steuern in derselben Zeit von 0,31 bzw. 0,36 *ℳ* auf 1,20 bzw. 0,73 *ℳ* oder um 287,10 bzw. 102,78% anstiegen. In zwei andern Fällen (Nr. 1 und 5 bei den Gewerkschaften) mußte 1928 von der Ausschüttung einer Ausbeute abgesehen werden, trotzdem waren aber die Steuern auf ungefähr das 7–10fache gegenüber 1913 gestiegen. Bei einer Gewerkschaft (Nr. 13 der Zahlentafel) hat sich die Ausbeute auf ungefähr $\frac{1}{4}$ ermäßigt, der Steuersatz dagegen auf nahezu das 4fache erhöht.

Zum Schluß sei noch eine Zusammenstellung gegeben von der gänzlich verschiedenen Höhe der Gemeindesteuerlasten, die sich sowohl aus den in

Zahlentafel 9 wiedergegebenen Gemeindeforschlägen zu den Realsteuern als auch besonders aus Zahlentafel 8 ergibt, in der die Gemeindesteuer der 5 höchst- und niedrigstbelasteten Gesellschaften miteinander in Vergleich gesetzt sind. Bei der höchstbelasteten Gesellschaft ging die gemeindliche Steuerlast um 82,84% über den Durchschnitt hinaus, bei der am geringsten belasteten Unternehmung dagegen blieb sie um 94,48% hinter dem Durchschnitt zurück. Die Gewerbesteuer allein zeigt Unterschiede zwischen 0,97 und 67,42 Pf./t, der Gemeindeforschlag zur Grundvermögensteuer zwischen 0,71 und 11,04 Pf./t und die Entwässerungs- und Müllabfuhrgebühren zwischen 0 und 9,91 Pf./t. Diese starken Unterschiede sind um so mehr bemerkenswert, als sie besonders von den im nördlichen Teil des Ruhrgebiets gelegenen Gemeinden erhoben werden und dadurch gerade die Gesellschaften schwer belasten, die an und für sich den als Sondersteuer zu bewertenden Bergwerksabgaben unterliegen.

Zahlentafel 8. Zusammenstellung der von den Gemeinden am höchsten und niedrigsten steuerlich belasteten Gesellschaften (je t Nutzförderung).

	Gewerbetragsteuer	Lohnsummensteuer	Gewerkekapitalsteuer	Gewerbesteuer insges.	Gemeindeforschlag zur Grundvermögensteuer	Entwässerungs- und Müllabfuhrgebühren	Gemeindesteuern	
	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	insges. Pf.	unter bzw. über dem Durchschnitt %
1.	24,92	42,50	—	67,42	11,04	1,96	80,43	+ 82,84
2.	24,65	25,52	—	50,17	7,09	9,91	67,16	+ 52,67
3.	29,74	22,02	—	51,76	7,31	7,79	66,86	+ 51,99
4.	22,17	31,47	—	53,64	3,79	0,25	57,68	+ 31,12
5.	21,79	30,41	0,02	52,22	3,83	0,87	56,93	+ 29,42
1.	.	.	.	0,97	1,46	—	2,43	— 94,48
2.	.	13,26	.	13,26	0,71	—	13,96	— 68,27
3.	.	11,62	.	11,62	2,37	—	13,99	— 68,20
4.	.	.	.	11,03	3,83	—	14,87	— 66,20
5.	.	.	.	14,90	2,65	—	17,55	— 60,10

Zahlentafel 9. Gemeindesteuerzuschläge zu den Realsteuern in den hauptsächlichsten Gemeinden des Ruhrbezirks in den Jahren 1926—1929.

	Gemeindezuschlag in Prozent des Steuergrundbetrages				Gemeindezuschlag in Prozent des Steuergrundbetrages				
	der Grundvermögensteuer	der Gewerbesteuer			der Grundvermögensteuer	der Gewerbesteuer			
		vom Gewerbeertrag	vom Gewerkekaptal	von der Lohnsumme		vom Gewerbeertrag	vom Gewerkekaptal	von der Lohnsumme	
Bochum 1926	300	600	—	2500	Wattenscheid . . . 1926	250	700	—	2500
1927	300	625	—	2600	1927	300	725	—	2900
1928-29	300	600	—	2500	1928-29	300	650	—	2600
Buer 1926	275	600	—	4500	Herten 1926	230	650	—	3800
1927 ¹	275	600	—	4000	1927-28	230	600	—	3350
Dortmund 1926	250	500	—	1800	1929 ⁶	230	600	—	3350
1927-28	250	575	—	2100	Hörde ⁷ 1926-27	250	750	—	3000
1929	250	575	—	2100	Horst-Emscher ⁸ 1926-27	200	600	—	4000
Duisburg 1926-29	200	650	—	2500	Katernberg ⁹ . . . 1926	200	550	—	2200
Essen 1926-27	300	625	—	2500	1927	200	500	—	2000
1928-29	300	590	—	2400	1928	200	550	—	2200
Gelsenk.-Buer . . 1926 ²	200	600	—	2300	1929	225	510	—	2040
1927 ²	205	600	—	2300	Kray ⁹ 1926	250	525	2100	—
1928 ²	210	550	—	3000	1927-29	250	525	—	2100
1929 ²	250	600	—	3000	Langendreer ¹⁰ . 1926	200	550	—	1750
Hamborn 1926-29	250	625	—	2500	1927	200	500	—	1750
Mülheim 1926	166,6	400	—	1600	1928-29	200	525	—	2100
1927-28	200	450	—	1800	Linden-Dahlh. ¹⁰ 1926	200	750	1000	—
1929	210	525	—	2100	1927	200	1000	2000	—
Oberhausen . . . 1926	200	650	—	2600	1928-29	250	1000	—	3000
1927	250	650	—	2600	Lünen 1926	200	750	—	3000
1928-29	250	625	—	2500	1927	200	650	—	2500
Bottrop 1926	200 ³	600	—	4500	1928	200	550	—	2200
1927	225	600	—	4000	1929	200	600	—	2400
1928-29	225	550	—	3500	Marl 1926	200	500	—	4000
Castrop-Rauxel . 1926-29	200	700 ⁴	—	2800 ⁴	1927-28	200	550	—	3000
Gladbeck 1926	250	600	—	4500	1929	250	550	—	3000
1927	250	600	—	4000	Mörs 1926	250 ¹¹	550	—	2700
1928-29	250	550	—	3500	1927	250 ¹¹	500	—	2200
Hamm 1926-29	250	600	2400	—	1928	250 ¹¹	500	—	2200
Herne 1926-27	200	600	—	2400	1929	275	550	—	2500
1928	218,75 ⁵	600	—	2400	Steele ⁹ 1926	250	500	1500	—
1929	300	650	—	3000	1927-29	250	525	2100	—
Recklinghausen . 1926	300	650	—	4500	Walsum 1926	250	500	—	3000
1927-28	250	600	—	4000	1927-28	200	400	—	2000
1929	230	575	—	3500	1929	250	525	—	2100
Sterkrade 1926	250	650	—	2600	Witten 1926	200	500	1200	—
1927	250	725	—	2900	1927	200	500	1500	—
1928-29	230	650	—	2600	1928-29	175	450	1350	—
Wanne-Eickel . . 1926	250	750	—	3000					
1927	275	825	—	4000					
1928	260	780	—	3800					
1929	260	700	—	3300					

¹ 1928 nach Gelsenkirchen eingemeindet. — ² Die Sätze gelten nur für Gelsenkirchen. — ³ Zuschlag vom 1. April bis 30. Sept. 150%, vom 1. Okt. bis 31. März 250%. — ⁴ Einschl. Berufsschulbeiträge. — ⁵ Zuschlag vom 1. April bis 30. Juni 200%, vom 1. Juli bis 31. März 225%. — ⁶ Zuschläge sind noch nicht genehmigt. — ⁷ Ab 1928 in Dortmund eingemeindet. — ⁸ Ab 1928 in Gelsenkirchen eingemeindet. — ⁹ Ab 1. Aug. 1929 in Essen eingemeindet. — ¹⁰ Ab 1929 in Bochum eingemeindet. — ¹¹ Nur für bebaute Grundstücke, für unbebaute Grundstücke 1926: 400%, 1927: 350% und 1928: 300%.

U M S C H A U.

Die Bestimmungen über Sicherheitspfeiler an Markscheiden in Nordamerika.

Von Bergat G. C. Kindermann, Dinslaken, und Dipl.-Ing. W. Schlüter, Hamborn.

Während in den meisten Kohlenbergbau treibenden Staaten Nordamerikas früher überhaupt keine Sicherung der Markscheiden üblich gewesen ist, hat sich etwa seit Beginn des Weltkrieges, veranlaßt durch erhebliche Schädigungen, die von verlassenen Gruben ausgingen, das Bedürfnis herausgestellt, die Frage des Schutzes der Bergnachbarn gegeneinander durch gesetzliche Bestimmungen zu regeln. Die Kenntnis der Vorgeschichte, des Verlaufes

und der Erfolge dieser Gesetzgebung¹ ist für den deutschen Kohlenbergbau im Hinblick darauf von Belang, daß auch hier der Abbau der Markscheidensicherheitspfeiler vereinzelt zu Erscheinungen von wirtschaftlicher und sicherheitlicher Bedeutung geführt hat. Zur Zeit der rücksichtslosen Verschwendung der Kohlenvorräte galt in den Hauptkohlenbecken, besonders in Pennsylvania, die Regel, in der Nähe von ersoffenen Gruben Abbau überhaupt zu unterlassen, wenigstens aber so viel Kohle gegen sie stehen zu lassen, daß deren Gewicht dem der darüber anstehenden Wassersäule entsprach; bei 150 m Teufe einer bis zutage ersoffenen Grube mußte der Sicherheitspfeiler also

¹ Trans. A. I. M. E., Coal Division 1930, S. 76.

150:1,25 – 120 m betragen. Diese der Weichkohlenverordnung vom 19. Juni 1911¹ zugrunde liegende Auffassung ergab bei $\frac{1}{2}$ km² durchschnittlicher Größe der Baufelder Kohlenverluste von 12–16% des Gesamtvorrates (gegen etwa 1,5% in England). Sie ist dann, besonders auf Einspruch der in größerer Teufe bauenden Gruben, für die noch erheblichere Verluste eintraten, in der Novelle von 1929² verlassen worden.

Der Ausschuß, der diese Neureglung vorbereitete, bestand aus Vertretern des Bergbaus und seiner Forschungsanstalten, der Bergbehörde, der Geologie und des Wasserfachs. Er prüfte die Verhältnisse zahlreicher nordamerikanischer Gruben und bereiste das Ausland (auch den Ruhrbezirk).

Aus seinen Beratungen ist folgendes hervorzuheben.

1. Durchbrüche anstehender Markscheidensicherheitspfeiler sind sehr selten vorgekommen und dann ausschließlich auf Fehler der grubenbildlichen Darstellung zurückzuführen gewesen. Bei richtiger Darstellung sind planmäßig bemessene Pfeiler noch nicht von Wassereinbrüchen oder sonstigen elementaren Einwirkungen zerstört worden. Immerhin haben die Durchbrüche mehr als 7 Gruben mit der eingefahrenen Belegschaft überflutet, so daß die genaue Vermessung der Sicherheitspfeiler unbedingt erforderlich ist. 2. Sicherheitspfeiler von großer Breite lassen vielfach schon bei geringer Stauhöhe Wasser in erheblichen Mengen durchfließen, während Pfeiler von wenigen Metern Kohle vielfach zuverlässig abschließen. Neben einer grundsätzlichen Herabsetzung der Pfeilerstärke folgt daraus die Abhängigkeit von Profil, Mächtigkeit, Kohlenart, Teufe, Dach- und Liegendschichten, was für jedes gebaute Flöz bei Bemessung der Pfeiler zu berücksichtigen ist. Die Erfahrung in dem bis zu 3,5 m mächtigen Pittsburg-Flöz hat z. B. gezeigt, daß 15 m Kohle mäßigem, 30 m Kohle jedem Wasserdruck standhalten. 3. Bei der Beanspruchung der Kohle im Sicherheitspfeiler handelt es sich um Abscherung der zweiseitig eingespannten gedrückten Fläche. Gebirgsdruck erhöht die Widerstandskraft der Kohle in ausreichend bemessenen Pfeilern, verkleinert sie aber in zu schwachen. Gebirgsschläge heben die Wirkung der Pfeiler nahezu auf. Bergeversatz längs der Pfeiler verhindert ihre Aufspaltung an den Rändern, erhöht dadurch die Widerstandskraft der Kohle und beschränkt die erforderliche Breite des Pfeilers. Abbau eines tiefer liegenden Flözes wirkt regelmäßig »abzapfend«, d. h. die Stauhöhe des Wassers hinter dem Pfeiler wird um den Teufenzuwachs des neuen Abbaus gesenkt. 4. Die Gewinnung der Kohle des Markscheidensicherheitspfeilers ist sehr verschieden zu beurteilen, je nachdem die Markscheide in der Fallrichtung oder der Streichrichtung des Flözes verläuft. Im zweiten Falle ist die tiefer bauende Grube durch Wasserzufluß gefährdet und sichert sich in einem solchen Falle durch vorherige Sicherheitsleistung des Nachbarn. Der grundsätzliche Abbau aller Markscheidensicherheitspfeiler und die vereinigte Hebung der Wasser eines ganzen Kohlenbeckens ist unwirtschaftlich.

Nachstehend ist der Inhalt der für Weichkohle und für Hartkohle geltenden Verordnungen wiedergegeben.

Verordnung von 1929 (Weichkohle).

1. Die Kohlegewinnung darf in keinem Falle näher als 15 m an die Markscheide vorgetragen werden.
2. Liegen jenseits davon fremde Betriebe weniger als 100 m von der Markscheide entfernt, so muß ein Sicherheitspfeiler stehenbleiben, dessen Stärke in Fuß wie folgt zu berechnen ist: $10 + 2 \times \text{Flözmächtigkeit} + 0,05 \times \text{Teufe}$. In einem 2 m mächtigen Flöz entspricht das Pfeilerstärken von 15 m in 150 m Teufe und 22,5 m in 300 m Teufe. (Damit wird der grundsätzlich richtige Weg beschränkt, auch die Schutzpfeiler an Markscheiden in der Teufe zu verbreitern; allerdings ist der hier angewandte Böschungswinkel nur etwa 85°, während der in Deutschland übliche

Böschungswinkel für Schacht- und sonstige Sicherheitspfeiler 70° beträgt.)

3. Ist der Sicherheitspfeiler der Nachbargrube bereits abgebaut, so kann der später an der Markscheide bauenden Grube die Verstärkung des Pfeilers von der Bergbehörde aufgegeben werden.

4. Der Abbau der beiderseitigen Sicherheitspfeiler bedarf der Genehmigung der Bergbehörde.

5. Streitigkeiten über die Notwendigkeit und die genügende Stärke der Pfeiler entscheidet bindend ein Schiedsgericht von 3 Bergwerksdirektoren unter Vorsitz der Bergbehörde.

Verordnung von 1930 (Hartkohle).

1. Die Stärke des auf jeder Seite der Markscheide stehen zu lassenden Sicherheitspfeilers beträgt in Fuß: $5 \times \text{Flözmächtigkeit} + 0,01 \times \text{Stauhöhe des Wassers der ersoffenen Grube}$. Das entspricht in einem 2 m mächtigen Flöz beim Ersaufen bis zutage einer Pfeilerstärke von 11,5 m in 150 m Teufe und 13 m in 300 m Teufe. (Hartkohle wird danach als erheblich dichter angesehen.)

2. Im Gegensatz zur Weichkohlenverordnung muß sich die gesamte Breite des Pfeilers auf beide Gruben gleichmäßig verteilen, wodurch Verschiebungen der Markscheide nötig werden können, die eine vertragliche Regelung voraussetzen.

Bohrhammerüberwachung.

Von Bergassessor R. Schennen, Essen.

Die Ergebnisse der planmäßigen Betriebsüberwachung im Bergbau lassen hinsichtlich der Beurteilung von Bohrhämmern erkennen, daß in stärkerem Maße auf den Ersatzteilverbrauch gesehen wird. Bekanntlich sind für die Güte eines Bohrhammers im wesentlichen Leistung, Verschleiß und Preßluftverbrauch maßgebend. Der Zweck der folgenden Ausführungen ist, zu zeigen, daß die Bohrleistung eines Hammers für seine Wirtschaftlichkeit von größter Bedeutung ist, und daß demgegenüber die Aufwendungen für Ersatzteile im allgemeinen eine untergeordnete Rolle spielen. Während der Ersatzteilverbrauch mit Hilfe einer Kartei ohne besondere Mühewaltung einwandfrei festgestellt werden kann, muß man zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Bohrhämmern auch die Bohrleistung berücksichtigen und hierzu gewisse Versuche durchführen und auswerten.

Um die Bedeutung der Bohrleistung vor Augen zu führen, habe ich nachstehend 2 Hämmer, A und B, von etwa demselben Gewicht einander gegenübergestellt. Dabei wird dem Hammer A eine um 20% höhere Bohrleistung zugesprochen. Weiter sei die für den Hammer A ungünstige Annahme gemacht, daß sein Ersatzteilverbrauch 50% höher als der des Hammers B ist. Der Hammer B soll den für den Ruhrbezirk als Durchschnitt ermittelten Ersatzteilverbrauch von 25 \mathcal{M} /Jahr haben. Weiterhin sei angenommen, daß es sich bei dem Vergleich um einen üblichen Streckenvortrieb in mittelhartem Gestein handelt. Die von jedem Hammer jährlich geleistete Meterzahl sei mit 2500 m zugrunde gelegt, so daß bei 250 Schichten auf 1 Schicht 10 m Bohrloch, d. h. etwa 5 Löcher von je 2 m kommen. Der Luftverbrauch des Hammers A sei um 20% höher als der des Hammers B mit 1,2 m³/min; 1 m³ Luft soll 0,35 Pf. kosten.

Wenn man alle den Hammer kennzeichnenden Größen auf die Einheit der von ihm geleisteten Arbeit, z. B. auf 1 m Bohrloch, bezieht, ergibt sich folgende Aufstellung:

	A	B
Leistung cm/min	12,0	10,0
Bohrzeit je m Bohrloch . . . min	8,3	10,0
Lohn je m Bohrloch (2,5 Pf./min) Pf.	21,0	25,0
Ersatzteile Pf./m	1,5	1,0
Luftverbrauch Pf./m	4,2	4,2
Gesamtkosten Pf./m	26,7	30,2

¹ Gesetzsaml. Nr. 765.

² Gesetzsaml. Nr. 190.

Trotz der ungünstigen Annahme, daß der Hammer mit der bessern Bohrleistung einen ungewöhnlich großen Ersatzteil- und Luftverbrauch hat, weist er infolge der bessern Leistung eine Ersparnis von 3,5 Pf. je m Bohrloch auf. Bei einer jährlichen Bohrleistung von 2500 m beträgt sie 88 *M* je Hammer, so daß die Zeche bei 200 in Betrieb befindlichen Hämmeren jährlich 17600 *M* spart. In der obigen Aufstellung sind nur die Aufwendungen für die

reine Bohrzeit berücksichtigt. Der Zeit- und Lohnaufwand für die Bohrpausen, z. B. der Bohrerwechsel, kann in beiden Fällen als gleich angenommen werden und hat somit keinen Einfluß auf das Ergebnis.

Für eine umfassende Bohrhammerüberwachung dürften die aus der nachstehenden Übersicht hervorgehenden Ermittlungen geeignet sein.

Zeche:

Schacht:

Bohrhammerüberwachung

a) Lieferfirma:

b) Bauart:

c) angeschafft (Datum):

d) Anschaffungswert: *M*

(Stückzahl):

e) Umtauschwert: *M*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Hammer-Nr.	Schneidenform	Bohrer-Dmr. cm	Gesteinart	Bohrzeit min	Bohrlochtiefe cm	Druck atü	Schlauch-Dmr. cm	Luftverbrauch m ³ /min	Eingesetzt von bis	Geböhrt m ³ /min	Instandhaltung Pf./m	Löhne Pf./m

Die Feststellungen verfolgen den genannten Zweck, neben den Ersatzteilkosten die Aufwendungen an Löhnen zu erfassen (s. die Spalten 12 und 13). Bei einem Vergleichsbohren mit zwei Hammerbauarten sind von Wichtigkeit die Spalten 2, 3 und 7. Neben der für die Schneidenform vorgesehenen Spalte 2 verlangt Spalte 3 die Angabe des Bohrerdurchmessers, wodurch sich die Möglichkeit bietet, nicht lediglich die Bohrlochtiefe, sondern auch den Rauminhalt der Bohrlöcher zu vergleichen. Zu Spalte 7 sei bemerkt, daß gleichbleibender Druck für die Dauer der Versuchszeit Voraussetzung ist. Ferner ergibt sich für verschiedene Hammerbauarten in Abhängigkeit von dem zur Verfügung stehenden Luftdruck eine durchaus verschiedene Leistungsfähigkeit. Unterschiedliche Betriebs-

drücke von 3–5 atü können für den Einsatz dieses oder jenes Hammers ausschlaggebend sein.

Die meisten Zechen im Ruhrbezirk verfügen heute über einen Versuchsstand, auf dem in regelmäßigen Zwischenräumen jeder Grubenhammer nach seiner Überholung einem Probebohren unterworfen wird. Hierbei läßt sich an Hand der vorgeschlagenen Nachweisung eine genügende laufende Überwachung vornehmen. Neue Hämmer sind, besonders wenn es sich um neu einzuführende Bauarten handelt, in jedem Falle einer Prüfung in dem angeregten Sinne zu unterziehen. Beim Fehlen eines Versuchsstandes muß man die entsprechenden Bohrversuche mit größtmöglicher Sorgfalt und Genauigkeit in der Grube anstellen.

WIRTSCHAFTLICHES.

Bergarbeiterlöhne im Ruhrbezirk. Im Anschluß an unsere Angaben auf Seite 1666 (Nr. 48/1930) veröffentlichen wir im folgenden die Übersicht über die Lohnentwicklung im Ruhrkohlenrevier im Oktober 1930.

Unter dem in Zahlentafel 1 nachgewiesenen Leistungslohn ist — je verfahren normale Arbeitsschicht — im Sinne der amtlichen Bergarbeiterlohnstatistik der Verdienst der Gedingearbeiter oder der Schichtlohn (beide ohne die für Überarbeiten gewährten Zuschläge) zu verstehen. Da die Arbeitskosten (Gezähe, Geleucht) tarifgemäß von den Arbeitern nicht mehr ersetzt zu werden brauchen, kommen die fraglichen Beträge, die bis 1. Okt. 1919 bei den nachgewiesenen Löhnen abgezogen waren, nicht mehr in Betracht. Entgegen der frühern Handhabung sind ferner die Versicherungsbeiträge der Arbeiter, da sie mit zum Arbeitsverdienst gezählt werden müssen, seit 1921 im Leistungslohn eingeschlossen. Ferner sind im Leistungslohn enthalten die seit April bzw. Mai 1927 den Übertagearbeitern gewährten Zuschläge für die 9. und 10. Arbeitsstunde. — Aus dem Begriff »Leistungslohn« ergibt sich auch die Nichtberücksichtigung von Zuschlägen, die mit dem Familienstand der Arbeiter zusammenhängen (Hausstands- und Kindergeld, geldwerter Vorteil der Vergünstigung des Bezuges von billiger Deputatkohle), sowie der Urlaubsentschädigung.

Der Barverdienst setzt sich zusammen aus dem Leistungslohn (einschließlich der Zuschläge für die 9. und 10. Arbeitsstunde übertage) sowie den Zuschlägen für Überarbeiten und dem Hausstands- und Kindergeld. Er entspricht dem vor 1921 nachgewiesenen »verdienten reinen Lohn«, nur mit dem Unterschied, daß die Versicherungsbeiträge der Arbeiter jetzt in ihm enthalten sind.

Um einen Vergleich mit frühern Lohnangaben zu ermöglichen, haben wir in Zahlentafel 1 neben dem Leistungslohn noch den auch amtlich bekanntgegebenen »Barverdienst« aufgeführt.

Zahlentafel 1. Leistungslohn¹ und Barverdienst¹ je Schicht.

Monat	Kohlen- und Gesteinshauer		Gesamtbelegschaft ohne einschl. Nebenbetriebe			
	Leistungslohn <i>M</i>	Barverdienst <i>M</i>	Leistungslohn <i>M</i>	Barverdienst <i>M</i>	Leistungslohn <i>M</i>	Barverdienst <i>M</i>
1929: Jan. . .	9,73	10,08	8,52	8,84	8,45	8,80
April . . .	9,75	10,11	8,51	8,85	8,44	8,80
Juli . . .	9,87	10,24	8,63	8,96	8,56	8,91
Okt. . .	9,95	10,31	8,69	9,01	8,61	8,95
1930: Jan. . .	9,97	10,32	8,72	9,04	8,64	8,98
Febr. . .	9,98	10,33	8,73	9,05	8,65	8,99
März . . .	9,97	10,32	8,73	9,06	8,65	9,00
April . . .	9,96	10,32	8,72	9,06	8,63	9,01
Mai . . .	9,96	10,33	8,71	9,05	8,63	8,99
Juni . . .	9,91	10,28	8,70	9,05	8,61	9,00
Juli . . .	9,93	10,29	8,71	9,04	8,63	8,98
Aug. . .	9,93	10,30	8,72	9,06	8,63	9,00
Sept. . .	9,91	10,28	8,72	9,05	8,64	8,99
Okt. . .	9,90	10,26	8,72	9,06	8,64	8,99

¹ Leistungslohn und Barverdienst sind auf 1 verfahren Schicht bezogen, das Gesamteinkommen dagegen auf 1 vergütete Schicht. Eine Erklärung dieser beiden Begriffe ist im Text gegeben.

Abgesehen von der Lohnerhöhung vom 1. Mai 1929 (2%) hat sich der den Ruhrbergarbeitern ausgezahlte Betrag dadurch noch weiter erhöht, daß seitdem, gemäß der sogenannten zweiten Lex Brüning, das Reich einen Teil der Beiträge zur Knappschafts-Pensionskasse übernommen hat.

Die nachgewiesenen Bergarbeiterlöhne haben demnach einen größeren »innern« Wert bekommen. Nach den für Mai/Juni 1929 für den Ruhrkohlenbergbau angestellten Erhebungen machte die auf diese Weise herbeigeführte Erhöhung des Schichtverdienstes 26 Pf. für die Gesamtbelegschaft aus. Die Beiträge des Arbeiters zur sozialen Versicherung ermäßigen sich demnach seit Mai bei normaler Schichtenzahl monatlich um 6,50 $\%$ oder im Jahr um 78 $\%$. In der Verhältniszahl ausgedrückt braucht der Ruhrbergarbeiter jetzt rd. 3% seines Einkommens weniger für Versicherungszwecke auszugeben.

Während der Leistungslohn, wie schon der Sinn der Bezeichnung ergibt, nur für geleistete Arbeit gezahlt wird und somit auch nur auf 1 verfahrenene Schicht als Einheit berechnet werden darf, wird der Wert des Gesamteinkommens auf eine vergütete Schicht bezogen. Diese beiden Begriffe wie auch die Zusammensetzung des Gesamteinkommens, bei dem als Vergleichseinheit eine der insgesamt vergüteten Schichten berücksichtigt werden muß, sollen im folgenden noch näher erläutert werden. Zunächst sei jedoch der bessern Übersicht wegen dargestellt, wie die verschiedenen Einkommensteile allgemein zusammengefaßt werden:

1-3: Barverdienst (früher »verdienster reiner Lohn«)	}	1. Leistungslohn einschl. der Zuschläge für die 9. und 10. Arbeitsstunde übertage	1-5: Gesamteinkommen
		2. Überschichtenzuschläge	
		3. Soziallohn Wirtschaftliche Beihilfen:	
		4. Deputatvergünstigung	
		5. Urlaubsvergütung	

In frühern Jahren, vor dem Abschluß der Tarifverträge, stellte der jetzt unter der Bezeichnung »Barverdienst« amtlich nachgewiesene Betrag gleichzeitig auch das gesamte Berufseinkommen des Bergarbeiters dar. Feste Zuschläge für Überarbeit sowie der Soziallohn und die Urlaubsschädigung sind erst mit den Tarifverträgen allgemein eingeführt worden. Neben diesen Einkommensteilen ist auch der geldwerte Vorteil, der den Arbeitern aus der Vergünstigung des Bezuges billiger Bergmannskohle erwächst, von Bedeutung bei der Bemessung des Wertes ihres Gesamteinkommens; allerdings genießen die Bergarbeiter diese Vergünstigung schon seit alters her.

Zahlentafel 2. Wert des Gesamteinkommens¹ je Schicht.

Monat	Kohlen- und Gesteinhauer	Gesamtbelegschaft	
		ohne Nebenbetriebe,	einschl. Nebenbetriebe,
	$\%$	$\%$	$\%$
1929: Jan. . . .	10,29	9,02	8,97
April. . . .	10,26	8,99	8,93
Juli	10,33	9,06	9,01
Okt. . . .	10,43	9,12	9,06
1930: Jan. . . .	10,51	9,20	9,14
Febr. . . .	10,55	9,23	9,17
März. . . .	10,52	9,22	9,16
April. . . .	10,46	9,20	9,15
Mai	10,47	9,19	9,13
Juni	10,40	9,17	9,12
Juli	10,44	9,18	9,11
Aug. . . .	10,47	9,21	9,15
Sept. . . .	10,51	9,26	9,19
Okt. . . .	10,43	9,20	9,13

¹ s. Anm. zu Zahlentafel 1.

Es erscheint nun nicht angängig, bei einem Lohnnachweis der Bergarbeiter die erwähnten, im Leistungslohn nicht berücksichtigten Einkommensteile außer acht zu lassen; sie ergeben, mit dem Leistungslohn zusammengefaßt, den Wert des Gesamteinkommens (siehe Zahlentafel 2). Da dieses auch Einkommensteile umschließt, die für nicht verfahrenene Schichten gezahlt werden (wie z. B. die Urlaubsvergütung, so darf es auch nicht, wie der Leistungslohn, nur auf verfahrenene Schichten bezogen werden. Bei einem

Lohnnachweis je Schicht in richtiger Höhe muß daher das Gesamteinkommen durch alle Schichten geteilt werden, die an dem Zustandekommen der Endsumme in der Lohnstatistik beteiligt gewesen sind, mit andern Worten: für die der Arbeiter einen Anspruch auf Vergütung gehabt hat. Das sind im Ruhrbezirk in weitaus überwiegendem Maße die verfahrenenen (einschließlich Überschichten) und die Urlaubsschichten. Daß in dem auf diese Weise festgestellten Divisor ein Bruchteil für den Wert der Bergmannskohle fehlt, die auf die »sonstigen« Fehlschichten entfällt, mag als unwesentlich in Kauf genommen werden, um so mehr, als andererseits auch die Urlaubsschichten mit in die Überschichtenzuschläge dividiert werden, an denen sie nicht beteiligt sind, und ferner der Soziallohn, der seit August 1922 in unserm Bezirk auch für die Zeit von der dritten bis einschließlich der achten Krankheitswoche gezahlt wird, überhaupt unberücksichtigt bleibt. Das letztere rührt daher, daß dieser Soziallohn nicht wie die Lohnbeträge durch die Kassen der Grubenverwaltungen, sondern mit dem Krankengeld durch die Knappschaftskassen zur Auszahlung gebracht wird. In andern Revieren ist der Soziallohn schon früher auch für Krankenschichten gewährt worden. Da er in diesen Bezirken auch in die Lohnstatistik aufgenommen wird, so erscheinen die Löhne der Ruhrbergarbeiter etwas niedriger als in andern Revieren und auch als sie tatsächlich gewesen sind. Diese kleinen Unebenheiten, die hier hervorgehoben werden, vermögen jedoch das Ergebnis der Rechnung nicht zu beeinflussen, da, wie gesagt, die verfahrenenen und die Urlaubsschichten als diejenigen angesehen werden müssen, die für die Höhe des Einkommens der Arbeiter von ausschlaggebender Bedeutung sind. Durch die Einbeziehung der Urlaubsschichten in den Divisor ist somit die Urlaubsvergütung ausgeglichen.

Während also, um es kurz zu wiederholen, für den Leistungslohn und den Barverdienst nur die verfahrenenen Schichten als Divisor in Betracht kommen, ist der Wert des Gesamteinkommens auf 1 vergütete Schicht bezogen.

Zahlentafel 3. Monatliches Gesamteinkommen und Zahl der verfahrenenen Schichten jedes im Durchschnitt vorhanden gewesenen Bergarbeiters.

Monat	Gesamteinkommen in $\%$			Zahl der verfahrenenen Schichten			Arbeits-tage
	Kohlen- und Gesteinhauer	Gesamtbelegschaft ohne einschl. Nebenbetriebe	Gesamtbelegschaft einschl. Nebenbetriebe	Kohlen- und Gesteinhauer	Gesamtbelegschaft ohne einschl. Nebenbetriebe	Gesamtbelegschaft einschl. Nebenbetriebe	
1929: Jan. . . .	242	217	217	23,30	23,78	23,99	26,00
April	239	213	214	22,46	23,02	23,24	25,00
Juli	258	230	231	23,63	24,21	24,40	27,00
Okt. . . .	255	227	227	23,63	24,17	24,38	27,00
1930: Jan. . . .	244	217	218	22,84	23,30	23,54	25,70
Febr. . . .	208	187	188	19,47	19,96	20,23	24,00
März	220	198	200	20,42	21,00	21,35	26,00
April	213	192	193	18,96	19,69	20,02	24,00
Mai	225	202	204	19,91	20,71	21,04	26,00
Juni	208	188	190	18,51	19,17	19,49	23,60
Juli	224	202	203	20,06	20,72	21,05	27,00
Aug. . . .	224	202	203	20,09	20,68	21,00	26,00
Sept. . . .	229	206	207	20,75	21,25	21,53	26,00
Okt. . . .	236	213	214	21,95	22,44	22,73	27,00

Das in Zahlentafel 3 nachgewiesene monatliche Gesamteinkommen eines vorhandenen Arbeiters, das selbstverständlich mit der Zahl der Arbeitstage bzw. der verfahrenenen Schichten schwankt, entbehrt in gewissem Sinne der Vollständigkeit. Es ist aus dem Grunde etwas zu niedrig, weil zu der Zahl der angelegten Arbeiter (Divisor) auch die Kranken gezählt werden, obwohl die ihnen bzw. ihren Angehörigen aus der Krankenversicherung zufließenden Beträge im Dividendus (Lohnsumme) unberücksichtigt geblieben sind. Will man sich einen Überblick über die Gesamteinkünfte verschaffen, die jedem vorhandenen Bergarbeiter durchschnittlich zur Bestreitung seines Lebensunterhaltes zur Verfügung stehen, so muß logischerweise dem in dieser Übersicht angegebenen

Betrag noch eine Summe zugeschlagen werden, die im Durchschnitt monatlich auf jeden Arbeiter an Krankengeld mit Soziallohn entfällt — ganz gleichgültig, daß die Versicherten durch Zahlung eines Teiles der notwendigen Beiträge sich einen Anspruch auf die Leistungen erworben haben. Es handelt sich hierbei um folgende Beträge:

1929: Jan. . . 7,16	1930: Febr. . . 6,45	1930: Juli . . 7,67
April . . . 6,77	März . . . 7,01	Aug. . . 7,59
Juli . . . 6,37	April. . . 6,78	Sept. . . 7,08
Okt. . . 6,81	Mai . . . 6,97	Okt. . . 7,09
1930: Jan. . . 6,48	Juni . . . 6,92	

Bei diesem Krankengeld handelt es sich aber nur um die Barauszahlungen an die Kranken oder ihre Angehörigen. Die sonstigen Vorteile, die der Arbeiter aus der sozialen Versicherung hat, wie freie ärztliche Behandlung, Krankenhauspflege, fast völlig kostenlose Lieferung von Heilmitteln usw., sind außer Betracht geblieben. Für einen nicht unwesentlichen Teil der Arbeiterschaft kommt auch noch der Bezug von Alters-, Invaliden- oder Unfallrente sowie Kriegsrente in Frage, wodurch das errechnete durchschnittliche Gesamteinkommen noch eine Erhöhung erfährt. Über diese Rentenbezüge liegen uns jedoch keine Angaben

vor. Außerdem kommen den Arbeitern auch noch Aufwendungen der Werke zugute, die zahlenmäßig nicht festzustellen sind. Das sind beispielsweise die Vorteile der billigen Unterkunft in Ledigenheimen, die Kosten für die Unterhaltung von Kinderbewahranstalten, Haushaltungsschulen u. ä., die Möglichkeit, in Werkskonsumanstalten u. dgl. Einrichtungen Lebensmittel aller Art und Gegenstände des täglichen Bedarfs besonders vorteilhaft einzukaufen usw. Diese Beträge sind jedoch im Sinne der amtlichen Vorschriften für die Aufstellung der Lohnstatistik außer acht geblieben. — Die Beiträge zur Arbeitslosenversicherung, die für Arbeitgeber und Arbeitnehmer ab 1. Januar 1930 je 1,75 %, ab 1. August 2,25 %, ab 1. Oktober 3,10 % und ab 1. November 1930 3,25 % der Lohnsumme ausmachen, sichern den Arbeitern auch für den Fall der Arbeitslosigkeit ein gewisses Einkommen.

Während bis Oktober 1927 alle Arbeitslosen die gleiche Unterstützung bekamen, wird sie seitdem je nach dem bisher verdienten Lohn gestaffelt. So erzielt z. B. gegenwärtig der arbeitslose Hauer als Lediger eine Arbeitslosenunterstützung von 92 \mathcal{M} und als Verheirateter mit 4 Kindern eine solche von 157,50 \mathcal{M} . Im großen Durchschnitt erhält ein Lediger der Gesamtbelegschaft 74,50 \mathcal{M} und ein Verheirateter mit 4 Kindern 127,50 \mathcal{M} Unterstützung.

Zahlentafel 4. Verteilung der Arbeitstage auf verfahrenre und Feierschichten (berechnet auf 1 angelegten Arbeiter).

	1930									
	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.
Verfahrenre Schichten insges.	23,54	20,23	21,35	20,02	21,04	19,49	21,05	21,00	21,53	22,73
davon Überschichten ¹	0,64	0,45	0,51	0,55	0,52	0,57	0,44	0,51	0,46	0,47
bleiben normale Schichten	22,90	19,78	20,84	19,47	20,52	18,92	20,61	20,49	21,07	22,26
Dazu Fehlschichten:										
Krankheit	1,34	1,26	1,21	0,97	1,06	1,05	1,21	1,12	1,08	1,09
vergütete Urlaubsschichten .	0,30	0,26	0,48	1,09	1,30	1,31	1,27	1,21	1,01	0,66
sonstige Fehlschichten	1,16	2,70	3,47	2,47	3,12	2,32	3,91	3,18	2,84	2,99
Zahl der Arbeitstage	25,70	24,00	26,00	24,00	26,00	23,60	27,00	26,00	26,00	27,00
¹ mit Zuschlägen	0,52	0,38	0,44	0,48	0,44	0,49	0,34	0,43	0,38	0,39
ohne Zuschläge	0,12	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,10	0,08	0,08	0,08

Bergbau und Hüttenindustrie Norwegens im Jahre 1929.

Im Jahre 1929 wurden in Norwegen 1,56 Mill. t Erze im Gesamtwert von 34,1 Mill. Kr. gewonnen gegen 1,47 Mill. t im Werte von 29,1 Mill. Kr. im Vorjahr (100 Kr. notierten in Berlin 1929 112,05 \mathcal{M} gegen 111,82 \mathcal{M} 1928). Über die Entwicklung der Erzgewinnung und deren Verteilung auf die einzelnen Erzarten in den Jahren 1913 und 1925 bis 1929 unterrichtet die folgende Zahlentafel.

Zahlentafel 1. Erzgewinnung Norwegens in den Jahren 1913 und 1925—1929.

Jahr	Eisenerz	Schwefelkies	Silbererz	Kupfererz	Nickelerz	Sonstige Erze	Erzgewinnung insges.
	t	t	t	t	t	t	t
1913	544 686	441 291	5 410	70 349	49 990	3 543	1 115 269
1925	425 424	624 375	19 931	4 297	—	16 418	1 090 445
1926	212 661	634 836	16 314	3 903	—	13 226	880 940
1927	479 334	617 044	14 422	2 524	7 612	14 963	1 135 899
1928	662 708	738 535	14 267	15 285	21 246	17 077	1 469 118
1929	746 112	739 597	13 922	28 569	23 473	12 891	1 564 564
Wert in 1000 Kr.	10 748	16 556	345	4 814	463	1 185	34 111

Ein Vergleich mit früheren Jahren läßt eine stetige günstige Entwicklung des norwegischen Erzbergbaus und somit auch der Hüttenindustrie erkennen. Insgesamt wurden gegen das Vorjahr 95 000 t oder 6,50 % Erze mehr gewonnen; innerhalb der letzten 5 Jahre beläuft sich die Zunahme auf 43,48 %. Die Erzeugung umfaßt sowohl mengen- als auch wertmäßig hauptsächlich Eisenerz und Schwefelkies. Während im Berichtsjahr an Eisenerz gegen 1928 83 000 t oder 12,59 % mehr gefördert wurden, blieb die Schwefelkiesgewinnung fast unverändert. Die seit dem Jahre 1928 wieder stärkere Ausbeute der Kupfer- und Nickelerzgruben

hielt im Berichtsjahr an; mit einer Förderung von 29 000 t Kupfererz wurde die vorjährige Ziffer um 13 000 t oder 86,91 % überholt, die Zunahme an Nickelerz belief sich auf 2200 t oder 10,48 %. Nur die Silbererzgewinnung verminderte sich gegen 1928 um 2,42 %. Dem Höchstergebnis des Jahres 1925 (20 000 t) steht eine Abnahme von 6000 t oder 30,15 % gegenüber. Sonstige Erze wurden 13 000 t gegen 17 000 t 1928 und 3500 t 1913 gewonnen. In 25 (1928: 29) fördernden Gruben waren in der Berichtszeit 4671 (4125) Beschäftigte; hiervon entfielen 2608 (2465) auf den Schwefelkies- und Kupfererzbergbau, 1425 (1069) auf den Eisenerzbergbau und 231 (229) auf den Silbererzbergbau. Die Ergebnisse der Metallhüttenindustrie sind aus nachstehender Zahlentafel zu ersehen.

Zahlentafel 2. Metallherzeugung Norwegens in den Jahren 1913 und 1925—1929.

Jahr	Roheisen	Eisenverbindungen	Stahl	Aluminium	Zink, Zinn und Blei	Kupfer	Nickel	Feinsilber
	t	t	t	t	t	t	t	t
1913	0,3	—	—	—	—	2741	690	9,4
1925	3 436	84 495	3082	21 304	7213	251	—	15,7
1926	3 255	94 056	2816	24 429	5744	192	—	9,6
1927	3 362 ¹	107 054	3243	20 847	6137	13	30	9,8
1928	4 365 ¹	119 218	2868	24 779	382	788	591	12,4
1929	19 883	124 536	3861	29 142	6433	2400	438	8,8
Wert in 1000 Kr.	1 855	31 211	2520	44 013	3265	3266	1204	530

¹ Berichtigte Zahlen.

Mit Ausnahme von Nickel und Feinsilber hatten alle Metalle eine höhere Erzeugung aufzuweisen. Roheisen stieg gegen 1928 um das 3,6fache auf 20 000 t, Eisenverbindungen um 4,46 % auf 125 000 t. An Aluminium wurden

29000 t gegen 25000 t in 1928 erschmolzen, die Erzeugungsziffern für Zink, Zinn und Blei stiegen von 382 t 1928 auf 6433 t 1929 und für Kupfer von 788 t auf 2400 t. Auch die Stahlerzeugung erhöhte sich um 34,62% auf 3861 t. Die Zahl der in der norwegischen Metallindustrie beschäftigten Arbeiter vermehrte sich im vergangenen Jahr um 752 oder 21,94% auf 4180. Hiervon entfielen allein 1810 (1928: 1656) auf die Aluminium-Industrie, 1285 (1160) waren mit der Herstellung von Eisenverbindungen beschäftigt. Die Zahl der in den übrigen Betrieben Beschäftigten betrug 1085 gegen 612 im Vorjahr.

An Erzen führte Norwegen hauptsächlich Eisenerz und Schwefelkies, an Metallen Eisenverbindungen und Aluminium aus. Zahlentafel 3 läßt die Entwicklung der Ausfuhr in den Jahren 1913 und 1925 bis 1929 erkennen.

Zahlentafel 3. Erz- und Metallausfuhr Norwegens.

Jahr	Eisenerz t	Schwefelkies t	Eisenverbindungen t	Aluminium t
1913	568 763	425 876	7 968	2 177
1925	424 662	538 671	74 567	20 548
1926	128 423	582 771	99 124	22 132
1927	379 759	603 157	104 629	22 076
1928	546 315	646 217	113 558	16 843
1929	736 946	656 532	120 996	29 584

Im Berichtsjahr gelangten 737000 t Eisenerz zur Ausfuhr, das ist gegen 1928 ein Mehr von 191000 t oder 34,89%. Die Schwefelkiesausfuhr erhöhte sich um weitere 10000 t auf 657000 t. An Eisenverbindungen bzw. Aluminium nahm die Ausfuhrziffer um 7400 t oder 6,55% bzw. um 13000 t oder 75,65% zu.

Kohlenvorkommen sind nur auf der seit 1925 zu Norwegen gehörigen Inselgruppe Svalbard (einschließlich Spitzbergen und Bäreninsel) anzutreffen. Die Vorräte werden auf etwa 8–9 Milliarden t geschätzt. Die gewonnene Kohle ist von guter Qualität und wird zum größten Teil von der norwegischen Eisenbahnverwaltung verbraucht. Die gesamte Gewinnung betrug im Berichtsjahr rd. 240000 t gegen 279000 t 1928.

Die Einfuhr Norwegens an Bergwerks- und Hütten-erzeugnissen in den Jahren 1913 und 1926 bis 1929 ist in nachstehender Zahlentafel ersichtlich gemacht.

Zahlentafel 4. Einfuhr Norwegens an Bergwerks- und Hüttenerzeugnissen in den Jahren 1913 und 1926–1929.

	1913 t	1926 t	1927 t	1928 t	1929 t
Kohle	2355000	1514000	2241000	2123000	2434000
Koks	206000	359000	437000	484000	541000
Roheisen und Eisen- legierungen	30682	7947	8587	14675	16928
Stangen-, Stab- und Bandeisen	49442	35258	37634	58660	57581
Formeisen . . .	27178	16938	19634	37281	39970
Bleche u. Platten	76159	52625	58208	68417	88491
Eisen- und Stahldraht . . .	15149	17353	21046	22505	26226
Röhren	18149	12563	14777	21936	21590
Eisenbahn- oberbaustoffe .	15391	5076	5515	9200	7294
Rollendes Eisenbahnzeug	3283	1627	2229	3415	3184

Um dem Bedarf des Landes an Brennstoffen zu genügen, müssen beträchtliche Mengen aus dem Ausland bezogen werden. Insgesamt wurden im vergangenen Jahr 2,43 Mill. t Kohle und 541000 t Koks gegen 2,12 Mill. t bzw. 484000 t im Jahre 1928 eingeführt. Mehr als die Hälfte lieferte 1928 Großbritannien; Polen und Spitzbergen waren mit 28,59 bzw. 12,01% an der Gesamteinfuhr beteiligt.

Förderanteil (in kg) je verfahrenre Schicht in den wichtigsten Bergbaurevieren Deutschlands.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Untertagearbeiter ¹					Bergmännische Belegschaft ²				
	Ruhrbezirk	Aachen	Ober- schlesien	Nieder- schlesien	Sachsen	Ruhrbezirk	Aachen	Ober- schlesien	Nieder- schlesien	Sachsen
1913	1161	957	1636	928	917	943	768	1139	669	709
1924	1079	796	1309	783	646	857	609	933	557	471
1925	1179	907	1580	906	762	946	709	1154	660	560
1926	1374	1010	1671	986	788	1114	815	1270	735	586
1927	1386	1045	1725	1034	852	1132	847	1341	784	634
1928	1463	1099	1735	1103	870	1191	901	1344	847	659
1929	1558	1148	1775	1093	869	1271	951	1377	849	658
1929: Jan.	1521	1111	1731	1134	866	1240	922	1350	887	666
April	1561	1129	1797	1116	876	1269	931	1388	867	660
Juli	1550	1153	1783	1089	868	1270	951	1389	841	653
Okt.	1562	1156	1783	1066	857	1278	965	1391	828	654
1930: Jan.	1585	1190	1742	1085	880	1299	996	1355	849	669
Febr.	1602	1204	1714	1094	932	1307	1006	1307	850	706
März	1619	1207	1733	1103	923	1313	1006	1308	853	694
April	1638	1192	1809	1085	902	1318	992	1367	834	673
Mai	1659	1203	1872	1100	917	1331	979	1413	848	688
Juni	1666	1198	1898	1129	911	1335	973	1426	866	685
Juli	1689	1205	1935	1132	922	1352	986	1463	866	695
Aug.	1716	1208	1963	1117	935	1373	985	1479	859	705
Sept.	1725	1227	1998	1139	952	1387	1002	1515	872	720
Okt.	1746	1200	2008	1154	961	1402	974	1526	891	729

¹ und ² s. Anm. der folgenden Zahlentafel.

Die Entwicklung des Schichtförderanteils gegenüber 1913 (letzteres = 100 gesetzt) geht aus der folgenden Zahlentafel hervor.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Untertagearbeiter ¹					Bergmännische Belegschaft ²				
	Ruhrbezirk	Aachen	Ober- schlesien	Nieder- schlesien	Sachsen	Ruhrbezirk	Aachen	Ober- schlesien	Nieder- schlesien	Sachsen
1913	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1924	93	83	80	84	70	91	79	82	83	66
1925	102	95	97	98	83	100	92	101	99	79
1926	118	106	102	106	86	118	106	112	110	83
1927	119	109	105	111	93	120	110	118	117	89
1928	126	115	106	119	95	126	117	118	127	93
1929	134	120	109	118	95	134	124	121	127	93
1929: Jan.	131	116	106	122	94	132	120	119	133	94
April	134	118	110	120	96	135	121	122	130	93
Juli	134	120	109	117	95	135	124	122	126	92
Okt.	135	121	109	115	93	136	126	122	124	92
1930: Jan.	137	124	107	117	96	138	130	119	127	94
Febr.	138	126	105	118	102	139	131	115	127	100
März	139	126	106	119	101	139	131	115	128	89
April	141	125	111	117	98	140	129	120	125	95
Mai	143	126	114	119	100	141	127	124	127	97
Juni	144	125	116	122	99	142	127	125	129	97
Juli	145	126	118	122	101	143	128	128	129	98
Aug.	148	126	120	120	102	146	128	130	128	99
Sept.	149	128	122	123	104	147	130	133	130	102
Okt.	150	125	123	124	105	149	127	134	133	103

¹ Die Schichtzeit der Untertagearbeiter beträgt:

Bezirk	1913	1924	1925	1926	1927	1930
Ruhr	8 1/2	8	8	8	8	8
Aachen	9	8 1/2	8 1/2	8 1/2	8 1/2	(ab 1.1.) 8
Oberschlesien . . .	9 1/4	8 1/2	8 1/2	8 1/2	8 1/2	(ab 1.3.) 8
Niederschlesien . .	8	8	8	8	8	(ab 1.9.) 8
Sachsen	8–12	8	8	8	8	8

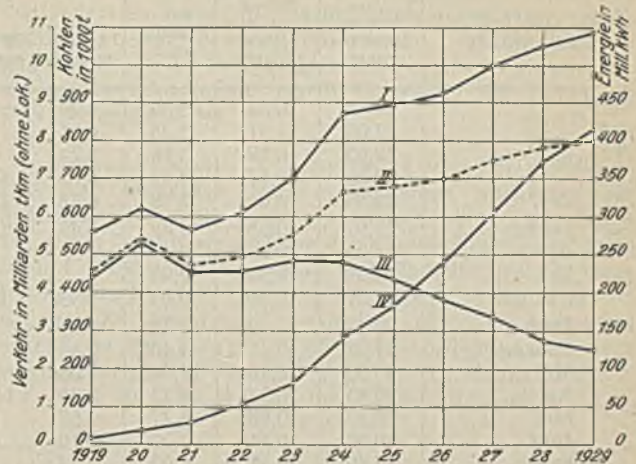
² Das ist die Gesamtbelegschaft ohne die in Kokereien und Nebenbetrieben sowie in Brikettfabriken Beschäftigten.

Die Energieversorgung der schweizerischen Bundesbahnen.

Die Elektrifizierung der Bahnen ist für die Schweiz von großer, volkswirtschaftlicher Bedeutung, weil sie die Nutzbarmachung wichtiger, sonst brachliegender Wasserkräfte ermöglicht und die Einfuhr von Kohle aus dem Ausland vermindert. In der Nachkriegszeit, als sich infolge von Ausfuhrschwierigkeiten große Arbeitslosigkeit einstellte, eröffnete sich der schweizerischen Industrie durch die Elektrifizierung der Bahnen ein bedeutendes Feld der Betätigung.

Die Entwicklung der Wasserkraftwirtschaft seit 1919 ist nach Fertigstellung des ersten Ausbauabschnittes in der nachstehenden Abbildung ersichtlich gemacht. Einer Verdopplung des Verkehrs in Tonnenkilometern seit 1919 steht eine Abnahme des Kohlenverbrauchs der Bundesbahnen auf rd. die Hälfte bis zum Jahre 1929 gegenüber. Innerhalb 10 Jahren hat die Schweiz mit einer elektrifizierten Streckenlänge von 1611 km 60% ihres Netzes mit 80% ihres Verkehrs auf Wasserkraft umgestellt. Die Bundesbahnen brauchten somit für das Jahr 1929 rd. 550000 t Kohle weniger als 1919; die rechnerische Gegenüberstellung der Kosten des elektrischen Betriebes und der Kosten des Dampfbetriebes des gleichen Netzes beläuft sich nach einer 2 Jahre zurückliegenden und daher die Erfahrungen noch

nicht einmal voll umfassenden Berechnung auf ungefähr 1,7 Mill. Schweizer Franken.



I: Verkehr in Milliarden tkm; II: Kohlenverbrauch bei reinem Dampfbetrieb; III: Jetziger Kohlenverbrauch; IV: Verbrauch elektrischer Energie.

Entwicklung der Elektrifizierung der schweizerischen Bundesbahnen.

Durchschnittslöhne je Schicht im Steinkohlenbergbau Polnisch-Oberschlesiens.

	Kohlen- und Gesteinsbauer						Gesamtbelegschaft					
	Leistungslohn ¹		Barverdienst ²		Gesamteinkommen		Leistungslohn ¹		Barverdienst ²		Gesamteinkommen	
	Zloty	G. #	Zloty	G. #	Zloty	G. #	Zloty	G. #	Zloty	G. #	Zloty	G. #
1929: Januar . . .	11,61	5,46	12,38	5,83	13,10	6,17	8,24	3,88	8,85	4,17	9,35	4,40
April . . .	12,21	5,77	13,02	6,15	13,57	6,41	8,78	4,15	9,41	4,45	9,84	4,65
Juli . . .	12,30	5,79	13,07	6,15	13,56	6,38	8,82	4,15	9,41	4,43	9,80	4,61
Oktober . . .	12,96	6,09	13,80	6,48	14,31	6,72	9,20	4,32	9,85	4,63	10,24	4,81
1930: Januar . . .	12,89	6,05	13,66	6,41	14,46	6,79	9,21	4,32	9,83	4,62	10,38	4,87
Februar . . .	12,89	6,05	13,67	6,42	14,29	6,71	9,22	4,33	9,80	4,60	10,29	4,83
März . . .	12,93	6,07	13,73	6,45	14,55	6,83	9,28	4,36	9,88	4,64	10,49	4,93
April . . .	12,98	6,09	13,78	6,47	14,43	6,77	9,33	4,38	9,96	4,68	10,50	4,93
Mai . . .	13,00	6,11	13,82	6,49	14,60	6,86	9,38	4,41	10,02	4,71	10,59	4,97
Juni . . .	13,00	6,11	13,82	6,49	14,41	6,77	9,40	4,42	10,09	4,74	10,56	4,96
Juli . . .	13,12	6,16	13,94	6,55	14,61	6,86	9,43	4,43	10,05	4,72	10,58	4,97
August . . .	13,01	6,11	13,82	6,49	14,48	6,80	9,41	4,42	10,06	4,72	10,56	4,96
September . . .	12,89	6,07	13,70	6,45	14,38	6,77	9,37	4,41	9,99	4,70	10,50	4,94
Oktober . . .	12,88	6,06	13,68	6,44	14,33	6,75	9,35	4,40	9,96	4,69	10,45	4,92

¹ Der Leistungslohn ist der tatsächliche Arbeitsverdienst je verfahrene Schicht einschl. der Untertagezulage und der Versicherungsbeiträge der Arbeiter.

² Der Barverdienst setzt sich zusammen aus Leistungslohn, den Zuschlägen für Überarbeiten und dem Hausstand- und Kindergeld. Er ist auf 1 verfahrene Schicht bezogen.

³ Das Gesamteinkommen setzt sich zusammen aus Leistungslohn, Zuschlägen für Überarbeiten, Hausstand- und Kindergeld, Preisunterschied der Deputatkohle, Urlaubsentschädigung und Versicherungsbeiträgen der Arbeiter. Es ist ermittelt je vergütete Schicht (verfahrene und Urlaubsschichten).

	Aug.	Sept.	Okt.
	1930		
1. Verfahrene normale Schichten (ohne Überarbeit)	20,30	22,04	23,15
2. Über- und Nebenschichten	1,00	0,98	1,04
3. Entgangene Schichten insges.	4,70	3,96	3,85
hiervon entfielen infolge:			
a) Absatzmangels	2,70	1,80	1,57
b) Wagenmangels	—	0,01	—
c) betriebstechnischer Gründe	0,02	0,01	0,01
d) Streiks	—	—	—
e) Krankheit	0,91	0,92	0,97
f) Feierns, und zwar:			
1. entschuldigt	0,26	0,33	0,38
2. unentschuldigt	0,14	0,16	0,19
g) entschädigungspflichtigen Urlaubsschichten	0,67	0,73	0,73
zus. Kalenderarbeitstage	25,00	26,00	27,00

Die Zahl der Kalender-Arbeitstage, die sich nach der Lohnstatistik ergibt, verteilt sich auf 1 angelegten (vorhandenen) Arbeiter, wie nebenstehend ersichtlich, wie folgt:

Die Zahl der Beschäftigten betrug im Oktober 1930

1. Arbeiter:	
a) Vollarbeiter	66 573
b) durchschnittlich angelegte Arbeiter	77 657
c) am letzten Arbeitstag im Vertragsverhältnis stehende Arbeiter und Arbeiterinnen	77 700
2. Beamte:	
a) Technische Beamte	3 399
b) Kaufmännische Beamte	1 843
Beamte insges.	5 242

Über-, Neben- und Feierschichten im Ruhrbezirk auf einen angelegten Arbeiter.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat ¹	Ver- fahrene Schichten insges.	Davon Über- und Neben- schichten	Feier- schichten insges.	Absatz- mangels	Wagen- mangels	betriebs- technischer Gründe	Arbeits- streitig- keiten	Davon infolge		Feierns (ent- schuldigt wie unent- schuldigt)	ent- schädigten Urlaubs
								Krankheit insges.	davon durch Unfall		
1925	22,46	0,85	3,39	0,78	.	0,05	.	1,70	.	0,33	0,53
1926	23,06	1,31	3,25	0,56	.	0,05	—	1,73	.	0,32	0,59
1927	22,62	0,78	3,16	0,24	—	0,03	—	1,85	.	0,37	0,67
1928	22,30	0,57	3,27	0,62	0,01	0,05	.	1,57	0,38	0,37	0,65
1929	22,88	0,66	2,78	0,18	0,01	0,04	.	1,48	0,38	0,39	0,68
1929: Januar . . .	23,07	0,55	2,48	0,48	0,01	0,02	—	1,46	0,36	0,29	0,22
April	23,24	0,65	2,41	.	—	0,02	—	1,43	0,36	0,30	0,66
Juli	22,59	0,57	2,98	.	—	0,05	—	1,44	0,37	0,37	1,12
Oktober	22,57	0,51	2,94	0,53	0,02	0,04	—	1,38	0,37	0,32	0,65
1930: Januar . . .	22,90	0,62	2,72	0,81	.	0,03	—	1,30	0,37	0,29	0,29
Februar	21,07	0,47	4,40	2,55	—	0,03	—	1,31	0,37	0,24	0,27
März	20,53	0,49	4,96	3,08	—	0,03	—	1,16	0,36	0,22	0,47
April	20,85	0,57	4,72	2,35	—	0,02	—	1,01	0,33	0,20	1,14
Mai	20,23	0,50	5,27	2,68	—	0,04	—	1,02	0,31	0,28	1,25
Juni	20,64	0,61	4,97	2,19	—	0,05	—	1,12	0,32	0,22	1,39
Juli	19,49	0,41	5,92	3,43	—	0,02	—	1,12	0,32	0,18	1,17
August	20,19	0,49	5,30	2,85	—	0,01	—	1,07	0,32	0,20	1,17
September . . .	20,70	0,44	4,74	2,50	—	0,04	—	1,04	0,33	0,19	0,97
Oktober	21,05	0,44	4,39	2,56	.	0,02	—	1,01	0,33	0,19	0,61

¹ Berechnet auf 25 Arbeitstage.Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlen- förderung	Koks- er- zeugung	Preß- kohlen- her- stellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasser- stand des Rheines bei Caub (normal 2,30 m)	
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrorter	Kanal- Zechen- Häfen	private Rhein-	insges.		
						(Kipper- leistung) t	t	t			t
Dez. 14. Sonntag				2 961	—	—	—	—	—	—	
15. 373 023	119 485	13 290	23 103	—	—	30 712	51 191	13 513	95 416	2,66	
16. 367 652	62 265	12 964	23 478	—	—	22 759	39 573	15 713	78 045	2,81	
17. 299 799	61 956	12 379	21 381	—	—	26 859	57 759	11 212	95 830	2,85	
18. 373 049	61 729	12 984	22 414	—	—	32 832	38 554	16 404	87 790	2,81	
19. 368 746	61 042	13 029	22 165	—	—	34 129	59 449	15 192	108 770	2,74	
20. 360 081	63 242	11 018	21 395	—	—	27 261	45 542	14 220	87 023	2,62	
zus. arbeitstäg.	2 142 350 357 058	429 719 61 388	75 664 12 611	136 897 22 816	—	174 552 29 092	292 068 48 678	86 254 14 376	552 874 92 146		

¹ Vorläufige Zahlen.Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Obleich der Markt für Teererzeugnisse im großen und ganzen beständig war, blieb das Geschäft dennoch unbefriedigend. Karbolsäure war ruhig, während Naphtha flau war. Kresot war für gewisse Sorten etwas besser gefragt; Benzol war mäßig, Pech nominell. Teer war dagegen besser gefragt.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	12. Dez.	19. Dez.
	s	
Benzol (Standardpreis) . . 1 Gall.	1/6	1/5 1/2
Reinbenzol 1 „	1/10	1/9
Reintoluol 1 „		1/11
Karbolsäure, roh 60% . . 1 „	1/8	1/9
„ krist. 1 lb.	/6	/5 3/4
Solventnaphtha I, ger., Osten 1 Gall.	1/2	1/1
Solventnaphtha I, ger., Westen 1 „		1/2
Rohnaphtha 1 „	1/1	1/2
Kresot 1 „		/5
Pech, fob Ostküste . . . 1 l. t		47/6
„ fob Westküste . . 1 „		42/6 — 45/6
Teer 1 „		25/6
schwefelsaures Ammo- niak, 20,6% Stickstoff 1 „		9 £ 5 s

Auf dem Markt für schwefelsaures Ammoniak ist bei einem Preis von 9 £ 5 s in der Berichtswoche eine leichte Besserung festzustellen. Sichtgeschäfte wurden mit

¹ Nach Colliery Guardian vom 19. Dezember 1930, S. 2275.

9 £ 3 s getätigt, wengleich der amtliche Preis für Januar 1931 auf 9 £ 8 s lautet. Der Auslandversand war ruhig bei gleichen Preisen.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 19. Dezember 1930 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Die gewöhnlich vor den Feiertagen einsetzenden stärkern Nachfragen ließen das Dezembergeschäft besser werden, als vorher angenommen wurde. Vor allem sind Hausbrandsorten viel besser gefragt. Mit Befriedigung stellt man fest, daß die Kohlevershiffungen im Dezember seit März des Jahres ihren Höchststand erreichten. Wenn auch ohne Zweifel das Geschäft mit sofortiger Lieferung vorherrschend ist, so ist gleichfalls auch eine Besserung im Sichtgeschäft feststellbar. Dennoch sind die weitem Aussichten nicht besonders gut, zum Teil ist das auch auf die Schwierigkeiten bei der Verteilung der Beteiligungsziffern auf die einzelnen Zechen zurückzuführen. Allgemein herrscht darüber größte Unzufriedenheit, besonders aber in Durham. Eine Zeche beabsichtigt, den Betrieb stillzulegen infolge der ihr zugebilligten ungenügenden Beteiligung. Der ausländische Wettbewerb hält mit gleicher Schärfe an, sämtliche getätigten Abschlüsse gingen an fremde Hersteller. Der Auftrag der schwedischen Staatseisenbahnen ging nach Polen, der Preis liegt 2—3 s unter dem britischen. Die Nachfrage der Gaswerke von Jönköping nach 4000 t Kohle fiel dem Ruhrbezirk zu. Die Gaswerke von Athen tätigten mit russischen Händlern einen Abschluß auf Lieferung von

¹ Nach Colliery Guardian vom 19. Dezember 1930, S. 2272 und 2302.

40000 t Kohle zu sehr niedrigen Preisen. Die Gaswerke von Malmö wünschen Angebote bis zum 20. über 14000 t Gaskohle, verschiffbar in 4 Ladungen, beginnend vom April bis August, und 3000 t Kokskohle, verschiffbar in den Monaten Mai bis September. Gaskohle erfreute sich in der Berichtswoche gesteigerter Nachfrage allerwärts, besonders aber in Italien. Bunkerkohle ist fest bei sofortiger Lieferung; bei den Verschiffungen dagegen sind auch weiterhin keine Aussichten für eine Besserung vorhanden. Die gegenwärtigen Preise sind, wie man hervorhebt, etwas besser als die Sichtpreise. Voraussichtlich werden sie bis Ende des Jahres noch weiter zurückgehen. Während beste Kesselkohle Durham mit 15/3–15/9 s, Gaskohle zweite Sorte mit 13/6–13/9 und Kokskohle mit 13/6–13/9 s gegen die Vorwoche eine Preissteigerung erfahren haben, gingen beste Kesselkohle Blyth mit 13/6–13/9 s, besondere Gaskohle mit 15/6–15/9, gewöhnliche Bunkerkohle mit 13/6 und besondere Bunkerkohle mit 13/9–14/6 s

im Preise zurück. Die andern Kohlsorten blieben unverändert. Ein späterer Bericht besagt, daß inzwischen die äußersten Preise für Durhamkohle festgesetzt, jedoch noch nicht amtlich veröffentlicht sind. Im großen und ganzen bleiben die Preise unter den gegenwärtig notierten, die einzige Ausnahme macht Gaskohle, die höher im Preise eingesetzt ist.

2. Frachtenmarkt. Abgesehen von der durch die Feiertage bedingten leicht gebesserten Nachfrage für Schiffsraum, ist die Lage auf dem Kohlenchartermarkt sowohl in Cardiff als auch am Tyne unverändert. Am Tyne ist nur das Mittelmeergeschäft und für Südwaales das kurzfristige Geschäft leicht gebessert. Das Angebot übersteigt bei weitem die Nachfrage. Anzeichen einer Besserung in absehbarer Zeit sind gleichfalls nicht vorhanden. Angelegt wurden für Cardiff-Genoa 6 s 5 1/4 d, -Le Havre 3 s 8 1/2 d, -La Plata 10 s 1 1/4 d und für Tyne-Rotterdam 3 s 3 d.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 18. Dezember 1930.

- 1a. 1150057. Walter Ziller, Bernburg. Rahmensieb, besonders zum Absieben von Sand, Erde u. dgl. 10. 11. 30.
 5b. 1150484. Fried. Krupp A.G., Essen. Spitzeisen für Preßluftabbauhämmer. 24. 5. 30.
 5c. 1150637. Hermann Vetter, Eiserfeld. Regulierhahn für Aufbruchstützen. 1. 12. 30.
 5d. 1150613. Franz Rudolph, Bernburg (Anh.). Bergbaugeschirr zum Umlenken des Schrapperseils. 27. 11. 30.
 35a. 1150254. Josef Christgen, Dortmund. Spurlattensicherungswinkel. 27. 11. 30.
 35a. 1150402. Siemens-Schuckertwerke A.G., Berlin-Siemensstadt. Sicherheitseinrichtung an Fördermaschinen mit Fahrtregler. 16. 12. 27.
 81e. 1150172. Hauhinco, Maschinenfabrik G. Hausmann, E. Hinselmann & Co. G. m. b. H., Essen. Tragrollenanordnung auf durchgehender Achse für Stahlgliederförderbänder. 26. 11. 30.
 81e. 1150192. Anton Loehr, Leipzig. Vorrichtung zum Verladen von Massengütern. 15. 2. 30.
 81e. 1150264. Daimler-Benz A.G., Stuttgart-Untertürkheim. Kohlentransportwagen. 15. 7. 29.
 81e. 1150268. Josef Plötz, München. Förderanlage. 2. 1. 30.

Patent-Anmeldungen,

die vom 18. Dezember 1930 an zwei Monate lang in der Ausleihhalle des Reichspatentamtes ausliegen.

- 1a, 1. P. 57417. Préparation Industrielle de Combustibles, Société Anonyme, Nogent-sur-Marne (Frankreich). Setzmaschine, bei der zwei Setzabteile durch nur einen, unter dem einen Setzsieb liegenden Setzkolben bedient werden. 27. 3. 28. Frankreich 28. 3. 27.
 1a, 25. M. 108028. Maschinenfabrik Fr. Gröppel C. Lührig's Nachfolger und Willy Merkel, Bochum. Einrichtung zur Gleichstellung des Drehwinkels zweier Antriebskurbeln oder Kurbelwellen bei Rättersieben. 22. 12. 28.
 5a, 14. R. 74003. Franz Rainer, Schwarmstedt bei Hannover. Preßluftbohrvorrichtung mit Stoßbohrer und Überfang. 13. 3. 28.
 5b, 32. G. 75094. Max Goebel, Recklinghausen. Tragvorrichtung für Abbaugeräte. 8. 12. 28.
 5c, 10. G. 73759. Gewerkschaft Christine, Kupferdreh (Ruhr). Nachgiebiger eiserner Grubenstempel. 2. 7. 28.
 5c, 10. K. 140.30. Ervin Kuntz, Budapest. Kette zum Rauben von durch eine benachbarte Bohrung gelockerten Grubenstempeln. 1. 3. 30. Ungarn 25. 2. 30.
 10a, 14. O. 18437. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Koklsch- und Verladeeinrichtung. Zus. z. Pat. 487594. 22. 8. 29.
 10a, 18. I. 36956. I. G. Farbenindustrie A.G., Frankfurt (Main). Verfahren zur Aufarbeitung der ölhaltigen Rückstände von Druckhydrierungen oder Druckextraktionen. Zus. z. Anm. I. 31130. 29. 1. 29.
 10a, 36. P. 57944. Julius Pintsch A.G., Berlin. Verfahren zum Beheizen von Schwelöfen. 9. 6. 28.

10b, 9. K. 110390. Josef Küpper, Brühl-Köln. Kühlvorrichtung für Staub, besonders Braunkohlenstaub. Zus. z. Pat. 503364. 14. 7. 28.

35a, 9. W. 83521. Bernhard Walter, Gleiwitz (O.-S.). Fördergefäß mit mehrteiligem Bodenverschluß. 19. 8. 29.

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.)

5d (2). 514089, vom 26. 10. 28. Erteilung bekanntgemacht am 27. 11. 30. Demag A.G. in Duisburg. Öffnen von Wettertüren mit Hilfe des Hebelsystems.

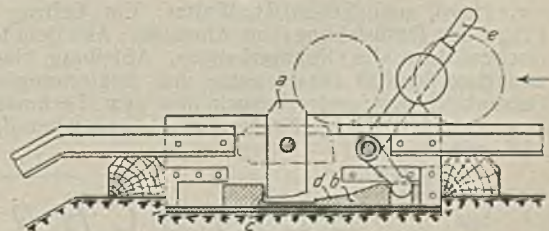
Vor den zweiflügeligen Türen sind Anschlagplatten für die Förderwagen schwenkbar angeordnet und diese durch Hebel und Gelenkstangen mit den Türflügeln verbunden. Die Hebel und Stangen sind so angebracht, daß sie ein Öffnen der Türen durch den in dem einen Grubenteil herrschenden höheren Druck verhindern und beim Öffnen durch das Anfahren der Förderwagen an die Anschlagplatten die Bewegung der Türflügel allmählich beschleunigen.

5d (6). 514162, vom 15. 6. 29. Erteilung bekanntgemacht am 27. 11. 30. Emil Witte in Bunzlau. Prüfung von Kohlenstaub-Gesteinstaubmischungen. Zus. z. Pat. 472529. Das Hauptpatent hat angefangen am 11. 12. 25.

Die zum Prüfen der Mischungen dienende, einem bestimmten Oberflächenverhältnis von Kohle zu Gestein entsprechende graue Farbe soll jeweilig durch Versuche festgestellt werden.

5d (10). 514090, vom 20. 11. 29. Erteilung bekanntgemacht am 27. 11. 30. Richard Nohse in Beuthen (O.-S.). Gleisverschluß mit Hilfe des drehbaren Radschuhs.

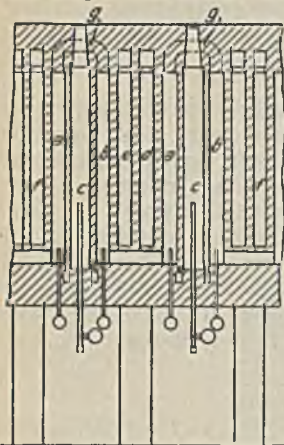
Der frei drehbare Radschuh *a* des Verschlusses wird durch den unter ihm angeordneten, in der Gleisrichtung



in der waagrechtenebene verschiebbaren Schieber *b* beeinflusst, in den der durch ein Gewicht belastete Hebel *e* eingreift. Der Schieber *b* hat zwei Anschlagflächen *c* und *d*, gegen die sich entsprechend der Einstellung des Schiebers der Radschuh stützen kann, so daß der Verschluß für beide Fahrrichtungen wirksam gemacht werden kann.

5d (15). 513937, vom 21. 6. 28. Erteilung bekanntgemacht am 27. 11. 30. Adalbert Kosik in Beuthen (O.-S.). Einschaltstück für Spülversatzrohrleitungen.

Das Einschaltstück hat oben einen Schlitz, der durch ein wasserdicht mit den Stücken verbundenes, z. B. aus Drahtglas bestehendes Schauglas geschlossen ist. Zwischen Schlitz und Schauglas kann eine Kammer vorgesehen sein, die länger und breiter als der Schlitz ist.



10a(4). 514008, vom 6.10.28. Erteilung bekanntgemacht am 27.11.30. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H. in Bochum. *Kammerofen zur Erzeugung von Gas und Koks mit liegender Ofenkammer.*

Zwischen den von den Heizzügen *a* und *b* umgebenen Kammern *c* liegen abwechselnd einmal die Luft- und Gasregeneratoren *d* und *e*, das andere Mal die Abhitzeregeneratoren *f*. Die beiderseits einer Ofenkammer liegenden Heizzüge sind durch die über sie hinweggeführten Kanäle *g* miteinander verbunden.

10a (13). 514009, vom 17.7.29. Erteilung bekanntgemacht am 27.11.30. Stettiner Chamotte-Fabrik A.G. vormals Didier in Berlin-Wilmersdorf. *Verfahren und Einrichtung zum Ausrichten der Kammerwände von Gas- und Kokszeugungsöfen.*

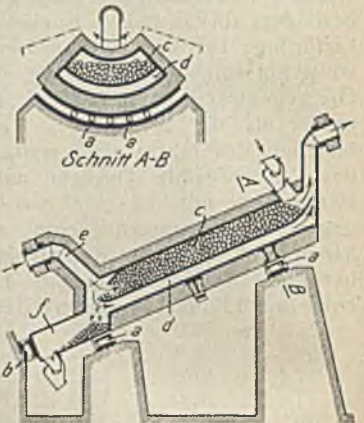
Die ausgebauchten Stellen der Kammerwände sollen unmittelbar nach dem Entleeren der Kammer durch einen Druck vom Innern der Kammer her in die richtige Lage zurückgeführt werden. Dieses kann durch in die Kammern eingeführte Druckplatten geschehen, die von außen her z. B. durch eine verschiebbare Stange mit Hebel gegen die Kammerwände gedrückt werden.

10a (29). 482559, vom 3.2.28. Erteilung bekanntgemacht am 29.8.29. Trocknungs-, Verschmelzungs- und Vergasungs-G. m. b. H. in München. *Verfahren zur thermischen Behandlung von staubförmigem Behandlungsgut.*

Das Gut soll auf einer wandernden Arbeitsfläche, auf der es durch elektrische Wirkung festgehalten wird, der chemischen Behandlung unterworfen werden. Das Festhalten kann durch eine schwach elektrische Ladung bewirkt werden, die der Fläche durch mit ihr verbundene Mittel erteilt wird.

10a (31). 514010, vom 9.9.28. Erteilung bekanntgemacht am 27.11.30. Georg Merkel in München. *Direkt oder gemischt beheizter Destillationsofen mit pendelnder Bewegung.*

In dem auf den Rollen *a* gelagerten, sich mit der untern Stirnwand auf die Rollen *b* stützenden, schräg liegenden Ofen ist das muldenförmige oder ovale, innen glatte Rohr *c* angeordnet, dem das Destillationsgut am oberen Ende zugeführt wird, und durch den das Gut infolge der pendelnden Bewegung des Ofens um die Längsachse auf einem zickzackförmigen Weg hinabwandert. Unter dem Rohr *c* ist der Kanal *d* vorgesehen, der wie das Rohr am untern Ende mit dem Zuführungsstutzen *e* für Heizgase in Verbindung steht. Mit dem untern Ende des Ofens ist der muldenförmige, mit einem Austragstutzen versehene Kühler *f* fest verbunden, und an das obere Ende ist eine zum Abführen der Gase dienende Leitung angeschlossen.



10b (9). 513860, vom 26.1.29. Erteilung bekanntgemacht am 20.11.30. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A.G. in Magdeburg. *Kühlanlage mit jalousieartig übereinander angeordneten Kühlblechen.* Zus. z. Pat. 460570. Das Hauptpatent hat angefangen am 28.5.27.

Zwischen die Kühlbleche sind dachförmige Umlenklebse lose eingesetzt.

35a (9). 514120, vom 27.3.29. Erteilung bekanntgemacht am 27.11.30. Maschinenfabrik Mönninghoff G. m. b. H. in Bochum. *Aufschiebevorrichtung für Förderwagen.*

Die Vorrichtung besteht aus einem waagrecht im Schacht angeordneten Preßluftzylinder, dessen Kolbenstange seitlich von dem Zufahrgleis oder zwischen den beiden Zufahrgleisen liegt. Am freien Ende der Kolbenstange ist ein hinter die aufzuschiebenden Förderwagen zu legender Stößel so befestigt, daß er in senkrechter Richtung verschwenkt werden kann.

BÜCHERSCHAU.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

Ascher, Richard: Die Schmiermittel, ihre Art, Prüfung und Verwendung. Ein Leitfaden für den Betriebsmann. 2., verb. und erw. Aufl. 302 S. mit 66 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geb. 16 *M.*

Zweiundzwanzigste Berichtfolge des Kohlenstaubausschusses des Reichskohlenrates. 40 S. mit 70 Abb. Berlin, in Kommission beim VDI-Verlag. G. m. b. H. Preis geh. 1,50 *M.*

Bruns, Hayo, und Schmidt, Walter: Ein Beitrag zur Frage der Desinfektion von Abwasser. Aus dem technischen Büro des Ruhrverbandes, Abteilung Hagen, und dem Institut für Hygiene und Bakteriologie zu Gelsenkirchen. (Sonderabdruck aus dem Technischen Gemeindeblatt, 33. Jg., Nr. 18 vom 20. September 1930.) 12 S. mit 4 Abb.

Dannenberg, A.: Geologie der Steinkohlenlager. 2. Bd. 2. T. 146 S. mit 57 Abb. Berlin, Gebrüder Borntraeger. Preis geh. 14 *M.*

Doelter, C., und Leitmeier, H.: Handbuch der Mineralchemie. 4. Bd. 20. Lfg. (Bogen 41–50.) 160 S. mit Abb. Dresden, Theodor Steinkopff. Preis geh. 8,50 *M.*

Holdt, Helmut: Die Kerbschlagbiegeprobe und ihre Versuchsbedingungen. Baatz, K.: Versuche zur Ermittlung von Verhältniszahlen zwischen Kerbzähigkeitswerten bei verschiedenen Probenabmessungen. (Veröffentlichungen des Zentral-Verbandes der Preußischen Dampfkessel-Überwachungs-Vereine e. V., Halle [Saale], Bd. 8.) 87 S. mit 50 Abb. Halle (Saale), Selbstverlag des Zentral-Verbandes der Preußischen Dampfkessel-Überwachungs-Vereine e. V. Vertrieb durch den VDI-Verlag G. m. b. H., Berlin. Preis geh. 9,50 *M.*, geb. 11 *M.*

ZEITSCHRIFTENSCHAU¹.

(Ein Stern bedeutet: mit Text- oder Tafelabbildungen.)

Die nachstehend aufgeführten Zeitschriften werden regelmäßig bearbeitet.

Abkürzung	Name der Zeitschrift	Verlag
Allg. öst. Ch. T. Zg.	Allgemeine österreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung	Hans Urban, Wien XVIII, Gersthoferstr. 70.
Ann. Belg.	Annales des mines de Belgique	R. Louis, Brüssel, 37/39 Rue Borrens.

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.

Abkürzung	Name der Zeitschrift	Verlag
Ann. Betriebswirtsch.	Annalen der Betriebswirtschaft und Arbeitsforschung	Verlagsbuchhandlung Leopold Weiß, Berlin-Wannsee, Tristanstr. 19.
Ann. Fr.	Annales des mines de France	H. Dunod, Paris (6 ^e), 92 Rue Bonaparte.
Ann. Glaser	Glasers Annalen	F. C. Glaser, Berlin SW 68, Lindenstr. 80.
Arbeitgeber	Der Arbeitgeber, Zeitschrift der Vereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände	Otto Elsner Verlagsgesellschaft m. b. H., Berlin S 42, Oranienstr. 140/42.
Arbeitsschulung	Arbeitsschulung	Deutsches Institut für technische Arbeitsschulung, Düsseldorf, Rather Str. 105.
Arch. Eisenbahnwes.	Archiv für Eisenbahnwesen	Jul. Springer, Berlin W 9, Linkstr. 23/24.
Arch. Eisenhüttenwes.	Archiv für das Eisenhüttenwesen	Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Schließfach 664.
Arch. Wärmewirtsch.	Archiv für Wärmewirtschaft und Dampfkesselwesen	VDI-Verlag, Berlin NW 7, Dorotheenstr. 40.
Bergbau	Der Bergbau	Karl Bertenburg, Gelsenkirchen, Wildenbruchstr. 27.
B. H. Jahrb.	Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch Leoben	Jul. Springer, Wien I, Schottengasse 4.
Ber. Ges. Kohlentechn.	Berichte der Gesellschaft für Kohlentechnik	Wilh. Knapp, Halle (Saale), Mühlweg 19.
Beton Eisen	Beton und Eisen	Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W 8, Wilhelmstr. 90.
Braunkohle	Braunkohle	Wilh. Knapp, Halle (Saale) Mühlweg 19.
Braunkohlenarch.	Das Braunkohlenarchiv	W. Girardet, Essen, Gerswidastr. 2.
Brennst. Chem.	Brennstoff-Chemie	Wilh. Knapp, Halle (Saale), Mühlweg 19.
Brennstoffwirtsch.	Brennstoff- und Wärmewirtschaft	Government Printing Office, Superintendent of Documents, Washington.
Bull. Geol. Surv.	Bulletin of the United States Geological Survey	Société industrielle de Mulhouse, Mulhausen (Elsaß).
Bull. Mulhouse	Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse	Fachschriftenverlag, Zürich 4, Stauffacherquai 36-38.
Bull. Schweiz. V. G. W.	Monats-Bulletin des Schweizerischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern	Paris (6 ^e), 44 Rue des Rennes.
Bull. Soc. d'enc.	Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale	Government Printing Office, Superintendent of Documents, Washington.
Bur. Min. Bull.	Bulletin of the Bureau of Mines	Industrial and Educational Publishing Co., Gardenvale, Que., Kanada.
Bur. Min. Circ.	Miner's Circular of the Bureau of Mines	Paris (16 ^e), 5 Rue Michel-Ange.
Bur. Min. Econ. Paper	Economic Paper of the Bureau of Mines	Verlag Chemie, Berlin W 10, Corneliusstr. 3.
Bur. Min. Techn. Paper	Technical Paper of the Bureau of Mines	Neuyork (N.Y.), 10 th Avenue at 36 th St.
Can. Min. J.	Canadian Mining Journal	Verlag der Chemiker-Zeitung, Köthen (Anhalt).
Chaleur Industrie	Chaleur et Industrie	Paris, 49 Rue des Mathurins.
Chem. Ind.	Die Chemische Industrie	Internationales Arbeitsamt Genf, Zweigamt Berlin, Berlin NW 40, Scharnhorststr. 35.
Chem. Metall. Engg.	Chemical and Metallurgical Engineering	Neuyork (N.Y.), 10 th Avenue at 36 th St.
Chem. Zg.	Chemiker-Zeitung	Verlag der Chemiker-Zeitung, Köthen (Anhalt).
Chimie Industrie	Chimie et Industrie	Paris, 49 Rue des Mathurins.
Chronik Unfallverhütung	Chronik der Unfallverhütung	Internationales Arbeitsamt Genf, Zweigamt Berlin, Berlin NW 40, Scharnhorststr. 35.
Coal Age	Coal Age	Neuyork (N.Y.), 10 th Avenue at 36 th St.
Coal Min.	Coal Mining	Modern Mining Publishing Company, 1002 Investment, Building, Pittsburg (Pa.).
Coal Min. Mech.	Year Book on Coal Mine Mechanization	The American Mining Congress, Washington (D. C.).
Coll. Engg.	Colliery Engineering	London SW1, Westminster, 33 Tothill St.
Coll. Guard.	Colliery Guardian	London EC 4, 30/31 Farnival St., Holborn.
Compr. Air	Compressed Air Magazine	Neuyork (N.Y.), Bowling Green Building Nr. 11, Broadway.
Dingler	Dinglers polytechnisches Journal	Richard Dietze, Berlin W 50, Regensburger Str. 12a.
Econ. Geol.	Economic Geology	Econ. Geol. Publ. Co., Prince and Lemon St., Lancaster (Pa.).
Economist	The Economist	London EC 4, 8 Bouverie St., Fleet St.
El. Betrieb	Der elektrische Betrieb	G. Siemens, Berlin W57, Kurfürstenstr. 8.
Elektr. Bergbau	Elektrizität im Bergbau	R. Oldenbourg, München, Glückstr. 8.
Elektr. Wirtsch.	Elektrizitätswirtschaft, Mitteilungen der Vereinigung der Elektrizitätswerke	Vereinigung d. Elektrizitätswerke e. V., Berlin SW 62, Maaßenstr. 9.
El. Masch.	Elektrotechnik und Maschinenbau	Wien VI, Theobaldgasse 12.
Engg.	Engineering	London WC 2, 35/36 Bedford St., Strand.
Engg. Finance	Engineering and Finance	Power Engineering and Financial Publishing Corporation, Neuyork (N. Y.), 551 5 th Avenue.
Engg. Min. World	Engineering and Mining World	McGraw-Hill Publishing Comp., Neuyork (N. Y.), 10 th Avenue at 36 th St.
Engg. News Rec.	Engineering News-Record	Jul. Springer, Berlin W 9, Linkstr. 23/24.
E. T. Z.	Elektrotechnische Zeitschrift	Wilmington (Delaware), Ver. St.
Explosives Eng.	The Explosives Engineer	McGraw-Hill Publishing Comp., Chicago, 520 N. Michigan Avenue.
Fact. Ind. Management	Factory and Industrial Management	Otto Spamer, Leipzig C1, Heinrichstr. 9.
Feuerfest	Feuerfest, Zeitschrift für Gewinnung, Bearbeitung, Prüfung und Verwendung feuerfester Stoffe	

Abkürzung	Name der Zeitschrift	Verlag
Feuerungstechn. Fördertechn. Fortschr. Mineralogie	Feuerungstechnik Fördertechnik und Frachtverkehr Fortschritte der Mineralogie, Kristallographie und Petrographie	Otto Spamer, Leipzig C1, Heinrichstr. 9. A. Ziemsen, Wittenberg, Bez. Halle. Gustav Fischer, Jena.
Fuel	Fuel in science and practice	Colliery Guardian Co. Ltd., London EC 4, 30 & 31 Furnival St., Holborn.
Gas J. Gas Wasserfach Gas World	Gas Journal Gas- und Wasserfach The Gas World	London EC 4, 11 Bolt Court, Fleet St. R. Oldenbourg, München, Glückstr. 8. Benn Brothers Ltd., London EC 4, Bouverie House, 154 Fleet St. Paris (9 ^e), 5 Rue Jules-Lefebvre.
Génie Civil Geol. Rdsch.	Le Génie Civil Geologische Rundschau	Gebrüder Borntraeger, Berlin W 35, Schöneberger Ufer 12a.
Gesellschaft	Die Gesellschaft, Internationale Revue für Sozialismus und Politik	J. H. W. Dietz Nachf., Berlin SW 68, Lindenstr. 3.
Gesundh. Ing. Gewerbefleiß	Gesundheits-Ingenieur Gewerbefleiß	R. Oldenbourg, München, Glückstr. 8. R. Boll, Berlin NW 6, Schiffbauerdamm 19.
Gieß.	Die Gießerei	Gießerei-Verlag G. m. b. H., Düsseldorf, Breite Str. 27.
Gieß. Zg.	Gießerei-Zeitung	Gießerei-Zeitung, Berlin SW, Jerusalem Str. 46/49.
Glückauf	Glückauf, Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift	Verlag Glückauf m. b. H., Essen, Friedrichstr. 2.
Grubensicherheit	Grubensicherheit, Zeitschrift für die Aufklärung über die Unfallgefahren des Bergbaus und ihre Bekämpfung	Reichsverlag H. Kalkoff, Berlin NW 87, Schleswiger Ufer 12.
Ind. Engg. Chem. Industriebau	Industrial and Engineering Chemistry Der Industriebau	706, Mills Building, Washington (D.C.). Verlag für Architektur, Technik und Gewerbe, G. m. b. H., Berlin N 24, Oranienburger Str. 58.
Industriegas	Industrie-Gas, Zeitschrift für die Interessen der gasverbrauchenden Betriebe	Industrie-Verlag und Druckerei A. G., Düsseldorf, Pressehaus.
Ingenieria	Ingenieria	Facultad de Ingenieria, Calle Tacuba 5, Mexico.
Ingenieur	De Ingenieur	N.V. A. Oosthoek's, Utrecht, Domstraat 1-3.
Intern. Bergwirtsch.	Internationale Bergwirtschaft und Bergtechnik, Zeitschrift für Erforschung, Erschließung und Bewirtschaftung der Bodenschätze	Martin Boerner, Halle (Saale), Zietenstr. 21.
Intern. Z. Bohrtechn.	Internationale Zeitschrift für Bohrtechnik, Erdölbergbau und Geologie	Hans Urban, Wien XVIII, Gersthoferstr. 70.
Iron Age	The Iron Age	Iron Age Publishing Co., Newyork (N. Y.), 239 W., 39 th St.
Iron Coal Tr. Rev.	Iron and Coal Trades Review	London WC 2, 49 Wellington Street, Strand.
Jahrb. Brennkrafttechn. Ges.	Jahrbuch der Brennkrafttechnischen Gesellschaft	Wilh. Knapp, Halle (Saale), Mühlweg 19.
Jahrb. Conrad Jahrb. Geol. Berlin	Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik Jahrbuch der Preußischen Geologischen Landesanstalt	Gustav Fischer, Jena. Preuß. Geol. Landesanstalt, Berlin N 4, Invalidenstr. 44.
Jahrb. Geol. Wien	Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt	Geol. Bundesanstalt, Wien III, Rasumofskygasse 23.
Jahrb. Hallesch. V.	Jahrbuch des Halleschen Verbandes für die Erforschung der mitteldeutschen Bodenschätze und ihrer Verwertung	Verlag des Halleschen Verbandes, Halle (Saale), Domstr. 5.
Jahrb. Sachsen Jahrb. Schmoller	Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen in Sachsen Schmollers Jahrbuch für Gesetzgebung, Verwaltung und Volkswirtschaft im Deutschen Reiche	Craz & Gerlach, Freiberg (Sa.). Duncker & Humblot, München W 12, Theresienhöhe 3c.
Jernk. Ann.	Jernkontorets Annaler	Nordiska Bokhandeln, Aktiebolaget, Stockholm.
J. Frankl. Inst.	Journal of the Franklin Institute	Journal of the Franklin Institute, Philadelphia (Pa.), 15 South Seventh St.
J. Iron Steel Inst. Jur. Wochenschr. Jur. Zg.	Journal of the Iron and Steel Institute Juristische Wochenschrift Deutsche Juristen-Zeitung	London SW 1, 28 Victoria St. W. Moeser, Leipzig, Dresdner Str. 11/13. Otto Liebmann, Berlin W 57, Potsdamer Str. 96.
Kali Kali Erz Kohle	Kali und verwandte Salze Kali, Erz und Kohle	Wilh. Knapp, Halle (Saale), Mühlweg 19. Georg Siemens, Berlin W 57, Kurfürstenstr. 8.
Kjemi Bergvesen	Tidsskrift for Kjemi og Bergvesen	Tidsskrift for Kjemi og Bergvesen, Oslo, Akersgaten 7 ¹ .
Kohle Erz	Kohle und Erz	Phönix-Verlag Karl Siwinna, Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 31.
Kolloid-Z.	Kolloid-Zeitschrift	Theodor Steinkopff, Dresden-Blasewitz, Residenzstr. 32.
Kompaß	Der Kompaß, amtliches Organ der Knappschafts-Berufsgenossenschaft und der Reichsknappschaft in Berlin	Knappschafts-Berufsgenossenschaft, Berlin-Charlottenburg 5, Kuno-Fischer-Str. 8.
Lab. Gaz.	Ministry of Labour Gazette	H. M. Stationery Office, London WC 2, Adastral House, Kingsway.

Abkürzung	Name der Zeitschrift	Verlag
Maschinenbau	Maschinenbau	VDI-Verlag, Berlin NW 7, Dorotheenstr. 40.
Metall Erz Mijnningenieur	Metall und Erz De Mijningenieur	Wilh. Knapp, Halle(Saale), Mühlweg 19. Bandoeng (Niederl.-Indien), De Katstraat.
Mijnwezen Min. Congr. J.	Mijnwezen The Mining Congress Journal	s'Gravenhage, Vogelkersstraat 48. American Mining Congress, Washington, 841 Memsey Building.
Min. Electr. Eng.	The Mining Electrical Engineer	Manchester, Cromwell Buildings, Blackfriars St.
Miner. Resources	Mineral Resources of the United States	Government Printing Office, Superintendent of Documents, Washington.
Mines Carrières	Mines, Carrières, Grandes Entreprises	Paris (15 ^e), 109-119 Boulevard LeFebvre.
Min. Ital. Min. J.	La Miniera Italiana Mining Journal	Rom (123), Via Buonarroti 51. London EC 4, 15 George St., Mansion House.
Min. Mag. Min. Metallurgy Minutes Proc. Inst. Civ. Eng.	Mining Magazine Mining and Metallurgy Minutes of Proceedings of the Institution of Civil Engineers	London EC 2, 724 Salisbury House. Neuyork (N.Y.), 29 West, 39 th St. London SW 1, Westminster, Great George St.
Mitteil. Marksch.	Mitteilungen aus dem Markscheidewesen	Aluminium-Lichtdruck-Anstalt G. m. b. H., Beuthen (O.-S.), Eichendorffstr. 7/9.
Mitteil. Sopron	Mitteilungen der berg- und hüttenmännischen Abteilung an der kgl. ungarischen Hochschule für Berg- und Forstwesen zu Sopron	Kgl. ungarische Hochschule zu Sopron, Ungarn.
Mon. int. mat. Mont. Rdsch.	Moniteur des intérêts matériels Montanistische Rundschau	Brüssel, 54 Rue des Colonies. Verlag für Fachliteratur, Wien XIX, Vegagasse 4, und Berlin W 62, Courbièrest. 3.
Oberschl. Wirtsch.	Oberschlesische Wirtschaft	Industrie- und Handelskammer für die Provinz Oberschlesien in Oppeln.
Petroleum	Petroleum, Zeitschrift für die gesamten Interessen der Mineralölindustrie und des Mineralölhandels	Verlag für Fachliteratur, Wien XIX, Vegagasse 4, und Berlin W 62, Courbièrest. 3.
Power	Power	McCraw-Hill Publishing Comp., Neuyork (N.Y.), 10 th Avenue at 36 th St.
Proc. Inst. Mech. Eng.	The Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers	London SW 1, Storey's Gate, St. James's Park.
Proc. S. Wal. Inst. Proc. West. Pennsylv.	Proceedings of the South Wales Institute of Engineers Proceedings of the Engineers' Society of Western Pennsylvania	Cardiff, Park Place. Pittsburg (Pa.), William Penn Hotel.
Prof. Paper	Professional Paper of the United States Geological Survey	Government Printing Office, Superintendent of Documents, Washington.
Psychotechn. Z. Rauch Staub	Psychotechnische Zeitschrift Rauch und Staub	R. Oldenbourg, München, Glückstr. 8. Ernst Marks G.m.b.H., Mülheim (Ruhr), Eppinghofer Str. 38.
Reichsarb.	Reichsarbeitsblatt	Reimar Hobbing, Berlin SW 61, Großbeerenstr. 17.
Rev. ind. min.	Revue de l'industrie minérale	St-Etienne (Loire), 19 Rue du Grand-Moulin.
Rev. mét. Rev. min. Rev. univ. min. mét. Ruhr Rhein	Revue de métallurgie Revista minera, Metalúrgica y de Ingenieria Revue universelle des mines, de la métallurgie usw. Ruhr und Rhein, Wirtschaftszeitung	Paris (9 ^e), 5 Cité Pigalle. Madrid, Villalar 3. Lüttich, 16 Quai des États-Unis. Ruhrverlag W. Girardet, Essen, Gerswidastr. 2.
Saarwirtsch. Zg. Safety Min. Papers	Saar-Wirtschaftszeitung Safety in Mines Research Board. Papers	Gebr. Hofer A.G., Völklingen. H. M. Stationary Office, London WC 2, Adastral House, Kingsway.
S. African Min. Engg. J. Schlägel Eisen	The South African Mining and Engineering Journal Schlägel und Eisen, Zeitschrift des Verbandes der deutschen Berg- und Hütteningenieure in der tschechoslowakischen Republik	Johannesburg (Transvaal). Brüx (Tschechoslowakei), Fleischbankgasse 2.
Science Industrie Sel. Engg. Papers	Science et Industrie Selected Engineering Papers	Paris (8 ^e), 22 Avenue Montaigne. The Institution of Civil Engineers, London SW 1, Great George St., Westminster.
Sitzungsber. Geol. Berlin Soz. Monatsh.	Sitzungsberichte der Geologischen Landesanstalt Sozialistische Monatshefte	Preuß. Geol. Landesanstalt, Berlin N 4, Invalidenstr. 44. Verlag der Sozialistischen Monatshefte, Berlin W 35, Potsdamer Str. 121 H.
Soz. Praxis Stahl Eisen	Soziale Praxis Stahl und Eisen	Gustav Fischer, Jena. Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Schließfach 664.
Techn. Bl.	Technische Blätter (Wochenschrift zur Deutschen Bergwerks-Zeitung)	Deutsche Bergwerks-Zeitung, Düsseldorf, Pressehaus.
Techn. Mechanik Techn. Wirtsch.	Technische Mechanik und Thermodynamik Technik und Wirtschaft, Monatsschrift des Vereines deutscher Ingenieure	VDI-Verlag, Berlin NW 7, Dorotheenstr. 40.
Teer	Teer und Bitumen	Wilh. Knapp, Halle (Saale), Mühlweg 19.

Abkürzung	Name der Zeitschrift	Verlag
Tekn. Tidskr. Tekn. Ukebl. Trans. A.I.M.E.	Teknisk Tidskrift Teknisk Ukeblad Transactions of the American Institute of Mining and Metallurgical Engineers	Stockholm 5, Humlegårdsgatan 29. Oslo, Akersgaten 7. Neuyork (N.Y.), 29 West, 39 th St.
Trans. Eng. Inst.	Transactions of the Institution of Mining Engineers	London EC 1, Cleveland House, 225 City Road.
Trans. N. Engl. Inst.	Transactions of the North of England Institute of Mining and Mechanical Engineers	Newcastle-upon-Tyne.
Verh. Naturhist. V.	Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande und Westfalens	Naturhistorischer Verein der preuß. Rheinlande und Westfalens, Bonn.
Volkswirtsch. Rußland	Die Volkswirtschaft der Union der Sozialistischen Sowjet-Republiken	Handelsvertretung der U. d. S. S. R. in Deutschland, Informationsabteilung, Berlin SW 68, Lindenstr. 20-25.
Wärme	Die Wärme, Zeitschrift für Dampfkessel- und Maschinenbetrieb	Rudolf Mosse, Berlin SW 100, Rudolf-Mosse-Haus.
Wärme Kälte Techn.	Wärme- und Kälte-Technik	Verlag für technische Literatur Richard Markewitz, Mühlhausen (Thür.).
Wasser Gas	Wasser und Gas	Deutscher Kommunalverlag, Berlin-Friedenau, Hertelstr. 5.
Weltwirtsch. Arch. Wirtschaftsdienst	Weltwirtschaftliches Archiv Wirtschaftsdienst, Weltwirtschaftliche Nachrichten	Gustav Fischer, Jena. Wirtschaftsdienst G. m. b. H., Hamburg 36, Poststr. 19.
Wirtsch. Stat.	Wirtschaft und Statistik	Reimar Hobbing, Berlin SW 61, Großbeerenstr. 17.
Z. angew. Chem.	Zeitschrift für angewandte Chemie	Verlag Chemie, Berlin W 10, Corneliusstr. 3.
Z. angew. Mathem.	Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik	VDI-Verlag, Berlin NW 7, Dorotheenstr. 40.
Z. Bayer. Rev. V. Z. Bergr.	Zeitschrift des Bayerischen Revisions-Vereins Zeitschrift für Bergrecht	München 23, Kaiserstr. 14. Walter de Gruyter & Co., Berlin W 10, Genthiner Str. 38.
Z. Betriebswirtsch.	Zeitschrift für Betriebswirtschaft	Industrie-Verlag Spaeth & Linde, Berlin W 10, Genthiner Str. 42.
Z. Binnenschiff.	Zeitschrift für Binnenschifffahrt	Meissner & Christiansen, Hamburg 1, Hermannstr. 44.
Z. B. H. S. Wes.	Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen im Preußischen Staate	Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W 8, Wilhelmstr. 90.
Z. Elektrochem.	Zeitschrift für Elektrochemie und angewandte physikalische Chemie	Verlag Chemie, Berlin W 10, Corneliusstr. 3.
Z. Geol. Ges.	Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft	Ferdinand Enke, Stuttgart, Hasenbergsteige 3.
Z. Geophysik	Zeitschrift für Geophysik	Friedr. Vieweg & Sohn A. G., Braunschweig.
Z. handelsw. Forschung Z. Kälteind.	Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung Zeitschrift für die gesamte Kälteindustrie	G. A. Gloeckner, Leipzig, Liebigstr. 6. Gesellschaft für Kältewesen m. b. H., Berlin W 9, Köthener Str. 34.
Z. kompr. Gase Z. Metallkunde	Zeitschrift für komprimierte und flüssige Gase Zeitschrift für Metallkunde	Karl Steinert, Weimar, Kunstschulstr. 3. VDI-Verlag, Berlin NW 7, Dorotheenstr. 40.
Z. Oberschl. V.	Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins	Kattowitz (Poln.-Oberschlesien).
Z. Öst. Ing. V.	Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins	Österreichische Staatsdruckerei, Wien I, Seilerstätte 24.
Z. pr. Geol. Z. Schieß Sprengst.	Zeitschrift für praktische Geologie Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen	Wilh. Knapp, Halle (Saale), Mühlweg 19. Dr. Aug. Schrimpf, München, Ludwigstr. 14.
Z. V. d. I.	Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure	VDI-Verlag, Berlin NW 7, Dorotheenstr. 40.
Zg. V. Eisenb. Verw.	Zeitung des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen	Verein Deutscher Eisenbahnverw., Berlin W 9, Köthener Str. 28/29.
Zement	Zement	Zementverlag, Charlottenburg 2, Knesebeckstr. 30.
Zentralbl. Bauverw.	Zentralblatt der Bauverwaltung	Verlag Hackebeil A. G., Berlin SW 68, Lindenstr. 26.
Zentralbl. Gewerbehyg.	Zentralblatt für Gewerbehygiene und Unfallverhütung	Jul. Springer, Berlin W 9, Linkstr. 23/24.

Mineralogie und Geologie.

X-ray study of vitrains. Von Mahadevan. Fuel. Bd. 9. 1930. H. 12. S. 574/80*. Mitteilung der mit Hilfe von X-Strahlen erhaltenen Untersuchungsergebnisse paläozoischer und tertiärer Vitrite. Auswertung der Ergebnisse.

The microbiological aspect of peat formation. Von Thaysen. Fuel. Bd. 9. 1930. H. 12. S. 560/3. Die neuern Anschauungen über den Einfluß der Bakterien auf die Torfbildung.

Geological aspects of the formation of coal. Von Fox. Fuel. Bd. 9. 1930. H. 12. S. 548/59. Die Kohlenvorkommen in Indien. Güte und Herkunft der Kohle. Struktur der indischen Kohle. Kohlenbildung. Zusammensetzung und Bemerkungen.

The goniatite and nautiloid fauna of the Middle Coal Measures. Von Bisat. Coll. Guard. Bd. 141. 12. 12. 30. S. 2159*. Die stratigraphische Verbreitung der Goniatiten und Nautiloiden in den nordwesteuropäischen Kohlenbecken.

Die Eisenerzlagerstätten Südafrikas. Von Schneiderhöhn. Arch. Eisenhüttenwes. Bd. 4. H. 6. S. 269/76*. Vorräte und Zusammensetzung der verschiedenen Erzlagerstätten, gegliedert nach natürlichen Entstehungsvorgängen. Begründung einer einheimischen Eisenindustrie in Südafrika.

Beiträge zum Mechanismus der Bewegungen im Salzgebirge des subherzynen Beckens und in seinen Deckschichten. Von Kühneweg. (Schluß.) Kali. Bd. 24. 15. 12. 30. S. 367/72*. Vorgang der Salzauf-

pressung bei geneigter Lagerung des Schichtenkomplexes. Entstehung von Faltenbildern im Deckgebirge ohne seitlichen Druck. Erklärung der Entstehung der Salzaufpressungslinien im subherzynen Becken. Schrifttum.

Bergwesen.

Die Entwicklung zum Verbundbergwerk im Ruhrkohlenbezirk. Von Roelen. Glückauf. Bd. 66. 20. 12. 30. S. 1749/59*. Einwirkungen auf die Gestaltung des Ruhrbergbaus nach dem Weltkrieg. Auswirkungen der gekennzeichneten Einflüsse. Eingehende Besprechung der Umstellung der Betriebsorganisation, der Betriebe und der Werke. (Schluß f.)

Fra en lynvisitt til Sulitjelma sommeren 1930. Von Bockman. Kjemibergvesen. Bd. 10. 1930. H. 11. S. 121/3. Beschreibung der Eisenerzgrube Jakobsbakken. Lagerstätte, Abbauverfahren, Maschinenarbeit beim Abbau, Bohr- und Sprengarbeit, Förderung. (Forts. f.)

Société des mines de zinc de Guergour. Rev. ind. min. H. 239. 1. 12. 30. Teil 1. S. 517/26*. Lage der Grube. Verkehrswege zum Mittelmeerhafen. Bergbauliche Gewinnung und Aufbereitung. Rösten der Zinkerze vor dem Versand. Kraftmaschinen.

Entwicklung und Stand der maschinellen Kohlengewinnung beim Streckenvortrieb im Braunkohlentiefbau. Von Hirz. Braunkohle. Bd. 29. 6. 12. 30. S. 1077/83*. Bauart und Arbeitsweise der Streckenvortriebsmaschinen von Humboldt, Hencke, Krupp sowie der Zeitzer Eisengießerei und der Lauchhammer Werke. (Schluß f.)

Note sur les pelles à vapeur. Von Jouhaud. Rev. ind. min. H. 238. 15. 11. 30. Teil 1. S. 501/6. Erfahrungen mit Dampfschaufeln auf den Gruben von Beni-Saf. Betriebsbedingungen, Leistung der Schaufeln und je Arbeiter, Förderwagen, Unterhaltung, Kosten.

Transports et chargements par pelles racleuses. Von Leroux. Rev. ind. min. H. 238. 15. 11. 30. Teil 1. S. 485/500*. Beschreibung verschiedener Schrappereinrichtungen für den Untertagebetrieb. Beispiele für die Verwendungsweise von Schrappern im Flözabbau und zum Aufschütten sowie Abtragen von Halden.

Die Druckluftverwendung im Bergbau. Von Maercks. (Forts.) Bergbau. Bd. 43. 11. 12. 30. S. 737/40*. Kennzeichnung der verschiedenen Arten von Drehkolbenmotoren, Zahnradmotoren und Pfeilradmotoren. Leistungen und Luftverbrauch. (Schluß f.)

Essais d'une machine à remblayer par percussion. Von Guillaumin. Rev. ind. min. H. 239. 1. 12. 30. Teil 1. S. 507/16*. Grundgedanken der mit Schleuderkraft arbeitenden Versatzmaschinen von Eickhoff, von Axmann und von der Gutehoffnungshütte. Theoretische Betrachtung des Schleudervorganges und der Wirkungsweise der Maschinen. Betriebserfahrungen.

Hydraulic stowing. Von Yates. Coll. Guard. Bd. 141. 12. 12. 30. S. 2199/200. Beschreibung der auf dem europäischen Festland üblichen Anwendungsweise des Spülversatzverfahrens. Vorzüge und Nachteile. Aussprache.

Kauschenseilklemmen. Von Becker. Bergbau. Bd. 44. 11. 12. 30. S. 740/4*. Grundsätzliche Betrachtung der Übertragungsverhältnisse. Kräfteverlauf in einer Kauschenverbindung mit einer oder mehreren Klemmen. Einfluß der Dehnung bei Belastungsänderung. (Schluß f.)

Comparative temperatures with varying air movements underground. Von Ranson. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 121. 12. 12. 30. S. 874/5*. Bericht über planmäßige Temperaturmessungen in der Village Deep Mine und über den Einfluß der Bewegung der Wetter auf die Temperaturen.

The lighting of mines. Coll. Guard. Bd. 141. 12. 12. 30. S. 2173 und 2177/8. Von der britischen Bergbehörde vorgeschlagene allgemeine Richtlinien für die Untertagebeleuchtung.

Wath Main Colliery explosion. Coll. Guard. Bd. 141. 12. 12. 30. S. 2162/4*. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 121. 12. 12. 30. S. 876/7*. Mitteilung des amtlichen Untersuchungsergebnisses über den Hergang und die Ursachen der Grubenexplosion. Allgemeine Bemerkungen.

Aufbereitung versandeter deutscher Braunkohle und Verluste bei der Naßaufbereitung. Von Rusitska. Braunkohle. Bd. 29. 6. 12. 30. S. 1083/8*. Geschichtlicher Überblick. Aufbereitung versandeter deutscher Braunkohle auf trockenem Wege. (Forts. f.)

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Der Einfluß rost- und steinfreier Wärmeübertragungsflächen auf den Brennstoffverbrauch bei Niederdruckdampfkesseln. Von Balcke. Gesundh. Ing. Bd. 53. 13. 12. 30. S. 801/9*. Versuchsbericht. Ermittlung der Brennstoffersparnisse durch die Reinigung. Wirtschaftlichkeitsberechnung. (Schluß f.)

Operating results with the recent extensions at Barton power station. Von Guy und Lamb. Proc. Inst. Mech. Eng. 1930. H. 3. S. 603/79*. Beschreibung der Kesselanlage und Mitteilung von Betriebsversuchen. Die sonstigen Anlagen im Kesselhaus. Die Dampfturbinen. Kondensatoren. Wirkungsgrad und Betriebsergebnisse. Aussprache.

Erfahrungen mit dem Kalkbarytverfahren. Von Frederking. Wärme. Bd. 53. 13. 12. 30. S. 934/9*. Chemische Grundlagen. Wirkung der Zusätze von Kalk und Baryt. Ermittlung der Enthärtungsgrenze.

Pulverizing quality and fuel value, factors in coal selection. Von Gould. Power. Bd. 72. 2. 12. 30. S. 886/9*. Das verschiedene Verhalten der Kohlen bei der Vermahlung auf Staub. Aufstellung eines Vermahlungsindex und Einteilung der Kohlen nach ihm. Maßstab zur Bewertung der Brennstoffe auf ihre Eignung zur Staubfeuerung.

Hüttenwesen.

Hüttenwerkanlage der Mannesmannröhrenwerke Abt. Schulz-Knaut, Huckingen. Von Stern. Z. V. d. I. Bd. 74. 13. 12. 30. S. 1689/95*. Die Förder- und Umschlageneinrichtungen für Erz, Kalksteine, Koks und Zuschlagstoffe. Sinteranlage, Hochofenanlage, elektrische Gasreinigung, Stahlwerk, Kraftwerk, Überwachungsgeräte.

Open-hearth combustion. Von Chandler. Proc. West. Pennsylv. Bd. 46. 1930. H. 8. S. 241/63*. Wärmebedarf von Herdöfen. Brennstoffe. Bedeutung vorgewärmter Luft und vorgewärmer Gases. Ofenreglung. Bauweise der Ofentüren. Aussprache.

Documents relatifs au rôle joué par le soufre dans la fonte. Von Piedboeuf und Marechal. Rev. univ. min. mét. Bd. 73. 15. 12. 30. S. 363/9*. Verbindungen zwischen Schwefel und Mangan. Verhalten des Schwefels im Eisen bei gleichzeitiger Gegenwart von Mangan, Silizium oder Phosphor. Die Entschwefelung des Gußeisens.

Automatisk värmebehandling av borskär. Von Nordenfelt. (Forts.) Tekn. Tidskr. Bd. 60. 1930. Bergsvetenskap. H. 12. S. 91/8*. Die Bearbeitung der Bohrer-schneiden. Schmieden, Härten und die Einrichtungen dazu. Über die elektrische Leitfähigkeit von Kupfer. Von Elsner und Siebe. Z. Metallkunde. Bd. 22. 1930. H. 12. S. 397/401. Erörterung des Einflusses der Kaltbearbeitung und der Wärmebehandlung auf die elektrische Leitfähigkeit von Kupfer. Mitteilung von Versuchsergebnissen.

Effect of physical state of small amounts of copper upon the rate of corrosion of lead by sulfuric acid. Von Mahin und Wilhelm. Ind. Engg. Chem. Bd. 22. 1930. H. 12. S. 1397/404*. Ältere Forschungsergebnisse über den Einfluß geringer Kupferbeimengungen zum Blei auf dessen Widerstandsfähigkeit gegen Korrosion. Der Aufbau der Blei-Kupferlegierungen. Ergebnisse der Wärmebehandlung. Löslichkeit von Kupfer in Blei. Korrosionsversuche.

Brittle fracture of metals. Von Haigh. (Schluß.) Engg. Bd. 130. 12. 12. 30. S. 752/3*. Bruchsprödigkeit eine Folge der Ermüdung des Werkstoffes. Verzögerung und Beschleunigung der Ermüdung. Der Einfluß chemischer Einwirkungen auf die Ermüdung.

Étude sur les fontes au nickel-vanadium et au nickel-molybdène. Von Challansonnet. Rev. mét. Bd. 27. 1930. H. 11. S. 573/603*. Der Einfluß von Sonderelementen auf die Eigenschaften des synthetischen Gusses und verschiedener Arten des gewöhnlichen Gusses. Mitteilung von Untersuchungsergebnissen. (Forts. f.)

Chemische Technologie.

The chemical constitution of coal. Von Bone. Coll. Guard. Bd. 141. 12. 12. 30. S. 2153/6. Die Kohle als Problem der organischen Chemie. Entstehung der Kohle. Die Zersetzung der Kohlenstoffsubstanz in der Wärme. Behandlung der Kohle mit Benzin unter Druck. Neue Erkenntnisse über Ursprung und Wesen der Verkokungsbestand-

teile. Schlüsse aus der Oxydation der Hauptkohlensubstanz durch alkalische Permanganatlösungen.

A comparison of methods for testing the caking properties of coal. Von Slater. Fuel. Bd. 9. 1930. H. 11. S. 586/91*. Vergleichende Betrachtungen über die Verfahren zur Ermittlung der Backfähigkeit einer Kohle. Versuchsergebnisse.

Studies in the development of Dakota lignite; drying of lignite without disintegration. Von Lavine, Gauger und Mann. Ind. Engg. Chem. Bd. 22. 1930. H. 12. S. 1347/60*. Das Trocknen von Lignit nach dem Verfahren von Fleißner. Bericht über eingehende Versuche mit Lignit aus Nord-Dakota. Ergebnisse und ihre praktische Bedeutung für die Nutzbarmachung der Vorkommen.

The blending of Yorkshire coking coals. Von Bradley. Coll. Guard. Bd. 141. 12. 12. 30. S. 2160/2. Koks-güte. Versuche mit Koks-kohlenmischungen. Sturzversuche mit Koks. Gewinnung von Nebenerzeugnissen.

The agglutination of coal and the activation of its surface during coke-formation, considered as two complementary phenomena. Von Swietoslawski. Fuel. Bd. 9. 1930. H. 12. S. 564/6. Besprechung des Einflusses der beiden genannten Faktoren auf die Koks-bildung aus Kohlenmischungen.

Effect of time and temperature on the cracking of oils. Von Geniesse und Reuter. Ind. Engg. Chem. Bd. 22. 1930. H. 12. S. 1274/9*. Versuchseinrichtung. Mitteilung der mit ihr gewonnenen Ergebnisse über den Einfluß von Zeit und Temperatur auf das Kracken von Öl. Auswertung der Ergebnisse.

Natural gasoline in California. Von Robertson. Ind. Engg. Chem. Bd. 22. 1930. H. 12. S. 1268/73*. Beschreibung einer kürzlich in Betrieb gestellten Gasolin-Absorptionsanlage in dem neuen kalifornischen Ölfeld der Kettleman Hills. Ergiebigkeit der Bohrungen. Gang des Gewinnungsverfahrens.

Chemie und Physik.

Recent experiments on the pyrolysis of methane. Von Wheeler und Wood. Fuel. Bd. 9. 1930. H. 12. S. 567/74*. Rückblick auf das Schritftum. Die Versuchseinrichtung. Statische Versuche. Die Zersetzung von Methan beim Durchleiten durch erhitzte Rohre aus verschiedenem Material. Zusammenfassung der Versuchsergebnisse und Folgerungen.

The history and present position of coal investigation by oxidation. Von Fuchs. Fuel. Bd. 9. 1930. H. 12. S. 581/6. Übersicht über die in den letzten Jahren auf dem genannten Gebiete erzielten Forschungsergebnisse. Zusammenfassung.

Chemical and physical composition of certain finely divided natural phosphates from Florida. Von Jacob, Alexander und Marshall. Ind. Engg. Chem. Bd. 22. 1930. H. 12. S. 1392/6*. Untersuchungsbericht über die physikalischen Eigenschaften und das chemische Verhalten gewisser Phosphate aus Florida.

Die Berechnung des Heizwertes der Kohle aus dem Gehalt an Feuchtigkeit, Koks und Asche. Von Maydel. Glückauf. Bd. 66. 20. 12. 30. S. 1775/8*. Formel für die Berechnung des Heizwertes. Die Bestimmung von Feuchtigkeit, Asche und Koks.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Für den Bergbau wichtige Entscheidungen der Gerichte und Verwaltungsbehörden aus dem Jahre 1929. Von Schlüter und Hövel. (Forts.) Glückauf. Bd. 66. 20. 12. 30. S. 1759/66. Arbeitsrechtliche Entscheidungen. Recht der Tarifverträge, Recht der Einzelarbeitsverträge. (Schluß f.)

P E R S Ö N L I C H E S .

Ernannt worden sind:

der Abteilungsleiter Oberbergrat Schünemann bei dem Oberbergamt in Clausthal-Zellerfeld zum Oberbergamtsdirektor,

der Oberbergrat Brand bei dem Oberbergamt in Dortmund zum Abteilungsleiter,

der Bergrat Riemschneider vom Bergrevier Nord-Hannover zum Oberbergrat unter Übertragung einer Mitgliedstelle bei dem Oberbergamt in Clausthal-Zellerfeld.

Überwiesen worden sind:

der bisher zur Preußischen Elektrizitäts-A. G. beurlaubte Bergrat Abels dem Bergrevier Ost-Halle als Hilfsarbeiter, der bisher bei dem Oberbergamt in Bonn beschäftigte Bergassessor Kuhn dem Bergrevier Düren als Hilfsarbeiter, der bisher unbeschäftigte Bergassessor Philipp dem Oberbergamt in Bonn zur vorübergehenden Hilfeleistung.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Ehring vom 1. Januar 1931 ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Preußischen Bergwerks- und Hütten-A. G., Zweigniederlassung Oberharzer Berg- und Hüttenwerke in Clausthal-Zellerfeld, Erzbergwerk Grund,

der Bergassessor Richter vom 1. Januar 1931 ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Wintershall A. G., Zweigniederlassung Glückauf-Sondershausen in Sondershausen (Thüringen),

der Bergassessor Zirkler vom 1. Januar 1931 ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Kaliwerke Salzdettfurth A. G. in Bad Salzdettfurth.

Infolge Übertritts in den Dienst der Bergwerks-A. G. Recklinghausen in Recklinghausen scheiden aus dem Staatsdienst aus:

die Oberbergräte Dr. Wittus und Bellingrodt sowie der Regierungs- und Baurat van de Sandt bei der Hauptverwaltung in Recklinghausen,

der Oberbergrat Russell und der Bergrat Dr. Pilz bei dem Steinkohlenbergwerk Gladbeck in Gladbeck,

der Oberbergrat Compes, der Bergrat Tübben und der Bergassessor Boesensell bei dem Steinkohlenbergwerk Buer in Buer,

der Oberbergrat Spinn bei dem Steinkohlenbergwerk Waltrop in Waltrop,

der Oberbergrat Neidhart und der Bergrat Spranck bei dem Steinkohlenbergwerk Zweckel in Zweckel.

Dem Generaldirektor der Oehringen-Bergbau-A. G. und der Preußengrube-A. G. in Berlin, Bergassessor Jacob, ist von der Technischen Hochschule in Breslau die Würde eines Dr.-Ing. eh. verliehen worden.

Gestorben:

am 25. Dezember in Wiesbaden-Biebrich der Bergwerksdirektor a. D. Julius Kloos im Alter von 81 Jahren,

am 26. Dezember in Pasing der Präsident a. D. der Generaldirektion der Bayerischen Berg-, Hütten- und Salzwerte, Dr.-Ing. eh. Friedrich von Rudolph, das langjährige geschäftsführende Mitglied des Grubenvorstandes der Gewerkschaft Carl-Alexander in Baesweiler, im Alter von 70 Jahren,

am 28. Dezember in Wattenscheid der Bergwerksdirektor Bergassessor Woldemar Dill, stellvertretendes Mitglied des Vorstandes der Rheinischen Stahlwerke A. G., im Alter von 56 Jahren.

Bergmannsjubiläum R. Brenner.

Der frühere Generaldirektor der ehemaligen Arenbergischen Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb, Robert Brenner, der in Essen im Ruhestande lebt, wird am 6. Januar die 50. Wiederkehr des Tages begehen, an dem er auf der Grube Ver. Bickefeld Tiefbau bei Aplerbeck seine erste Schicht verfahren hat. Nach Abschluß seiner akademischen Ausbildung an der Technischen Hochschule in Aachen war Brenner zuerst als Bergingenieur bei der Vereinigungs-Gesellschaft für Steinkohlenbergbau in Kohlscheid tätig und leitete dann von 1893 an länger als 25 Jahre als erster technischer Direktor und Mitglied des Vorstandes die Bergbaubetriebe der Arenbergischen Aktiengesellschaft. Wie diese Gesellschaft, um deren Entwicklung er sich große Verdienste erworben hat, gedenken die Verbände des Ruhrbergbaus in Dankbarkeit seiner erfolgreichen Mitarbeit.