

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 43

24. Oktober 1931

67. Jahrg.

Leistungen und Kosten des Förderbetriebes im Ruhrkohlenbergbau¹.

Von Bergassessor F. W. Wedding, Essen.

Auf die Förderung vom Kohlenstoß bis zur Hängebank entfallen im Ruhrkohlenbergbau 15 bis 25 % der gesamten Betriebskosten untertage. Im Hinblick auf diesen sehr erheblichen Kostenanteil hat der Verein für die bergbaulichen Interessen in Essen in Gemeinschaft mit seinem Ausschuß für Betriebswirtschaft eine Erhebung über den Förderbetrieb untertage veranstaltet zur Feststellung der Leistungen und Kosten der verschiedenen Fördereinrichtungen bei der Schacht-, Hauptstrecken-, Blindschacht-, Bremsberg-, Abbaustrecken- und Abbauförderung. Über die Auswertungsergebnisse dieser Rundfrage werden hier demnächst, gesondert für die verschiedenen Förderarten, ausführliche Einzelaufsätze erscheinen. Die folgenden Ausführungen beschränken sich auf die wichtigsten Auswertungsergebnisse dieser Rundfrage, soweit sie für Vergleichszwecke und für die kritische Beurteilung der verschiedenen Fördereinrichtungen dienlich sind. Dabei wird besonders auf die jüngste Entwicklung des Förderbetriebes im Ruhrbergbau eingegangen, die in weitgehendem Maße von der Betriebszusammenfassung beeinflusst worden ist.

Ausdehnung des Grubengebäudes.

Eingeleitet wurden die Erhebungen, die sich auf den Monat Januar 1931 bezogen, durch einen Fragebogen über die Ausdehnung des Grubengebäudes jeder Schachanlage unter Berücksichtigung sämtlicher söhlig und im Einfallen verlaufenden Baue. Auf

lich der Kammern und Sumpfstrecken, bei denen lediglich der Rauminhalt festgestellt wurde, 6950 km oder je Schachanlage 42 km. Damit übertrifft die Gesamtausdehnung aller Grubengebäude des Ruhrbezirks die Länge der Eisenbahnstrecke von Gibraltar über Madrid, Paris, Essen, Berlin, Warschau, Moskau bis Jekaterinburg, also vom äußersten Westen bis zum äußersten Osten Europas, noch um 50 km. Von diesen Grubenbauen entfallen nach Abb. 1 auf die mit Förderbetrieb 60 % der Gesamtlänge, auf die in Auf-fahrung befindlichen 6 % und auf sonstige Grubenbaue, die allein der Fahrung, Wetterführung, Wasserhaltung usw. dienen, 34 %.

Welchen Anteil die einzelnen Grubenbaue mit Förderbetrieb an der Gesamtlänge derartiger Baue haben, zeigt die nachstehende Zusammenstellung.

Zahlentafel 1. Länge der Grubenbaue mit Förderbetrieb.

	Länge	
	km	%
Zutage ausgehende Schächte (gleichzeitig für Lastenförderung, Seilfahrt u. Wetterführung)	175,5	4
Sohlenquerschläge und Sohlenrichtstrecken einschließlich Umtriebe	1676,3	40
Blindschächte	196,6	5
Teilsohlen und Ortquerschläge	296,0	7
Bremsberge	71,3	2
Abbaustrecken	1293,5	31
Abbaubetriebe	459,0	11
insges.	4168,2	100

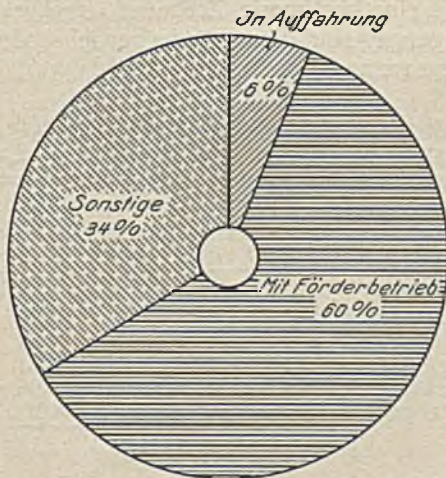


Abb. 1. Anteil der Grubenbaue mit Förderbetrieb an der Gesamtausdehnung der Grubengebäude.

allen Schachanlagen des Ruhrbezirks zusammen beträgt die Gesamtausdehnung der Grubenbaue einschließlich der flachen Bauhöhen der Abbaubetriebspunkte sowie der Auf- und Abhauen, aber ausschließ-

Danach haben den höchsten Anteil die Sohlenquerschläge und Sohlenrichtstrecken einschließlich der Umtriebe mit 40 %, sodann folgen die Abbaustrecken mit 31 % und in weitem Abstände die Abbaufrenten mit 11 %, während Teilsohlen und Ortquerschläge mit 7 %, Blind- und Hauptförderschächte mit 5 und 4 % sowie Bremsberge mit nur 2 % an der Gesamtlänge aller in Förderbetrieb stehenden Grubenbaue beteiligt sind.

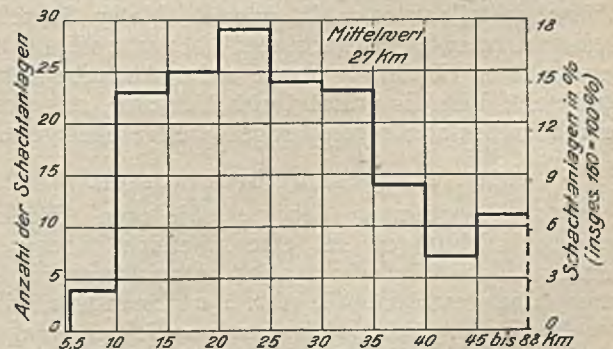


Abb. 2. Gesamtlänge der Grubengebäude auf den einzelnen Schachanlagen.

¹ Vortrag, gehalten auf der 4. Technischen Tagung des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaus in Essen am 22. Oktober 1931.

Die Länge der Grubengebäude im engern Sinne, also ausschließlich der Auf- und Abhauen, Abbaustrecken und Abbaubetriebe, schwankt nach der Häufigkeitskurve in Abb. 2 auf den einzelnen Schachtanlagen zwischen 5,5 und 88 km und beträgt im Mittel 27 km je Schachtanlage. Der in Förderbetrieb befindliche Teil dieser Grubengebäude hat nach der in Abb. 3 wiedergegebenen Häufigkeitskurve eine Länge zwischen 2,5 und 45,5 km, im Mittel von 14,6 km je Schachtanlage.

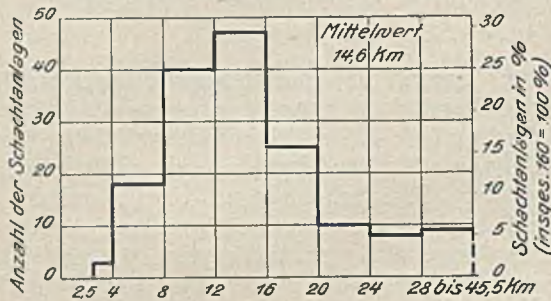


Abb. 3. Gesamtlänge der Grubengebäude mit Förderbetrieb.

Abb. 4 gibt Auskunft über die Ausnutzung der Grubengebäude, und zwar zeigt die Häufigkeitskurve die auf den einzelnen Schachtanlagen je t verwertbarer Förderung vorhandene Länge des Grubengebäudes (im engern Sinne) mit Förderbetrieb, die

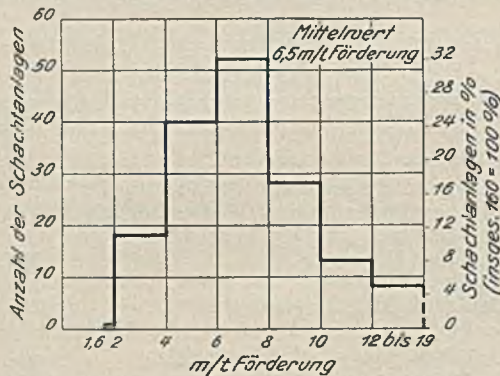


Abb. 4. Länge des Grubengebäudes der einzelnen Schachtanlagen je t verwertbarer Förderung.

zwischen 1,6 und 19 m/t schwankt. Der Mittelwert liegt bei 6,5 m/t. Verständlich ist, daß der Höchstwert von 19 m einer Schachtanlage zukommt, die in der Magerkohlenzone (mit der im Verhältnis zur Gesteinmächtigkeit geringen Flözzahl) baut. In einer bald erscheinenden Veröffentlichung über die Ausdehnung des Grubengebäudes werde ich eingehend zu den einzelnen Auswertungsergebnissen dieses Teiles der Rundfrage Stellung nehmen und weitere Kennziffern mitteilen, so z. B. wieviel Meter Schacht, Gesteinstrecke, Blindschacht und Abbaustrecke auf 1 t verwertbarer Förderung sowie auf 1 Abbaubetriebspunkt entfallen. Es erübrigt sich hier also, auf diese rein betriebsstatistischen Fragen weiter einzugehen.

Mittlere Gesamtförderkosten.

Der Besprechung der verschiedenen Förderbetriebseinrichtungen sei eine Übersicht über die mittlern Gesamtförderkosten je t verwertbarer Förderung vorausgeschickt. Wie Abb. 5 erkennen läßt, wird 1 t der Förderung auf den einzelnen Schachtanlagen durch den Förderbetrieb im Durchschnitt mit 1,20 bis 2,75 \mathcal{M} belastet. Der Niedrigstwert von 1,20 \mathcal{M} ist auf

einer Schachtanlage festgestellt worden, die bei weitgehender Mechanisierung ihre Fördereinrichtungen sehr gut ausnutzt. Im Mittel belaufen sich die Förderbetriebskosten auf 1,72 \mathcal{M} je t Gesamtförderung. Wie sie sich im einzelnen gliedern, zeigt die Zahlentafel 2.

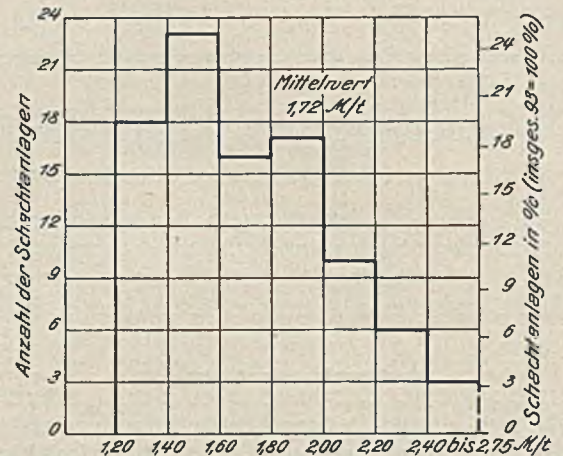


Abb. 5. Gesamtförderkosten je t verwertbarer Förderung.

Zahlentafel 2. Mittlere Kosten der verschiedenen Förderbetriebsarten.

Art der Förderung	Betrag \mathcal{M}/t	Anteil %
Schachtförderung	0,39	23
Hauptstreckenförderung	0,29	17
Blindschachtförderung	0,29	17
Bremsbergförderung	0,07	4
Abbaustreckenförderung	0,33	19
Abbauförderung	0,35	20
insges.	1,72	100

Bei weitem am höchsten ist danach erklärlicher Weise der Anteil der Schachtförderung mit 23 %, dann folgen mit wenig voneinander abweichenden Anteilen Abbau-, Abbaustrecken-, Blindschacht- und Hauptstreckenförderung; bei weitem der niedrigste Anteil, nämlich 4 %, entfällt auf die Bremsbergförderung.

Für je eine bestimmte Zeche mit flacher und mit steiler Lagerung sind diese Förderbetriebskosten nachstehend zusammengestellt.

Zahlentafel 3. Kosten der verschiedenen Förderbetriebsarten bei flacher und bei steiler Lagerung.

Art der Förderung	Flache Lagerung		Steile Lagerung	
	Betrag \mathcal{M}/t	Anteil %	Betrag \mathcal{M}/t	Anteil %
Schachtförderung	0,30	16	0,36	17
Hauptstreckenförderung	0,50	27	0,36	17
Blindschachtförderung	0,29	15	0,33	16
Bremsbergförderung	0,02	1	0,04	2
Abbaustreckenförderung	0,21	11	0,96	45
Abbauförderung	0,57	30	0,07	3
insges.	1,89	100	2,12	100

Man ersieht daraus, daß bei der Zeche mit steiler Lagerung der Hauptanteil, nämlich 45 %, auf die vorwiegend von Hand betriebene Abbaustreckenförderung entfällt, während die Abbauförderung nur mit 3 % an den Kosten beteiligt ist; umgekehrt weist bei der Grube mit flacher Lagerung die Abbauförderung (einschließlich Umlegen der Rutsche) mit 30 % den höchsten Anteil, die Abbaustreckenförderung aber nur 11 % auf.

Hauptschachtförderung.

Bei der Hauptschachtförderung dürfte es zunächst wissenswert sein, aus welcher Teufe die Förderung des Ruhrbezirks im Januar 1931 stammte. Aus Abb. 6

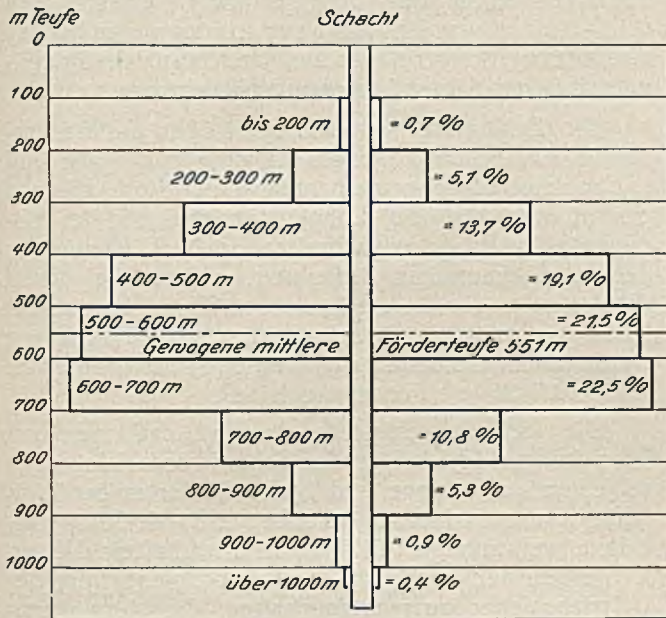


Abb. 6. Auf die einzelnen Teufengruppen entfallende Fördermengenanteile.

geht hervor, daß, gerechnet von der tiefsten Förder-
 sohle bis zur Hängebank, z. B. 21,5% der Förderung
 aus Teufen von 500–600 m und 22,5% aus Teufen
 zwischen 600 und 700 m gehoben worden sind.
 Bereits 0,4% kommen aus Teufen von mehr als
 1000 m. Die gewogene mittlere Schachtförderteufe,
 d. h. die mittlere Förderteufe unter Berücksichtigung
 der aus den verschiedenen Teufen geförderten Kohlen-
 mengen, liegt bei 551 m, wie die gestrichelte Linie
 in Abb. 6 zeigt. In Großbritannien beträgt die mittlere
 Förderteufe dagegen nur 312 m. Rechnet man mit
 einer mittlern jährlichen Teufenzunahme von 5 m, so
 ergibt sich, daß der Ruhrbergbau schon in 90 Jahren
 eine durchschnittliche Förderteufe von 1000 m er-
 reicht haben wird. Welche Schwierigkeiten in diesen
 Teufen allein der stärkere Gebirgsdruck und die
 höhere Temperatur bereiten, ist aus den bisherigen
 Erfahrungen bei derartig tiefen Gruben bekannt. Der
 Ruhrbergbau hat demnach allen Anlaß, diese Teufen-
 zunahme nicht durch Preisgabe von geringmächtigen
 oder aus sonstigen Gründen weniger abbauwürdigen
 Flözen zu beschleunigen, was jedoch nur bei ver-
 nunftmäßiger wirtschafts-, sozial- und finanzpoliti-
 scher Einstellung der Behörden möglich ist.



Abb. 7. Mittlere stündliche Förderung der Schachtförderungen.

Wie sich die stündliche Leistung der einzelnen
 Schachtförderungen gestaltet, veranschaulicht die
 Häufigkeitskurve in Abb. 7. Danach schwankt sie
 zwischen 16 und 364 t/h und beläuft sich im Mittel
 auf 102 t/h.

Besonders bemerkenswert dürfte bei der Haupt-
 schachtförderung der Ausnutzungsgrad der einzelnen
 Förderungen sein, worunter das Verhältnis der tat-
 sächlichen zu den möglichen Fördertreiben während
 einer bestimmten Förderzeit zu verstehen ist. Be-
 zeichnet man den Ausnutzungsgrad mit G , die Anzahl
 der tatsächlichen Treiben mit A_w und die der mög-
 lichen mit A_m , so ist $G = \frac{A_w}{A_m}$. Die praktisch möglichen

Treiben (A_m) errechnen sich nach der Formel $A_m = \frac{T}{t+p}$.
 Darin bedeutet T die reine Förderzeit
 während eines bestimmten Zeitraumes (z. B. einer
 oder zweier Förderschichten), t die günstigste Dauer
 eines Treibens, p die günstigste Dauer des Umsetzens
 aller Tragböden einschließlich der Beschickungszeit.
 Beispiel: $T = 7 \text{ h} = 25200 \text{ s}$, $t = 40 \text{ s}$, $p = 50 \text{ s}$;

$A_m = \frac{25200}{40+50} = 280$. In siebenstündiger Förderzeit sind
 also 280 Treiben praktisch möglich. Nimmt man als
 tatsächlich erreichte Zahl während dieser Zeit
 210 Treiben an, dann würde der Ausnutzungsgrad

$$G = \frac{A_w}{A_m} = \frac{210}{280} = 0,75 = 75\% \text{ betragen.}$$

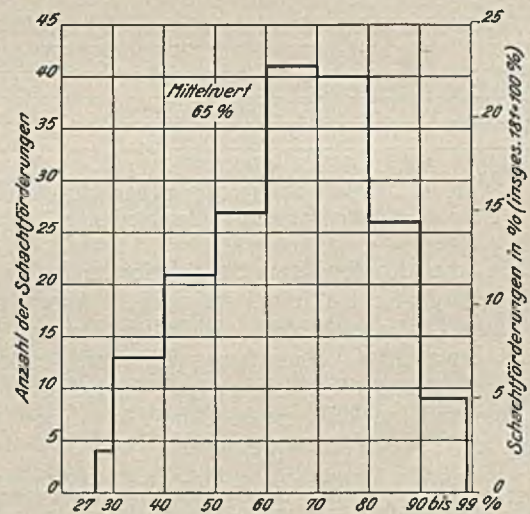


Abb. 8. Ausnutzungsgrad der Schachtförderungen.

Wie sich der Ausnutzungsgrad bei den durch die
 Rundfrage erfaßten Schachtförderungen im einzelnen
 stellt, erläutert die Häufigkeitskurve in Abb. 8. Danach
 schwankt er zwischen 27 und 99%; bei einem
 großen Teil liegt er zwischen 60 und 80% und im
 Mittel bei 65%.

Die nächste Häufigkeitskurve (Abb. 9) gibt die
 Gesamtkosten der Hauptschachtförderungen¹ je t der
 damit geförderten Kohlen wieder. Sie belaufen sich
 auf 0,12–0,86 und im Mittel auf 0,36 M/t .

Aus der Schaulinie in Abb. 10 erhellt, welchen Ein-
 fluß die Teufe auf diese Kosten hat. Sie betragen für
 Teufen unter 300 m im Mittel etwa 0,25 M , zwischen

¹ Nebenförderungen in Hauptschächten sind unberücksichtigt geblieben, weil sie infolge ihrer nur geringen Ausnutzung die Kosten der Haupt-
 schachtförderung sehr ungünstig beeinflussen und man sonst ein schiefes
 Bild erhalten würde.

600 und 700 m im Durchschnitt 0,40 *M* und über 1000 m etwa 0,65 *M*, steigen also mit zunehmender Teufe nicht, wie man im Schrifttum angegeben findet, im Quadrat,

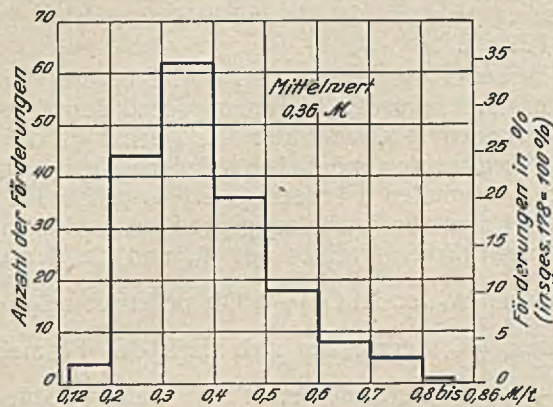


Abb. 9. Gesamtförderkosten der Hauptschachtförderungen je t damit geförderter Kohle.

sondern in geringerem Maße, und zwar in den Teufen zwischen 300 und 700 m um rd. 0,04 *M* je 100 m und in den Teufen zwischen 700 und 1000 m durchschnittlich um 0,08 *M*.

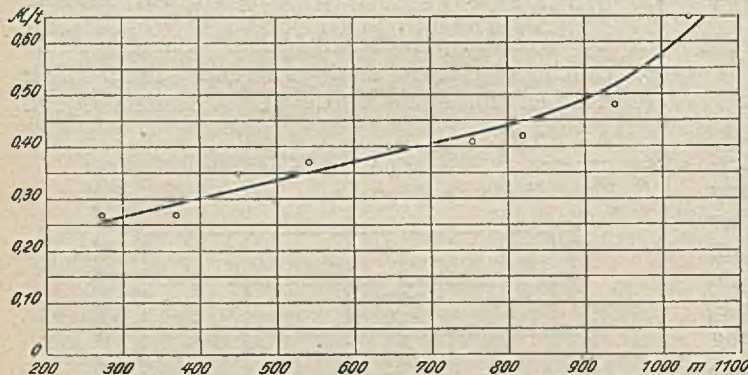


Abb. 10. Mittlere Kosten der Schachtförderung je t geförderter Kohle bei verschiedenen Teufen.

Wie die Kosten der Schachtförderungen je t damit geförderter Kohle bei steigendem Ausnutzungsgrad sinken, ist aus Abb. 11 ersichtlich. Danach liegen sie bei etwa 25% Ausnutzung im Mittel zwischen 0,50 und 0,60 *M* und sinken mit steigendem Ausnutzungsgrad, so daß sie sich bei 90% im Durchschnitt auf etwa 0,30 *M* belaufen.

Die jüngste Entwicklung in der Schachtförder-technik ist dadurch gekennzeichnet, daß man bestrebt ist, die gesamte Förderung einer Grube nur in einem Schachte und nur von einer Sohle zu ziehen. Dementsprechend sind eine Reihe neuer Schächte mit großem lichtigem Durchmesser von 6–7,5 m abgeteuft

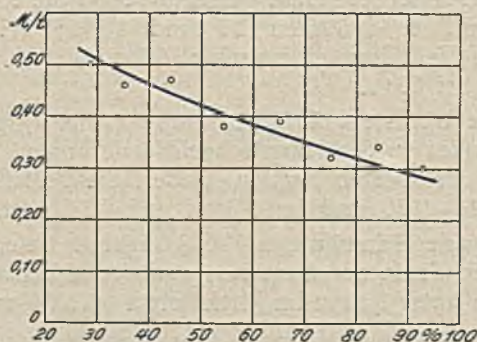


Abb. 11. Abhängigkeit der Schachtförderkosten vom Ausnutzungsgrad.

und eine Anzahl alter Schächte erweitert worden. Die Kosten solcher Schachtförderungen stellen sich infolge ihrer Leistungsfähigkeit und Ausnutzung verhältnismäßig niedrig. Sie belasten die Tonne der geförderten Kohle mit den geringen Beträgen von 0,13–0,20 *M*, was sich nicht nur aus der weitgehenden Ausnutzung, sondern auch aus der Heranziehung vollmechanischer Schachtbedienungseinrichtungen erklärt.

Die Zahlentafel 4 unterrichtet über die Förderkosten von Schächten mit Bedienung von Hand und mit vollmechanischer Bedienung am Füllort. Hieraus ersieht man, daß der Lohnkostenanteil bei der Bedienung von Hand etwa dreimal so hoch ist wie bei der vollmechanischen Bedienung, während bei dieser die Ausgaben für die mechanischen Einrichtungen mit 0,006 bis zu 0,026 *M* sehr gering sind. Im ganzen werden beim mechanisierten Betriebe Ersparnisse von 0,05–0,07 *M* je t Förderung erzielt.

Die vielfach vertretene Ansicht, daß man zur Erreichung möglichst großer Schachtförderleistungen in jedem Falle lange und breite Füllörter benötigt, trifft durchaus nicht zu. So haben z. B. die Schwierigkeiten, weiträumige Füllörter in druckhaftem Nebengestein der Gasflam- und Gaskohlengruppe betriebssicher aufrechtzuerhalten, die Verwaltung eines größeren Konzerns veranlaßt, die Füllörter als schmale Einbahnstrecken¹ aufzufahren und nur mit 1 oder 2, höchstens 3 Gleisen auszustatten. Hier hat sich die Befürchtung, daß eine eingleisige Zufuhrstrecke im Dauerbetriebe nicht leistungsfähig genug sei, in monatelangem Betriebe nicht bestätigt. In Abb. 12 ist eine derartige Füllortanlage dargestellt. Hinter dem Schacht erfolgt der Ablauf der Wagen, nachdem sie mit Hilfe einer Doppelkettenbahn gehoben worden sind, unmittelbar in den Umtrieb, der Aufstellbahnen für leere, Material- und Bergewagen enthält.

Die Leistungsfähigkeit der Zufuhrstrecke errechnet sich wie folgt. Bei einer Länge von 1,7 m und einer Geschwindigkeit von 0,2 m/s durchläuft ein Förderwagen eine Strecke seiner eigenen Länge in 1,7 : 0,2 = 8,5 s. Da zur Förderung eine Zeit von 8 h abzüglich der Fahrzeit, also von 480–35,7 = 444,3 min

Zahlentafel 4. Kosten von Schachtförderungen je t damit geförderter Kohle mit Bedienung von Hand und mit vollständig mechanischer Bedienung am Füllort.

Schachtförderung	A	B	C
Bedienung von Hand am Füllort			
Teufe m	300	770	358
Mittlere tägliche Förderung t	1926	1326	1241
Schichten der Schachtbedienung je 1000 t Förderung	18,5	13,5	12,1
Lohnkosten der Schachtbedienung je t geförderter Kohle <i>M</i>	0,11	0,09	0,08
Vollständig mechanische Bedienung am Füllort			
Teufe m	410	400	393
Mittlere tägliche Förderung t	2655	2167	5098
Schichten der Schachtbedienung je 1000 t Förderung	4,5	4,0	4,7
Lohnkosten der Schachtbedienung je t geförderter Kohle <i>M</i>	0,031	0,029	0,034
Kosten für Aufschiebevorrichtungen, Schwenkbühnen, Ketten- und Seilbahnen <i>M</i> /t	0,006	0,026	0,007

¹ Einbahnstrecke im Sinne der Einbahnstraße, in welcher der Verkehr nur nach einer Richtung geht.

26658 s zur Verfügung steht, ergibt sich eine Förderleistungsmöglichkeit der Zufuhrstrecke von $26658 : 8,5 = 3136$ Wagen oder 2352 t. Die mögliche Schachtleistung beträgt dagegen in der gleichen Förderzeit nur 2296 Wagen = 1722 t oder 73% der Leistungsfähigkeit der Zufuhrstrecke.

Hauptstreckenförderung.

In der Zahlentafel 5 sind die Fördermengenanteile der einzelnen Hauptstreckenfördermittel an der er-

faßten Gesamtförderung des Ruhrbergbaus im Januar 1931 verzeichnet. Danach entfiel der Hauptanteil von 53% auf die Fahrdraktlokomotiven, dann folgten die Druckluftlokomotiven mit etwas mehr als der Hälfte, nämlich 28%, und schließlich die Seilförderungen mit

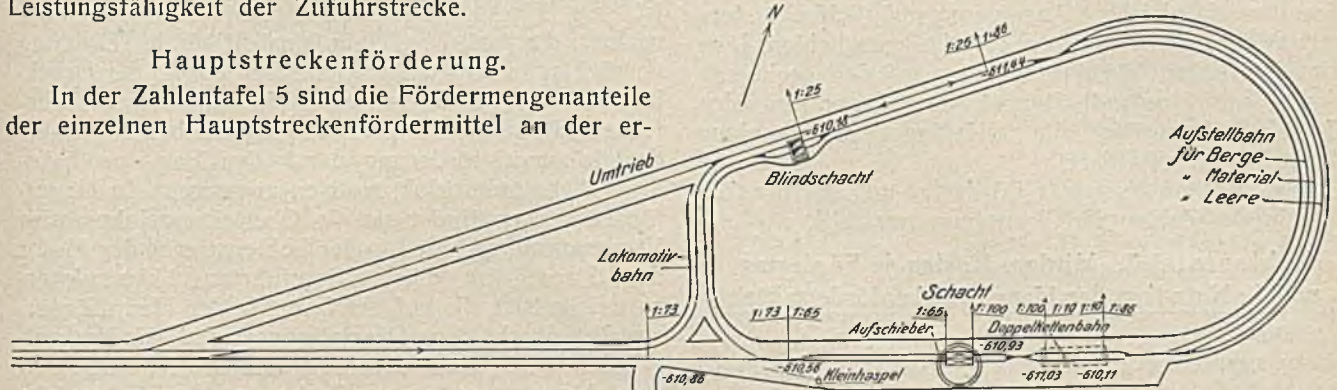


Abb. 12. Füllortanlage bei druckhaftem und gebrächem Gebirge auf der Schachanlage Graf Bismarck 7/8.

10%, während alle übrigen Fördermittel, Akkumulator-, Benzol- und Rohöllokomotiven sowie Pferde, mit nur 9% beteiligt waren.

Zahlentafel 5. Anteile der mit den einzelnen Hauptstreckenfördermitteln geförderten Kohlenmengen.

Hauptstreckenfördermittel	Anteil %
Fahrdraktlokomotiven . . .	53
Druckluftlokomotiven . . .	28
Akkumulatorlokomotiven . .	1
Benzollokomotiven	5
Rohöllokomotiven	2
Seilförderungen	10
Pferde	1
insges.	100

Für die Wahl der einzelnen Hauptstreckenfördermittel sind sowohl die jeweiligen Betriebsbedingungen als auch die Kosten je Fördertag oder je Förder-

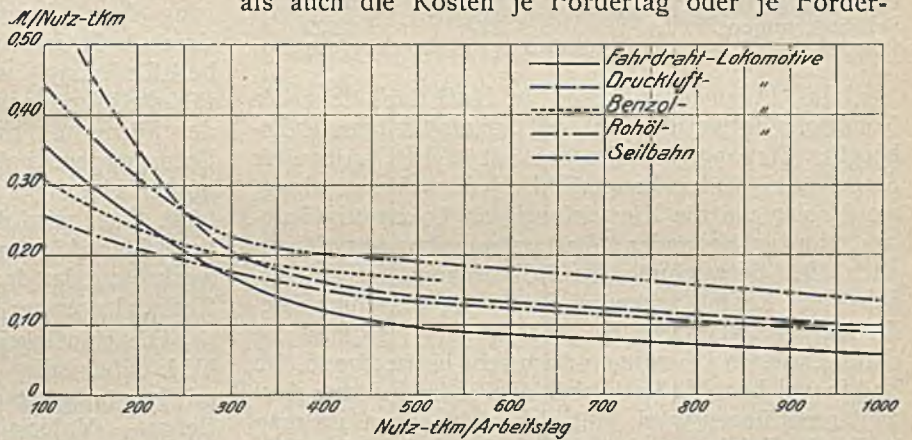


Abb. 13. Abhängigkeit der Kosten je Nutz-tkm von der arbeitstäglichen Leistung je Hauptstreckenfördermittel.

Über die während der Berichtszeit von den einzelnen Hauptstreckenfördermitteln geleisteten Nutz-tkm sowie über die mittlere arbeitstägliche Leistung je Hauptstreckenfördermittel gibt die Zahlentafel 6 Auskunft. Die Rohöllokomotive weist danach mit 535 Nutz-tkm die höchste

schicht in Verbindung mit der arbeitstäglichen Leistung maßgebend.

Die Betriebskosten der einzelnen Hauptstreckenfördermittel setzen sich aus folgenden Einzelposten zusammen: 1. Kapaldienst; 2. Kraftkosten; 3. Schmiermittel; 4. Instandhaltung: a) Ersatzteile (bei Seilförderung einschließlich Seile), b) Löhne; 5. Löhne: a) für Zug- und sonstige Bedienung der Hauptstreckenförderung, b) für Instandhaltung der Förderbahn (gegebenenfalls auch Oberleitung).

Im Gegensatz zu frühern, von anderer Seite durchgeführten Untersuchungen über die Wirtschaftlichkeit der Hauptstreckenfördermittel sind für die Berechnungen hier auch die Kosten für die Instandhaltung der Förderwege herangezogen worden. Über die Ergebnisse dieser Kostenuntersuchungen unterrichten die Schaulinien in Abb. 13, welche die Abhängigkeit der Kosten je Nutz-tkm von der arbeitstäglichen Leistung je Hauptstreckenfördermittel erkennen lassen. Die den Kurven zugrunde gelegten Zahlen stellen Mittelwerte aller durch die Rundfrage erfaßten Hauptstreckenfördermittel dar. Die Fahrdraktlokomotivförderung erweist sich hiernach als die billigste, sobald die Leistungen 275 Nutz-tkm arbeitstäglich erreichen. Bei einer Leistung von 500 Nutz-tkm kostet 1 Nutz-tkm bei der Fahrdraktlokomotive

Zahlentafel 6. Leistungen der einzelnen Hauptstreckenfördermittel.

Hauptstreckenfördermittel	Gesamtleistung	Anteil an der Gesamtleistung %	Mittlere Leistung je Fördertag
	Nutz-tkm		Nutz-tkm
Fahrdraktlokomotiven . .	6 885 217	59,0	475
Druckluftlokomotiven . .	3 243 112	27,5	400
Akkumulatorlokomotiven .	126 356	1,0	500
Benzollokomotiven	460 361	4,0	250
Rohöllokomotiven	257 498	2,0	535
Seilförderungen	725 384	6,0	315
Pferde	55 384	0,5	29
insges.	11 753 312	100,0	—

arbeitstägliche Leistung auf; ihr folgt die Akkumulatorlokomotive mit 500 Nutz-tkm. Fahrdrakt- und Druckluftlokomotive unterscheiden sich in ihrer mittlern Leistung um 75 Nutz-tkm je Arbeitstag. Die Benzollokomotive steht mit 250 Nutz-tkm an letzter Stelle der Lokomotivförderungen; ihre mittlere Leistung ist noch um 65 tkm geringer als die der Seilbahnen.

etwas weniger als 0,10 *M*, während der entsprechende Wert bei der Druckluftlokomotive im Mittel 0,15 *M* und bei der Benzollokomotive sogar 0,17 *M* beträgt. Der Wettbewerb zwischen Fahrdrabt- und Druckluftlokomotive dürfte sich bei geeigneten Betriebsverhältnissen und gleicher Ausnutzungsmöglichkeit stets zugunsten der Fahrdrabtlokomotive entscheiden. Ihre wirtschaftlichen Vorteile beruhen auf den geringern Kraft- und Instandhaltungskosten gegenüber der Druckluftlokomotive, die allerdings viel weniger Kapitaldienst erfordert.

Die mittlern Kosten je Fördertag und je Nutz-tkm sind in der Zahlentafel 7 zusammengestellt.

Zahlentafel 7. Mittlere Kosten je Fördertag und je Nutz-tkm der Hauptstreckenfördermittel.

Hauptstreckenfördermittel	Mittlere Kosten	
	je Fördertag <i>M</i>	je Nutz-tkm <i>M</i>
Fahrdrabtlokomotiven . . .	49	0,104
Druckluftlokomotiven . . .	71	0,176
Akkumulatorlokomotiven . .	88	0,175
Benzollokomotiven	53	0,213
Rohöllokomotiven	69	0,134
Seilförderungen	37	0,222
Pferde	11	0,386

Hinsichtlich der Kosten je Nutz-tkm steht die Rohöllokomotive, die erst seit kurzer Zeit im Ruhrbergbau Eingang gefunden hat, mit 13,4 Pf. an zweiter Stelle. Sie findet hauptsächlich dort Verwendung, wo es sich um die Einrichtung von Lokomotivförderung im ausziehenden Wetterstrom handelt. Wenn auch die Überwachung der Rohöllokomotive mit erheblichen Kosten verknüpft ist — die Maschinen bedürfen arbeitstäglich der Überholung —, so sind die damit erzielten Leistungen doch sehr befriedigend. Ob und in welchem Maße sie sich künftig im Ruhrbergbau weiter einführen wird, läßt sich nicht sagen, da man noch die Erfahrungen längerer Zeiträume abwarten muß. Die Druckluft- und Akkumulatorlokomotiven halten sich mit 17,6 und 17,5 Pf./Nutz-tkm fast die Waage. Sehr teuer arbeiten die Benzollokomotiven, nämlich mit 21,3 Pf., und die Seilförderungen mit 22,2 Pf./Nutz-tkm. Die mittlern Kosten je Nutz-tkm bei der Pferdeförderung belaufen sich auf 38,6 Pf.

Einen erheblichen Einfluß auf die weitere Entwicklung der Hauptstreckenfördermittel wird die Entstehung von Großförderanlagen ausüben, bei denen folgende Bedingungen an die Hauptstreckenfördermittel zu stellen sein werden: 1. mit großer Zugkraft versehene Lokomotiven, da es sich darum handelt, lange Züge von großen Wagen zu befördern; dabei spielt die Frage, ob die Kupplungen der gegenwärtig verwendeten Wagen die nötige Zugfestigkeit besitzen, eine große Rolle; 2. schnellfahrende Fördermittel, die eine möglichst hohe Ausnutzung der Maschinen erlauben. Es dürfte nicht gleichgültig sein, ob ein Nutz-tkm schnell oder langsam gefahren wird. Welches von den Hauptstreckenfördermitteln für derartige Betriebsbedingungen geeigneter ist, muß man von Fall zu Fall klären. Die gegenwärtig mit Motoren bis zu 50 PS ausgestatteten Fahrdrabtlokomotiven werden neuerdings mit Motoren bis zu 82 PS ausgerüstet, die statt 40–50 bis zu 80 Wagen fortzubewegen vermögen. Ob die heute mit einer Leistung bis zu 40 PS gebaute Druckluftlokomotive eine ähnliche Entwicklung gestattet, erscheint als zweifelhaft.

Jedenfalls wird wegen der beschränkten Raumverhältnisse auf den Druckluftlokomotiven eine wesentliche Leistungssteigerung hier nur sehr schwer durchführbar sein.

Für die Verwendung von Fahrdrabtlokomotiven ist die Herstellung funkenfreier Stromabnehmer wichtig, die jegliche Gefahr hinsichtlich der Zündung von Schlagwettern ausschalten. Der Vorteil der Druckluftlokomotiven, daß sie auch die Sohlenstrecken befahren können, wird neuerdings auch bei der Fahrdrabtlokomotivförderung durch den Bau von Fahrdrabt-Akkumulatorlokomotiven angestrebt. In Hauptförderstrecken findet sie als Oberleitungslokomotive Verwendung, während in der Sohlenstrecke der Motor den Strom von einer mitgeführten Akkumulatorbatterie erhält, die auf der Fahrt in der Hauptförderstrecke durch den Oberleitungsstrom wieder aufgeladen wird. Eine derartige Lokomotive läuft seit zwei Monaten auf einer Zeche des Bezirks, welche die Erfahrungen als günstig bezeichnet.

Bremsbergförderung.

Seitdem man im Ruhrbergbau bei flacher Lagerung dazu übergegangen ist, die Flöze planmäßig durch Aufbrüche und Gesenke zu lösen, hat die Bremsbergförderung wegen ihrer geringen Leistungsfähigkeit und sonstiger Nachteile, wie Verzettlung der Förderung bei mehreren übereinander liegenden Bremsbergen, hoher Unterhaltungskosten sowie erhöhter Unfallgefahr, immer mehr an Umfang eingebüßt. Ganz wird der Ruhrbergbau jedoch nicht darauf verzichten können, z. B. wenn es sich um Unterwerksbau oder den Abbau von gestörten Flözteilen in flacher Lagerung handelt.

Die Häufigkeitskurve in Abb. 14 gibt einen Überblick über die mit Wagenbremsbergen erzielten mittlern arbeitstäglichen Förderleistungen (Kohle + Berge + Material). Sie schwanken zwischen 12 und 292 t und betragen im Mittel 81 t je Arbeitstag. Die Kosten je t der mit Wagenbremsbergen geförderten Kohle belaufen sich im Durchschnitt auf 0,42 *M*.

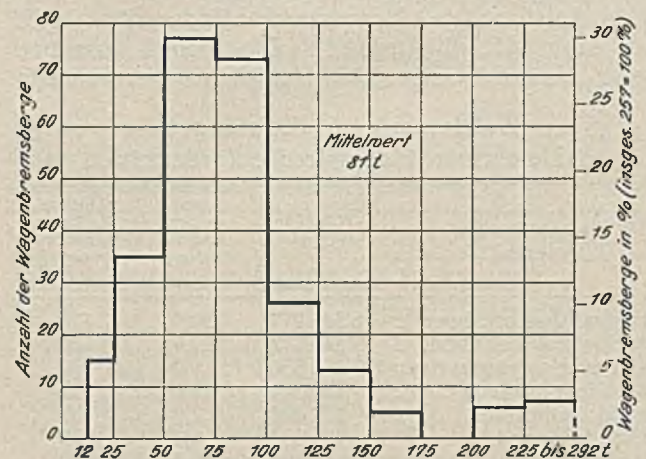


Abb. 14. Mittlere arbeitstägliche Förderleistung der Wagenbremsberge je Schachanlage.

Als Ersatz für die Wagenförderung hat neuerdings in Bremsbergen das Förderband Eingang gefunden, da es große Fördermengen zu bewältigen und bis zu etwa 28° Einfallen aufwärts zu fördern erlaubt.

Abb. 15 veranschaulicht einen neuzeitlichen Abbau auf der Zeche Rheinpreußen, bei dem ein Gummiband in der erwähnten Weise Verwendung

findet. Das 1,80 m mächtige und mit 8° einfallende Flöz D wird in zwei Flügeln schwebend nach Norden abgebaut. Das 110 m lange Strebband im östlichen und die 80 m lange Schüttelrutsche im westlichen Flügel fördern die gewonnene Kohle zu einem im Einfallen des Flözes verlegten Sammelband. Dieses gibt die Kohle an ein Rolloch ab, unter dem sich in der Grundstrecke des Flözes C die

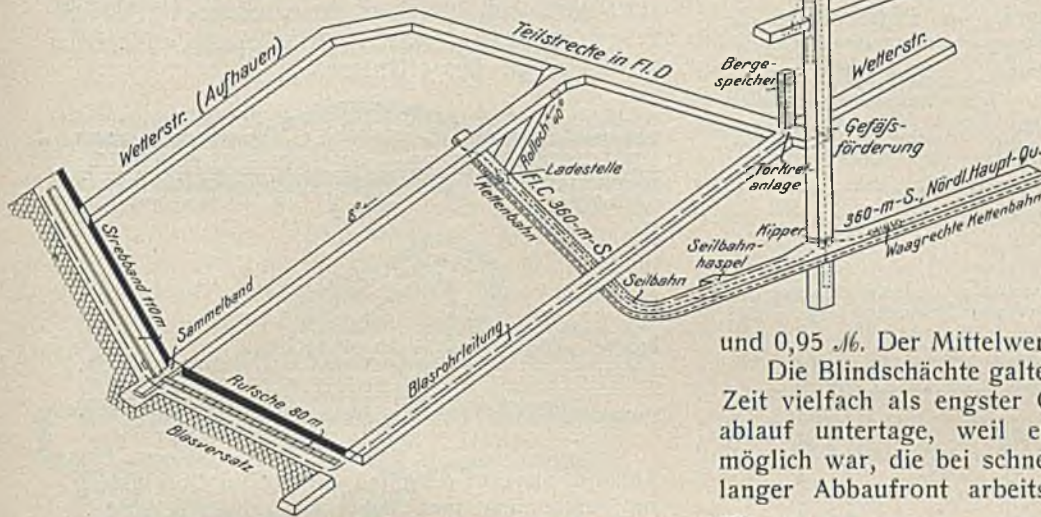


Abb. 15. Schwebender Strebbau mit breitem Blick unter Verwendung eines Sammelbandes.

Ladestelle befindet. Die arbeitstägliche Förderung beträgt durchschnittlich 1000 Wagen – 785 t. Die Bergewagen werden auf der 360-m-Sohle – die 285-m-Sohle scheidet für die Bergeförderung aus – in einen Meßbehälter gekippt und von dort aus mit der Gefäßförderung dem Speicher einer Torkretanlage zugehoben. Man verbläst arbeitstäglich 600 Wagen Berge. Die geleerten Wagen gelangen mit Hilfe einer Seilbahn zur Kohlenladestelle. An Bedienungsmannschaften werden je Schicht bei der Kohlenladestelle benötigt: 1 Lader, 1 Mann zum Anbringen der Kohlennummern und 1 Mann zum An- und Abknebeln der Förderwagen; für die Bedienung der Gefäßförderung sowie der Torkretanlage sind erforderlich: 1 Haspelführer, 1 Mann am Bergesaustrag, 1 Maschinenführer für die Torkretanlage und 2 Mann am Kreisewipper auf der 360-m-Sohle. Wegen der großen räumlichen Ausdehnung der Anlage ist dafür Sorge getragen, daß sich alle Bedienungsmannschaften und Überwachungsstellen bei der Kohlen- und Bergeförderung durch Licht- und Hupensignale untereinander verständigen können.

Blindschachtförderung.

Mit der Änderung der Abbaweise hat die Blindschachtförderung in den letzten Jahren eine besonders große Bedeutung erlangt, so daß eine eingehendere Behandlung dieser Förderbetriebsart als geboten erscheint. Aus den einschlägigen Auswertungsergebnissen der Rundfrage sei zunächst mitgeteilt, daß 60% der erfaßten Blindschächte mit 1 Korb und 40% mit 2 Körben ausgestattet waren. Von den ersten entfielen 57%, von den zweiten sogar 66% auf Körbe mit 2 oder mehr Wagen. Die vielfach umstrittene Frage, ob es zweckmäßig ist, den Förderhaspel neben oder über dem Blindschacht aufzustellen, kann dahin beantwortet werden, daß der Ruhrbergbau das zweite Verfahren vorzieht, denn bei 67% der erfaßten Blindschächte stand die Antriebsmaschine über dem

Schacht. Der Haspelführer kann in diesem Falle das An- und Aufschieben der Wagen auf das Fördergestell mit übernehmen.

Über die mittlere arbeitstägliche Förderleistung der Blindschächte (Kohle + Berge + Material) gibt die Häufigkeitskurve in Abb. 16 Aufschluß. Danach schwankt die Durchschnittsleistung der Blindschächte je Schachanlage zwischen 50 und 867 t und beträgt im Mittel für alle Blindschächte des Bezirks 201 t. Die durchschnittlichen Kosten der Blindschachtförderungen je t damit geförderter Kohle schwanken nach Abb. 17 zwischen 0,12 und 0,95 M. Der Mittelwert liegt bei 0,37 M.

Die Blindschächte galten bis vor noch nicht langer Zeit vielfach als engster Querschnitt beim Betriebsablauf untertage, weil es in vielen Fällen nicht möglich war, die bei schnellem Abbaufortschritt und langer Abbaufrent arbeitstäglich je Abbaubetriebs-

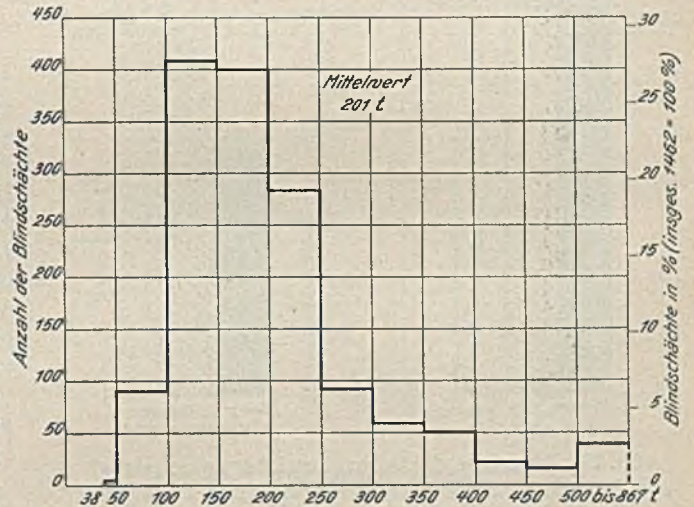


Abb. 16. Mittlere arbeitstägliche Förderleistung der Blindschächte je Schachanlage.

punkt hereingewonnenen großen Kohlenmengen der Hauptfördersohle reibungslos durch die Blindschächte zuzuführen und gleichzeitig durch sie die nötigen Bergemengen heranzuschaffen. Mit zunehmender Betriebszusammenfassung sind natürlich auch die Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Blindschachtförderungen in letzter Zeit dauernd gestiegen.

In den nachstehenden Ausführungen soll dargelegt werden, wie nachhaltig sich die fortschreitende

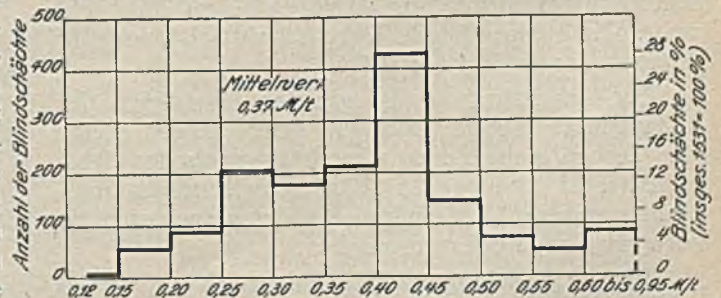


Abb. 17. Mittlere Kosten der Blindschachtförderungen je t damit geförderter Kohle.

Betriebszusammenfassung auf den Förderbetrieb aus-
wirkt und welche Wege einzelne Zechen bereits be-
schritten haben, um den Förderbetrieb dieser Entwick-
lung anzupassen. Über die außerordentlichen Fort-
schritte der Betriebszusammenfassung in den zurück-
liegenden 4 Jahren unterrichten die Zahlentafel 8 und
Abb. 18.

Zahlentafel 8. Entwicklung
der Betriebszusammenfassung im Ruhrbergbau.

	Abbaubetriebs- punkte		Mittlere arbeitstägliche Förderung je Abbaubetriebspunkt	
	Anzahl	Abnahme (1927 = 100) %	Menge t	Zunahme (1927 = 100) %
1927 (März)	16 700	100	23	100
1929 (Jan.)	12 500	75	30	130
1931 (Jan.)	8 350 ¹	50	47	203

¹ Diese Zahl ist von dem Gesichtspunkt aus errechnet worden, daß eine Vergleichsmöglichkeit nur bei gleich hoher Gesamtförderung besteht; die tatsächliche Zahl ist nur 7460.

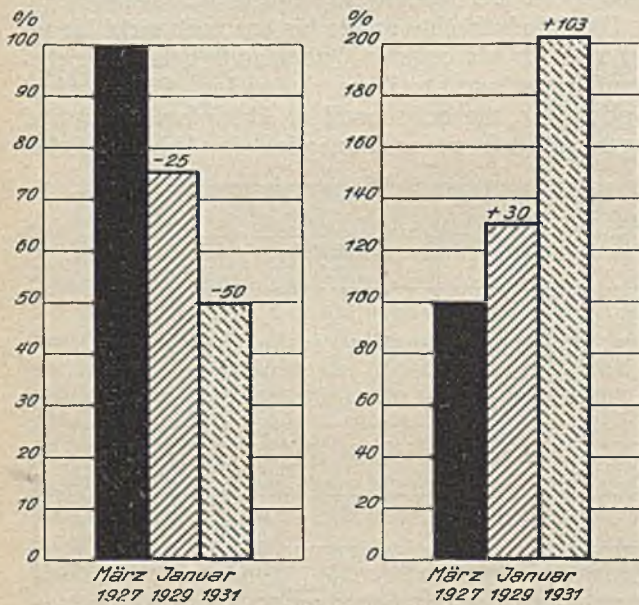


Abb. 18. Abnahme der Abbaubetriebspunkte (links)
und Zunahme der mittlern arbeitstäglichen Förderung
je Abbaubetriebspunkt (rechts).

Danach hat die Zahl der Abbaubetriebspunkte, die
gleiche Förderung im Januar 1931 wie im März 1927
und im Januar 1929 vorausgesetzt, gegen 1927 um
50% abgenommen, während die mittlere arbeits-
tägliche Förderung je Abbaubetriebspunkt von 23 auf
47 t, also um 103% gestiegen ist. Betriebe in flacher
Lagerung mit einer arbeitstäglichen Förderung von
300, 400, ja sogar 500 t und darüber sind durchaus
keine Seltenheit mehr. Schon die mittlern Leistungen
je Abbaubetriebspunkt einer Schachanlage mit
Schüttelrutschenförderung erreichen bis zu 300 t und
mehr. Die entsprechende Durchschnittsleistung aller
Schachanlagen liegt bei 106 t.

Zur Anpassung an die größern Leistungen der
Abbaubetriebspunkte sind auf einer ganzen Reihe
von Zechen weitgehende Umgestaltungen der dabei
in Betracht kommenden Fördereinrichtungen not-
wendig gewesen. Auf andern Schachanlagen sind sie
noch im Gange oder vorgesehen.

Für die Erzielung erhöhter Förderleistungen und
größerer Wirtschaftlichkeit ist zunächst die Lage des
Blindschachtes zur Hauptfördersohle von besonderer

Wichtigkeit. Häufig kann man beobachten, daß an
den Hauptanschlüssen der Blindschächte sehr viel Zeit
für das Auswechseln von Wagen aufgewendet werden
muß. Daher ist es ganz allgemein zweckmäßig, die
am Stapel vorbeiführende Hauptförderstrecke zwei-
gleisig auszurüsten und den Blindschacht so zu
stellen, daß die Stapelförderung nicht durch die
vorbeifahrenden Züge in der Hauptförderstrecke be-
hindert wird. Schließlich muß der Stapel ein Durch-
schieben der Wagen gestatten. Ein Beispiel aus flacher
Lagerung möge dies erläutern.

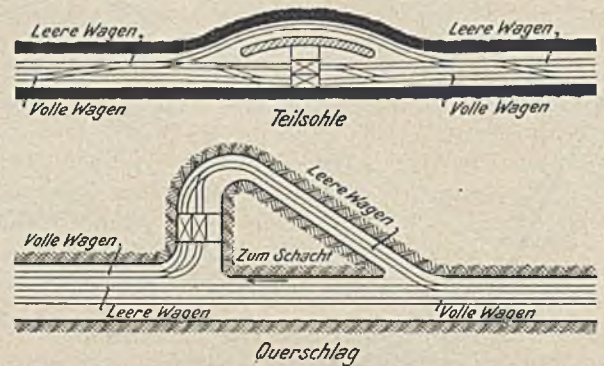


Abb. 19. Standort des Blindschachtes im Querschlag
zur Vermeidung eines Umbruches auf der Teilsohle.

Soll auf der Teilsohle ein Umbruch vermieden
werden, der leicht Anlaß zu starken Gebirgsbewegun-
gen gibt und hohe Instandhaltungskosten verursacht,
so empfiehlt es sich, den Blindschacht auf der Haupt-
fördersohle so zu stellen, daß die Förderrichtung
im Querschlag und die Aufschieberichtung des
Blindschachtes rechtwinklig zueinander verlaufen
(Abb. 19). Der zweigleisig aufgefahrne Querschlag
wird vor dem Stapel erweitert, so daß 3 Gleise neben-
einander gelegt werden können. Das dem Stapel
nächste Gleis dient als Aufstellungsgleis für die
Kohlenwagen. Die leeren Wagen werden in einer
Umbruchstrecke aufgestellt und von dort auf den
Förderkorb geschoben.

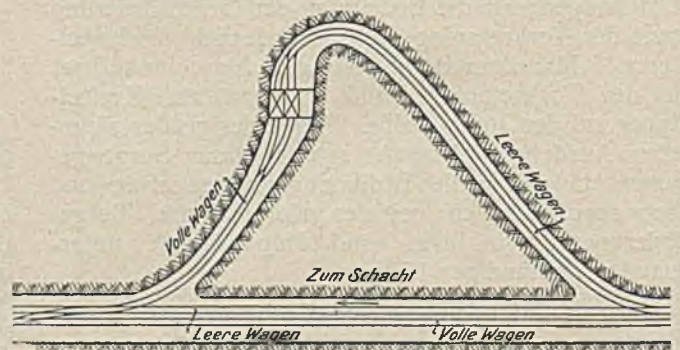


Abb. 20. Aufstellungsgleise für leere und volle Wagen
im Umbruch.

An den obern Anschlüssen (Abb. 19 oben) ist die
Stapelförderung nach Möglichkeit so einzurichten, daß
Aufschieberichtung und Förderrichtung der Strecken
übereinstimmen, damit auch hier die Wagen durch die
Körbe geschoben werden können. Die Auswechslung
der Wagen von einem Abbaufügel zum andern erfolgt
durch ein in einer Ausbuchtung der Strecke verlegtes
Gleis.

Erscheint eine Erweiterung des zweigleisigen
Querschlags wegen starken Gebirgsdruckes nicht als
zweckmäßig, so muß der Umbruch erheblich größer

als in Abb. 19 sein, damit sowohl Kohlenwagen als auch leere und Bergewagen darin Aufstellung finden können (Abb. 20). Im Abbaurevier bedarf die Anordnung keiner Änderung.

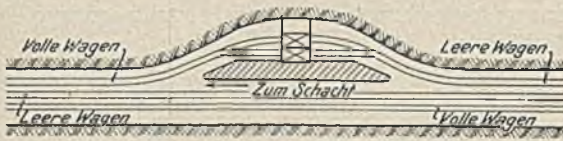


Abb. 21. Blindschacht in einer Ausbuchtung des Querschlages.

Sollen auch an den Anschlagstellen im Abbau Umbrüche hergestellt werden, so ist der Blindschacht so anzulegen, daß die Aufschieberichtung parallel zum Querschlag verläuft. Hierbei wird der Stapel zweckmäßig in eine kleine Ausbuchtung des Querschlages gesetzt (Abb. 21) und dieser vor und hinter dem Blindschacht dreigleisig ausgeschossen, so daß das dem Blindschacht am nächsten gelegene Gleis zur Aufstellung von leeren und Kohlenwagen dienen kann.

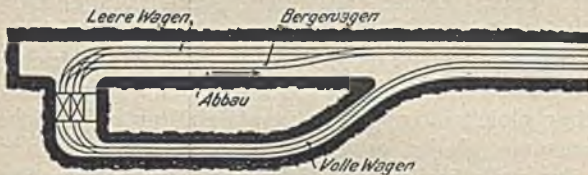


Abb. 22. Umbruch auf der Teilsohle bei einflügeligem Abbau.

Auf der Teilsohle liegt der Stapel, falls nur einflügelig abgebaut wird, vor Kopf der Strecke (Abb. 22). Um die Wagen auch hier durchschieben zu können, muß man einen Umbruch vorsehen. In der zweigleisigen Teilsohle ist genügend Platz für die leeren und die Bergewagen vorhanden. Bei zweiflügeligem Abbau muß der Umbruch am Stapel vorbei in Richtung des andern Abbauflügels verlängert werden (Abb. 23).

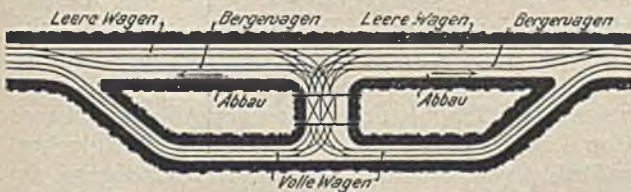


Abb. 23. Umbruch auf der Teilsohle bei zweiflügeligem Abbau.

Als selbstverständlich bei der Blindschachtförderung ist neben ausreichenden Aufstellungsgleisen für leere und volle Wagen das Vorhandensein von Abdrück- und Aufschiebvorrichtungen vorausgesetzt, die in Verbindung mit Feder- und Verteilerweichen und dem erforderlichen Gefälle einen selbsttätigen Wagenumlauf ermöglichen.

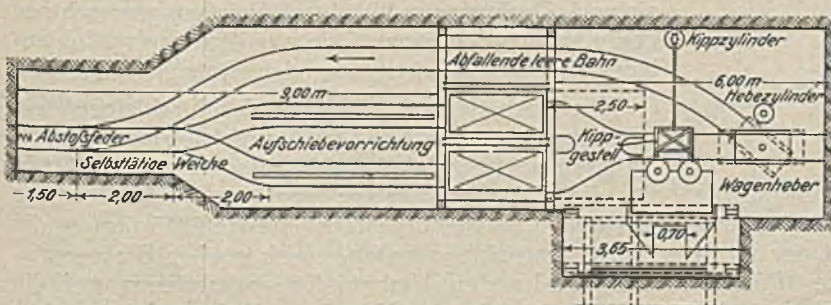


Abb. 24. Vollmechanische Blindschachtbedienungsanlage.

Erhebliche Leistungssteigerungen können auch mit Hilfe von Kettenbahnen und durch die in Abb. 24 wiedergegebene Einrichtung erzielt werden, die auf verschiedenen Schachtanlagen des Hamborner Bezirks in Betrieb steht. Hierbei werden die Bergewagen von den leeren Wagen vom Stapelkorb gestoßen und selbsttätig dem Bergekipper zugeführt. Die leeren Wagen fahren von dem Bergekipper selbsttätig auf einen Förderwagen-Hebetisch, der sie über die Höhe des Stapelanschlages hinaus hebt und auf ein anderes Gleis bringt. Die Wagen laufen dann selbsttätig am Stapel vorbei gegen einen Puffer und von diesem zurück in eine selbsttätig arbeitende Federweiche, die sie den Aufschiebvorrichtungen am Anschlag zuführt. Zur Bedienung des ganzen Wagenumlaufes einschließlich des Kippens sind nur 2 Mann notwendig, und zwar 1 Aufschieber und 1 Kipper. Die Förderleistungen belaufen sich auf durchschnittlich 400 Wagen Berge je Schicht.

Der Förderwagen-Hebetisch (Abb. 25) besteht aus einem senkrecht in die Sohle eingebauten Zylinder; in diesen ist ein kräftiger Kolben eingesetzt, dessen Kopfende die mit Schienen versehene kippbare Tischfläche trägt. Laufen die Förderwagen durch Gefälle

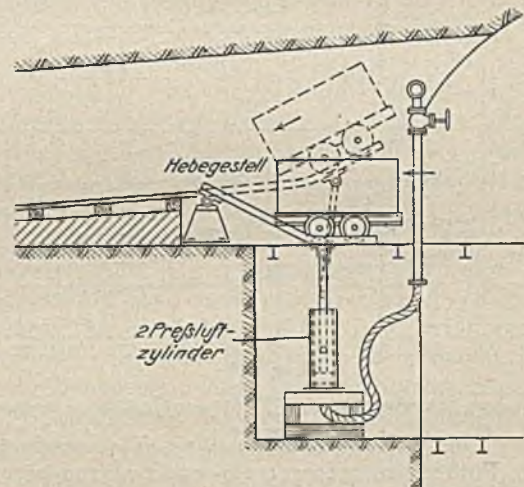


Abb. 25. Förderwagen-Hebetisch.

auf diesen Kipptisch, so hindert ein Anschlag ihren Weiterlauf. Gleichzeitig betätigt in dieser Lage die vordere Radachse ein Ventil, wodurch der Zylinder Preßluft erhält und den Förderwagen hochdrückt. Während des Arbeitsvorganges ruhen die Räder des Wagens in kleinen Ausbuchtungen der Schienen, und zwar so, daß der Wagen etwas einseitig auf dem Hebetisch steht. Somit kann der hinten unterstützte Tisch nicht nach vorn kippen. Bei Beendigung des Arbeitshubes wird der Tisch durch verschieden lange Ketten oder andere Anschläge so festgehalten, daß er eine Neigung nach vorn erhält und den Wagen ablaufen läßt. Hat der Wagen den Hebetisch verlassen, so legt seine vordere Achse einen Hebel nieder, der durch Seilzug oder Hebelübertragung das erwähnte Ventil umsteuert. Hierbei fällt der Tisch wieder in seine Anfangsstellung zurück.

Über die Kosten von Blindschachtförderungen bei Bedienung von Hand und bei vollmechanischer Ausstattung des Füllortes unterrichtet die Zahlentafel 9. Danach sind die Kosten je

100 t Förderung im zweiten Falle um 10,40 % geringer.

Zahlentafel 9. Mittlere Kosten von Blindschachtförderungen je 100 t Förderung (Kohle + Berge + Material) bei Bedienung von Hand und bei vollmechanischer Bedienung.

Blindschachtförderung	Bedienung von Hand	Vollmechanische Bedienung
Teufe m	56,00	50,00
Mittlere tägliche Förderung . . t	275,00	529,00
Schichtenzahl der Blindschachtbedienung . . je 100 t	2,55	0,98
Mittlere Lohnkosten der Blindschachtbedienung $\text{M}/100 \text{ t}$	16,53	6,04
Mittlere Kosten für Aufschiebevorrichtungen . $\text{M}/100 \text{ t}$	—	0,09

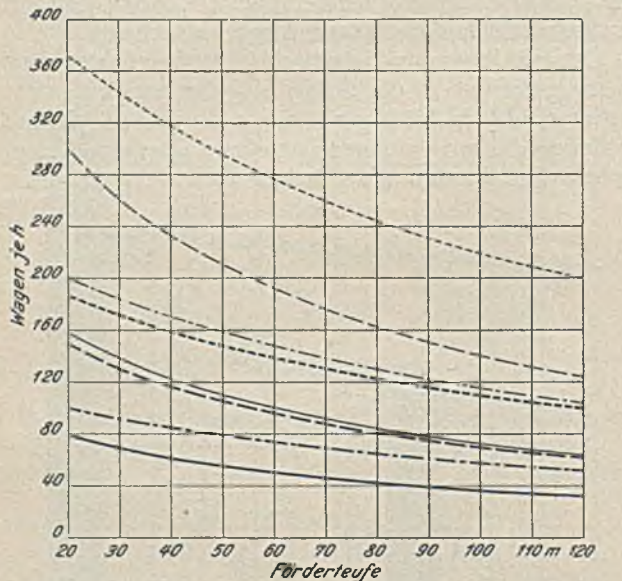


Abb. 26. Förderleistungen von ein- und zweitrummigen Blindschachtgestellförderungen.

Weiterhin lassen sich erheblich größere Leistungen durch Gestelle mit mehreren Wagen, besonders aber durch zweitrummige Förderung erreichen (Abb. 26). So betragen z. B. bei einer Förderteufe von 60 m die stündlichen Förderleistungen bei eintrummigen Blindschächten mit 1 und 2 Wagen je Korb 50 und 96 Wagen. Bei zweitrummiger Förderung mit 1 und 2 Wagen tragenden einbödigen Gestellen werden Stundenleistungen von 100 und 192 Wagen je h erzielt.

Für die Ermittlung dieser Leistungen sind folgende Bedienungszeiten eingesetzt worden:

Tragböden	Wagen	s
1	1	10,0
1	2	11,5
2	1	20,0
2	2	23,0
Umsetzen		3,0

Die Seilhöchstgeschwindigkeit beträgt 3 m/s und die Beschleunigung oder Verzögerung 0,5 m/s². Aus den Schaulinien ersieht man die Überlegenheit der zweitrummigen Förderung, deren stündliche Förderleistungen fast doppelt so hoch wie bei der eintrummigen sind.

Wo auf den Stück- und Grobkohlenanfall weniger Wert gelegt wird, wie bei Fettkohle, die zur Verkokung bestimmt ist, ermöglicht die Einführung der Gefäßförderung oder der Speicher- und Rollochförderung eine erhebliche Leistungssteigerung der Blindschächte.

Als Beispiel sei eine auf einer linksrheinischen Zeche eingebaute eintrummige Blindschachtgefäßförderung angeführt, bei der ein Gefäß durch einen als Gegengewicht dienenden und außerdem zur Seilfahrt benutzten Förderkorb ersetzt ist. Der Meßbehälter für die aufwärtsgehende Förderung ist seitlich neben dem Fördertrumm angebracht und gewährleistet die gleichmäßige Beladung des als Bodenentleerer ausgebildeten Gefäßes in seiner vollen Breite. Bei Anwendung eines Korbes und eines Gefäßes können die Gewichtsunterschiede so bemessen werden, daß man mit einem gewöhnlichen Haspel mit Treibscheibe auskommt. Unter dem Ladebehälter befindet sich ein Ladetrichter, dessen Querschnitt etwas kleiner als der obere Wagenquerschnitt ist. Sobald der Wagen unter den Ladetrichter, den zwei waagrechte, mit Preßluft betätigte Schieber verschließen, geschoben wird, öffnen sich beide Schieber gleichzeitig; die in dem Behälter befindliche Kohlsäule gleitet geschlossen in den Wagen und füllt ihn vollständig und dicht aus. Die Lokomotive zieht den Zug geschlossen unter dem Ladekasten durch.

Diese Aufbruchförderung erfordert an Bedienung: 1 Maschinenführer, 1 Mann zum Anbringen der Kohlennummern, 1 Mann, der unten die Meßbehälter und gleichzeitig die Bänder bedient. Gefördert werden arbeitstäglich in 2 Förderschichten im Mittel 1350 Wagen = 945 t.

Muß man auf hohen Stück- und Grobkohlenanfall bedacht sein, so kann die Gefäßförderung immer noch in sehr günstiger Weise zur Bergeförderung Verwendung finden. So ist z. B. auf der Zeche Emscher-Lippe, auf der das mit 12–25° einfallende, 2 m mächtige Flöz Zollverein mit einer von der 2. zur 3. Sohle durchgehenden Abbaufont von 240 m Länge gebaut und die Kohle durch Rutschen abgefördert wird, für die Zufuhr der Fremdberge ein Stapelschacht mit Gefäßförderung angelegt worden, weil bei Gestellförderung mehrere Anschläge notwendig gewesen wären und man die Wagen leer zum Blindschacht hätte zurückführen müssen. Die auf der untern Sohle ankommenden Bergewagen, die das zum Verblasen bestimmte Versatzgut heranschaffen, können auf diese Weise voll ausgenutzt werden. Sie laufen, nachdem sie mit Hilfe eines elektrisch angetriebenen Kreiselwippers das Versatzgut in einen Speicher entleert haben, zwei Kippern zu, in denen sie nach Drehung um 90° durch Reinigungsmaschinen gesäubert werden, worauf sie unmittelbar zur Kohlenladestelle am Austragende der Rutsche gelangen.

Die Höchstleistungsfähigkeit der durch einen elektrischen Haspel von 84 kW angetriebenen Gefäßfördereinrichtung beträgt 120 Wagen oder 144 t/h. Da die Blasversatzanlage nur eine Höchstleistung von 60 t/h aufweist, gestattet die Gefäßförderung die Einrichtung einer zweiten, gleich großen Blasversatzanlage oder den Umbau der vorhandenen auf die doppelte Leistung. Die Gesamtanlage ist so ausgestaltet, daß sie auch den Abbau der darüber liegenden

den Flöze der Gaskohlengruppe mit einem Vorrat von 2 Mill. t ermöglicht.

Bei den durch die Auswertung erfaßten 9 Blindschacht-Gefäßförderungen des Ruhrbezirks lagen die arbeitstäglichen Förderleistungen zwischen 305 und 469 t, im Mittel bei rd. 400 t. Die arbeitstäglichen Förderkosten betragen im Durchschnitt 80 *ℳ* oder je t der damit geförderten Kohle nur 0,20 *ℳ* gegenüber 0,37 *ℳ* bei der Gestellförderung.

Auch durch Becherwerks- und ähnliche Förderanlagen lassen sich die Leistungen der Blindschachtförderungen erhöhen und ihre Kosten ermäßigen. So gelangen z. B. auf der Zeche Rheinpreußen die auf einem ansteigenden Stahlgliederband zugeführten Kohlen durch ein Becherwerk in einem 20 m tiefen Aufbruch zur Fördersohle (Abb. 27). Die Becher sind

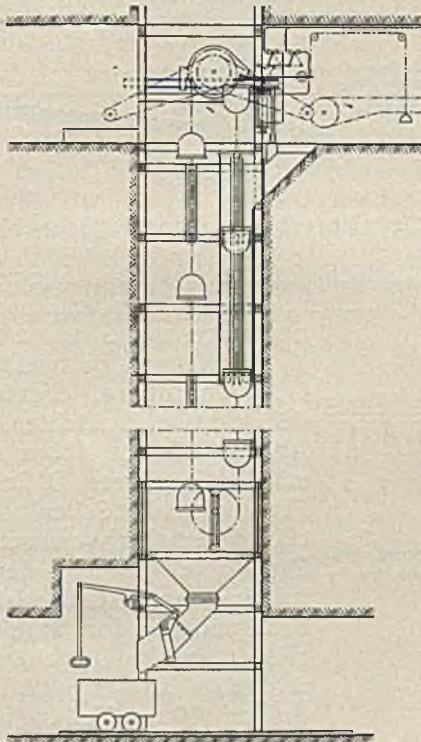


Abb. 27. Becherwerk in einem Blindschacht.

in 2 Ketten von 300-mm-Teilung in einem Abstände von 3 m aufgehängt. Ihr Inhalt beträgt 0,19 m³, also ungefähr ein Viertel von dem eines Förderwagens. Um die Becher einwandfrei zu beladen, führt man sie durch eine Schleuse, die ein Verschütten der Kohle verhindert. Damit diese nicht zu hoch fällt, ist der Einlauf in das Becherwerk als Meßbehälter mit einem Preßluftschieber versehen, den das Becherwerk selbst so steuert, daß sich der Schieber öffnet, wenn sich ein Becher am untern Ende des Meßbehälters befindet.

Durch diese Einrichtung wird ein stetiges Durchlaufen des Bandes erreicht. Um die in dem belasteten Becherwerk aufgespeicherte Energie auszunutzen, hat man das ansteigende Zubringerband und das Becherwerk über ein Räder- und Kettengetriebe mit genau abgestimmtem Übersetzungsverhältnis miteinander gekuppelt. Die Anlage wird von dem das Band bewegenden Elektromotor betrieben. Sobald

das Becherwerk belastet ist, genügt die hierdurch erzeugte Energie vollständig zum Antrieb der gesamten Einrichtungen; der Motor dient dann nur zur genauen Einhaltung der Fördergeschwindigkeit. Er läuft dabei als asynchroner Drehstromgenerator und liefert Strom ins Netz zurück. Beim Stillsetzen der Anlage wird der Motor abgeschaltet und der Schieber am Meßbehälter geschlossen, damit sich das Becherwerk völlig entladen kann und schnell zum Stillstand kommt, der sich in Notfällen durch eine Bandbremse unverzüglich bewirken läßt. Im Betriebe hat sich gezeigt, daß die Umkehrstelle mit Kettenrädern am untern Ende der Anlage oberhalb des Ladebehälters zweckmäßig fortgelassen und durch eine starre Becherführung ersetzt wird.

An Bedienungsmannschaften sind für die gesamte Anlage erforderlich: 1 Mann zur Bedienung des ansteigenden Bandes und des Becherwerkes (das Becherwerk allein erfordert keine dauernde Aufsicht), 1 Lader, 1 Mann zum Anbringen der Kohlennummern, 1 Mann für die Verschiebearbeit. Die durchschnittliche Normalleistung, die sich noch erhöhen läßt, beträgt 550 Wagen je Schicht.

Während für die flache Lagerung die Leistungsfähigkeit der Blindschachtförderungen auf mannigfache Weise gesteigert werden konnte, trifft dies für die steile Lagerung nicht in demselben Maße zu, weil es sich hier vorwiegend um Blindschächte mit mehreren Anschlägen handelt. Auch hier gilt es aber vielfach, große Kohlenmengen zu fördern. Zur Lösung dieser Aufgabe ist neuerdings ein Doppeltrommelhaspel mit einer Versteckeinrichtung gebaut worden, der eine stetige zweitrummige Förderung von mehreren Anschlägen ermöglicht. Mit Hilfe der Versteckeinrichtung kann eine Trommel ausgekuppelt werden und die auf der Achse fest verlagerte andere Trommel den daran hängenden Korb heben. Die Versteckzeit beträgt 3 min. Dieser Versteckhaspel dürfte zur Überwindung der einer Leistungssteigerung entgegenstehenden Schwierigkeiten wesentlich beitragen.

Förderung durch Gesteinbandberge an Stelle von Blindschächten.

Wie die vorstehenden Ausführungen gezeigt haben, läßt sich die Blindschachtförderung so leistungsfähig gestalten, daß sie auch sehr hohen Anforderungen gerecht wird. Es besteht aber die

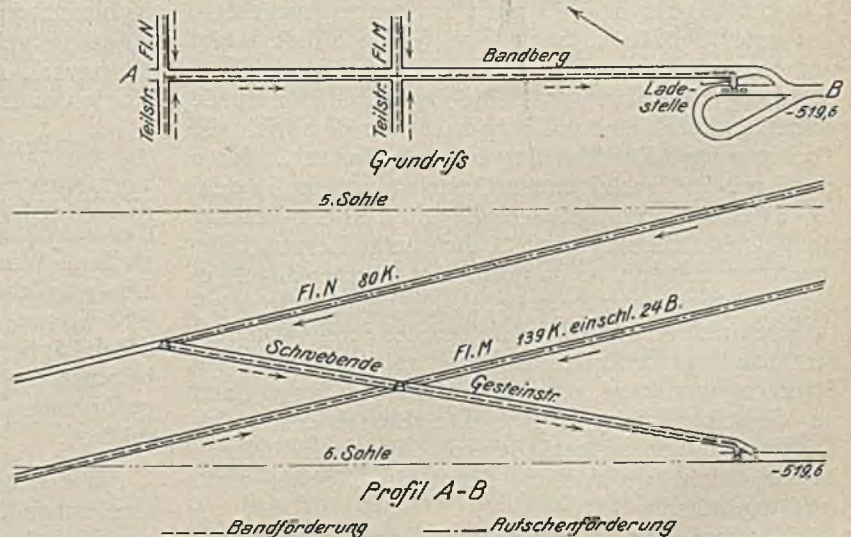


Abb. 28. Lösung von zwei Flözen durch eine schwebende Gesteinstrecke.

Möglichkeit, besonders hohe Leistungssteigerungen auf noch andern Wegen zu erzielen, indem man die Blindschächte durch sogenannte Gesteinbandberge — das sind mit der Bandförderung ausgerüstete schwebende oder abfallende Gesteinstrecken — ersetzt. Meines Wissens ist dieses Verfahren erst auf 3 Zechen des Ruhrbezirks erprobt worden.

Als erstes Beispiel sei die Anordnung eines schwebenden Gesteinbandberges erwähnt zur Lösung zweier Flöze, die mit 12–15° einfallen (Abb. 28). Die flache Bauhöhe beträgt hier 300 und 230 m. Die hereingewonnene Kohle führt man in den oberhalb des ansteigenden Querschläges liegenden Teilen beider Flöze durch Rutschen, in dem unterhalb davon liegenden Teil des einen Flözes durch ein Band den in den Abbaustrecken laufenden Bändern zu, die nach jeder Seite hin allmählich eine Länge von 300 m erhalten. Diese befördern dann die Kohle auf das ansteigende, 225 m lange Band.

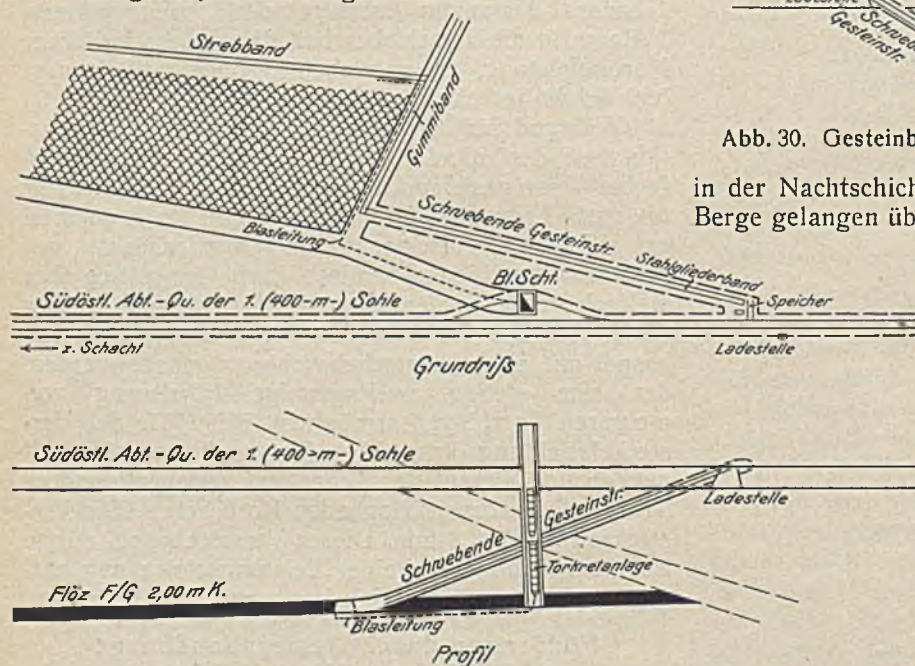


Abb. 29. Gesteinbandberg auf den Pattbergschächten.

Auch bei Unterwerksbau sind einfallende Bandberge zur Lösung abzubauenender Flöze anwendbar, wie aus Abb. 29 hervorgeht. Es handelt sich hier um das 2 m mächtige Flöz F/G auf den Pattbergschächten, das unter der 400-m-Sohle eine flache Mulde bildet und im südlichen Teil vor einer größern Überschiebung 19 m unter der Sohle liegt. Das Flöz wurde gelöst 1. durch einen Blindschacht, in dem sich die Torkretanlage für den Blasversatz befindet, 2. durch einen mit 25° ansteigenden Gesteinbandberg, in dem ein Zweiketten-Stahlgliederband mit 160-mm-Teilung für Kohlenförderung läuft, 3. durch eine Bergezufuhrstrecke in Sohlenhöhe im nördlichen Muldenflügel (in der Abbildung nicht dargestellt). Die von den Schüttelrutschen und im ansteigenden Teil des Strebs von dem Strebband geförderten Kohlen gelangen auf ein Streckengummiband, das sie an das 75 m lange Band im Gesteinbandberg abgibt. Die Bleche des Stahlbandes sind hier in Abständen von 640 mm mit 60 mm hohen Winkeln versehen, damit die Kohlen nicht zurückrutschen.

Zur Bedienung der Ladestelle sind erforderlich: 1 Lader, der ebenfalls den Schalter des Schrägband-

motors bedient, 1 Mann zum Anbringen der Kohlennummern, 1 Mann für die Verschiebearbeit. Die tägliche Förderung beträgt 1200 Wagen. Die Torkretanlage hat eine Leistung von 370 Wagen Berge, die

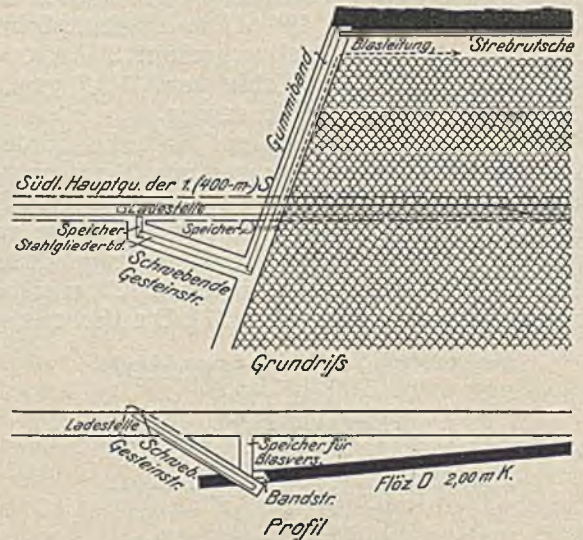


Abb. 30. Gesteinbandberg auf den Pattbergschächten.

in der Nachtschicht verblasen werden. Die restlichen Berge gelangen über ein Stahlgliederband im Mulden-nordflügel zum Streb (s. unter 3).

Ein weiteres Beispiel für einen Gesteinbandberg, ebenfalls auf den Pattbergschächten, bietet Abb. 30, die den Abbau des 2 m mächtigen Flözes D in breiter Front zu beiden Seiten unter dem Hauptquerschlag veranschaulicht. Die Kohle wird von der Strebrutsche an ein Gummistreckenband und von dort an ein Stahlgliederband im Gesteinbandberg abgegeben. Dieses mit 2 Laufketten von 160 mm Teilung ausgerüstete Band ist bei dem verhältnismäßig steilen Einfallen von 30° auf besonders kräftigen, unter-

einander verbundenen U-Eisenböcken gelagert und in Abständen von 640 mm ebenfalls mit 60 mm hohen Winkeln versehen, die ein Zurückrollen der großen Kohlenstücke verhüten. Die Bergezufuhr erfolgt durch einen Bergebehälter von der 400-m-Sohle zu einer Blasversatz-Aufgabevorrichtung, Bauart Miag, in der Kohlenbandstrecke.

Zur Bedienung der Kohlenladestelle sind erforderlich: 1 Lader, der auch den Schalter des Schrägbandmotors und den Schlepperhaspel bedient, 1 Mann für die Verschiebearbeit und zum Reinhalten der Ladestelle, 1 Mann zum Anbringen der Kohlennummern. Die tägliche Förderung beträgt durchschnittlich 460 Wagen, die in einer Schicht geladen werden. Die arbeitstäglichen Betriebskosten des Gesteinbandberges belaufen sich auf 36 M oder je t mit dem Bande geförderter Kohle einschließlich Bedienung auf 0,12 M.

Wie sich die Kosten des vorstehend beschriebenen Gesteinbandberges zu denen einer Blindschachtgestellförderung verhalten, zeigt folgende Berechnung.

Gesteinbandberg.

25 m Gesteinaufhauen, für Gesteinarbeiten und Ausbau 108,52 <i>M</i> /m	2 713
Maschinenmäßige Einrichtungen:	
100 m Kette	600
50 m Förderbleche	580
1 Antriebskopf mit Kegelradpaar.	900
1 Motor mit Vorgelege, 20 kW	4 500
15 Rollenböcke (schwere Ausführung), je 48 <i>M</i>	720
1 Kehrkopf (schwere Ausführung)	652
insges.	10 665

Blindschachtförderung.

14 m Blindschacht für zweitrummige Förderung, 1 Fahrtrumm mit allen erforderlichen Einrichtungen, einschl. des Ausbaus, je m Blindschacht 281 <i>M</i>	3 934
Bremskammer für elektrischen Förderhaspel einschl. Sicherung durch Holzpfleiler	3 257
Elektrischer Förderhaspel, 40 kW	14 000
2 einbödige Förderkörbe, je 900 <i>M</i>	1 800
20 m Förderseil von 26 mm Dmr., je m 2,93 <i>M</i>	59
insges.	23 050

Bei dieser Vergleichskostenrechnung, die zugunsten des Bandberges ausfällt, sind bei der Blindschachtförderung Wagenumläufe am oberen und unteren Anschlag mit den dazu erforderlichen Einrichtungen, wie Weichen, Aufschiebevorrichtungen usw., nicht berücksichtigt worden.

Bei Benutzung eines Bandberges zur Kohlenförderung brauchen die Förderwagen die Hauptfördersohle nicht zu verlassen, so daß jegliche Beanspruchung von Wagen für die Kohlenförderung oberhalb der Fördersohle fortfällt. Die Bedienung der Kohlenladestelle erfordert: 1 Lader, der zugleich den Schalter des Schrägbandmotors und den Schlepperhaspel bedient, 1 Mann für die Verschiebearbeit und zum Reinhalten der Ladestelle, 1 Mann zum Anbringen der Kohlennummern.

Bei der Blindschachtförderung müßte man selbst bei guten Wagenumläufen außer diesen 3 Leuten noch 1 Haspelführer und je 1 Mann am oberen und unteren Anschlag einstellen.

Abbaustreckenförderung.

Von den verschiedenen Förderbetriebsarten ist die Abbaustreckenförderung im Ruhrbergbau am wenigsten einheitlich ausgebildet. Im Gegensatz zur Hauptstreckenförderung, die fast durchweg mit Lokomotiven bewerkstelligt wird, erfolgt die Abbaustreckenförderung außer mit Schleppern durch Pferde, kleine Druckluft- oder Akkumulatorlokomotiven, Haspel, Seilbahnen, Rutschen und Bänder.

Zahlentafel 10. Anteil der mit Schleppern, Pferden und mechanischen Abbaustreckenfördermitteln geförderten Kohlenmengen an der Gesamtförderung.

Abbaustreckenfördermittel	Kohlenförderung insges. t	Anteil daran %
Schlepper	2 020 615	32
Pferde	858 886	14
Streckenhaspel	1 689 893	28
Seilbahnen	339 303	5
Druckluftlokomotiven	442 991	7
Akkumulatorlokomotiven	202 164	3
Streckenrutschen	377 724	6
Streckenförderbänder	317 700	5
insges.	6 249 296	100

Welchen Anteil Mensch und Pferd sowie die verschiedenen mechanischen Einrichtungen an der Abbaustreckenförderung auf den von der Rundfrage erfaßten Zechen haben, geht aus der Zahlentafel 10 hervor.

Danach stehen an erster Stelle die Schlepper mit einem Anteil von 32% an der insgesamt in den Abbaustrecken geförderten Kohlenmenge, dann folgen in weiten Abständen die Streckenhaspel mit 28% und die Pferde mit 14%, während sich die Druckluft- und Akkumulatorlokomotiven mit zusammen 10% und die Streckenrutschen und -förderbänder mit zusammen 11% nahezu die Waage halten.

Die mittlern geförderten Kohlenmengen je Abbaustreckenfördermittel und Fördertag oder Schicht sind in der nachstehenden Übersicht verzeichnet.

Zahlentafel 11. Mittlere arbeitstäglich geförderte Kohlenmengen je Schlepper, Pferd und mechanisches Fördermittel.

Abbaustreckenfördermittel	Mittlere arbeitstäglich geförderte Kohlenmengen t
Schlepper	19
Pferde	48
Streckenhaspel	35
Seilbahnen	56
Druckluftlokomotiven	105
Akkumulatorlokomotiven	127
Streckenrutschen	87
Streckenförderbänder	293

Danach ist die mittlere Leistung der Schlepper mit 19 t je Schicht naturgemäß am niedrigsten und die der Streckenförderbänder mit 293 t am höchsten. Die

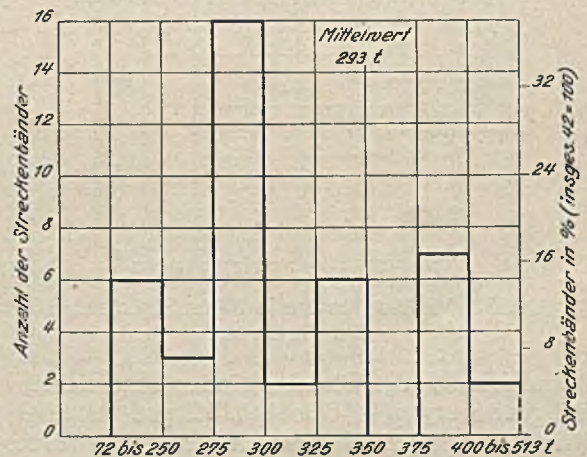


Abb. 31. Mittlere arbeitstäglich Förderung eines Streckenbandes je Schachanlage.

Häufigkeitskurve in Abb. 31 läßt die zwischen 72 und 513 t liegenden mittlern arbeitstäglich geförderten Kohlenmengen je Streckenband erkennen. Die Zahlentafel 12 enthält eine Zusammenstellung der mittlern Leistungen der Schlepper, Pferde und mechanischen Streckenfördermittel in Nutz-tkm und die Kosten sowohl je Fördertag als auch je Nutz-tkm.

Die Zahlentafel läßt zunächst erkennen, daß sich die menschliche Arbeitskraft, obwohl sie, auf den Fördertag berechnet, am billigsten ist, im Vergleich zu allen andern Förderbetriebsarten infolge der geringen mittlern Leistung von nur 2,9 Nutz-tkm mit 2,70 *M*/Nutz-tkm bei weitem am teuersten stellt.

Zahlentafel 12. Mittlere arbeitstägliche Leistungen (Kohle+Berger+Material) und Kosten bei den verschiedenen Abbaustreckenfördermitteln.

Abbaustreckenfördermittel	Mittlere arbeitstägliche Leistung Nutz-tkm	Kosten je Förder-tag <i>M</i>	Kosten je Nutz-tkm <i>M</i>
Schlepper	2,9	7,80	2,70
Pferde	19,0	10,40	0,53
Streckenhaspel	13,0	8,30	0,64
Seilbahnen	22,0	12,70	0,59
Druckluftlokomotiven	69,0	37,85	0,55
Akkumulatorlokomotiven	110,0	39,35	0,36
		je 100 m	je t
Streckenrutschen	—	28,00	0,22
Streckenförderbänder	—	61,00	0,33

Die Tatsache, daß trotzdem heute noch 32% der durch Abbaustrecken geförderten Kohlenmengen von Schleppern bewältigt werden, beruht auf den Betriebsverhältnissen, die, wie es besonders für die mittelsteile und steile Lagerung gilt, wegen des geringen arbeitstäglichen Kohleanfalles keine wirtschaftliche Verwendung von Pferden oder mechanischen Fördermitteln ermöglichen. Sehr günstig liegen dank der sehr hohen mittlern Leistungen die Kosten der Akkumulatorlokomotiven mit 0,36 *M*/Nutz-tkm und der Förderbänder mit nur 0,33 *M* je t der damit geförderten Kohle.

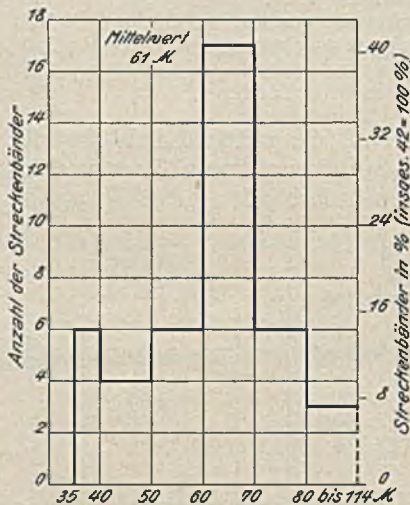


Abb. 32. Mittlere Kosten je 100 m Streckenband und Fördertag.

Hinsichtlich der Streckenbänder unterrichten die Häufigkeitskurven in den Abb. 32 und 33 über die mittlern Kosten je 100 m Streckenband und Fördertag sowie je t damit geförderter Kohle. Die einen schwanken zwischen 35 und 114 *M*, die andern zwischen 0,13 und 0,88 *M*; die Mittelwerte betragen 61 und 0,33 *M*. Da die Förderbänder bei hinreichender Ausnutzung ein besonders leistungsfähiges und billiges Abbaustreckenfördermittel darstellen, kommt ihre Anwendung überall dort in Betracht, wo es möglich ist, die Betriebsverhältnisse der Bandförderung anzupassen, also z. B. die Strecken nach der Stunde aufzufahren und Betriebspunkte mit großen Förderleistungen anzuschließen, sofern überhaupt eine wagenlose Abbaustreckenförderung als angebracht erscheint.

Neuartige wirtschaftliche Förderverfahren unter Beibehaltung von Wagen seien an Hand nachstehender Beispiele erörtert. Auf der Schachanlage

Amalie der Fried. Krupp A.G. ist eine Erhöhung der Leistung und eine Verminderung der Kosten bei der Abbaustrecken- und Ortquerschlagförderung ohne Anwendung mechanischer Fördermittel

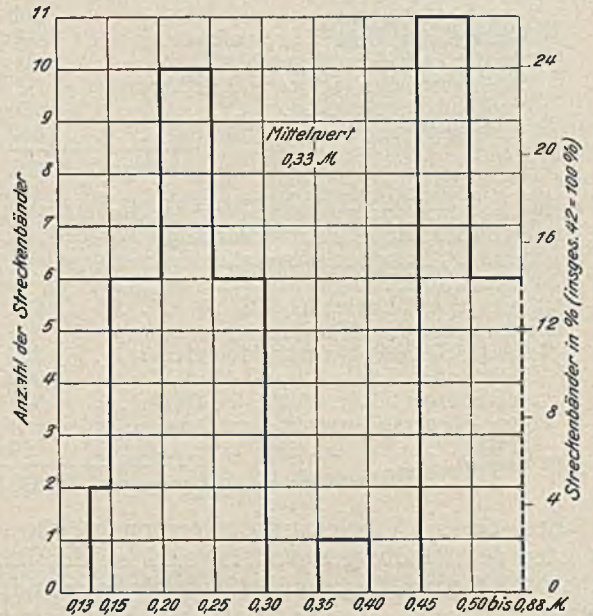


Abb. 33. Mittlere Kosten eines Streckenbandes je t damit geförderter Kohle.

in folgender Weise erzielt worden. Man hatte dort an den beiden Grenzen einer 400 m langen Bauabteilung (Abb. 34) zwei Aufbrüche A und B hergestellt und den diese Aufbrüche verbindenden Ortquerschlägen und Strecken von A nach B hin ein mäßiges Gefälle gegeben, so daß die in A hochgezogenen leeren und Bergewagen nach Beförderung zu den Füll- und Kippstellen in den Abbaustrecken und nach Beladung mit Kohle selbsttätig weiter bis zum Aufbruch B führen, wo sie abgebremst wurden. Die 150 m hohe Bauabteilung war von oben nach unten in 4 Scheiben zerlegt worden, von denen sich die oberste in Abbau und die darunter liegende in Vorrichtung befand. Sämtliche 6 Flöze der obersten Scheibe standen gleichzeitig in Verhieb, und zwar wurde in jedem Flöz an 2–3 Stellen Schrägbau angewendet. Das Laden der Wagen an den 2 oder 3 Ladestellen jedes Flözes erfolgte durch einen Mann je Schicht, der jeweils den in seine Strecke eingelassenen Leerzug von 10–15 Wagen in Empfang

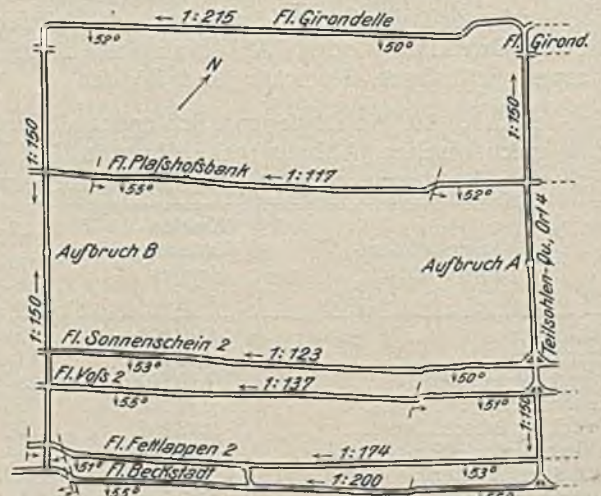


Abb. 34. Selbsttätige Abbaustreckenförderung.

nahm und zu derjenigen Ladestelle leitete, wo gerade Kohlen gezogen wurden. Die beiden Aufbruchschächte konnten für die angrenzenden weitem Bauabteilungen wieder entsprechende Verwendung finden. Vorteile des geschilderten Verfahrens sind weitgehende Betriebszusammenfassung, schneller Verhieb und demzufolge kurze Lebensdauer der Strecken sowie Gleichstromförderung mit großer Leistungsfähigkeit und geringen Kosten. Die Nachteile bestehen in der Schwierigkeit, die Strecken mit dem richtigen Gefälle aufzufahren, und in der Unmöglichkeit, das Verfahren bei quellendem Gebirge anzuwenden.

Das zweite mechanische Verfahren zur ununterbrochenen Zuführung von Leer- und Bergewagen sowie zur gleichzeitigen Abförderung der Kohlenwagen ist auf den Schachtanlagen Sälzer-Neuack und Amalie der Fried. Krupp A.G. eingeführt worden. Hier werden die gekuppelten Förderwagen durch eine Kettenwinde, deren Länge der eines Förderwagens entspricht, vorgezogen oder vorgedrückt. Die sich sehr langsam fortbewegenden Wagen, die den Eindruck eines langsam laufenden Kastenbandes erwecken und daher auch Wagenbänder genannt werden, bilden ein geschlossenes Ganzes und reichen einerseits von dem Abfuhrgleis der Ladestelle am Abbaustöß bis zum Blindschachtanschlag (Vollwagenband), andererseits auf dem Zufuhrgleis vom Blindschacht bis zur Rutschenfüllstelle (Leerwagenband).

Auf der Schachtanlage Sälzer-Neuack findet sich dieses Förderverfahren als Streckenfördermittel eines Abbaubetriebspunktes in Flöz Sonnenschein, wo es an drei Stellen angewendet wird, und zwar einmal zur Heranschaffung von Bergewagen auf der Hauptfördersohle von der Sohlenstrecke zum Blindschacht, ferner in der Bergzufuhrstrecke vom Blindschacht zur Kippstelle und schließlich in der Kohlenabfuhrstrecke zur Beförderung der Kohlen- und Leerwagen. Bei einer Streblänge von 160 m, einem Abbaufortschritt von 1,50 m und einer Flözmächtigkeit von 1,10 m will man aus dem bezeichneten Abbaubetriebspunkt künftig arbeitstäglich 600 t Kohlen oder 850 Wagen abfordern, eine Leistung, die sich reibungslos erzielen läßt. Gegenwärtig liefert der Rutschenstreb nur 400–450 Wagen arbeitstäglich, da er nur zur Hälfte belegt ist.

Die beiden Wagenbänder sind voneinander unabhängig, da jedes Band einen eigenen Antrieb hat. Die Geschwindigkeit der langsam laufenden Wagenbänder kann an der Belade- oder Entladestelle auf die verlangte Fördermenge eingestellt werden. Die Leistungsfähigkeit der Anlage ist mit der erwähnten Wagenzahl keineswegs erschöpft. Diese liegt um ein Mehrfaches höher, so daß man in der Schicht mit einer Kettenwinde bis zu 2000 Wagen bedienungslos durch die Abbaustrecken zu fördern vermag.

Zum Antrieb der Winde dient ein Druckluftstirnradmotor von 10 PS bei 4 atü und 1800 Umläufen. An den Motor ist ein Fliehkraftregler angebaut, der die Umlaufzahl bei wechselnder Belastung und verändertem Druck in engen Grenzen hält. Der Luftverbrauch je PS und min beträgt 75 m³ a. L. Als Zugkette benutzt man eine Gallsche Gelenkkette mit 120-mm-Teilung und einer Bruchfestigkeit von

40000 kg. Zur Beförderung der Wagen sind drei in der Förderrichtung umklappbare Stahlgußmitnehmer eingebaut. Bei der geringen Kettengeschwindigkeit von 0,1 m/s erreicht die Kettenbahn eine Zugkraft von 4000 kg und ist somit imstande, auf söhlicher Strecke 175–200 beladene Förderwagen zu ziehen oder zu drücken. Die Fördereinrichtung steht auf den genannten Schachtanlagen schon seit längerer Zeit in Betrieb und hat sich sehr gut bewährt. Die Vorteile dieses Verfahrens liegen in den niedrigen Anlagekosten, den Ersparnissen an Bedienungsmannschaften und der sehr großen Leistungsfähigkeit. Streckenkurven können ohne weiteres durchfahren werden. Die Kraftverbrauchs- sowie die Instandhaltungskosten des Antriebmotors sind gering. Nachteilig ist bei größerer Länge der Strecken die Beanspruchung einer verhältnismäßig großen Förderwagenzahl.

Abbauförderung.

Als Abbaufördermittel beherrscht die Schüttelrutsche im Ruhrbergbau nach wie vor das Feld. Während das Band als Strebfördermittel nur vereinzelt anzutreffen ist, werden nahezu 90 % der Förderung aus flacher Lagerung durch Schüttelrutschen bewältigt. Über die mittlere arbeitstägliche Förder-

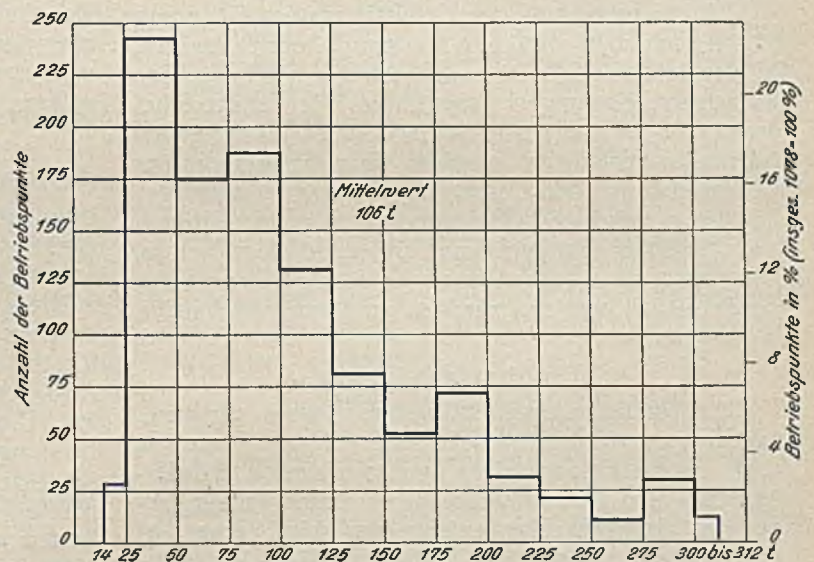


Abb. 35. Mittlere arbeitstägliche Förderleistungen der Abbaubetriebspunkte mit Schüttelrutschenförderung je Schachtanlage.

leistung der Abbaubetriebspunkte mit Rutschenförderung einer Schachtanlage unterrichtet die Häufigkeitskurve in Abb. 35. Danach schwankt sie zwischen 14 und 312 t bei einem Mittelwert von 106 t. Fördermengen von weniger als 50 t rühren vorwiegend aus solchen Abbaubetriebspunkten her, in denen streichen Strebbaue mit schwebendem Verhieb umgeht. Wie hoch sich die Kosten je t mit Schüttelrutschen geförderter Kohle im einzelnen belaufen, läßt die Häufigkeitskurve in Abb. 36 erkennen. Die Werte liegen zwischen 0,25 und 0,90 *fl.*; der Mittelwert beträgt 0,48 *fl.*, wobei zu bemerken ist, daß in diesen Beträgen auch die Schichten für das Umlegen des Strebfördermittels enthalten sind.

Der den Schüttelrutschen anhaftende Nachteil, daß sie nicht zur Aufwärtsförderung benutzt werden können, haben zur Einführung von Kratzbändern geführt. Diese werden neuerdings in recht beträchtlichem Umfange zur Überwindung von Höhenunterschieden im Rutschenstreb, z. B. bei kleinern Sprün-

gen, angewandt, ferner als Hochförderer am Rutschenende, wenn die Abbaustrecken im Hangenden aufgeföhren werden sollen.

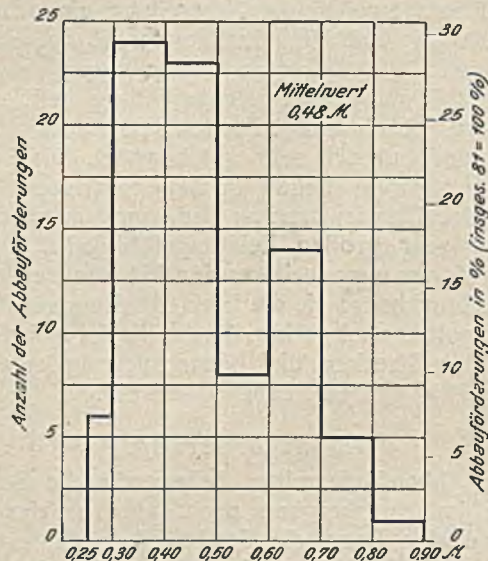


Abb. 36. Mittlere Kosten je t mit Schüttelrutschen geförderter Kohle je Schachtanlage.

Die Entwicklung der Schüttelrutschenförderung dürfte noch nicht als abgeschlossen zu betrachten sein. In der letzten Zeit ist man bestrebt, schraubenlose Rutschenverbindungen einzuföhren oder andere, bei denen die den Hammerkopfschrauben anhaftenden Nachteile vermieden werden. Zur Erhöhung der Förderleistung bei flachwelliger oder totsöhlicher Lagerung sowie bei Beförderung von tonhaltigem oder feuchtem Gut sucht man sich dadurch zu helfen, daß man den vorhandenen Schüttelrutschenmotor durch einen zweiten, parallel mit ihm arbeitenden unterstützt.

Schlußbetrachtungen.

Die vorstehenden Ausführungen lassen erkennen, daß sich der Kampf zwischen Mensch und Maschine auch zur Erzielung eines wirtschaftlichen Förderbetriebes im Ruhrkohlenbergbau immer mehr zugunsten der Maschine entscheiden wird. Diese ist eben, sofern sie sich gut ausnutzen läßt, leistungsfähiger und arbeitet, besonders bei hohem Lohnstand, in der Mehrzahl der Fälle billiger als der Mensch. Vom betriebswirtschaftlichen Standpunkt aus betrachtet kann der Förderbetrieb als vollendet gelten, bei dem die Kohle vom Stoß bis zur Hängebank nur mit Hilfe weniger Überwachungsmannschaften ohne jegliche Handarbeit mechanisch befördert wird. Wenn dieses Ziel auch kaum jemals ganz zu erreichen ist, so muß es doch angestrebt werden. Der Ruhrbergbau hat sich dabei aber die ernste Frage vorzulegen, ob es zu verantworten ist, in der heutigen Zeit der furchtbarsten Arbeitslosigkeit, welche die Menschheit je gesehen hat, durch weitere Mechanisierung das Elend noch zu vergrößern. Hierzu sei folgendes bemerkt.

Zunächst gehört gerade der Ruhrkohlenbergbau zu den Wirtschaftszweigen, an deren Selbstkosten die menschliche Arbeitskraft den höchsten Anteil hat. Die Lohnkosten betragen hier bekanntlich 50–60% der Selbstkosten im Gegensatz zu Betrieben, die so weitgehend mechanisiert sind, daß sie nur 2–5% an Löhnen aufzubringen haben. Dem Ruhrbergbau kann also erst an letzter Stelle ein Vorwurf daraus gemacht

werden, wenn er Menschenkraft und Maschinenkraft in ein für die zweite günstigeres Verhältnis zu bringen versucht. Weiterhin spricht für die Mechanisierung, daß der Bergbau mit jeder Maschine oder sonstigen mechanischen Einrichtung besonders der deutschen Eisen erzeugenden und verbrauchenden Industrie, daneben auch zahlreichen andern Wirtschaftszweigen Aufträge und damit ihren Arbeitern Brot gibt. Bisher ist es mir leider aus Mangel an Unterlagen noch nicht gelungen, ein einwandfreies Bild hierüber zu gewinnen; jedenfalls ist die Zahl der in Betracht kommenden Arbeiter nicht zu unterschätzen.

Schließlich ist aber zu bedenken, daß nur bei niedrigen Selbstkosten, wie sie die Maschinen in vielen Fällen allein gewährleisten, eine vernünftige allgemeine Wirtschafts- und Sozialpolitik vorausgesetzt, der Kohlenpreis niedrig gehalten werden kann, so daß man im freien Wettbewerb den Absatzmarkt zu erweitern und damit die Förderung zu erhöhen vermag. Hierdurch ist dann wiederum die Möglichkeit zur Einstellung neuer Arbeitskräfte gegeben. Die Mechanisierung braucht also unter gesunden Wirtschaftsverhältnissen durchaus keine Arbeitslosigkeit zur Folge zu haben. Der Ruhrkohlenbergbau hat daher nicht nur das Recht, sondern auch die Pflicht, dafür Sorge zu tragen, daß die Mechanisierung im Förderbetriebe weiter entwickelt wird, und zwar sowohl aus betriebswirtschaftlichen als auch aus volkswirtschaftlichen und sozialen Gründen.

Zusammenfassung.

An Hand der Auswertungsergebnisse einer Rundfrage über den Förderbetrieb im Ruhrbergbau wird zunächst die Ausdehnung der Grubengebäude erörtert. Anschließend werden nach Aufföhierung der mittlern Gesamtförderkosten und der gewogenen mittlern Schachtfördererteufe die Leistungen und Kosten der Hauptschachtförderungen sowie der Einfluß des Ausnutzungsgrades und der Schachtteufen auf diese Kosten behandelt. Eine Hebung der Leistungsfähigkeit läßt sich durch Großfördereschächte, vollmechanische Bedienung sowie zweckmäßige Gestaltung der Füllortanlagen bei druckhaftem und gebrächem Gebirge erzielen. Weitere Ausführungen beschäftigen sich mit den Fördermengenanteilen der verschiedenen Hauptstreckenfördermittel, ihren Leistungen und Kosten sowie ihrer künftigen Entwicklung. Hinsichtlich der Bremsbergförderung werden lediglich die Leistungen und Kosten der Wagen- und Bandförderung mitgeteilt. Den breitesten Raum der Abhandlung nimmt die Blindschachtförderung ein. Nach Erörterung ihrer Leistungen und Kosten sowie der Betriebszusammenfassung, die auf die Blindschachtförderung einen weitgehenden Einfluß ausgeübt hat, werden die Mittel und Wege besprochen, die eine Leistungssteigerung und erhöhte Wirtschaftlichkeit der Blindschachtförderung ermöglichen. Hierher gehören z. B. die zweckmäßige Lage des Blindschachtes, vollmechanische Bedienungsanlagen, Gestelle mit mehreren Wagen, zweitrummige Gestellförderung oder Gefäßförderung, Becherwerke und ähnliche Anlagen sowie Haspel mit umsteckbarer Trommel bei Vorhandensein mehrerer Anschläge. Zuletzt wird der Ersatz der Blindschachtförderung durch schwebende Gesteinstrecken mit Bandförderanlagen an Hand von Beispielen besprochen. Der die Abbaustreckenförderung behandelnde nächste Ab-

schnitt unterrichtet über die Fördermengenanteile der verschiedenen hierher gehörenden Fördermittel sowie ihre Leistungen und Kosten. Neuartige wirtschaftliche Wagenförderanlagen werden anschließend erörtert. Bei der Abbauförderung wird über die Leistungen und

Kosten der Schüttelrutschenförderung und die Anwendung von Kratzbändern berichtet. Die Schlußbetrachtung enthält einen Hinweis auf die trotz der Arbeitslosigkeit zwingende Notwendigkeit für die weitere Mechanisierung des Förderbetriebes.

Die wirtschaftliche Bedeutung der feinsten Kornklassen für die Aufbereitung der Rohfeinkohle¹.

Von Dr.-Ing. O. Schäfer, Köln.

In den letzten Jahren sind eine Reihe neuer ausländischer Aufbereitungsverfahren für Steinkohle in Deutschland bekannt geworden, die hier jedoch nur in vereinzelt Fällen Eingang gefunden haben. Immer noch behauptet die Setzmaschine ihre Vorherrschaft. Dabei wachsen die Anforderungen der Verbraucher ständig. In erster Linie gilt dies für die Koks-kohle, bei der die Erreichung des gewünschten Aschen-, Wasser- und Schwefelgehaltes besondere Schwierigkeiten bereitet. Fragt man sich, warum die neuen Verfahren nicht die erwartete Aufnahme im deutschen Aufbereitungswesen gefunden haben, so wird man sich sagen, daß dies keinesfalls auf der Abneigung gegenüber neuen Gedanken beruhen kann, sondern daß tiefere Gründe vorliegen müssen.

Eignung der neuern Aufbereitungsverfahren.

Man vermag die Wirtschaftlichkeit eines Aufbereitungsverfahrens für jede beliebige Kohlensorte und Korngröße zu prüfen, und zwar durch Vergleich seiner Ergebnisse mit denen des Schwimm- und Sinkverfahrens, welches das theoretische Ausbringen bei jedem Aschengehalt festzustellen gestattet. Dabei fällt die Tatsache, daß die allerfeinsten Kornklassen unter 0,05 mm mit einer spezifisch schweren Lösung nicht mehr ganz einwandfrei getrennt werden können, praktisch nicht ins Gewicht, weil ihr Anteil in der Rohfeinkohle sehr gering ist.

Setzmaschine aber nur auf etwa 3%. Jedoch von dem Punkte an, der einem Aschengehalt von 5,5% entspricht, decken sich die Kurven des mittlern Aschengehaltes beider Versuche, d. h. wenn die gewaschene Kohle ohne Staubzusatz einen Aschengehalt von 5,5% haben darf, gibt es kein Verfahren, das ein wesentlich besseres Ausbringen verbürgt. Bei Zusatz des Staubes 0-1/4 mm betrüge der Aschengehalt der Koks-kohle in diesem Falle weniger als 6,5%, er läge also noch innerhalb der zulässigen Grenzen. Das Bild würde sich zwar ändern, wenn man einen geringern Aschengehalt in der Koks-kohle vorschriebe. Dies wäre aber in jedem Falle unwirtschaftlich, weil das Ausbringen an Koks-kohle schnell sinken und dafür eine größere Menge Mittelprodukt entstehen würde, für die in der Regel keine Verwendung bestände.

Die Erfahrung hat ferner gelehrt, daß die Entwässerung der Kornklassen über 1 mm keine Schwierigkeiten bereitet. Wenn sich also ein neueres Verfahren nur mit den Kornklassen über 1/4 oder über 1 mm befaßt, so kann es keine grundlegende Verbesserung der Feinkohlensaufbereitung erreichen. Die nachstehende Zusammenstellung zeigt die Aufberei-tbarkeit der einzelnen Kornklassen nach den ver-schiedenen Verfahren.

Zahlentafel 1. Aufberei-tbarkeit verschiedener Kornklassen.

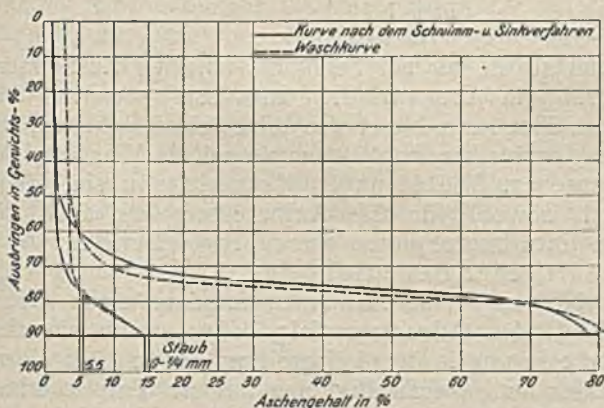


Abb. 1. Kennlinien einer Fettfeinkohle von 0-10 mm bei Abscheidung des Staubes 0-1/4 mm.

Abb. 1 zeigt die Kennlinie einer Fettfeinkohle von 0-10 mm nach dem Schwimm- und Sinkverfahren und die Waschkurve auf Grund eines Setzversuches, nachdem der Staub von 0-1/4 mm vor dem Waschen trocken abgezogen worden ist. Man erkennt, daß sich die Kohle durch Trennung nach dem spezifischen Gewicht bis auf 1,5% Asche bringen läßt, mit der

Korn-klasse mm	Lessing-Verfahren	Flotation	Setz-maschine	Trocken-aufbereitung
0-1/4	unmöglich	praktisch vollkommen	unmöglich	unmöglich
1/4-1/2	"	"	unvoll-kommen	sehr ungünstig
1/2-1	vollkommen	"	praktisch vollkommen	unvoll-kommen
1-2	"	unvoll-kommen	"	fast vollkommen
über 2	"	unmöglich	"	"

Das Lessing-Verfahren arbeitet mit spezifisch schweren Lösungen. Die Kornklassen von 0-1/2 mm können wegen der Dickflüssigkeit der Schwerlösung nicht aufbereitet werden. Es ist aber auch nicht möglich, vorher das Korn 0-1/2 mm vollständig abzuscheiden, so daß die Flüssigkeit im Dauerbetrieb bald unbrauchbar werden dürfte. Eine Trennung des Mittelproduktes von den Bergen läßt sich nicht erreichen, weil es für den praktischen Betrieb keine entsprechend schweren Lösungen gibt. Die großen Nachteile dieses Verfahrens werden auch durch die theoretisch fast vollkommene Aufbereitung der Kohle von 1/2-10 mm nicht aufgehoben, weil man diesen Vorteil, wie oben schon gesagt, wirtschaftlich nicht

¹ Vortrag, gehalten auf der 4. Technischen Tagung des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaus in Essen am 23. Oktober 1931.

auszunutzen vermag. Eine Verringerung der Aufbereitungskosten tritt, wie eingehende Berechnungen gezeigt haben, nicht ein. Das Verfahren ist im übrigen auch nicht neu, sondern bei Gebrüder Siemens in Berlin für die Aufbereitung von Anthrazit zur Elektrodenherstellung lange Jahre in Betrieb gewesen. Für die Aufbereitung von Koks-kohle kommt es im Ruhrgebiet nicht in Frage. Sein Hauptmangel liegt darin, daß die Kornklassen von 0– $\frac{1}{2}$ mm nicht aufbereitet werden können.

Mit Hilfe der Flotation vermag man dagegen gerade diese Kornklassen, die auch auf der Setzmaschine nicht oder nicht einwandfrei gewaschen werden können, praktisch vollkommen aufzubereiten. Die Setzmaschine in Verbindung mit Flotation wird demnach bei jeder Feinkohle das im Betriebe erreichbare Höchstausbringen ergeben.

Auf der Setzmaschine ist die Aufbereitung des Kornes 0– $\frac{1}{4}$ mm unmöglich und des Kornes $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$ mm nicht vollkommen. Deshalb wird die Rohfeinkohle allgemein vor dem Waschen entstaubt, weil sonst die feinsten Kornklassen ohne jede Aufbereitung durch die Wäsche laufen und nur den Wassergehalt der Koks-kohle erhöhen und das Waschwasser verunreinigen.

Die Trockenaufbereitung zeigt nach der Übersicht für alle Kornklassen ungünstigere Aufbereitungsergebnisse als die Setzmaschine. Das Verhältnis der spezifischen Gewichte von Kohle und Bergen in Luft ist etwa 1,4:1,8, während es für dieselbe Kohle in Wasser 0,4:0,8 oder 1:2 ist. In allen Fällen wird es also schwieriger sein, dieselbe Kohle trocken aufzubereiten. Dies trifft besonders für die Kornklassen unter 1 mm zu. Je geringer nämlich die Korngröße ist, desto ungünstiger wird die Trennung, soweit sie auf dem spezifischen Gewicht beruht.

Das Ausbringen ist eine Funktion des Aschengehaltes der gewaschenen Kohle, die durch die Waschkurve für jede Kohlenart festgestellt werden kann. Außer dem Aschengehalt spielt aber der Wassergehalt eine wesentliche Rolle bei der Bewertung der Koks-kohle; namentlich in der letzten Zeit sind die Ansprüche der Kokereien hinsichtlich des Wassergehaltes sehr stark gestiegen.

Am einfachsten und zweckmäßigsten erfolgt die Entwässerung der Feinkohle in Türmen, wobei die Zusammensetzung der Kohle nach Kornklassen von ausschlaggebender Bedeutung ist. Zweifellos spielt die Gesamtoberfläche der einzelnen Kornklassen bei der Entwässerung die wichtigste Rolle, jedoch wird auch die verschiedene Oberflächenbeschaffenheit der einzelnen Kohlensorten und vor allem die Kapillarität von großer Bedeutung sein.

Abb. 2 läßt die Beziehung zwischen Oberfläche und Entwässerung einzelner Kornklassen erkennen, wie sie durch Laboratoriumsversuche festgestellt worden ist¹. Die Oberfläche der einzelnen Kornklassen ist sehr verschieden, der Unterschied in der Entwässerung der Kornklassen im Bereich von 0–1 mm jedoch nur gering. Erst das Korn über 1 mm läßt sich erheblich besser entwässern. Wahrscheinlich ist bis zu 1 mm der Einfluß der Kapillarität ausschlaggebend, dagegen verliert er sich bei dem Korn über 1 mm. Die Entwässerung der feinsten Kornklassen ändert sich beim Zumischen größerer Kohle. Für die Bestimmung des wahrscheinlichen Wassergehaltes der gewaschenen Feinkohle können die in der Zahlentafel 2 wieder-

gegebenen Erfahrungswerte zugrunde gelegt werden. Als Entwässerungsgrad sei die praktisch erzielbare Entwässerung der einzelnen Kornklassen bezeichnet,

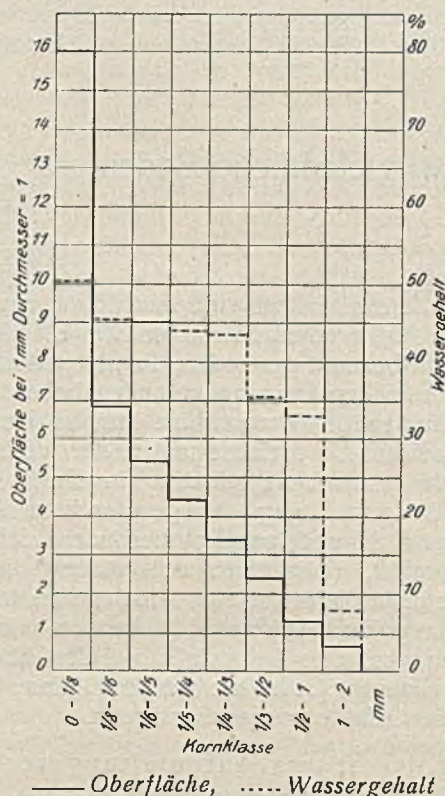


Abb. 2. Beziehung zwischen Oberfläche und Entwässerung einzelner Kornklassen.

Zahlentafel 2. Entwässerungsgrad der feinsten Kornklassen.

Kornklasse mm	Entwässerungsgrad %
0– $\frac{1}{4}$	25–30
$\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$	22–25
$\frac{1}{2}$ –1	18–22
über 1	8–9

wenn sie in der bei Feinkohle üblichen Zusammensetzung in Abtropftürmen entwässert werden. Das Korn über 1 mm bietet also keine Schwierigkeiten, nur die Kornklassen von 0–1 mm sind als Wasserträger anzusehen. Die feinsten Kornklassen sind demnach sowohl für die Aufbereitung als auch für die Entwässerung von ausschlaggebender wirtschaftlicher Bedeutung.

Neuere Verfahren können nur dann einen durchschlagenden Allgemeinerfolg haben, wenn sie eine Verbesserung in der Aufbereitung der feinsten Kornklassen und gleichzeitig eine bessere Entwässerung der Kohle gewährleisten. Auf keinen Fall darf eine Verschlechterung eintreten. Durch die Flotation wird zwar eine Verbesserung der Aufbereitung des Kornes 0–1 mm erreicht, aber gleichzeitig macht sich gegenüber dem Zusatz von ungewaschenem Staub eine Erhöhung des Wassergehaltes geltend. Die Trockenaufbereitung erzielt eine Verringerung des Wassergehaltes, weist aber ein schlechteres Ausbringen bei gleichem Aschengehalt in der aufbereiteten Kohle auf.

Die Ergebnisse einer Stromrinnenaufbereitung entsprechen etwa denen einer Setzmaschinenwäsche. Angeblich sollen die Stromrinnen allerdings eine

¹ Glückauf 1927, S. 857.

bessere Aufbereitung des Kornes 0-1/2 mm gegenüber der Setzmaschine ermöglichen. Durch größeren Abrieb und durch Neubildung von Schlamm wird aber dieser Vorteil, soweit er überhaupt vorhanden ist, wieder ausgeglichen. Irgendwelche besonderen Vorzüge im Betriebe sind nicht nachgewiesen worden.

Das Lessing-Verfahren kommt aus andern, bereits angeführten Gründen nicht in Betracht, so daß diese wichtigsten Neuerungen auf dem Gebiete der Steinkohlenaufbereitung nur in besondern Fällen mit wirtschaftlichem Erfolg angewendet werden können.

Gesichtspunkte für die zweckmäßige Aufbereitung der Rohfeinkohle.

Die für die Aufbereitung einer Rohfeinkohle maßgebenden Faktoren, Wassergehalt und Aschengehalt in der Fertigkohle, hängen in erster Linie von den feinsten Kornklassen ab. Bemerkenswert ist, daß auf Grund von Beobachtungen der Anteil an feinstem Korn in der Rohkohle während der letzten Jahre im allgemeinen gestiegen ist, und zwar teilweise bis zu 5% und mehr. Der Grund dafür liegt wohl in erster Linie in der größeren Verbreitung des maschinenmäßigen Abbaus der Kohle. Die Zahlentafel 3 zeigt die durchschnittliche Zusammensetzung der Rohfettfeinkohle im Ruhrgebiet nach ihrer Korngröße. Diese Zahlen sind natürlich nur als Durchschnitt zu werten.

Zahlentafel 3. Zusammensetzung der Rohfettfeinkohle.

Korngröße mm	Anteil Gew.-%
0-1/4	12-15
1/4-1/2	8-10
1/2-1	15-17
über 1	58-65

Bei den meisten angewendeten Verfahren zur Aufbereitung von Feinkohle ist folgender Arbeitsgang üblich. Die von der Vorklassierung kommende Rohfeinkohle wird entstaubt, die entstaubte Kohle auf der Setzmaschine gewaschen und dann auf einem Kurbelsieb bei 3/4 mm abgesiebt. Den durch das Sieb gehenden Schlamm trennt man auf Schlammsieben in aschenarmen Grobschlamm und aschenreichen Feinschlamm, von denen der erste zusammen mit der gewaschenen Feinkohle in Türmen entwässert wird, während man den Feinschlamm aus der Wäsche abführt. Die in Türmen entwässerte Kohle wird dann mit dem vorher abgezogenen Staub gemischt.

Die Vorentstaubung ist für die Wäsche von größter Bedeutung. Vom Standpunkte des höchsten Ausbringens allein betrachtet, dürfte nur das nicht waschbare Korn 0-1/4 mm trocken abgezogen werden. Da aber das Korn über 1/4-1 mm noch als Wasserträger anzusehen ist, muß man in jedem Falle prüfen, bis zu welcher Korngröße die Vorentstaubung durchzuführen ist.

Ein Hauptgrundsatz der Aufbereitung lautet: Jeder Zusatz von ungewaschener Kohle zur gewaschenen Kohle verringert das Ausbringen. Dies gilt auch dann, wenn der Aschengehalt der ungewaschenen Kohle verhältnismäßig niedrig ist. Die Abb. 3 und 4 veranschaulichen die Richtigkeit dieses Grundsatzes.

Aus Abb. 3 geht das Ausbringen bei Zusatz von ungewaschenem Staub hervor, während Abb. 4 das

Ausbringen bei Zusatz des durch Flotation aufbereiteten Staubes zu derselben Feinkohle zeigt, die nach dem beschriebenen Verfahren gewaschen worden

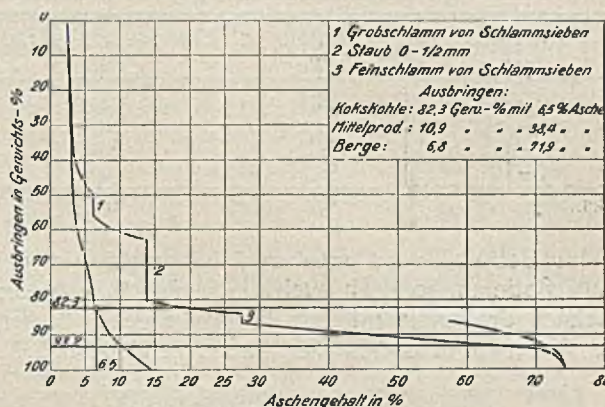


Abb. 3. Waschkurve bei Vorentstaubung, Vorentwässerung, Schlammsiebung und Zusatz des unaufbereiteten Staubes 0-1/2 mm.

Zahlentafel 4. Zusammensetzung der Kokskohle.

Korngröße mm	Anteil Gew.-%	Entwässerungsgrad %
0-1/4	2,2	28
1/4-1/2	4,4	23
1/2-1	7,1	20
1-10	51,3	9
Staub 0-1/2	17,3	3
Kokskohle	82,3	10,4

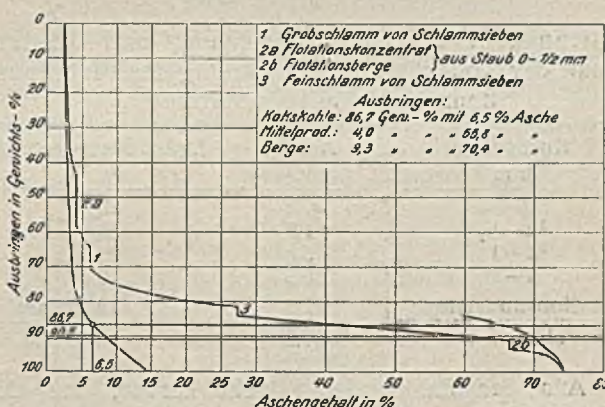


Abb. 4. Waschkurve bei Vorentstaubung, Vorentwässerung, Schlammsiebung und Flotation des Staubes 0-1/2 mm.

ist. Bei gleichem Aschengehalt in der Kokskohle von 6,5% beträgt der Unterschied im Ausbringen 4,4 Gew.-%. Er entsteht dadurch, daß bei Zusatz von ungewaschenem Staub die Kohle auf der Setzmaschine schärfer gewaschen werden muß, nämlich anstatt auf 6,2 auf 4,4% Aschie.

Je mehr ungewaschenen Staub man zusetzt, desto geringer wird das Ausbringen. Vom Standpunkte des Ausbringens sollte also das Korn unter 1/2 mm stets flotiert werden. Aber nicht nur nach Ausbringen und Aschengehalt, sondern auch nach dem Wassergehalt wird die Kokskohle bewertet.

Bei Flotation des Staubes unter 1/2 mm hat die Kokskohle die aus der Zahlentafel 5 ersichtliche Zusammensetzung. Der Wassergehalt der Kokskohle beträgt demnach 15,3%. Da sich eine Kokskohle mit diesem Wassergehalt nicht verwerten läßt, scheiterte

daran zunächst die allgemeine Anwendung der Flotation.

Zahlentafel 5. Zusammensetzung der Kokskohle.

Korngröße mm	Anteil Gew.-%	Entwässerungsgrad %
0-1/4	12,4	28
1/4-1/2	9,6	23
1/2-1	9,5	20
1-10	55,2	9
Kokskohle	86,7	15,3

Im Betriebe wird man natürlich nicht nur den Staub flotieren, sondern auch die in der Wäsche anfallenden Schlämme mit zur Flotation gehen lassen. Die Waschkurve dieses Verfahrens zeigt Abb. 5.

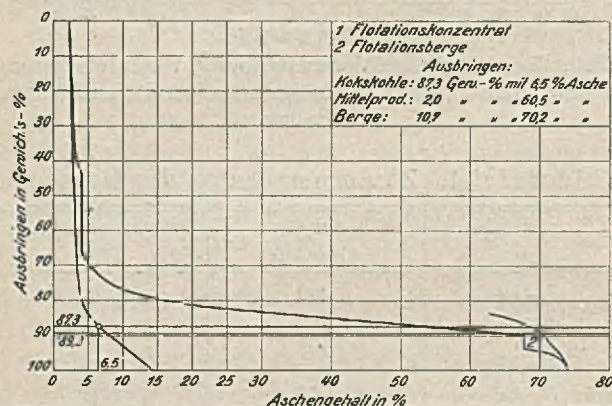


Abb. 5. Waschkurve bei Vorentstaubung und Flotation von Staub und Schlamm.

Zahlentafel 6. Zusammensetzung und Wassergehalt der Kokskohle bei Trocknung des Flotationskonzentrats mit Vakuumfilter.

Korngröße mm	Anteil Gew.-%	Entwässerungsgrad %
0-1/4	1,4	28
1/4-1/2	1,5	23
1/2-1	5,6	20
1-10	56,5	9
Flotationskonzentrat	22,3	18 (Filter)
Kokskohle	87,3	12,8

Aus der Zahlentafel 4 geht hervor, daß der Wassergehalt der Kokskohle bei Zusatz des unaufbereiteten Staubes 0-1/2 mm 10,4 % beträgt. Bei Abzug des Staubes 0-1/4 mm und Wiederezusatz zur gewaschenen Kohle (Abb. 6) errechnet sich der Wassergehalt zu 11,9 % (Zahlentafel 7).

Je niedriger der Wassergehalt in der Kokskohle wird, desto geringer ist bei gleichem Aschengehalt das Ausbringen. Dieser Satz hat zunächst Gültigkeit beim Naßverfahren.

Die Abhängigkeit des Ausbringens vom Wassergehalt ist bei jeder Kohle verschieden und richtet sich nach der Menge des Staubes sowie der Höhe seines Aschengehaltes. Die Entstaubung der Rohfeinkohle ist deshalb von großer Bedeutung. Die jetzt gebräuchlichen Sieber verschiedener Bauart haben im Dauerbetriebe einen durchschnittlichen Wirkungsgrad von 65-75 %, bezogen auf den in der Rohkohle befindlichen Staub der in Frage kommenden Korngröße. Außerdem enthält der abgezogene Staub 15-20 % Überkorn. Wenn beispielsweise in 100 t Feinkohle 20 t Staub von 0-1/2 mm enthalten sind, werden 14 t

Staub und außerdem noch 2,5 t Überkorn über 1/2 mm abgezogen. Die entstaubte Kohle würde immer noch 6 t Staub von 0-1/2 mm enthalten.

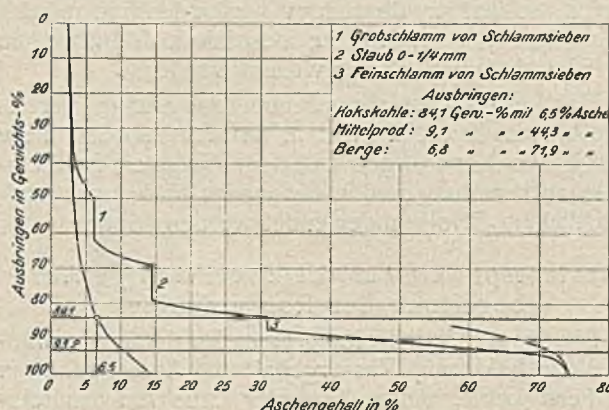


Abb. 6. Waschkurve bei Vorentstaubung, Vorentwässerung, Schlammsiebung und Zusatz des unaufbereiteten Staubes 0-1/4 mm.

Zahlentafel 7. Zusammensetzung der Kokskohle.

Korngröße mm	Anteil Gew.-%	Entwässerungsgrad %
0-1/4	3,5	28
1/4-1/2	5,4	23
1/2-1	11,2	20
1-10	53,7	9
Staub 0-1/4	10,3	3
Kokskohle	84,1	11,9

Aus der Waschkurve in Abb. 3 und aus der Zahlentafel 4 ersieht man, daß bei einem Wirkungsgrad von 75 %, bezogen auf das Korn 0-1/2 mm, und bei 15 % Überkorn das Ausbringen 82,3 Gew.-% und der Wassergehalt 10,4 % beträgt.

Bei einem Wirkungsgrad der Entstaubung von 55 % und 30 % Überkorn beläuft sich der Wassergehalt in der Kokskohle auf 10,9 % und das Ausbringen auf 81,2 Gew.-% (Abb. 7 und Zahlentafel 8).

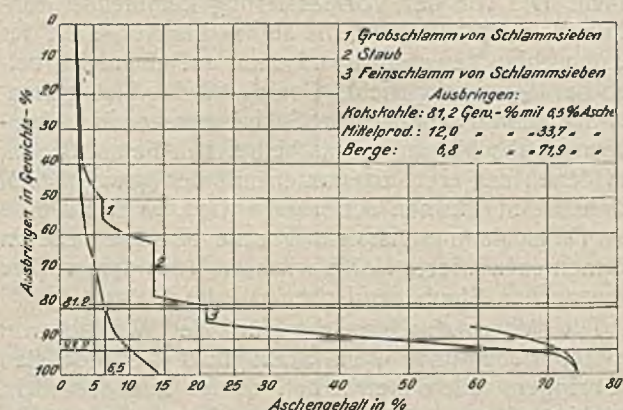


Abb. 7. Waschkurve bei Vorentstaubung, Vorentwässerung und Schlammsiebung. Schlechter Wirkungsgrad der Entstaubung.

Zahlentafel 8. Zusammensetzung der Kokskohle.

Korngröße mm	Anteil Gew.-%	Entwässerungsgrad %
0-1/4	3,3	28
1/4-1/2	4,3	23
1/2-1	6,7	20
1-10	51,5	9
Staub 0-1/2	15,4	3
Kokskohle	81,2	10,9

Das Ausbringen wird also geringer und der Wassergehalt in der Kokskohle höher, je schlechter der Wirkungsgrad des Windsichters und je höher der Anteil des Überkorns im Staube ist. Die Wahl des Sichters, seine Wartung und Beaufsichtigung sind deshalb von großem Einfluß auf das Ausbringen an Kokskohle mit gleichem Aschen- und Wassergehalt.

Die Entstaubungsmöglichkeit einer Feinkohle hängt hauptsächlich von dem Wassergehalt der Rohfeinkohle ab. Der kritische Wassergehalt ist bei den einzelnen Kohlsorten verschieden. Bei Ruhrfettkohle darf die Rohfeinkohle normal nicht mehr als 4–4,5% Wasser enthalten, wenn die Entstaubung noch einwandfrei sein soll. Es gibt aber auch Kohle, die noch bei einem Wassergehalt von 10% entstaubar ist, während andere Sorten bei einem Wassergehalt von 4% nicht mehr entstaubar sind. Man spricht von gebundenem und freiem Wasser, wovon das erste für die Entstaubung belanglos sein soll. Trotz aller Bemühungen habe ich noch kein Verfahren gefunden, das den Gehalt an gebundenem und freiem Wasser einzeln festzustellen gestattet. Demnach besteht nicht die Möglichkeit, die Entstaubarkeit einer Kohle durch Feststellung ihres Wassergehaltes zu beurteilen.

Die den Waschkurven in den Abb. 3 und 7 zugrunde liegenden Windsichterwirkungsgrade sind durch Versuche auf einer Ruhrzeche ermittelt worden, wo der Wassergehalt der Rohfeinkohle von 2,5–5% schwankte. Solche Schwankungen können sich sehr ungünstig auswirken, wenn der Wassergehalt zeitweilig so hoch wird, daß sich die Entstaubungsvorrichtungen verstopfen und die Feinkohle unentstaubt auf die Setzmaschine gelangt. In solchen Fällen wird der Wassergehalt in der Kokskohle ansteigen und gleichzeitig das Waschwasser derartig verschmutzen, daß man gezwungen ist, größere noch gewinnbare Kohle enthaltende Schlammmassen in die Klärteiche zu schicken. Eine Berieselung der Kohle untertage, namentlich im Förderwagen, wird unter allen Umständen eine gewisse Beeinträchtigung des Ausbringens hervorrufen, besonders dann, wenn die Möglichkeit besteht, daß einzelne Wagen unter Wasser gesetzt werden. Aber auch das Gesteinstaubverfahren kann infolge der Erhöhung des Aschengehaltes im Staub dazu führen, daß das Ausbringen an Kokskohle fühlbar geringer wird, weil schon geringe Gesteinstaubmengen eine nicht unerhebliche Erhöhung des Aschengehaltes im Staub herbeiführen.

Als vor einigen Jahren die erhöhten Anforderungen an den Wassergehalt der Kokskohle Schwierigkeiten verursachten, wurde die Trockenaufbereitung anfangs lebhaft begrüßt, weil man damit ein Verfahren gefunden zu haben hoffte, das über alle Nöte hinweghelfen würde. Diese Erwartungen haben sich aber nur teilweise erfüllt. Wie aus der Übersicht über die Aufbereitarbeit der einzelnen Kornklassen (Zahlentafel 1) hervorgeht, sind die Ergebnisse der Trockenaufbereitung bei allen Kornklassen ungünstiger als beim Waschen auf der Setzmaschine. Im besondern ist es bis heute noch nicht gelungen, den Staub von 0–1/2 mm so weit anzureichern, daß er ohne Nachteile der Kokskohle zugesetzt werden kann. Man muß ihn deshalb möglichst vollständig aus der Rohfeinkohle herausnehmen, bevor diese auf die Trockenherde kommt, wobei naturgemäß mit einem hohen Anfall an Überkorn zu rechnen ist.

Der Staubgehalt in der Rohfeinkohle beträgt im Ruhrbezirk etwa 20–25%, so daß wenigstens 25 bis 30% der gesamten Rohfeinkohle in unaufbereitetem Zustand der gewaschenen Kohle zugesetzt werden müssen. Wenn sich eine Fettkohle in den Kornklassen von 1/2–10 mm auf der Setzmaschine auf etwa 3,5% anreichern läßt, so wird die Anreicherung auf dem Trockenherd im günstigsten Falle nur bis zu etwa 5,5% Asche möglich sein. Bei Zusatz des Staubes mit 14% Asche würde der Aschengehalt in einer Naßwäsche 6,5% betragen, dagegen in einer Trockenaufbereitung 8%. Die reine Trockenaufbereitung kommt also für die Aufbereitung von Fettkohle nicht in Frage, weil hier allgemein mit einem Aschengehalt von 6–6,5% gerechnet werden muß. Nur wenn für den gesamten Staub oder doch für den größten Teil Verwendung oder Absatz vorhanden ist, kann reine Trockenaufbereitung wirtschaftlich sein. Auch für Magerkohle, die brikettiert wird, ist eine reine Trockenaufbereitung möglich, weil man sich hier mit einem Aschengehalt von 8% in der aufbereiteten Kohle zufrieden gibt. Wie schon wiederholt betont worden ist, läßt sich das Korn 0–1/2 mm nicht trocken aufbereiten und das Korn 1/2–1 mm nur unvollkommen. Deshalb muß das Gesamtergebnis auch ungünstig sein, wenn Mittelprodukte und Berge vom Trockenherd auf einer Setzmaschine nachgewaschen werden. An und für sich ist es naturgemäß viel einfacher, ein Korn von 3–10 mm trocken aufzubereiten als ein Korn von 1/2–3 mm. Trotzdem wäre es nicht richtig, das gröbere Korn vorzuziehen, weil seine Entwässerung viel leichter ist als die des Kornes 1/2–3 mm.

Wenn man einer vollkommen aufbereiteten Kohle unvollkommen aufbereitete Kohle zusetzt, wird das Ausbringen geringer. Man darf also immer nur so viel Kohle trocken aufbereiten, als für die Erzielung des geforderten Wassergehaltes unbedingt nötig ist. Dies würde bedeuten, daß man das feinere Korn trocken und das gröbere naß wäscht. Für die Korn-

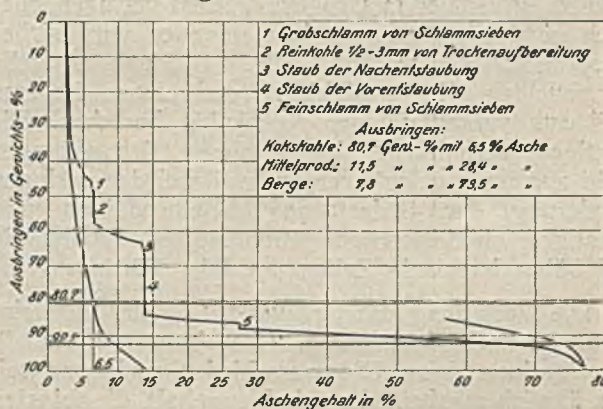


Abb. 8. Waschkurve bei teilweise angewandter Trockenaufbereitung.

Zahlentafel 9. Zusammensetzung der Kokskohle.

Korngröße mm	Anteil Gewt-%	Entwässerungs- grad %
0–1/4	0,8	28
1/4–1/2	1,6	23
1/2–1	3,5	20
1–10	49,0	9
Trockenkohle	25,3	3
Staub (Nachentstaubung)		
Staub (Vorentstaubung)		
Kokskohle	80,7	8,3

klasse, bei der die Trennung vorgenommen werden soll, ist die Möglichkeit einer einwandfreien Absiebung ausschlaggebend, und zwar auch dann, wenn der Wassergehalt der Kohle schwankt. Erfahrungsgemäß liegt die Grenze bei 2,5–3 mm.

Das Korn 0– $\frac{1}{2}$ mm wird als Staub unaufbereitet der Kokskohle zugesetzt und von dem Korn $\frac{1}{2}$ bis 3 mm nur so viel trocken aufbereitet, wie es der Wassergehalt verlangt. Die Mittelprodukte vom Trockenherd werden zusammen mit dem restlichen Korn $\frac{1}{2}$ –3 mm und mit dem Korn 3–10 mm auf der

Setzmaschine gewaschen und wie bisher weiter verarbeitet. Die Kurve in Abb. 8 stützt sich auf die Ergebnisse eines nach diesen Gesichtspunkten durchgeführten Großwaschversuches. Das Ausbringen an Kokskohle beträgt 80,7 Gew.-% und ihr voraussichtlicher Wassergehalt 8,3%. Der Anfall an Mittelprodukten ist 11,5%.

Die Zahlentafel 10 ermöglicht einen Vergleich des Ausbringens und des Wassergehaltes der Kokskohle bei den verschiedenen bisher betrachteten Aufbereitungsverfahren.

Zahlentafel 10. Vergleich der verschiedenen Aufbereitungsverfahren.

Aufbereitungsverfahren	Kokskohle			Mittelprodukt		Berge	
	Ausbringen Gew.-%	Asche %	Wasser %	Menge Gew.-%	Asche %	Menge Gew.-%	Asche %
1. Vorentstaubung bei $\frac{1}{2}$ mm, Vorentwässerung und Schlammsiebung	82,3	6,5	10,4	10,9	38,4	6,8	71,9
2. Wie 1, mit Flotation des Staubes	86,7	6,5	15,3	4,0	55,8	9,3	70,4
3. Vorentstaubung bei $\frac{1}{2}$ mm, Vorentwässerung und Flotation von Staub und Schlamm	87,3	6,5	12,8 (Filter)	2,0	60,5	10,7	70,2
4. Vorentstaubung bei $\frac{1}{4}$ mm, sonst wie 1	84,1	6,5	11,9	9,1	44,3	6,8	71,9
5. Wie 1, schlechter Wirkungsgrad der Entstaubung	81,2	6,5	10,9	12,0	33,7	6,8	71,9
6. Teilweise angewandte Trockenaufbereitung	80,7	6,5	8,3	11,5	28,4	7,8	73,5

Für das Ausbringen besteht also eine Abhängigkeit vom Wassergehalt, die sich nach der Art der Kohle, im besondern nach der Menge und dem Aschengehalt des Staubes und nach dem Aufbereitungsverfahren richtet. Bevor die Forderung nach geringerem Wassergehalt in der Kokskohle aufgestellt wird, muß man genau untersuchen, ob nicht die Vorteile des niedrigen Wassergehaltes in der Kokerei durch die Nachteile ausgeglichen werden, die das geringere Ausbringen an Kokskohle im Gefolge hat. Die Zahlentafel 10 läßt ferner erkennen, daß bei geringerem Ausbringen an Kokskohle der Anfall und die Güte des Mittelproduktes steigen. Wird das mehr anfallende Mittelprodukt benötigt und völlig ausgenutzt, so ist der tatsächliche Verlust geringer, aber doch nicht ganz ausgeglichen, denn es wird sicher zweckmäßig sein, trockne Kohle, z. B. Staub, an Stelle der feuchten Mittelprodukte zu verbrennen, die zum Teil aus verkaufsfähiger Kokskohle bestehen. Die heutigen Verhältnisse dürfen diesen Betrachtungen nicht zugrunde gelegt werden, weil bei der geringen Förderung der Bedarf an Mittelprodukten und sonstigen minderwertigen Brennstoffen anteilmäßig viel höher ist als in Zeiten normaler Förderung.

Die Verteilung des Schwefels in der Rohfeinkohle ist nach vielfachen Untersuchungen innerhalb der einzelnen Korngrößen verschieden, und zwar weisen, ähnlich wie beim Faserkohlengehalt, die feinsten Kornklassen, besonders die unter 0,25 mm, den höchsten Schwefelgehalt auf. Bei Zusatz von Staub werden also der gewaschenen Feinkohle erhebliche Schwefelmengen wieder zugesetzt. Bei der Kohle, mit der die vorliegenden Versuche durchgeführt wurden, ließ sich das Korn $\frac{1}{2}$ –10 mm auf etwa 1,1% Schwefel waschen, während das Korn 0– $\frac{1}{4}$ mm einen Schwefelgehalt von 3,9% und das Korn $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$ mm von 2,6% aufwies. Der Schwefelgehalt in der gewaschenen Kohle errechnet sich somit zu 1,6%. Durch Flotation des Kornes 0– $\frac{1}{2}$ mm ist der Schwefelgehalt auf etwa 1,4% vermindert worden, so daß bei Flotation des Staubes der Schwefelgehalt in der Kokskohle 1,3% beträgt. Hier macht sich also eine Abhängigkeit

zwischen Wasser- und Schwefelgehalt und damit auch zwischen Schwefelgehalt und Ausbringen geltend. Wird die von der Setzmaschine kommende Kohle in verschiedene Kornklassen zerlegt, so zeigt sich, daß auch hier in den feinsten Kornklassen die Anreicherung an Schwefel besteht. Durch das Absieben der Schlämme auf den Schlammsieben wird neben der Entschung eine geringe Entschwefelung der Kohle erreicht. In dieser Hinsicht verhält sich also die Asche etwa wie der Schwefel; man kann demnach die bisherigen Untersuchungsergebnisse dahin erweitern, daß mit der Herabsetzung des Wasser- und Schwefelgehaltes auch eine Verminderung des Ausbringens an Kokskohle verbunden ist.

Die Abhängigkeit zwischen Ausbringen sowie Aschen-, Wasser- und Schwefelgehalt läßt sich dadurch verringern, daß man die Kokskohle mechanisch besser entwässert, als dies in Türmen möglich ist. Die Abhängigkeit kann gänzlich aufgehoben werden, wenn man die Kokskohle thermisch trocknet.

Zahlentafel 11. Entwässerungsmöglichkeiten für Feinkohle und Schlämme in Schnellentwässern.

Waschverfahren und Art der Entwässerung	Kokskohle	
	Ausbringen Gew.-%	Wassergehalt %
Vorentstaubung, Kohle von der Setzmaschine in Schnellentwässerer, Durchschlagsschlamm in Schnellentwässerer	81,3	7,9
Vorentstaubung, Kohle von der Setzmaschine auf Vorentwässerungssiebe, dann in Schnellentwässerer, Schlamm auf Schlammsiebe, Grobschlamm in Schnellentwässerer	81,8	7,6
Vorentstaubung, Kohle von der Setzmaschine auf Vorentwässerungssiebe, Trocknung im Turm, Schlamm auf Schlammsiebe, Grobschlamm in Schnellentwässerer	81,8	10,0
Vorentstaubung, Kohle von der Setzmaschine auf Vorentwässerungssiebe, dann in Schnellentwässerer; Schlämme und Staub zur Flotation, Flotationskonzentrate auf Filter	87,3	10,8

Die Zahlentafel 11 unterrichtet über die Entwässerungsmöglichkeiten bei Trocknung der Feinkohle und der Schlämme mit Schnellentwässerern. Das Ausbringen ist nur um wenige Hundertteile geringer, weil durch den Abrieb der Kohle feinste Schlämme entstehen (unter $\frac{1}{4}$ mm). Entwässert man lediglich die Schlämme durch Schnellentwässerer, so wird das Ausbringen etwa gleich, der Wassergehalt jedoch gegenüber dem normalen Waschverfahren geringer sein. Bei Behandlung der gewonnenen Flotationsschlämme in Vakuumfiltern ist das Ausbringen das gleiche wie oben, aber der Wassergehalt geringer. Ein Vergleich mit der Zahlentafel 10 zeigt, daß nunmehr bei Anwendung der Flotation das Ausbringen gegenüber der Wäsche ohne Flotation um 5,0%, der Wassergehalt dagegen nur um 0,4 auf 10,8% gegenüber früher auf 12,8% gestiegen ist.

Wird die gesamte Kokskohle nach ihrer Entwässerung in Türmen thermisch, z. B. in einer Trockentrommel, getrocknet, so ist die Abhängigkeit zwischen Wassergehalt, Schwefelgehalt und Ausbringen völlig aufgehoben, d. h. es wird das praktische Höchstausbringen und gleichzeitig jeder gewünschte Wassergehalt in der Kokskohle erzielt. Die Bedeutung der mechanischen Trocknung durch Zentrifugen ist nicht zu verkennen, weil die Trockenkosten etwa 3 bis 7 Pf. je t fertiger Kokskohle betragen, während sie bei thermischer Trocknung nicht unter 50 Pf. liegen.

Die Zahlentafel 12 enthält die auf einer Ruhrzeche bei der Trocknung von Feinkohle mit Schnellentwässerern erzielten Betriebsergebnisse.

Zahlentafel 12. Betriebsergebnisse der Trocknung von Feinkohle und Schlamm mit Schnellentwässerern.

	Menge (trocken) t	Asche %	Wassergehalt %
Getrocknete Feinkohle . . .	70,1	4,0	6,5
Getrockneter Schlamm von Trommel	8,5	7,0	15,0
Schlamm von Schlammsieben	7,0	5,0	30,0
Staub	9,7	10,0	3,5
Kokskohle	95,3	5,8	9,0

Die von der Setzmaschine kommende Kohle wird in diesem Fall in der Zuführungsrinne durch Spaltsiebe nur wenig vorentwässert und dann in Schnellentwässerern getrocknet; die Kurbelsiebe fallen demnach fort. Der Durchschlag der Trommeln wird in Klärspitzen eingedickt. Von dem eingedickten Schlamm geht der gröbere Anteil in eine Schlamm-entwässerungstrommel, während der feinere, hoch lettenhaltige Schlamm auf Schlammsieben mit $\frac{1}{4}$ mm Maschenweite abgeseiht wird. Der Durchgang dieser Siebe gelangt in die Schlammteiche; den Überschlag mischt man mit der getrockneten Feinkohle, dem getrockneten Schlamm von der Trommel und dem vorher abgezogenen Staub.

Weitere Versuche, nur den von den Schlammsieben kommenden Schlamm in Schnellentwässerern zu trocknen, haben die in der Zahlentafel 13 verzeichneten Ergebnisse gezeitigt.

Zahlentafel 13. Versuchsergebnisse bei Trocknung des Grobschlammes von den Schlammsieben in Schnellentwässerern.

	Menge (trocken) t	Wassergehalt %
Feinkohle aus dem Turm	57,6	9,9
Entwässerter Grobschlamm von dem Schnellentwässerer	8,0	18,6
Staub von Vorentstaubung	9,5	5,3
Kokskohle	75,1	10,1

Schlußfolgerung.

Da der Anteil der feinsten Kornklassen und der Staubgehalt für die Aufbereitung der Kohle außerordentlich ungünstig sind, muß man dafür Sorge tragen, daß jede Staubbildung schon bei der Gewinnung und Förderung der Kohle möglichst eingeschränkt wird. Die Bewertung einer Rohkohle richtet sich nicht nur nach dem Anteil an Grobkohle und nach dem Ausbringen von Grob- und Feinkohle, sondern auch nach dem Anteil an Staub und dessen Aschengehalt, weil von diesen wiederum der Wassergehalt und das Ausbringen an Kokskohle abhängen. Weiter ist es von größter Bedeutung, daß jede Erhöhung des Wassergehaltes in der Rohkohle bei der Gewinnungsarbeit und der Beförderung vermieden wird. Maschinenmäßige Gewinnung und die Verwendung von Speichern in der Grube werden die Staubbildung nicht unerheblich vergrößern. Die Speicherung von Grobkohle in großen Rohkohlenbehältern wird ebenfalls zur Vermehrung von Staub beitragen. Innerhalb der Wäsche muß man alle Schlammerzeuger ausschalten, wie hauptsächlich Pumpen für Kohle von mehr als $\frac{1}{2}$ mm Korngröße. Vor allem aber dürfen die Anforderungen an die Kokskohle hinsichtlich des Wassergehaltes nur so weit gesteigert werden, wie es die Wirtschaftlichkeit der gesamten Schachtanlage zuläßt.

Zusammenfassung.

An Hand von Kurven wird nachgewiesen, daß neuere Aufbereitungsverfahren nur dann einen durchschlagenden Erfolg haben, wenn sie ohne Erhöhung des Wassergehaltes eine Aufbereitung der feinsten Kornklassen unter $\frac{1}{2}$ mm ermöglichen. Die Untersuchungen haben ergeben, daß das Ausbringen an Kokskohle vom Wassergehalt abhängig ist. Der Grad der Abhängigkeit vergrößert sich bei Zunahme der Staubmenge und des Aschengehaltes im Staub. Die Abhängigkeit wird geringer bei Verwendung mechanischer Trockenvorrichtungen und verschwindet bei thermischer Trocknung der Feinkohle. Jede Staub- oder Schlamm- oder Schlammbildung verringert das Ausbringen und ist deshalb zu vermeiden.

Der Weg der Gase im Koksofen¹.

Von Dr. P. Damm und Dr. F. Korten, Hindenburg (O.-S.).

Der Frage, welchen Weg die bei der Verkokung der Steinkohle im Koksofen entweichenden Gase durch

¹ Vortrag, gehalten auf der 4. Technischen Tagung des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaus in Essen am 23. Oktober 1931.

die Beschickung zum Gassammelraum hin nehmen, hat man lange Zeit für den Verkokungsvorgang selbst nur eine untergeordnete Bedeutung beigemessen. Wohl haben sich einzelne Kokereifachleute, die über

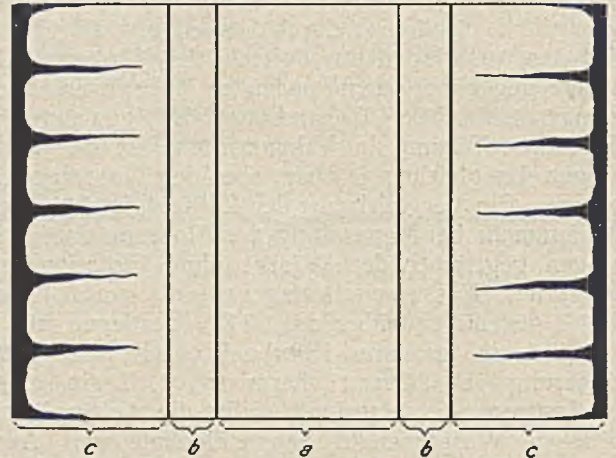
den rein technischen Teil ihres Betriebes hinaus dachten und einen Einblick in die chemischen und physikalischen Vorgänge bei der Verkokung gewinnen wollten, mit dieser Frage befaßt, der Mehrzahl der Betriebsleute galt sie jedoch bestenfalls als wissenschaftliche Spielerei, die nie eine Bedeutung für den Betrieb gewinnen könnte. Erst die stürmische Entwicklung der Kokereitechnik nach dem Kriege und das Streben nach umfassendster Ausnutzung der Kohle führten dazu, daß man allgemein der wissenschaftlichen Durchdringung der Verkokungsvorgänge erhöhte Beachtung schenkte und die gewonnenen Erkenntnisse im Betriebe zu verwerten suchte. Wenn nicht alles trügt, ist es nunmehr gelungen, aus den Untersuchungen der letzten Jahre über den Weg der Gase im Koksofen die letzten praktischen Schlüsse zu ziehen. Ob umwälzende Neuerungen für den Kokereibetrieb damit verknüpft sein werden oder nicht, mag dahingestellt bleiben. Auf alle Fälle dürfte sich eine knappe Darstellung unserer Ansichten über den Weg der Gase im Koksofen lohnen.

Man weiß heute, daß die Vorgänge, die sich bei der Verkokung der Steinkohle im Koksofen abspielen, in erster Linie von den Eigenschaften der verwendeten Kohlen und erst in zweiter Linie von den äußeren Verkokungsbedingungen abhängen. Lange Zeit hindurch hat man sich damit begnügt, die Eigenschaften der Kokskohlen durch wenige starre Zahlen festzulegen. Man bestimmte den Wasser- und Aschengehalt sowie die flüchtigen Bestandteile und in fortschrittlichen Betrieben auch die Beschaffenheit des Tiegelkokes. Neuerdings trägt man besonders den für die Koks- bildung maßgebenden Eigenschaften der Kohlen Rechnung, nämlich der Backfähigkeit, dem Treibdruck und dem Entgasungsverlauf. Alle diese Werte geben aber doch nur ein recht einseitiges Bild von dem Verhalten der Steinkohle bei der Verkokung, solange sie als starr und feststehend betrachtet werden. Gerade die für die Verkokbarkeit der Kohlen wichtigsten Eigenschaften, Backfähigkeit, Treibdruck und Entgasungsverlauf, sind beweglich und während des Verkokungsvorganges starken Veränderungen unterworfen, die einmal von der Natur der Kohle selbst, ferner aber auch von den Verkokungsbedingungen beeinflusst werden. Ein näheres Eingehen auf diese Veränderungen, die für die Koks- bildung und Koksbeschaffenheit von großer Bedeutung sind, würde hier zu weit führen. Die nachstehenden Ausführungen beschränken sich daher auf eine Schilderung des für die Wegrichtung der Gase im Koksofen ausschlaggebenden Entgasungsverlaufes auf Grund fremder und eigener Untersuchungen.

Im Jahre 1927 hat der erstgenannte Verfasser auf Grund seiner in Hindenburg durchgeführten Untersuchungen für die Verkokungsvorgänge und den Entgasungsverlauf eine einfache und zweckmäßige Unterteilung (Abb. 1) in folgende drei Zonen angegeben¹:

1. die zwischen den Teernähten liegende Zone der Vorerwärmung, in der die Kohle allmählich auf ihre Erweichungstemperatur erwärmt wird;
2. die plastische Zone, die vom Erweichungsbeginn bis zur Wiederverfestigung der weichen Kohlenmassen reicht und in der die physikalische Umwandlung des Kohlengefüges in das Koksgefüge vor sich geht;

3. die Halbkoks- und Kokszone, die sich von den Teernähten bis zu den heißen Ofenwänden erstreckt und in der sich die allmähliche Umwandlung des primär gebildeten Halbkokes in Hochtemperaturkoks vollzieht.



a Vorwärmzone (Vorentgasung),
b Erweichungszone (Entgasung),
c Koks- und Halbkokszone (Nachentgasung).

Abb. 1. Verkokungsvorgang.

Der Entgasungsverlauf der Steinkohle gliedert sich dementsprechend in 1. Vorentgasung, 2. Entgasung in der Erweichungszone, 3. Nachentgasung.

In der Zone zwischen den Teernähten, also in der Vorentgasungszone, findet sich bis in die letzten Stunden der Garungszeit noch physikalisch unveränderte Kohle. Zu Beginn der Garungszeit füllt diese Zone die ganze Ofenbreite aus. Mit dem Vorrücken der Teernähte nach der Ofenmitte hin wird sie immer schmaler, bis schließlich die Teernähte in der Mitte des Ofens zusammenstoßen und der eigentliche Verkokungsvorgang beendet ist. Die Temperaturen in der Vorwärmzone bewegen sich zwischen 20° und je nach Art der Kohle zwischen 350 und 500° schwankenden Erweichungstemperatur. Da sich diese mit großer Genauigkeit bestimmen läßt, kann man ohne Schwierigkeiten feststellen, welchen Veränderungen die Kohle bereits in diesem Temperaturbereich unterworfen ist. In der Zone der Vorwärmung verdampft nicht nur das der Kohle zugesetzte Wasser, sondern es tritt schon eine mehr oder minder starke Entgasung ein, welche die Eigenschaften der Kohlen weitgehend verändern kann.

Während in der Vorwärmzone das Gefüge der Kohle selbst noch unverändert erhalten bleibt und nur eine mehr oder minder starke chemische Zersetzung eintritt, geht in der plastischen Zone chemisch und physikalisch eine völlige Umwandlung der hier bildsamen Kohle vor sich. Der Zustand der Bildsamkeit beginnt mit der Erweichung und hört auf mit der Wiederverfestigung der weichen Kohlenmassen, also mit der Halbkoks- bildung. Die mit der Vorentgasung eintretende Zersetzung der Kohle schreitet in der plastischen Zone lebhaft fort. Wie später gezeigt wird, sind die Vorgänge, die sich in dieser Zone abspielen, außerordentlich verwickelt und vielseitig.

In der dritten Zone, der Halbkoks- und Kokszone, findet schließlich die Nachentgasung statt, also die Entbindung der Gasmengen, die nach Vorentgasung und Entgasung in der Erweichungszone im Halbkoks zurückgeblieben sind. Die Nachentgasung bedingt das

¹ Damm: Eigenschaften der Kokskohlen und die Vorgänge bei ihrer Verkokung, Glückauf 1928, S. 1073; Arch. Eisenhüttenwes. 1928/29, S. 59.

Schwinden des Koks; sie ist auf die Koksbildung ohne, auf die Koksbeschaffenheit dagegen von erheblichem Einfluß.

Einige Beispiele mögen die starken Unterschiede erläutern, die im Entgasungsverlauf verschiedener Steinkohlen bestehen (Abb. 2).

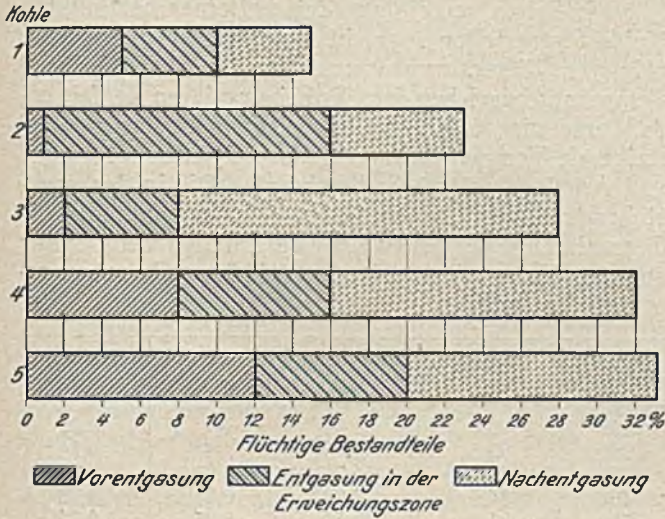


Abb. 2. Entgasungsverlauf.

Kohle	Flüchtige Bestandteile insges. %	Vor-entgasung %	Entgasung in der Erweichungszone %	Nach-entgasung %
1	15	5	5	5
2	23	1	15	7
3	28	2	6	20
4	32	8	8	16
5	33	12	8	13

Die Vorentgasung schwankt zwischen 1 und 12 %, die Entgasung in der Erweichungszone zwischen 5 und 15 % und die Nachentgasung zwischen 5 und 20 %. Irgendwelche Zusammenhänge zwischen Gehalt der Kohle an flüchtigen Bestandteilen und Entgasungsverlauf bestehen nicht. Selbst Kohlen mit gleichem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen und auch sonst gleichen Eigenschaften weisen häufig grundlegende Unterschiede im Entgasungsverlauf auf, welche die Beschaffenheit des ausgebrachten Koks ausschlaggebend beeinflussen.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die Wegrichtung der Zersetzungsgase in erster Linie von dem Entgasungsverlauf der Kohlen abhängt. Die plastische Zone bildet nicht nur die Grenze zwischen der noch unverkokten Kohle und dem Koks, sondern auch eine Trennwand für die Zersetzungserzeugnisse. Die bei der Vorentgasung entweichenden flüchtigen Bestandteile nehmen ihren Weg restlos in das Innere des Besatzes, während die bei der Nachentgasung aus dem Halbkoks abgespaltenen Gase zu den heißen Ofenwänden hinwandern. In diesen beiden Zonen liegen die Verhältnisse also ziemlich einfach. Viel schwieriger ist die Frage zu beantworten, welche Richtung die in der plastischen Zone selbst entstandenen gasförmigen Spaltstücke nehmen. Die Veränderungen der Kohle in dieser Zone sind tiefgreifend und vielseitig. Nicht nur das Maß der Bildsamkeit wechselt, sondern es schwanken auch die Stärke der Zersetzung sowie das Zeitmaß und die Temperaturspanne, in welcher der Übergang vom bildsamen in den festen Zustand erfolgt.

Ein eindrucksvolles Bild von der Verschiedenartigkeit dieser Vorgänge liefern die Kurven nach Foxwell¹, die man laboratoriumsmäßig durch Messung der Gasdurchlässigkeit von Kohlen bei verschiedenen Temperaturen erhält (Abb. 3). Verfolgt man den Kurvenzug 1, so erkennt man, daß bei etwa 375° die Gasdurchlässigkeit abnimmt; die Kohle beginnt zu erweichen. Mit zunehmender Erweichung und später beim Übergang der weichen Schmelze in den zähflüssigen Zustand steigt die Kurve bei schnell anwachsender Gasdurchlässigkeit steil an, bis sie zwischen 410 und 415° ihren höchsten Punkt erreicht hat. Dann setzt die Wiederverfestigung ein, und infolge der Porigkeit des Halbkoks und der beginnenden Ribbildung nimmt die Gasdurchlässigkeit schnell zu. Die Kurve fällt ebenso steil ab, wie sie angestiegen ist. Bei den Kohlen 2 und 3 dauert der Zustand der Bildsamkeit, wie die Kurvenzüge deutlich erkennen lassen, viel länger an. Der Temperaturbereich der Bildsamkeit beträgt nach diesen Kurven bei der Kohle 1 knapp 50°, bei der Kohle 2 70° und bei der Kohle 3 fast 100°. Nadelartigen Kurvenzug aufweisende Erweichungszonen werden als schmal bezeichnet, was wahrscheinlich nicht nur in bildlichem Sinne gilt, sondern auch für das Raummaß der Erweichungszone im Betriebe zutrifft. Bei Kohlen,

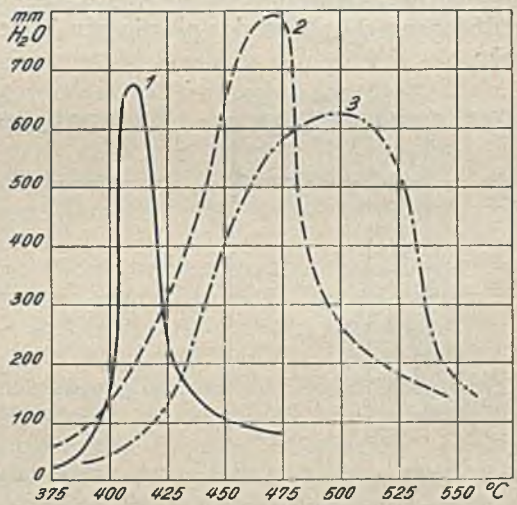


Abb. 3. Bildsamkeitskurven nach Foxwell.

die derartige Bildsamkeitskurven ergeben, setzt die Wiederverfestigung schon bei Temperaturen ein, die nur wenig über der Erweichungstemperatur liegen, und die physikalische Umwandlung des Steinkohlengefüges in das Halbkoksgefüge vollzieht sich schnell und in einer nach Raum und Temperatur eng begrenzten Zone. Andere Kohlen haben eine breite Erweichungszone; das bedeutet, daß die Bildsamkeit zeitlich und räumlich lange anhält und daß die Umwandlung von Kohle in Koks verhältnismäßig langsam vor sich geht. Bei schmalen Erweichungszonen folgen Erweichung und Wiederverfestigung so schnell aufeinander, daß sich die chemische Zersetzung der Kohle viel weniger stark auszuwirken vermag als bei breiten Erweichungszonen. Es bedarf kaum eines Hinweises, daß die Menge der in der plastischen Zone gebildeten Zersetzungserzeugnisse desto mehr zunimmt, je breiter die Erweichungszone ist.

Während die Wegrichtung für die in der Vorwärmzone und in der Nachentgasungszone ent-

¹ Foxwell, J. Soc. Chem. Ind. 1923, S. 123; Fuel 1923, S. 122; Glückauf 1925, S. 400; Brennst. Chem. 1929, S. 319.

weichenden flüchtigen Bestandteile von Natur aus gegeben ist, läßt sich die Frage nach dem Wege der in der Erweichungszone entwickelten Zersetzungserzeugnisse nicht ohne weiteres beantworten. Eine Klärung ist aber nicht nur wissenschaftlich, sondern auch praktisch von größter Bedeutung, denn alles, was an der Innenseite der plastischen Zone an Zersetzungserzeugnissen entsteht, wandert in das Innere des Besatzes, dagegen alles, was an der Außenseite entsteht, nimmt seinen Weg durch den glühenden Koks zu den heißen Ofenwänden hin. Was nach innen entweicht, gelangt unzersetzt in den Gassammelraum, während das, was nach außen zu den Heizwänden wandert, auf dem Wege dorthin und in den Gassammelraum einer starken Zersetzung anheimfällt.

Die mengenmäßige Erfassung der auf diesem Wege zum Gassammelraum strömenden Zersetzungsgase wird dadurch außerordentlich erschwert, daß es heute noch recht unsicher ist, wo in der plastischen Zone selbst die Wegscheide liegt, d. h. ob die Abriegelung des Weges nach innen unmittelbar mit dem Erweichungsbeginn erfolgt oder erst in dem Augenblick, wo in der plastischen Zone selbst die Gasundurchlässigkeit am stärksten ist. In einem Falle würde die Wegscheide dort liegen, wo sich plastische Zone und unverkokte Kohle berühren, im andern Falle an der Übergangsstelle von der plastischen Zone zum Halbkoks.

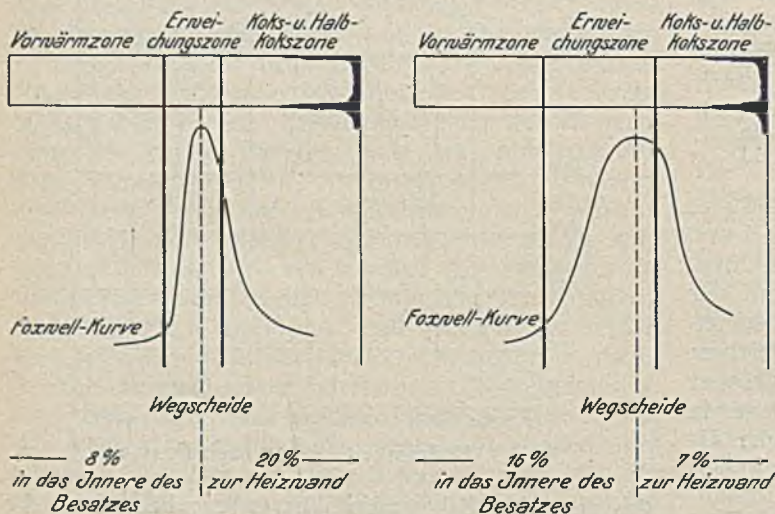


Abb. 4. Einfluß der verschiedenen Breite der Erweichungszone auf den Entgasungsverlauf.

Man neigt heute der Ansicht zu, daß die Scheide für den Weg der Gase im Gebiete des höchsten Widerstandes der plastischen Zone zu suchen ist. Sie liegt also in jedem Falle im Übergangsbereich zwischen plastischer Zone und Koks- und Halbkokszone (Abb. 4). Das bedeutet, daß die Hauptmenge der in der Erweichungszone entstandenen primären Zersetzungserzeugnisse in das Innere des Besatzes entweicht und damit zunächst der starken sekundären Zersetzung am glühenden Koks und an den heißen Ofenwänden entgeht. Die schematische Darstellung dieser Vorgänge bei zwei verschiedenen Kohlenarten und die Aufteilung der flüchtigen Bestandteile nach der Wegrichtung zeigt, wie erheblich die Unterschiede sein können (Abb. 4). Im ersten Falle nehmen etwa 16% der Kohlensubstanz als primäre Zersetzungsgase ihren Weg in das Innere des Besatzes, im zweiten Falle nur etwa 8%. Zur heißen Ofenwand

wandern dagegen im ersten Falle 7%, im zweiten Falle 20% der Kohlensubstanz, die einer starken sekundären Zersetzung anheimfallen. Derartige Unterschiede im Entgasungsverlauf haben selbstverständlich entscheidenden Einfluß auf den Verkokungsvorgang und auf das Ausbringen an Nebenerzeugnissen.

Wir haben vor einiger Zeit bei einer bestimmten Kohle festzustellen versucht, wie groß die Menge der primären Zersetzungserzeugnisse in verschiedenen Temperaturbereichen ist. Dabei wurde so verfahren, daß man die Kohle von Erweichungsbeginn an auf steigende Temperaturen erhitzte und jedesmal Menge und Art der Spaltstücke bestimmte. Die in der nachstehenden Übersicht angeführten Werte geben also die Gesamtmenge der bis zu einer bestimmten Temperatur aus der Kohle abgespaltenen primären Zersetzungserzeugnisse wieder.

Bis °C	Koks %	Urteer %	Ammoniak %	Benzin %
365	98,0	1,09	—	0,05
380	93,5	3,80	—	0,14
415	88,4	6,70	0,01	0,25
450	84,5	8,20	0,04	0,28
500	81,1	9,50	0,05	0,24
550	79,4	10,80	0,10	0,40
600	77,3	10,80	0,16	0,42
700	75,2	10,80	0,29	0,46
800	73,8	10,80	0,33	0,47
900	73,0	10,80	0,33	0,47

Die untere und die obere Temperaturgrenze der Erweichungszone liegen nach den bisherigen Untersuchungen zwischen 360 und 500°. Die Haupturteerbildung fällt also in diese Zone hinein, und etwa die Hälfte des Urbenzins wird in ihr gebildet. Die Ammoniakbildung ist dagegen in der Erweichungszone belanglos; sie setzt erst in der Nachentgasungszone ein. Urteer und Urbenzin entstehen selbstverständlich auch im Koksofen in voller Menge, jedoch hängen die Beträge, die in das Innere des Besatzes oder zu den heißen Ofenwänden wandern, von der Lage der Wegscheide ab. Liegt sie bei 380°, ist also die Erweichungszone schmal, so wird der Weg in das Innere des Besatzes schnell abgeriegelt, und es schlagen nur 6,5% der flüchtigen Bestandteile diese Richtung ein. Liegt die Wegscheide dagegen bei 450°, so entweichen bereits 15,5% der flüchtigen Bestandteile und damit beträchtliche Mengen des Urteers und Urbenzins in das Innere des Besatzes.

Dieses eine Beispiel soll lediglich die Vorgänge in der plastischen Zone erläutern; es erschöpft natürlich in keiner Weise die Fülle der vorhandenen Möglichkeiten. So verschieden wie die Kokskohlen sind, so vielseitig sind auch die sich in der plastischen Zone abspielenden Vorgänge. Bei Kohlen mit starker Vor-entgasung gehen bereits erhebliche Mengen primärer Zersetzungserzeugnisse in das Innere des Besatzes, ehe die Erweichung beginnt. Den gleichen Weg nehmen weitere Erzeugnisse, die in der Erweichungszone in einem von deren Breite abhängenden Umfange abgespalten werden. Bei Kohlen mit geringer Vor-entgasung tritt die Zersetzung erst in der Erweichungszone ein, so daß für die Menge der in das Innere des Besatzes und zu den Heizwänden wandern-

den Spaltstücke allein die Breite der Erweichungszone maßgebend ist. Es gibt tatsächlich Kohlen, bei denen nahezu die Gesamtmenge des gebildeten Urteers in das Innere des Besatzes, und wiederum andere, bei denen sie fast vollständig zu den Heizwänden wandert.

Noch verwickelter wird dieses ganze Fragengebiet dadurch, daß die Ausbeuten an Urteer und Urbenzin in weiten Grenzen schwanken und daß sich Entgasungsverlauf und Breite der Erweichungszone durch Verkokungsbedingungen und Auswahl geeigneter Kohlenmischungen im starken Maße beeinflussen lassen. Auf eine Erörterung aller dieser Möglichkeiten zur Beeinflussung der Vorgänge in der plastischen Zone sei hier verzichtet und nur grundsätzlich auf die Zusammenhänge zwischen dem Weg der Gase im Koksofen und dem Ausbringen an Neben-erzeugnissen hingewiesen.

Die in beiden Wegrichtungen aus der plastischen Zone entweichenden Spaltstücke sind bei Temperaturen zwischen 360 und 500° entstanden. Der durch den glühenden Koks zu den heißen Ofenwänden wandernde Anteil gelangt in heißere Zonen, wird überhitzt und in seinem chemischen Aufbau weitgehend verändert (Abb. 5). Der Urteer verliert seinen

infolge der fortschreitenden Zersetzung der primären Spaltstücke immer größer. Zu ihnen gesellen sich die bei der Nachentgasung aus Halbkoks und Koks entwickelten letzten Anteile der ursprünglich in der Kohle vorhandenen flüchtigen Bestandteile und das Ammoniak, das vorwiegend zwischen 600 und 800° entsteht und bei höhern Temperaturen langsam wieder in Stickstoff und Wasserstoff zerfällt. Die Benzolkohlenwasserstoffe im Kokereigas werden hauptsächlich durch sekundäre Zersetzung des Urteeres gebildet, während das Urbenzin wohl restlos in gasförmige Bestandteile zerfällt. Die sekundäre Zersetzung dieses zur Heizwand wandernden Anteils der flüchtigen Bestandteile ist desto stärker, je größer die Überhitzung und je geringer die Gasgeschwindigkeit ist.

Die Spalterzeugnisse der Kohle, die in das Innere des Besatzes wandern, gelangen zunächst in kühlere Zonen und bleiben deshalb vor der Zersetzung bewahrt. Zum Teil kondensieren sie, zum Teil entweichen sie mit dem Feuchtigkeits- und Konstitutionswasser in den Gassammelraum, wo sie sich mit dem an den Heizwänden aufsteigenden Gasstrom vermischen. Dieser wird abgekühlt, so daß die Zersetzung aufhört oder wenigstens nachläßt, während die aus dem Innern des Besatzes aufsteigenden flüchtigen Bestandteile überhitzt werden und nunmehr eine sekundäre Zersetzung erfahren. Diese geht jedoch nicht sehr weit, weil nicht mehr die hohen Temperaturen wie im glühenden Koks und an den Heizwänden erreicht werden. Die Urteerbeschaffenheit geht zwar im wesentlichen verloren, jedoch bleiben größere Spaltstücke erhalten und die vollständige Zersetzung in Kohlenstoff und Gas tritt zurück.

Aus den bisherigen Ausführungen geht demnach hervor, daß die Wegscheide für die primär aus der Kohle abgespaltenen Zersetzungserzeugnisse innerhalb der Erweichungszone, und zwar wahrscheinlich im Übergangsgebiet von der Erweichungs- zur Koks- und Halbkokszone zu suchen ist. Der Anteil der in das Innere des Besatzes wandernden Zersetzungserzeugnisse ist desto größer, je höher die Temperatur liegt, bei der sich die weiche Kohlenmasse wieder verfestigt. Der zu den Ofenwänden wandernde Teil erleidet auf dem Wege zum Gassammelraum starke Zersetzungen, während die in das Innere des Besatzes entweichenden Spalterzeugnisse unzersetzt bis zum Gassammelraum gelangen. Bei der Mischung beider Gasströme im Gassammelraum tritt für den Wandstrom eine Temperaturerniedrigung ein, so daß die Zersetzung nicht weiter fortschreitet, während der Gasstrom aus dem Innern überhitzt wird, wodurch jetzt erst seine Zersetzung beginnt.

Für Menge und Beschaffenheit der schließlich im Kokereibetriebe gewonnenen Nebenerzeugnisse sind die Mengenanteile der zur Wand und in das Innere des Besatzes strömenden primären Zersetzungserzeugnisse von ausschlaggebender Bedeutung. Je geringer der zu den Heizwänden entweichende Gasstrom ist, desto stärker ist seine Zersetzung und damit vor allem die Beeinträchtigung der Ausbeute an Ammoniak, das praktisch restlos zu den Ofenwänden wandert. Auf der andern Seite bleiben die durch das Innere des Besatzes entweichenden Anteile besser vor der Zersetzung im Gassammelraum bewahrt, wenn der an den Ofenwänden aufsteigende

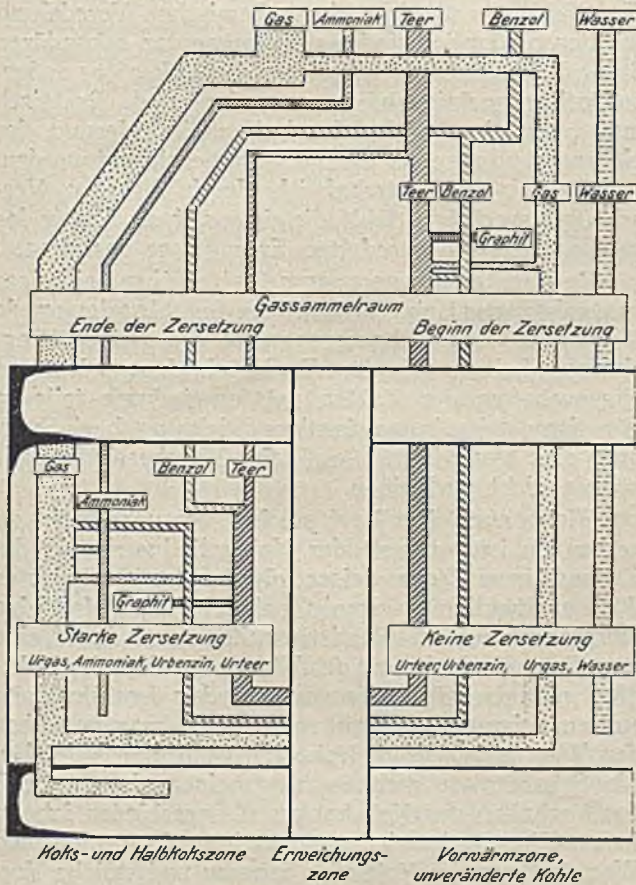


Abb. 5. Zersetzung der flüchtigen Bestandteile.

aliphatischen Charakter, die sauren Öle werden unter Abspaltung von Wasser und Seitenketten abgebaut, und es entstehen vorwiegend aromatische Kohlenwasserstoffe. Ähnliche Zersetzungen erleidet das aus Kohlenwasserstoffen bestehende Urgas und das Urbenzin. Bei diesen Vorgängen entsteht in mehr oder minder großen Mengen Kohlenstoff, der sich in Form der sogenannten Graphithäute auf den Ribflächen des Kokes abscheidet.

Die Gasmengen, die zur Wand wandern und an dieser zum Gassammelraum aufsteigen, werden

Anteil gering ist, weil dann die Mischtemperatur im Gassammelraum niedriger liegt. Die mehr oder minder starke Zerstörung der Nebenerzeugnisse in neuzeitlichen, schnellgarenden Koksöfen hängt ausschließlich mit dem Wege der Gase im Koksofen zusammen. Diese unerwünschte Erscheinung macht sich desto stärker geltend, je größer der zu den Heizwänden entweichende Gasstrom ist.

Neuere Bestrebungen in der Kokereiindustrie laufen darauf hinaus, die beiden Gasströme im Koksofen getrennt abzufangen oder wenigstens die durch das Innere des Besatzes entweichenden Zersetzungserzeugnisse getrennt durch den Gassammelraum zu führen und auf diese Weise ihre sekundäre Zersetzung im Gassammelraum zu verhindern oder zu vermindern. Eine solche getrennte Abführung ist natürlich möglich, wenn man den Gasstrom aus dem Innern besonders absaugt. Der von den Heizwänden kommende Gasstrom trifft dann allerdings im Gassammelraum nicht mehr auf die aus dem Innern entweichenden Gase und Wasserdämpfe, so daß im Gassammelraum die im glühenden Koks und an den heißen Ofenwänden eingeleitete sekundäre Zersetzung weiter fortschreitet. Diese stärkere Zersetzung kann besonders das Ammoniak treffen, das bei Temperaturen von mehr als 900° in seine Elemente zerfällt. Da Entgasungsverlauf und Wegrichtung der Gase im Koksofen hauptsächlich von den Eigenschaften der zur Verkokung gelangenden Kohle abhängen und bei den einzelnen Kohlenarten ganz verschieden sind, läßt sich ein allgemein gültiges Urteil über die Auswirkung der neuen Verfahren auf das Nebenausbringen nicht fällen.

Schließlich bleibt noch die Frage zu klären, ob die Absaugung der Zersetzungserzeugnisse aus dem Innern des Besatzes einen Einfluß auf die Koksbeschaffenheit ausübt. Vielfach findet man die Ansicht vertreten, daß der Urteer bei seiner sekundären Zersetzung ein die Koksbildung förderndes Bindemittel liefert, dessen Fehlen bei Abführung des Urteeres die Koksbeschaffenheit beeinträchtigen könnte. Wir teilen diese Ansicht nicht, weil nach unsern Untersuchungen der Urteer keinerlei Bindemittel für die Koksbildung liefert. Dagegen spricht auch die Tatsache, daß gerade Kohlen mit geringen Urteerausbeuten den besten Koks geben. In dieser Hinsicht dürften also keine Bedenken gegen die Abführung der Zersetzungserzeugnisse aus dem Innern des Besatzes bestehen. Auf der andern Seite läßt sich durch ständige Abführung der Zersetzungsgase und Wasserdämpfe aus dem Kohlenkern eine Kondensation innerhalb des Besatzes vermeiden; die plastische Zone rückt infolgedessen schneller vor, und die Garungszeit wird ohne Erhöhung der Wandtemperaturen abgekürzt. Die beschleunigte Verkokungsgeschwindigkeit kann sich bei manchen Kohlen vorteilhaft auf die Koksbeschaffenheit auswirken.

Nach den neusten wissenschaftlichen Untersuchungen unterliegt es keinem Zweifel, daß die plastische Zone tatsächlich eine Wegscheide für die aus der Kohle abgespaltenen Zersetzungserzeugnisse bildet. Gelänge es, die plastische Zone gasdurchlässig zu machen, so würden die gesamten Spalterzeugnisse auf dem natürlichen Wege von den heißen Wänden weg durch das Innere des Besatzes in den Gassammelraum wandern; sie gelangen dabei in kühlere Zonen, sekundäre Zersetzungsvorgänge

können nicht oder nur in sehr geringem Umfange eintreten, und es müßte mit einfachen Mitteln möglich sein, die Spalterzeugnisse in nahezu unveränderter Form aus dem Ofen zu führen und zu gewinnen. An Stelle von Hochtemperaturteer mit vorwiegend aromatischem Charakter würde man Urteer erhalten, der reich an hydroaromatischen und aliphatischen Kohlenwasserstoffen ist und große Mengen saurer Öle aufweist. An die Stelle der Benzolkohlenwasserstoffe träten Benzinkohlenwasserstoffe. Die Kohlenstoffabscheidung auf dem glühenden Koks und als Graphit im Gassammelraum, die ein besonderes Kennzeichen sekundärer Zersetzungsvorgänge ist, würde völlig aufhören. Diese Wegrichtung hätte die größte Schonung für das Ammoniak im Gefolge, das mindestens in gleicher, vielleicht sogar in höherer Ausbeute als bisher anfallen müßte.

Gelänge es wirklich, alle flüchtigen Bestandteile durch die plastische Zone in das Besatzzinnere zu führen und von dort abzusaugen, so wäre mit einer starken Änderung im chemischen Aufbau der Nebenerzeugnisse zu rechnen. Vom wissenschaftlichen Standpunkt aus betrachtet, mag eine solche Beschaffenheitsänderung erwünscht sein, da die primären Zersetzungserzeugnisse einer chemischen Veredelung leichter zugänglich sind als die bekannten sekundären Spaltstücke, die in der Gluthitze des Koksofens außerordentlich reaktionsträge geworden sind. Praktisch muß aber eine solche Beschaffenheitsänderung der Nebenerzeugnisse als unerwünscht bezeichnet werden, solange es an wirtschaftlich durchführbaren Verarbeitungsverfahren fehlt, die einen sichern Absatz der gewonnenen und veredelten Erzeugnisse gestatten.

Der Verkokungsvorgang selbst erfähre bei reiner Innenabsaugung eine wesentliche Beschleunigung, da Wärmefluß und Nebenerzeugnisse die gleiche Wegrichtung haben. Die für die Koksbildung wichtigen Eigenschaften der Kohlen würden dadurch teils in günstiger, teils in ungünstiger Richtung beeinflusst, und eine Auswirkung auf die Koksbeschaffenheit könnte nicht ausbleiben.

Wenn auch der Wert solcher Versuche nicht zu verkennen ist, weil sie der Kokereiindustrie für die Zukunft neue Wege weisen könnten, so erscheint es doch einstweilen als wenig wahrscheinlich, daß eine Durchbrechung der plastischen Zone und damit eine grundlegende Änderung des Weges der Gase im Koksofen gelingen wird. Die vorstehenden Ausführungen sollten zeigen, daß man zwar schon manches über den Weg der Gase im Koksofen weiß, daß sich aber die Erkenntnisse nicht verallgemeinern lassen, weil das Verhalten der Koks-kohlen zu verschieden ist. In jedem Einzelfalle wird man prüfen müssen, welchen Weg die Gase im Koksofen nehmen und welche Vor- und Nachteile mit einer Änderung der Gasführung verknüpft sind. Aus den Fehlern der Vergangenheit sollte man lernen, daß nicht für alle Kohlen die gleiche Behandlung angebracht ist, und daß erst eine gründliche Kenntnis der Eigenschaften und des Verhaltens der einzelnen Kohlen die Wahl der zweckmäßigsten Verkokungsbedingungen und die wirtschaftlichste Auswertung der Kohle ermöglicht.

Zusammenfassung.

Der Verkokungsvorgang läßt sich sowohl nach wissenschaftlichen als auch nach praktischen Gesichtspunkten einteilen in 1. Vorwärmzone, 2. plastische

Zone, 3. Halbkoks- und Kokszone. In jeder dieser drei Zonen findet eine Entgasung statt, deren Stärke vorwiegend von der Beschaffenheit der Kohlen, zum Teil aber auch von den Verkokungsbedingungen abhängt. In engem Zusammenhange mit dem Verlauf der Entgasung stehen Koksbeschaffenheit und Weg der Gase im Koksofen. Auf Grund der bisher vorliegenden Untersuchungen dürfte es feststehen, daß die in der Vorwärmzone abgespaltenen flüchtigen Bestandteile durch die noch nicht erweichte Kohle in den Gassammelraum aufsteigen, während die in der Halbkoks- und Kokszone entwickelten Gase zu den heißen Ofenwänden wandern. Über den Weg der in der plastischen Zone gebildeten Spaltstücke läßt sich heute noch nichts Sicheres sagen. Mit großer Wahr-

scheinlichkeit ist jedoch anzunehmen, daß die Wegscheide für die Gase in der plastischen Zone selbst liegt, und zwar im Übergangsbereich zwischen plastischer Zone und Halbkoks- und Kokszone. Für Menge und Beschaffenheit der im Kokereibetriebe ausgebrachten Nebenerzeugnisse ist die Lage dieser gasdurchlässigen Zone von Bedeutung, weil die zu den Heizwänden wandernden Gase einer starken Zersetzung anheimfallen, während die durch das Besatzinnere entweichenden Mengen unzersetzt in den Gassammelraum gelangen und erst hier durch Mischung mit den heißen Wandgasen eine gewisse Zersetzung erfahren. Für die Gewinnung der Nebenerzeugnisse kann deshalb eine Beeinflussung des Weges der Gase im Koksofen von Nutzen sein.

Wirtschaft und Währung.

Von Dr. Hans Meis, Essen.

Die finanzpolitischen Ereignisse des laufenden Jahres haben den Nebel, der sich trotz zahlloser Warnungen hinsichtlich der Reparationsfrage und der Bedeutung unserer öffentlichen und privaten Verschuldung gegenüber dem Ausland hartnäckig gehalten hat, schlagartig zerstreut. Sie haben nur zu deutlich bewiesen, wie recht Hjalmar Schacht hatte, als er sagte¹: »Wir haben keine Währung aus eigener Kraft, weil wir keinen in sich selbst ausgeglichenen Geld- und Kapitalmarkt haben, sondern wir haben eine Währung auf Kredit, die vom Ausland abhängig ist.« Der Ausbruch der internationalen Vertrauenskrise hat uns darüber belehrt, daß die ganze Politik der letzten Jahre, die auf nichts anderes hinauslaufen konnte, als die deutsche Wirtschaft gänzlich abhängig von dem internationalen Kapitalmarkt zu machen, ein einziger Mißerfolg war. Daß aber diese Krisis, die sich aus unsern finanziellen Außenbeziehungen herleitete, in derartig scharfem Maße auch die innerdeutschen Verhältnisse in Mitleidenschaft gezogen hat, ist vor allem dem großen Mangel an Entschlußkraft in der Führung der deutschen Finanz- und Bankpolitik zuzuschreiben. Die vorübergehende Preisgabe der Danatbank war im Hinblick auf die psychologische Einstellung des Depositenkunden ein nicht wieder gutzumachender Fehler. Bitter gerächt hat sich auch, daß die Reichsbank den ausländischen Kreditabzügen allzu lange tatenlos zugesehen und geglaubt hat — und auch das schon reichlich verspätet —, der Besonderheit und Einzigartigkeit dieser finanzpolitischen Ereignisse mit den rein mechanischen Maßnahmen der üblichen Kredit- und Diskontpolitik beikommen zu können. Ein großer Teil der seither eingetretenen Zahlungseinstellungen, die völlig zwecklose Hamsterung von Zahlungsmitteln hätten zweifellos vermieden werden können, wenn die öffentliche Meinung hinsichtlich der finanzpolitischen und Währungsverhältnisse bewußt geleitet worden wäre. In erster Linie hätte die Gerüchtbildung im Zusammenhange mit der Frage der Golddeckung und einer Inflation unbedingt vermieden werden müssen. Nichts war verfehlter als das Starren auf die Gestaltung der Deckungsverhältnisse bei der Reichsbank und die daran geknüpften währungspolitischen Betracht-

tungen, wie sie in einem großen Teil der Tagespresse erörtert wurden. Wenn schon der Reichsbank darin zuzustimmen ist, daß die Währung keinesfalls zum Gegenstand irgendwelcher Experimente gemacht werden darf, so ist doch die Starrheit, mit der die öffentliche Beurteilung an längst überholten währungspolitischen Auffassungen festhielt, ist die Unwissenheit, mit der tagtäglich die Frage der Inflation behandelt wurde, ein bedauerliches Zeichen mangelhafter Führung. Was die Frage der Golddeckung und ihrer Bedeutung für die Sicherheit der Währung betrifft, so konnte man hier die größten Übertreibungen erleben. Jeder Reichsbankausweis wurde zum Gegenstand tiefsinniger Betrachtungen in dieser Frage gemacht. Jede Bruchstelle hinter dem Komma in bezug auf die Anteilziffer der Gold- und Devisendeckung wurde — ein Zeichen der großen Fassungslosigkeit — als ein bedeutungsvolles Ereignis behandelt.

Man kann der Auffassung Gustav Stolpers nur zustimmen: »Die Golddeckung hat, wie die Deckung überhaupt, mit dem Wert einer Währung nichts zu tun. Es ist für den Fachmann kaum zu begreifen, wie schwer das dem Bewußtsein in einem Lande einzuprägen ist, das durch die harte Schule einer zehnjährigen Inflation gegangen ist. Die Währungsvorschriften in den Bankgesetzen sind nicht viel mehr als eine Verbeugung vor populären Vorurteilen.«

Es bedeutet die völlige Verkenning der bisherigen Entwicklung des notalen Geldverkehrs, die Rückkehr zu primitivem merkantilistischem Denken, was wir auf diesem Gebiet in den letzten Monaten erlebt haben. Statt die Auffassung, als ob der Wert unserer Währung mit dem Grad der Golddeckung stünde und viele, überhaupt nicht erst aufkommen zu lassen, hat man stillschweigend zugesehen, wie durch unverantwortliche Erörterungen dem Volk, nachdem das Vertrauen in unsere Kreditinstitute durch die falsche Behandlung des Danatbank-Falles bereits restlos verspielt war, nunmehr auch die erheblichsten Zweifel in die Sicherheit unserer Währung beigebracht wurden. Gewiß ist es nicht leicht, die wahren inneren und äußeren Bestimmungsgründe für den Wert des Geldes dem Verständnis der großen Masse nahezubringen, aber der Erfolg einer gründlichen Aufklärung wäre so groß gewesen, daß es als eine

¹ Schacht: Das Ende der Reparationen.

schwere Unterlassungssünde sowohl unseres Zentralnoteninstituts als auch unserer Großbanken anzusehen ist, daß nach dieser Richtung keine ernsthaften Versuche unternommen worden sind. Nichts wirkt in einer Zeit sich überstürzender Ereignisse beruhigender als das besonnene Wort von autoritativer Seite, auch wenn der Mann der Straße sich von der Richtigkeit der ihm gebotenen Aufklärung nicht selbst völlig überzeugen kann. Die elementarste Grundlage einer jeden vernünftigen Geldwirtschaft ist das Vertrauen; wo es in Gefahr gerät, verlorenzugehen, haben die berufenen Stellen alsbald einzugreifen.

Das deutsche Volk hat mehr als einmal bewiesen, daß es bei pfleglicher Behandlung des Vertrauens sehr wohl in der Lage ist, den Notwendigkeiten des Gesamtinteresses Rechnung zu tragen. Ein geschichtliches Ruhmesblatt ist nach dieser Richtung die Tatsache, daß die Reichsbank während des großen Krieges trotz fortgesetzter Abgaben an das neutrale Ausland ihren Goldbestand von 1450 Mill. *ℳ* (zu Beginn des Krieges) auf einen Höchststand von 2530 Mill. *ℳ* im Jahre 1917 zu steigern vermochte. Das war zu einer Zeit, als im innerdeutschen Zahlungsverkehr die Goldmünze und damit der Metallismus noch eine große Rolle spielte, unbeschadet des Umstandes, daß allerdings auch die Reichsbanknote schon seit mehreren Jahren (1909) die Eigenschaft des gesetzlichen Zahlungsmittels besaß. Man stelle diesem Verhalten der großen Masse des Volkes die Entwicklung der letzten Monate gegenüber, wo dank der Lethargie der verantwortlichen Stellen ungeheure Mengen von Zahlungsmitteln dem normalen Verkehr entzogen wurden, in den häuslichen Schubladen verschwanden und damit eine zutreffende Beurteilung des wahren Zahlungsmittelumschlages unmöglich gemacht und der hiermit verknüpften Gerüchtbildung über Golddeckung, Goldwert und Inflation gewaltiger Vorschub geleistet wurde. Eine alsbaldige sachliche Aufklärung darüber, daß der Wert der deutschen Mark lediglich durch die Gestaltung des internationalen Zahlungsverkehrs bestimmt werde und daß in dieser Hinsicht seitens des Reiches, äußerstenfalls im Wege der Erklärung eines Auslandsmoratoriums, alles getan werde, um eine anhaltende Unterbewertung unserer Valuta zu vermeiden, hätte im innerdeutschen Verkehr eine derartige Panik sicherlich nicht aufkommen lassen. Mit einem solchen Vorgehen wurde aber so lange gezögert, bis auch der letzte Rest von Vertrauen abhanden gekommen war. Man wird hiergegen einwenden wollen, daß dies nicht möglich gewesen sei, da ja ohnehin schon bei Ausbruch der Krise die Mark im Ausland wenig Widerstandskraft gezeigt habe und vielfach nicht einmal in Zahlung genommen worden sei. Bei diesen vorübergehenden Erscheinungen dürfte es sich jedoch lediglich um eine Ausstrahlung der innerdeutschen Verworrenheit auf die auswärtigen Geldmärkte gehandelt haben, einer Verworrenheit, bei der ja selbst die höchsten deutschen Stellen nicht einmal wußten, was am nächsten Tage zu beginnen sei. Tatsächlich hat sich auf den auswärtigen Plätzen ja auch sehr bald eine durchaus ruhige Beurteilung der Verhältnisse wieder durchgesetzt.

Es ist naturgemäß unmöglich, einen Betrag von Auslandsschulden binnen kürzester Frist zurückzuzahlen, der den mehrfachen Wert der nationalen Devisen- und Goldreserven darstellt. Zu dieser Auf-

fassung haben sich, wenn auch teilweise widerwillig, die auswärtigen Gläubiger Deutschlands bequemen müssen, und sie haben sicherlich nicht allein Deutschland, sondern auch sich selbst einen Gefallen damit erwiesen. Das Beispiel Englands zeigt zur Genüge, daß es richtiger ist, unter Aufrechterhaltung der Währungsparität eine allmähliche Schuldentilgung vorzunehmen, als den äußersten Weg durch Aufhebung des Goldstandards zu beschreiten. Die Erfahrungen, die man hinsichtlich der englischen Währung bereits gemacht hat und noch machen wird, dürften seinerzeit bei Ablauf des Stillhalteabkommens wesentlich dazu beitragen, der ruhigen Überlegung die Oberhand zu sichern. Jedenfalls aber darf das Reich keinen Zweifel darüber aufkommen lassen, daß wir auch weiterhin unter allen Umständen an der bestehenden Währung festhalten werden. Nur eine solche Politik ist geeignet, auch im Innern das Vertrauen wiederherzustellen, dessen wir unumgänglich für die allmähliche Abwicklung unserer Auslandsverpflichtungen bedürfen. Daß dieses Vertrauen bedauerlicherweise noch nicht zurückgekehrt ist, kann angesichts der Entwicklung der Devisenbestände unseres Zentralnoteninstituts kaum bestritten werden. Man wird in der Annahme nicht fehlgehen, daß ein mehr oder weniger großer Teil der in den letzten Monaten erzielten Ausfuhrdevisen gehamstert oder aber — ein Gedanke, der auch nicht von der Hand zu weisen ist — aus Furcht vor einer Entwertung der Mark zu besonders beschleunigter Abdeckung von auf auswärtige Währungen gestellten Zahlungsverpflichtungen aus Einfuhren herangezogen worden ist. Was die künftige Gestaltung unseres Außenhandels mit Rücksicht auf die Entwertung des Pfundes betrifft, so dürfte der allgemeine Pessimismus der letzten Wochen wohl nicht in vollem Maße gerechtfertigt sein. Wenn auch unbedingt anzunehmen ist, daß die produktionskostensenkende Anlaufzeit dem englischen Kohlenbergbau und der Textilindustrie in besonderem Maße zugute kommen wird, so ist auf der andern Seite doch der vorwiegende Handelscharakter der englischen Wirtschaft dazu angetan, das innerenglische Preisniveau alsbald der Entwertung des Pfundes anzugleichen. Schon heute sind zahlreiche Preissteigerungen in England festzustellen, die teilweise sogar über das durch die Entwertung des Pfundes begründete Maß hinausgehen. Von großer Bedeutung ist allerdings die Frage, ob es in Großbritannien gelingt, trotz dieser Preissteigerungen an den bestehenden Nominallöhnen festzuhalten.

Haben wir so die Hoffnung, bei Rückkehr des Vertrauens die finanz- und währungspolitischen äußern Schwierigkeiten allmählich zu überwinden, so bleibt auf der andern Seite die Frage, in welcher Weise der deutschen Wirtschaft wieder aufzuhelfen ist, damit wir — und über die Notwendigkeit dazu besteht ja nun wohl kein Zweifel mehr — die auswärtige Kapitalhilfe entbehren können. Als im Juli die Zahlungskrise auf ihrem Höhepunkt die deutsche Wirtschaft zum Stillstand zu bringen drohte, als eine nie verzeichnete Höhe der Zinssätze jegliche Kalkulation über den Haufen warf, hat es nicht an zahllosen Plänen gefehlt, die glaubten, der Wirtschaft nur durch irgendeine Art von Inflation helfen zu können. Allen diesen Plänen, mochten sie nun die Ausgabe neuer Reichsbanknoten, die Wiedereingangssetzung der Rentenmark, die Schaffung einer so-

genannten Binnenwährung oder ähnliches mehr treffen, hat die Reichsbank erfreulicherweise entscheidenden Widerstand entgegengesetzt. Durch die Verwirklichung solcher Pläne hätten wir sicherlich nicht das mindeste erreichen können. Wenn man bedenkt, wie schnell sich die Wirkung der Geldentwertung bereits in der Entwicklung des englischen Preisniveaus widergespiegelt hat, so kann man die Auslassung des Reichsbankpräsidenten Dr. Luther auf der letzten Sparkassentagung, wo er im Hinblick auf eine deutsche Inflation von einer nur recht kurzen Anlaufzeit sprach, wohl als durchaus vorsichtig anerkennen, da in Deutschland, abgesehen von rein augenblicklichen Gewinnen spekulativer Art, die allgemeine Katastrophe sofort einsetzen würde. Es ist vor allem zu bedenken, daß die zahllosen unter der psychologischen Nachwirkung der Geldentwertungszeit auf Feingold gestellten Verpflichtungen ein Chaos in den Wechselbeziehungen der Wirtschaft unmittelbar einleiten müssen. Oder will man in einem solchen Falle auf gesetzgeberischem Wege dem berichtigten Grundsatz »Mark gleich Mark« erneut Geltung verschaffen? Auf der einen Seite, nämlich gegenüber den zahlreichen auswärtigen Gläubigern, wäre dadurch nichts zu gewinnen, auf der andern müßte aber die Vernichtung jeglichen Vertrauens in die deutschen Finanzverhältnisse auf alle Ewigkeit die unausbleibliche Folge sein. Es scheint, daß auch die Kreise, die anfänglich dem Gedanken einer irgendwie gearteten Inflation zuneigten, die Aussichtslosigkeit und ungeheuern Gefahren eines derartigen Vorgehens inzwischen eingesehen haben.

Doch sollte man auch in dieser Frage die Kirche im Dorf lassen. Die Inflationsangst ist bei uns derartig groß geworden, daß man vor lauter Bedenklichkeiten in jeder vorgeschlagenen Maßnahme sogleich eine inflationistische Gefahr sieht. Es scheint, daß überhaupt der Begriff der Inflation reichlich unklar ist. Wir sind nachgerade gewöhnt, die ersten Nachkriegsjahre als sogenannte Inflationszeit zu bezeichnen und damit die damalige Entwertung des deutschen Geldes auf die Inflation, d. h. die Vermehrung der Zahlungsmittel sowie auch auf deren gesteigerte Umlaufgeschwindigkeit, zurückzuführen. Es ist das Verdienst Karl Helfferichs, diese Anschauungen auf ein richtiges Maß zurückgeführt zu haben. Wenn wir die Gestaltung der umlaufenden Geldmengen und der fortschreitenden Entwertung des Geldes in jenen Jahren ins Auge fassen, so zeigt sich alsbald, daß fast zu keiner Zeit die Entwertung des Geldes in der Vermehrung der Zahlungsmittel auch nur annähernd ihren Ausdruck gefunden hat, ja, daß die Entwicklung im großen und ganzen unter einem beständig ernsten Mangel an Zahlungsmitteln vor sich gegangen ist. Man kann daher die Zahlungsmittelvermehrung, d. h. die sogenannte Inflation, in der Hauptsache nicht als Ursache, sondern als Wirkung der damaligen Geldentwertung bezeichnen. Jedenfalls haben die Ereignisse jener Zeit bewiesen, daß die überspitzte Auffassung der Quantitätstheorie keinesfalls richtig ist.

Wir müssen aber diese übertriebene inflationistische Furcht angesichts unserer zugespitzten wirtschaftlichen Lage überwinden. Es wäre ein Irrtum, anzunehmen, daß die ausgeprägte Krise, die wir heute zu verzeichnen haben, im wesentlichen konjunkturell bedingt ist, und ich glaube, daß es sogar richtig ist,

ihre wesentlichen Ursachen in den strukturellen Wandlungen unserer öffentlichen und wirtschaftlichen Verhältnisse zu suchen. Ist dies aber richtig, dann wäre es verfehlt, zu erwarten, daß die Wirtschaft, wie dies erwiesenermaßen bei rein konjunkturell bedingten Krisen der Fall ist, ohne besondern Anstoß aus sich selbst heraus wiederum den Weg zur Aufwärtsentwicklung findet. Das konservative Festhalten an bewährten Traditionen, so richtig es in normalen Zeiten ist, müßte angesichts unserer heutigen Lage zur vollkommenen Erfolglosigkeit verurteilt sein. Besondere Verhältnisse verlangen besondere Maßnahmen, und weshalb soll man diese Maßnahmen lediglich auf die anderweitige Gestaltung unseres staatlichen Apparates, lediglich die Reform unserer Steuergesetzgebung und die Wiederherstellung der Wirtschaftsfreiheit beschränken? Von der Durchführung dieser allerdings schon allzu lange vordringlichen Aufgaben allein können wir in diesem Augenblick einen entscheidenden Umschwung nicht mehr erwarten. Denn dazu ist die Auszehrung des deutschen Wirtschaftskörpers schon jetzt — und sie wird sich unter dem allmählichen Abfluß der kurzfristigen Auslandskredite noch verschärfen — viel zu stark, als daß man sich mit Maßnahmen, die eine »künftige« Kapitalneubildung begünstigen sollen, begnügen könnte. Dazu ist es heute zu spät. Seit den letzten zwei Jahren haben wir einen ungeheuern Rückgang unserer Kapitalbildung zu verzeichnen. Rechnen wir den bereits hinter uns liegenden und noch kommenden Kapitalabfluß ins Ausland hinzu, so stehen wir, soll die Wirtschaft nicht zugrunde gehen, vor der unmittelbaren Notwendigkeit, Maßnahmen zu ergreifen, die der unmittelbaren Bildung neuen oder der Mobilisation bestehenden Kapitals dienen.

Voraussetzung für den Erfolg einer Kapitalerschöpfung hat deren marktpolitisch nutzbringende Verwendung zu sein. In diesem Falle brauchen wir uns auch nicht zu scheuen, eine gewisse Vermehrung des Geldumlaufs in Kauf zu nehmen. Es ist ja überhaupt eine eigentümliche Sache um den Geldumlauf. Mit völliger Exaktheit hat jedenfalls schon in normalen Zeiten die Wirkung des Geldumlaufs nicht erfaßt werden können. Eine gewisse, wenn auch eng begrenzte Großzügigkeit dürfte hier sehr wohl am Platz sein. Nach dieser Richtung können wir wahrlich von der Politik der Reichsbank in den ersten Jahrzehnten ihres Bestehens lernen, wo sie trotz der damals bestehenden ausgeprägt metallistischen Auffassung vom Geld je nach Lage des Falles bei Überschreitung des ungedeckten Notenkontingents, selbst unter Darbringung eigener Opfer und bewußter Ausschaltung jeder inflationistischen Angst, nicht sogleich zu einem scharfen Anziehen der Diskontschraube gegriffen hat. Wesentlich ist allerdings, daß mit einer etwa in Kauf zu nehmenden Steigerung des Geldumlaufs eine entsprechende Vergrößerung des Produktions- und Handelsvolumens Hand in Hand geht. Wesentlich ist weiter, wenn bei einer solchen großzügigen Planung Maßnahmen getroffen werden, die den bargeldlosen Überweisungsverkehr stark fördern.

Innerhalb eines Gebildes von den sowohl verbrauchs- als produktionswirtschaftlichen Dimensionen

der deutschen Volkswirtschaft müssen doch Möglichkeiten gegeben sein, die bei richtiger Ausnutzung eine Gesundung unserer Verhältnisse einleiten können. Man sollte an höchster Stelle nur einmal den Mut aufbringen, nach dieser Richtung bewußt neue Wege zu suchen und diese verantwortungsfreudig zu beschreiten. Dabei kommt es weniger darauf an, daß eine Lösung dieser Aufgabe nun auch wirklich hundertprozentig das Richtige trifft, als vielmehr darauf, daß endlich einmal in systematischer Weise gehandelt wird.

Es sei mir gestattet, hier auf einen Vorschlag hinzuweisen, den Dr. Bernhard Endrucks letzthin in der Form einer Denkschrift¹ der Reichsregierung und den Landesregierungen überreicht hat. Dieser Beitrag zur Zeitgeschichte und zur Behebung ihrer Schwierigkeiten scheint mir von besonderem Wert zu sein. Nicht so sehr wegen seiner technischen Einzelheiten als vor allem wegen des neuartigen Gedankengutes, wegen des Bestrebens, für einzigartige Verhältnisse einzigartige Maßnahmen zu finden, unter bewußter Festhaltung bewährter, aber neuzeitlich zu modifizierender Regeln. Der Vorschlag sei hier in seinen Grundzügen wiedergegeben:

Belastung jedes im arbeitsfähigen Alter (21 bis 61 Jahre) stehenden Deutschen mit einer unbedingt erstrangigen Personalschuld von 250 *M*, verzinslich mit 4% und tilgbar mit 1% unter Zuwachs der ersparten Zinsen (Wochenrate 0,25 *M*, Jahresbetrag 12,50 *M*).

Sammlung dieser Schuldverschreibungen bei einem zu errichtenden Institut öffentlichen Rechts. Schätzungsweise Gesamtbetrag bei rd. 30 Mill. Personen etwa 7,5 Milliarden *M*.

Verwendung des auf diese Weise mobilisierten Kapitals zur langfristigen Finanzierung verbrauchswirtschaftlich wichtiger und durch sogenannte Planungskommissionen zu begutachtende Arbeiten und Bauten vermittelt Verkaufs jeweilig entsprechender Obligationsbeträge an die Reichsbank, wobei zur Erhöhung der Sicherheit neben der

¹ Finanztechnischer Beitrag zur Lösung des Arbeitslosenproblems, August 1931.

für die Gesamtheit der Teilschuldverschreibungen bestehenden selbstschuldnerischen Bürgschaft des Reichs jeweilig ein weiteres Kreditinstitut, über das die Kredite geleitet werden, die Mithaft übernimmt.

Im einzelnen wäre zu dem Vorschlage Endrucks viel zu sagen, doch sollte hier nur das Grundsätzliche herausgestellt werden. Man mag die technischen Einzelheiten, Art und Kreis der erfaßten Belastungsträger nicht billigen, man mag schließlich hinsichtlich der Schwierigkeiten der Auswahl finanzierungswürdiger Vorhaben mit dem Verfasser nicht übereinstimmen, eins aber muß man anerkennen und hervorheben: Es handelt sich um grundsätzliche Gedankengänge, die der ernstesten Überlegung wert sind.

Zwei Voraussetzungen allen neuen Planens seien aber nochmals angeführt, wobei zu beachten ist, daß sie in ihrem Gewicht gleichbedeutend sind, auch wenn sie hier nacheinander aufgeführt werden müssen:

1. Unbedingte Aufrechterhaltung der bestehenden Währung.
2. Staats- und verwaltungsrechtliche, wirtschafts- und sozialpolitische Reform ohne Ansehung irgendeiner Partei.

Als im Ausklang der finanziellen und wirtschaftlichen Katastrophe der Ruhrkampfzeit der dem Ideenreichtum Karl Helfferichs eigene Gedanke der Rentenmark Gestalt gewann, wie mancher stand damals mit Zweifeln, ja mit abfälligen Urteilen beiseite! Und doch schrieb die »Times« später von der größten Tat der Finanzgeschichte aller Zeiten, und doch sprach ein britischer Volkswirt von ihrer Zugehörigkeit zu den sieben Weltwundern!

Ich glaube, daß es angesichts der bisherigen Politik des Zauderns und der Halbheiten, soll die Katastrophe im letzten Augenblick von uns abgewendet werden, nach der zeitlosen Geltung Bismarckscher Auffassung nur eine Alternative geben darf: Es muß gehandelt werden!

U M S C H A U.

Vierte Technische Tagung des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaus.

Die vom Verein für die bergbaulichen Interessen in Essen veranstaltete und von seinem Vorsitzenden, Bergwerksdirektor Bergassessor Dr.-Ing. eh. Brandi, geleitete Tagung, der dieses Heft der Zeitschrift gewidmet ist, umfaßte die nachstehend aufgeführten Vorträge.

22. Oktober, vormittags.

Bergwerksdirektor Bergassessor Dr.-Ing. eh. Brandi, Dortmund: Eröffnungsansprache.

52. Sitzung des Ausschusses für Betriebswirtschaft.

Bergassessor F. W. Wedding, Essen: Leistungen und Kosten des Förderbetriebes im Ruhrkohlenbergbau¹.

83. Sitzung des Ausschusses für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft.

Bergassessor Vogelsang, Essen: Bergtechnische Neuerungen im Spiegel des seit 1929 veröffentlichten Patentschrifttums.

¹ Die Aufsätze sind in diesem Heft wiedergegeben (S. 1317, 1333 und 1339).

22. Oktober, nachmittags.

Bergassessor Dr.-Ing. Haack, Essen: Eindrücke aus Sowjet-Rußland. Professor Dr. Glum, Berlin: Freiherr vom Stein und unsere Zeit.

23. Oktober, vormittags.

14. Sitzung des Kokereiausschusses.

Dr.-Ing. Schäfer, Köln-Kalk: Die wirtschaftliche Bedeutung der feinsten Kornklassen für die Aufbereitung der Rohfeinkohle¹. Direktor Dr. Korten, Hindenburg (O.-S.): Der Weg der Gase im Koksofen¹. Dr.-Ing. Baum, Essen: Die Feuerungstechnik des Verkokungsvorganges. Eine kritische Betrachtung der grundlegenden Zusammenhänge und wirtschaftlichen Grenzen.

Verbrennung von ungemahlenem Kohlenstaub in Kohlenstaubfeuerungen.

Von O. Haller, Ingenieur des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen zu Essen.

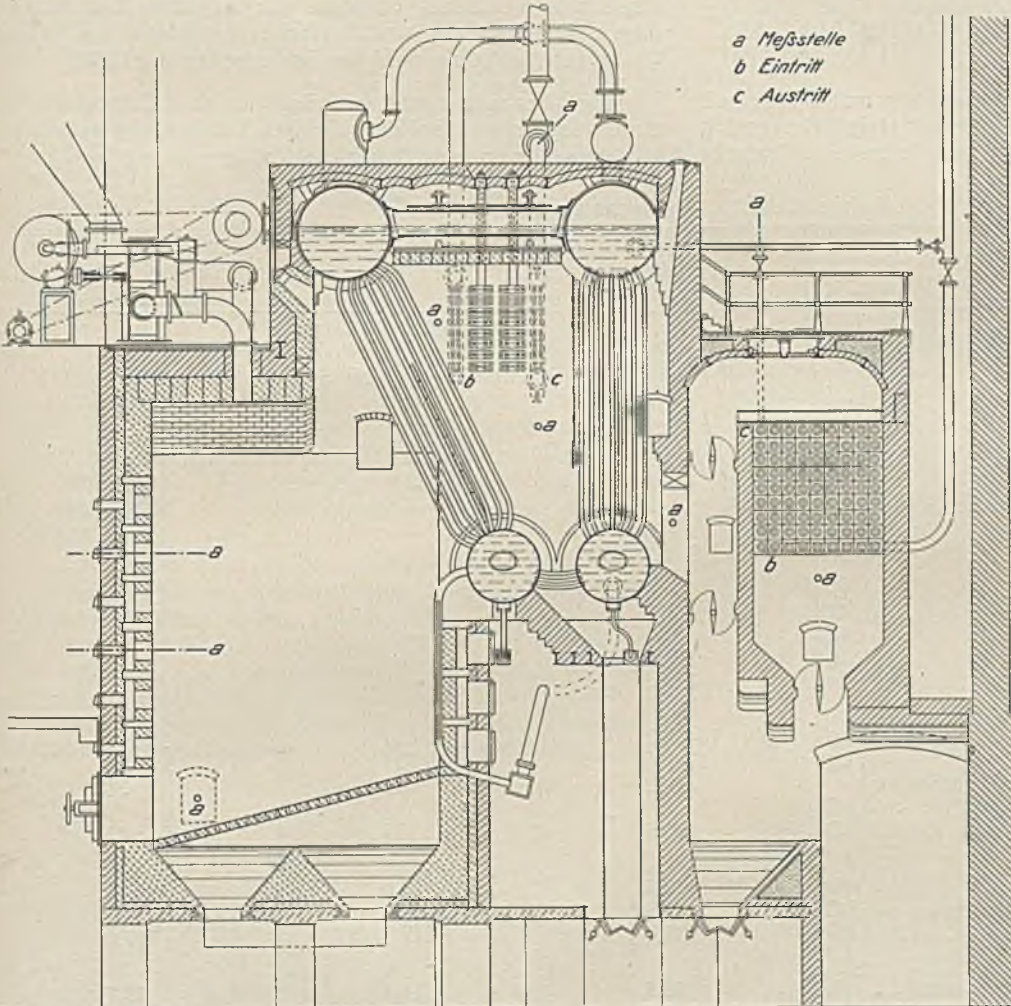
In den neuzeitlichen Kohlenstaubfeuerungen hat man bisher allgemein gemahlene Kohlenstaub verfeuert, weil nur bei einer gewissen Mahlfeinheit hohe Wirkungsgrade

und Leistungen erzielt werden. Die dabei in der Brennkammer anfallende flüssige Schlacke wird durch die Einwirkung von Kühlwasserrohren gekörnt, mit denen die Brennkammer unten ihren Abschluß findet.

Entgegen diesen Erfahrungen ist auf den Stinnes-Zechen eine Kohlenstaubfeuerung entwickelt worden, die ungemahlene Staub bis zu etwa 3 mm Korngröße bei guter Kesselleistung und gutem Wirkungsgrad praktisch restlos zu verbrennen erlaubt. In dieser Feuerung ist der frühere Kühlwasserrost entfernt und die Brennkammer in ihrem untern Teil vollständig mit Steinplatten abgeschlossen worden, die mit Löchern für den Lufteintritt versehen sind (Abb. 1). Die Abschlußfläche hat eine bestimmte Neigung

eingebblasen, wobei die Zugstärke über dem Rost etwa 7 mm beträgt. Die herabfallenden Kohlentelchen verbrennen durch die eintretende Zweitluft in der Schwebelage oder sie brennen auf den glühenden Steinplatten fast restlos aus. Die Körnung der herunterfallenden Schlacke erfolgt also nur durch die gleichmäßig über die ganze Abschlußfläche einströmende Zweitluft. Die Asche und die Schlacke werden in denkbar einfacher Weise durch Wegblasen und Wegziehen mit Hilfe eines Kratzers entfernt.

Zur Feststellung des Verhaltens der zur Verfügung gestellten Gasflammkohle mit 25,23% flüchtigen Bestandteilen (Zahlentafel 1) wurde am 21. April 1931 an einem im Jahre 1927 von den Dürrwerken in Ratingen umgebauten



und mit Kohlenstaubfeuerung versehenen Steilrohrkessel ein Verdampfungsversuch durchgeführt. Die Brennkammer hatte 143 m³ Inhalt. Der Kühlwasserrost war vor kurzem entfernt worden; dafür hatte die Rückwand der Kammer Kühlrohre erhalten, deren hinterer Rohrfang im Mauerwerk lag (Abb. 1). Bei der Berechnung der Heizfläche wurde nur die vordere Umfanghälfte in Rechnung gesetzt, so daß die Gesamtheizfläche des Kessels jetzt 517,5 m² betrug. Außer diesem Kessel waren noch ein 712- und ein 1103-m²-Kessel an einen gemeinsamen Kamin von 108 m Höhe und 8,04 m² oberem Querschnitt angeschlossen. Die Dampfspannung betrug 13 atü. Der verfeuerte Kohlenstaub der Zeche Mathias Stinnes 1/2 war ungemahlen, so wie er in der

Kohlenwäsche abgesaugt wurde. Seine Kennziffern sind aus der Zahlentafel 1 ersichtlich. Der Rückstand betrug 61,49% auf dem 4900-Maschensieb und 38,38% auf dem 900-Maschensieb. Das Speisewasser maß man in Kasten, deren Inhalt vorher durch Auswägung bestimmt worden war, und rechnete sie dann auf die Eichtemperatur um. Die Speisewasserzuführung zum Kessel erfolgte durch eine besondere Speisepumpe. Alle Abzweige von der Speiseleitung sowie die Rückführungsleitung waren vor Beginn der Versuche durch Blindflansen abgetrennt worden. Die Kohlenmenge wurde samt den Kohlenstaubwagen gewogen und durch Ermittlung des Wagengewichtes der nach dem Behälter geblasene Inhalt festgestellt. Die zu den andern Kohlenbehältern führenden Leitungen waren dicht verschlossen, so daß der ganze Kohlenstaub in den Behälter des Versuchskessels gelangen mußte.

Abb. 1. Steilrohrkessel mit Feuerung zur Verbrennung ungemahlener Kohlenstaubes.

oder ist je nach Art und Größe der Brennkammer stufenförmig ausgebildet. Durch den Steinplattenrost wird in die Kammer Luft mit einer Pressung von etwa 23 mm WS

Zahlentafel 1. Brennstoffproben.

	Versuche 1 und 2	Versuch 3
Kohlensorte	Gasflammkohle der Zeche Mathias Stinnes	Magerkohle der Zeche ver. Wiesche
Wasser %	3,30	2,17
Asche %	11,74	6,53
Brennbares %	85,23	91,30
Oberer Heizwert . . kcal	7217	7807
Unterer Heizwert . kcal	6960	7572
Flüchtige Bestandteile %	25,23	11,41
Siebanalysen		
4900-Maschensieb		
Rückstand %	61,49	80,75
Durchgang %	5,73	19,25
900-Maschensieb		
Rückstand %	38,38	55,07
Durchgang %	14,10	25,67

folgte durch eine besondere Speisepumpe. Alle Abzweige von der Speiseleitung sowie die Rückführungsleitung waren vor Beginn der Versuche durch Blindflansen abgetrennt worden. Die Kohlenmenge wurde samt den Kohlenstaubwagen gewogen und durch Ermittlung des Wagengewichtes der nach dem Behälter geblasene Inhalt festgestellt. Die zu den andern Kohlenbehältern führenden Leitungen waren dicht verschlossen, so daß der ganze Kohlenstaub in den Behälter des Versuchskessels gelangen mußte.

Bei Beginn des Versuches wurde die noch in dem untern zylindrischen Teil des Behälters befindliche Kohlenmenge geebnet und die Kohlenstaubhöhe durch eine Marke festgelegt, die den Abschluß des Versuches anzeigte. Es war technisch nicht möglich, den bei Beginn des Versuches festgestellten Wasserstand zu derselben Zeit wieder zu erreichen wie die maßgebende Marke des Kohlenstaubes; der Zeitunterschied betrug jedoch nur 3 min. Da die Belastung des Kessels gleichmäßig gehalten und die Kohlen- und Wassermenge auf 1 h umgerechnet worden ist, dürfte dieser Unterschied keinen nennenswerten Einfluß

auf das Versuchsergebnis gehabt haben. Kohlenstaubproben wurden von Zeit zu Zeit dem Behälter entnommen und im Laboratorium des Vereins untersucht (Zahlentafel 1). Über die Rückstände unterrichtet die Zahlentafel 2. Der Kessel war vor dem Versuch nur in den Zügen gereinigt worden und hatte nach Angabe der Betriebsleitung bereits 4000 Brennstunden hinter sich.

Zahlentafel 2. Rückstände.

	Versuch 1		Versuch 2		Versuch 3
	Schlacke	Flugasche	Schlacke	Flugasche	
Wasser %	0,03	0,07	0,02	0,08	0,05
Asche %	99,41	80,24	98,40	67,68	92,99
Brennbares . . %	0,56	19,69	1,58	32,24	6,96
Schmelzpunkt. °C	1280	—	—	—	1190

Der erste Versuch dauerte etwa 6 h und wurde mit einer Normallast von rd. 37 kg je m² Heizfläche und h durchgeführt. Nach Entfernung von Asche und Schlacke

schrift man zu einem zweiten Versuch mit 41 kg je m² Heizfläche und h. Dabei stieg aber die Temperatur in der Brennkammer auf 1430°, so daß man den Versuch, um das Mauerwerk nicht zu beschädigen, nach 1 h abbrechen mußte. Bemerkte sei jedoch, daß es sich hier nicht um eine Brennkammer handelte, die von vornherein besonders für die Verbrennung von Rohstaub gebaut worden war, sondern um eine nur zweckentsprechend eingerichtete vorhandene Anlage. Würde man eine Neuanlage für die Verfeuerung von ungemahlenem Staub bauen, so ließen sich voraussichtlich anstandslos erheblich höhere Leistungen erzielen. Ein Zusetzen der in den Steinplatten befindlichen Löcher erfolgte nicht. Nach Abschluß des etwa 6 h dauernden Versuches erreichte die auf den Rostplatten angesammelte Asche und Schlacke eine Höhe von etwa 20 cm. Der Schmelzpunkt der Schlacke lag bei 1280°.

Die Versuchsergebnisse sind in der Zahlentafel 3 zusammengestellt. Bei dem zweiten Versuch fiel natürlich infolge seiner kurzen Dauer die Kohlenmessung fort.

Zahlentafel 3. Versuchsergebnisse.

Nr. des Versuchs	1	2	3
Tag des Versuchs	21. 4. 1931	21. 4. 1931	15. 5. 1931
Dauer des Versuchs etwa h	6	1	2 h 2 min
Bauart des Kessels	Garbe-Steilrohrkessel		
Heizfläche des Kessels m ²	517,5		
Bauart der Feuerung	Rohkohlenstaubfeuerung mit Steinplattenrost		
Feuerraum m ³	143		
Brennstoff:			
Oberer Heizwert kcal	7 217	—	7 807
Unterer Heizwert kcal	6 960	—	7 572
Verheizt insges. (abzüglich Proben) . . . kg	13 214	—	—
Verheizt in 1 h kg	2 170	—	—
Verheizt je m ³ Feuerraum kcal/h	105 627	—	—
Herdrückstände:			
Schlacken, gewogen kg	829	—	—
Flugasche, errechnet kg	900	—	—
Schlacke + Flugasche kg	1 729	—	—
Vom verheizten Brennstoff %	13,08	—	—
Speisewasser:			
Verdampft insges. kg	104 567	19 667	32 272
Verdampft in 1 h kg	17 026	19 033	15 871,5
Speisewassertemperatur beim Eintritt in den Vorwärmer °C	42	44	38
Temperatur beim Eintritt in den Kessel . °C	99,5	99	96
Dampf:			
Überdruck im Kessel atü	12,8	13,0	13,1
Temperatur hinter dem Überhitzer ¹ . . °C	368	370	358
Erzeugungswärme kcal	718,4	717,5	717,0
Heizgase:			
Gehalt an CO ₂ vor dem Überhitzer . . . %	10,8	14,3	13,7
" " O ₂ hinter dem Überhitzer . . . %	8,7	6,6	5,8
" " CO ₂ am Kesselende %	12,7	13,5	13,1
" " O ₂ " " " " " " " " " " " " %	6,6	5,5	6,5
" " CO ₂ hinter dem Vorwärmer . . . %	11,1	11,9	12,1
" " O ₂ " " " " " " " " " " " " %	8,4	7,5	7,4
Feuerraum:			
Temperatur in der Kammer °C	1376	1428	1208
Temperatur in der Kammermitte . . . °C	1420	1450	1168
Temperatur über dem Plattenrost . . °C	1026	1235	1130
Heizgase:			
Temperatur vor dem Überhitzer . . . °C	659	694	680
" hinter dem Überhitzer . . . °C	528	555	—
" am Kesselende °C	408	424	381
" am Vorwärmerende °C	242	254	226
Verbrennungsluft:			
Vor dem Ventilator °C	18	18	20
Sekundärluft vor den Klappen unten . °C	19	20	—
" " " " " oben . . . °C	27	28	—
Druck unter dem Rost mm WS	23	24	21
Zugstärke:			
Über dem Rost mm WS	6,7	7,5	7,0
Vor dem Überhitzer mm WS	3,7	4,5	2,9
Am Kesselende mm WS	19	22	16
Am Vorwärmerende mm WS	25	30	28

Verdampfung:											
Durch 1 kg Brennstoff verdampftes Wasser		kg		7,85		—		—		—	
Auf 1 m ² Heizfläche verdampftes Wasser		kg		32,90		36,78		—		30,67	
Durch 1 kg Brennstoff verdampftes Wasser, bezogen auf Dampf von 640 kcal Erzeugungswärme		kg		8,81		—		—		—	
Auf 1 m ² Heizfläche verdampftes Wasser, bezogen auf Dampf von 640 kcal Erzeugungswärme		kg		36,93		41,23		—		34,36	
Wärmebilanz											
Nutzbar gemacht:											
a) im Kessel		4435		61,45		4435		63,72		—	
b) im Überhitzer		753		10,43		753		10,82		—	
c) im Vorwärmer		451		6,25		451		6,48		—	
Summe 1		5639		78,13		5639		81,02		6233 79,84	
Verloren:											
a) im Kamin durch freie Wärme der Rauchgase		1170		16,21		913		13,12		1099 14,08	
b) in d. Herdrückständen durch Unverbranntes		3		0,04		3		0,04		864 11,41	
c) in der Flugasche durch Unverbranntes		109		1,51		109		1,57		153 ² 1,96 ²	
d) durch Leitung, Strahlung usw. als Rest		296		4,11		296		4,25		322 ² 4,12 ²	
Summe 2		1578		21,87		1321		18,98		1574 20,16	
Summe 1+2		7217		100		6960		100		7807 100	

¹ Unter Berücksichtigung der Fadentemperatur. — ² Unter Annahme gleicher Verluste wie bei Versuch Nr.1.

Aus der Zusammenstellung ist ersichtlich, daß der Wirkungsgrad der Anlage 81% beträgt, ein Erfolg, der die Mahlanlagen auf den Zechen als überflüssig erscheinen läßt. Die dadurch erzielten Ersparnisse verringern den Dampfpreis erheblich. Der in der Zahlentafel 2 angegebene Ausbrand mit 0,56% Brennbarem in der Schlacke ist ganz ausgezeichnet, auch das Brennbare in der Flugasche (19,7%) ist gering.

Einige Wochen nach dem vorstehend beschriebenen Versuch wurde das Verhalten einer Magerkohle mit 11,4% flüchtigen Bestandteilen geprüft; Heizwert, Wasser- und Aschengehalt sowie Siebanalyse sind in der Zahlentafel 1 verzeichnet. Der Schmelzpunkt der Asche lag bei 1190°. Zunächst wurde ein Anheizversuch mit etwa zweistündiger Verdampfungsdauer durchgeführt und daran ein Regelversuch angeschlossen. Der Anheizversuch begann, nach-

dem der Kessel nach Angabe der Betriebsleitung 40 h außer Betrieb gewesen war. Die Zündung erfolgte durch Holzfeuer. Knapp 4 min, nachdem die erste der 3 vorhandenen Schnecken angelassen war, brannte die Staubflamme voll und ohne Hilfszündung. Die Entwicklung von Dampfdruck und Wasserumlauf zeigt Abb. 2. Der Zeitraum bis zur Erreichung des vollen Betriebsdruckes betrug 47 min, entsprach also der normalen Anlaufzeit von Kohlenstaubkesseln.

Ebenso gut war die Elastizität der Feuerung bei Laständerungen, wie sich bei dem Regelversuch ergab. Die

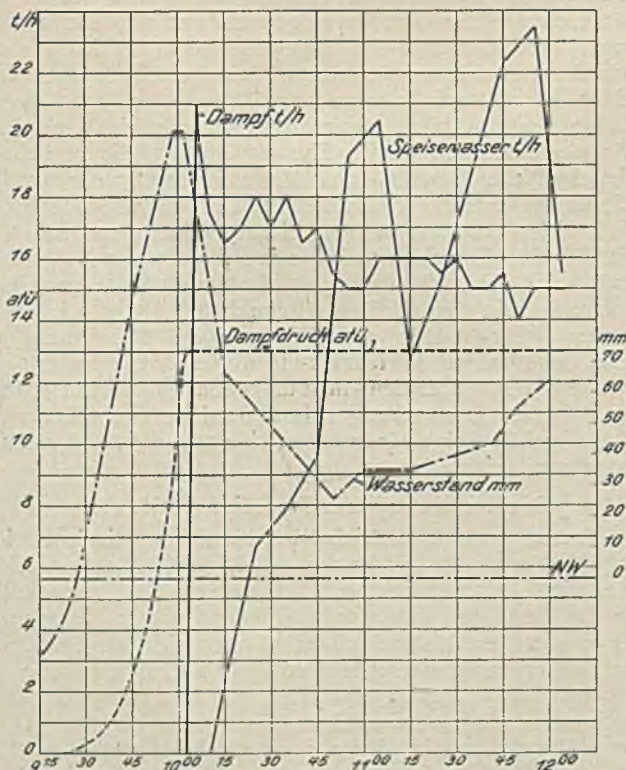


Abb. 2. Entwicklung von Dampfdruck und Wasserumlauf beim Anheizen des Kessels aus kaltem Zustande.

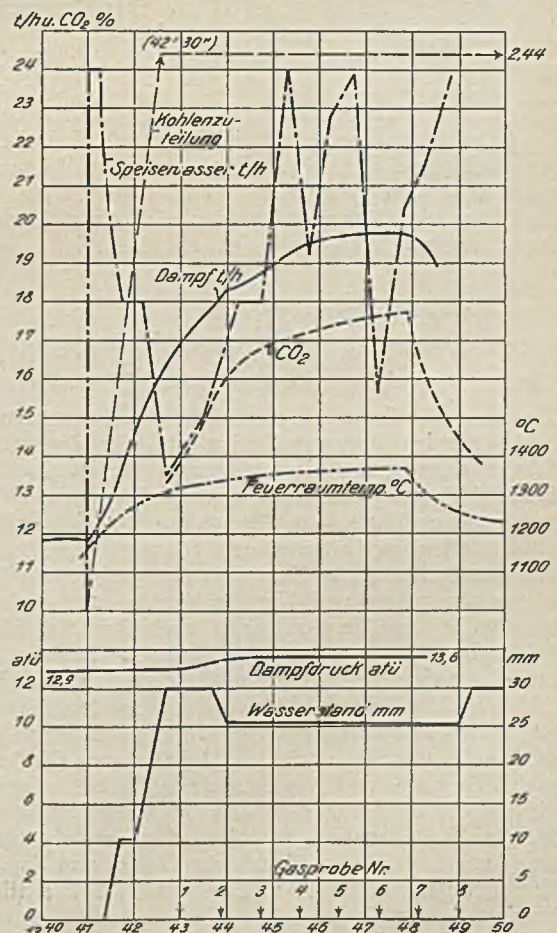


Abb. 3. Regelversuch.

Steigerung der Kesselleistung von 60% auf Höchstlast nahm nur 5–6 min in Anspruch (Abb. 3). Der Verlauf der Schaulinien für Feuerraumtemperatur und Kohlensäuregehalt läßt die gute Regelfähigkeit der Feuerung erkennen. Bei Durchführung des Verdampfungsversuches war eine Wägung der Kohle nicht möglich. Zur Feststellung der Leistung je m^2 Heizfläche und h wurde das Wasser mit Hilfe eines Kolbenwassermessers gemessen. Im übrigen nahm man die Analysen und Temperaturablesungen in der gleichen Weise wie beim ersten Versuch vor. Über die Güte der Verbrennung, den Ausbrand, die Temperaturverhältnisse und die Wirkungsgrade gibt die Zahlentafel 3 Auskunft. Man ersieht daraus, daß sich die Kesselleistung mit 34,4 kg je m^2 Heizfläche und h der beim Versuche vom 21. April mit 36,9 kg je m^2 Heizfläche und h nähert. Da keine Messung der Kohlenmenge erfolgt war, ist die Wärmebilanz auf Grund der Verluste aufgestellt worden. Der aus Abgastemperaturen und CO_2 -Gehalt der Abgase errechnete Abgasverlust entspricht etwa dem beim Versuch 1. Werden von diesem auch die Beträge für Restverlust und für Verluste an Unausgebranntem in den Rückständen übernommen, die sich mangels Kohlenwägung nicht anders feststellen lassen, so ergibt sich bei Normallast ein Gesamtwirkungsgrad von etwa 82%. Diese Zahl ist noch etwas günstiger als die bei der Verfeuerung von Fettkohle festgestellte.

Mit Rücksicht auf die Ungenauigkeiten, die in der Kürze des Versuches, in der Art der Wassermessung, in der Annahme gleicher Rückstände und Strahlungsverluste wie beim Versuch 1 liegen, kann der Gesamtwirkungsgrad zweifellos als ebenso gut bezeichnet werden wie beim Betriebe mit Fettkohlen. Erwähnt sei noch, daß die Rückstände auf der Düsenplatte weniger gut ausbrannten wie bei Gasflammkohle der Zeche Mathias Stinnes 1/2. Die Schicht auf der Platte bildete größere, zusammenhängende Stücke, die sich zwar mit dem Feuergerät wegziehen ließen, aber den Luftzutritt und Ausbrand erschwerten. Der Schmelzpunkt der Asche lag bei 1190° . Eine Verstopfung der Düsenlöcher in der Rostplatte trat nicht ein.

Zusammenfassend kann man sagen, daß der Abschluß der Brennkammer mit dem Steinplattenrost eine ausgezeichnete Ausnutzung des ungemahlene Kohlenstaubes in Kohlenstaubfeuerungen ermöglicht und daß Magerkohle, Gasflammkohle und Fettkohle mit gleich gutem Wirkungsgrad verbrannt werden können. Es ist zu erwarten, daß man bei weiterer Entwicklung der Feuerung ähnliche Leistungen wie mit feingemahlendem Staub erreichen wird.

Betriebswirtschaftliche Bilanz und Gewinn- und Verlustrechnung einer Steinkohlengrube.

Von Bergwerksdirektor a. D. Dr.-Ing. O. Pütz, Dresden.

Die kaufmännische Bilanz gibt eine zusammengedrägte Übersicht über den Kapital- und Vermögensstand einer Unternehmung am Bilanzstichtage. Sie ist also eine an diesem Tage gefertigte Augenblicksaufnahme des ununterbrochenen Flusses der Ereignisse, die sich laufend in dem betreffenden Unternehmen zutragen. Die Bilanz stützt sich auf eine große Zahl von Buchungen, die fortgesetzt vorgenommen, und Konten, die be- und entlastet werden. Bei einem Vergleich mit einer frühern Bilanz sowie durch Bildung von verschiedenen Beziehungen zwischen ihren einzelnen Posten gewährt sie dem Kundigen einen Rückblick auf den Weg, den das betreffende Unternehmen in der Bilanzzeit durchgemessen hat, und zeigt ihm den an dem Bilanztage erreichten Standort an. Die kaufmännische Gewinn- und Verlustrechnung gibt Aufschluß über den Erfolg oder Mißerfolg des Unternehmens in dem abgelaufenen Zeitabschnitt. Sie läßt erkennen, ob und in welchem Ausmaße sich der Einsatz des Geldes und Kapitals wirtschaftlich gelohnt hat. Ihr Zweck ist die Ermittlung des Gewinnes oder Verlustes der Unternehmung. Sowohl in der Bilanz als auch in der Gewinn- und Verlustrechnung gibt es nur eine Meßgröße, die Einheit des Münzsystems,

also bei uns die Reichsmark, womit alle Werte gebildet und gemessen werden.

Für den Betriebswirt empfiehlt es sich, entsprechend der Bilanz und der Gewinn- und Verlustrechnung im kaufmännischen Sinne, in regelmäßigen Zeitabständen, die sich am besten mit denen der kaufmännischen Bilanz decken, eine abschließende Übersicht anzufertigen, die ihm den Betriebsablauf in diesem Zeitraum vor Augen führt, Vergleiche mit frühern Zeitabschnitten ermöglicht und durch die Bildung von Beziehungen zwischen den einzelnen Posten eine aufschlußreiche Analyse des wirtschaftlichen Ergebnisses gestattet. Der Zweck, den der Betriebswirt mit einer solchen Zusammenstellung verfolgt, ist jedoch nicht die Feststellung der Höhe des geldlichen Erfolges oder Mißerfolges, sondern die Prüfung der Wirtschaftlichkeit seines Betriebes. Er will und soll erkunden, ob unter dem geringsten Aufwand der größte Nutzen erzielt worden ist. Seinen Aufwand bilden nicht Geld oder Kapital, sondern wirtschaftliche Güter, Roh- und Hilfsstoffe, menschliche und mechanische Kräfte usw., die er einsetzt, nicht um einen finanziellen Gewinn zu erzielen, sondern um neue Güter zu erzeugen, zu verfrachten und zu verteilen oder, wie beim Bergbau, um in der Erdkruste aufgestapelte Güter von ihren Lagerstätten zu lösen, an die Tagesoberfläche zu schaffen, zu veredeln und dann in den Verkehr zu bringen. Entsprechend der Verschiedenartigkeit der von ihm eingesetzten Güter steht ihm nicht nur eine Meßgröße zur Verfügung, sondern mehrere. Er rechnet mit fm , m^3 , m^2 , m , t , hl , tkm , kWh , PSH , Arbeitsschichten usw.

Während man in der Volkswirtschaft nur von den beiden Produktionsfaktoren Kapital und Arbeit zu sprechen pflegt — wenn man die Natur oder den Boden unter den Begriff des Kapitals im weitern Sinne einbegreift —, habe ich schon in meinen frühern Arbeiten¹ für die betriebswirtschaftliche Betrachtungsweise, besonders für bergbauliche Unternehmungen, vier Faktoren unterschieden: die Zeit, den Raum, die Kraft und den Stoff. Diese setzt der Betriebswirt ein, um seine Erzeugnisse dem Wirtschaftsleben zur Verfügung stellen zu können. Über sie muß er also Rechenschaft ablegen. In einer betriebswirtschaftlichen Bilanz wird demnach der Stand des Betriebes im Zeitpunkt der Aufstellung der Bilanz hinsichtlich des Vorrates an diesen vier Faktoren zu ermitteln sein. Wie in der kaufmännischen Bilanz dem Vermögen auf der Habenseite das Kapital auf der Sollseite gegenübersteht, so kann der Betriebswirt seinem Vermögen, bestehend aus dem in seiner Berechtsame vorhandenen Vorrat an nutzbarem Mineral, sein Kapital gegenüberstellen, das in den vier Wirtschaftsfaktoren steckt. Ebenso läßt sich die betriebswirtschaftliche Gewinn- und Verlustrechnung der kaufmännischen entsprechend aufbauen. Die Ausgaben des Betriebswirtes bestehen in dem Einsatz seiner Produktionsmittel, seine Einnahmen sind seine Brutto- sowie Nettoförder- und seine Absatzmengen, der untertage hergestellte Hohlraum, die tonnenkilometrische Fahrleistung, die versetzten Berge-, geförderten Wetter- und Wassermengen usw. Verfäht der Betriebswirt in dieser Weise, so erhält er in nur wenigen Zahlen einen umfassenden Überblick, der ihm für die Überwachung seines Betriebes gute Dienste leisten und für seine Maßnahmen eine zuverlässige Urteilsgrundlage bieten wird.

Die betriebswirtschaftliche Bilanz.

Trennt man in betriebswirtschaftlicher Hinsicht die Begriffe Vermögen und Kapital durch die Überlegung, daß man die Wirtschaftsfaktoren als Kapital einsetzen muß, um das Vermögen flüssig zu machen, so würde dieses aus dem in der Berechtsame ruhenden, noch nicht abgebauten, aber sicher nachgewiesenen Vorrat an nutzbarem Mineral bestehen, dieser Posten also allein auf der Habenseite der betriebswirtschaftlichen Bilanz Aufnahme finden. Die Gegenüberstellung in dieser Form erscheint auch deshalb als berechtigt, weil nach einem völligen Verzehr der Habenseite, d. h. also nach einer restlosen Ausbeutung des

¹ Z. B. Glückauf 1927, S. 1181.

Mineralvorkommens, auch die Sollseite ihre Aufgabe erfüllt hat und nur noch den Wert darstellt, der durch Abbruch und Verkauf, Verpachtung und Vermieten usw. Erlöst werden und zur Rückzahlung des Geldkapitals dienen kann. Das Mineralvorkommen allein ist die Veranlassung dafür, daß die Produktionsmittel beschafft worden sind. Fällt dieser Grund fort, d. h. ist das Mineralvorkommen erschöpft, so entfällt damit zugleich auch der Zweck, dem die Produktionsmittel gedient haben. Der Betrieb findet sein Ende und wird aufgelöst. Auf der Vermögenseite verzeichnet man zunächst den Vorrat an nutzbarem Mineral zu Beginn des Jahres, gegebenenfalls nach Sorten getrennt. Dann folgen als Abgang die Jahresfördermenge des Bilanzjahres und als Zugang neue, noch nicht bewertete Aufschlüsse von Mineral, die man in dem Bilanzjahr gemacht hat, so daß sich am Bilanzstichtage ein Überschuß oder ein Verlust ergibt.

Die Wirtschaftsfaktoren, welche die Sollseite der Bilanz ausfüllen, bilden die Hilfsmittel zur Verwirklichung des Vermögens. Ihre allgemeine Bezeichnung als Zeit, Raum, Kraft und Stoff gewinnt in jedem Betrieb eine ganz bestimmte sinnfällige Form.

Man könnte zunächst Zweifel hegen, ob Zeit und Raum als solche Faktoren anzusprechen sind und ob eine derartige Betrachtungsweise Sinn und Zweck hat. Hierzu ist zu sagen, daß im Einzelfalle nicht die Allgemeinbegriffe Zeit und Raum gemeint und angewandt werden, sondern ganz bestimmt umgrenzte und meßbare Größen, von deren Wirken im Betriebe sein Erfolg in hohem Maße abhängig ist.

Die Zeit wird nicht nur durch das Jahr begrenzt, für das die Bilanz gilt, sondern auch durch die Betriebszeiten, während deren die übrigen Faktoren eingesetzt worden sind. Die Zeit haftet also sowohl in Form von Arbeiter- und Angestellten- als auch von Dampf-, PS- und kW-Stunden an dem Faktor Kraft; aber auch am Stoff, da dessen Mengenverbrauch ebenfalls von der Zeit abhängig ist. Ja selbst der Raumverbrauch wird zum Teil von der verbrauchten Zeit bestimmt, besonders bei der Herstellung des Hohlraumes in der Grube. Aber auch der übertage benötigte Raum kann von der Zeit abhängig sein, z. B. wenn aus irgendwelchen Gründen ein Produktionsbetrieb in einem Tagesdrittel stattfinden muß, so daß die Räume nicht mehr ausreichen, um die für die Erreichung einer bestimmten Produktionsmenge benötigte Belegschaft oder Maschinenzahl unterzubringen. Wenn nun die Zeit auf der Sollseite auch nicht als selbständiger Posten in Erscheinung tritt, so kennt der Kundige doch ihre beiden Grenzen, die einerseits bei einem völligen Betriebsstillstand bei Null, andererseits durch das Jahreszeitmaß und die zur Verfügung stehenden sonstigen wirtschaftlichen Faktoren in ihrem Höchstmaß eindeutig festliegen. Im Sinne der betriebswirtschaftlichen Bilanz wickelt sich der Betriebsablauf immer in 3 Dritteln am Tage ab, sei es nun als Stillstand oder als Hochbetrieb unter restloser Ausnutzung aller Produktionsmittel während der 3 Drittel oder auch in einem dazwischen liegenden Umfange.

Ebenso ist der Raum für den einzelnen vorliegenden Fall als Wirtschaftsfaktor anzusprechen. Das geht beim bergbaulichen Betriebe besonders einleuchtend aus dem Beispiel der dem Betriebe dienenden Grubenräume hervor, die einem fortgesetzten Wechsel nach Zahl, Lage und Ausdehnung unterliegen. Die Beobachtung dieses Faktors ist bei einer neuzeitlichen Betriebsführung sogar von ganz besonderer Bedeutung, weil die Frage der Betriebskonzentration für die Verminderung der Selbstkosten im Vordergrund steht. Sie spielt aber auch übertage eine erhebliche Rolle, da z. B. der einer Zeche zur Verfügung stehende eigene Wohnraum für die Beurteilung der Seßhaftigkeit der Arbeiterschaft wichtig ist. In dem nachstehenden Bilanzvordruck ist der vorhandene Raum, ebenso wie die übrigen wirtschaftlichen Faktoren, für über- und untertage getrennt angegeben. Übertage kommen die Grundfläche, aufgeteilt nach baulicher und landwirtschaft-

licher (gärtnerischer) Benutzung, die Betriebs- und die Wohngebäude in Frage. Für untertage wird es sich empfehlen, die Hauptschächte, die sonstigen Schächte, die übrigen großen Hohlräume, wie Füllörter, Gezäh- und Sprengstoffkammern, Maschinenräume usw., die Querschläge sowie die Strecken des Flözbetriebes (Grundstrecken, Über- und Abhauen, Abbaustrecken usw.) getrennt zu verzeichnen. Dabei dürfte es zweckmäßig sein, nicht nur die Längen zu vermerken, sondern auch die hergestellten Kubikmeter Hohlraum, denn es handelt sich hier, genau wie übertage, um einen umbauten Raum (Grubenausbau). Die Herstellungs- wie auch die Unterhaltungskosten hängen nicht nur von den jeweiligen Längen ab, sondern auch von dem Umfang der Hohlräume. Bei dem Vergleich zweier Bilanzen könnten bei den gleichen Längen, um die solche Räume zu- oder abgenommen haben, völlig irrtümliche Vorstellungen über die räumlichen Ausdehnungen und die ersparten oder vermehrten Kosten entstehen, da die Längen im besondern für die Förderkosten einen Maßstab bilden, für die Unterhaltungskosten aber außerdem die Größe des Querschnittes wichtig ist.

Bei dem Faktor Kraft handelt es sich um lebende und um mechanische Kräfte. Beide werden nach ihrer Verteilung unter- und übertage getrennt; die letztgenannten außerdem noch in Kraft- und in Arbeitsmaschinen, damit man einen Einblick in den Mechanisierungsgrad des Betriebes erhält und irrtümlichen Vorstellungen entgeht. Schließlich sind noch die Aushilfsmaschinen abzusondern, soweit sie eine wirkliche Reserve bedeuten. Durch Verwaltungsvorschriften muß bestimmt werden, wie dieser keineswegs eindeutige Begriff auszulegen ist. Dabei kann sich für die Kraftmaschinen und für die Arbeitsmaschinen eine verschiedene Begriffsumschreibung als zweckmäßig erweisen.

Den betriebswirtschaftlichen Faktor Stoff bilden die gesamten Vorräte an Material aller Art, Ersatz- und Reserveteilen sowie auch die Vorräte an bereits gefördertem nutzbarem Mineral, soweit diese dem Selbstverbrauch dienen sollen. Dabei ist zu beachten, daß bei einer Bilanz des Gesamtbetriebes der Selbstverbrauch für Kesselhaus, Kokerei und Brikettfabrik auf der Kapitalseite zu vermerken wäre, wogegen bei einer lediglich für einen reinen Grubenbetrieb aufgestellten Bilanz nur der Selbstverbrauch für das Kesselhaus hierher gehört, während der Vorrat an Mineral für die Kokerei und die Brikettfabrik, wenn diese in die Bilanz nicht eingeschlossen werden, auf der Habenseite aufzunehmen wäre, wie dies auch im Vordruck 1 geschehen ist. Um die Übersicht über diese Bestände nicht zu umfangreich werden zu lassen, wird man sich bemühen, diese Vorräte in einer möglichst geringen Zahl von Gruppen zu vereinigen, die in sich mit dem gleichen Einheitsmaß gemessen werden können. So wird man Holz, Eisen, Öl u. dgl. trotz der großen Mannigfaltigkeit, die sich in diesen Gruppen verbirgt, zusammenfassen, um die Bilanz in eine möglichst knappe Form zu kleiden, wie es ja auch bei der kaufmännischen Bilanz der Fall ist. Zur nähern Unterrichtung stehen die genauen Magazinverzeichnisse und Inventuraufnahmen zur Verfügung.

Welchen Wert hat nun eine solche betriebswirtschaftliche Bilanz und welche Erkenntnisse kann man daraus gewinnen? Wie die kaufmännische Bilanz dem Sachunkundigen nur wenig zu sagen vermag, so gilt dasselbe auch von einer betriebswirtschaftlichen Bilanz. Dem Kundigen hingegen dürfte sie recht gute Dienste bei seiner Betriebsprüfung und -überwachung leisten.

Zunächst bietet sie einen lückenlosen Überblick über das jeweilige tatsächliche Vermögen des Unternehmens, nicht in schwankenden Geldwerten ausgedrückt, sondern in wirklichen Maßen, ferner über die zur Verfügung stehenden Wirtschaftsfaktoren in ihrer tatsächlichen Leistungsfähigkeit, d. h. also, sie gibt ein Bild von dem Leistungsvermögen des Unternehmens. Während man bisher bald die eine, bald die andere Feststellung über die Produktionsmittel getroffen hat, werden durch die jährlichen betriebswirtschaftlichen Bilanzen immer wieder verwend-

Vermögen	Kapital
Berechtsame ha	Grundfläche:
Vorrat an noch nicht abgebautem, sicher nachgewiesenem nutzbarem Mineral aus der letzten Bilanz t	bebaut m ²
Abgang durch die Jahresförderung . t	in landwirtschaftlicher Nutzung m ²
Zugang durch neue Untersuchungen . t	insges. m ²
Saldo t	Betriebsgebäude: Stück mit m ³
Vorrat am Ende des Bilanzjahres t	Wohngebäude: Stück mit m ³
Vorrat an bereits gefördertem, absetzbarem, jedoch noch nicht verkauftem nutzbarem Mineral, soweit er nicht für den Selbstverbrauch im Kesselhaus vorgesehen ist . t	(. m ³ umbauter Raum)
	Grubenräume:
	m Hauptschächte m ³
	m Sonstige Schächte m ³
	m Füllörter, Kammern u. dgl. m ³
	m Querschläge m ³
	m Strecken im Flöz m ³
	Belegschaft
	übertage: Angestellte
	Arbeiter
	untertage: Angestellte
	Arbeiter
	Maschinen:
	Heizfläche m ²
	Kraftmaschinen übertage
	eingebaute PS
	" kW
	Arbeitsmaschinen übertage
	eingebaute PS
	" kW
	Kraftmaschinen untertage
	eingebaute PS
	" kW
	Arbeitsmaschinen untertage
	eingebaute PS
	" kW
	Reserve-Kraftmaschinen
	eingebaute PS
	" kW
	Reserve-Arbeitsmaschinen
	eingebaute PS
	" kW
	Vorräte aller Art, Ersatz- und Aushilfssteile
	Vorräte an gefördertem nutzbarem Mineral, soweit es für den Selbstverbrauch des Kesselhauses bestimmt ist

Vordruck 1. Betriebswirtschaftliche Bilanz einer reinen Steinkohlengrube ohne Kokerei und Brikettfabrik.

bare planmäßige Zusammenstellungen geliefert, die stets gebrauchsfertig sind und in gleichmäßigen Abständen angefertigte Spiegelbilder des Betriebszustandes darstellen. Sie sind, wie die kaufmännischen Bilanzen, bedeutsame und reizvolle Unterlagen für die Entwicklungsgeschichte des Unternehmens.

Weiterhin kann man bei der betriebswirtschaftlichen Bilanz, genau wie bei der kaufmännischen, einmal durch den Vergleich mit dem vorangegangenen Jahr oder mit mehreren, ferner aber auch durch Bildung von Beziehungen zwischen den einzelnen Posten in demselben Jahre wichtige Aufschlüsse erhalten. Die Ermittlung dieser Einzelposten macht keinerlei Schwierigkeiten und erfordert auch keine besonders neuen Arbeiten, da die hierzu erforderlichen Unterlagen auch jetzt schon vorhanden sind. Nur muß, damit die Vergleichsfähigkeit zwischen den einzelnen Jahren gewahrt ist, die Gleichartigkeit der Feststellungen durch ein stets gleichbleibendes Verfahren gewährleistet sein. Eine solche Bilanzanalyse, durch die ja auch die kaufmännische Bilanz erst ihre Auswertung erlangt und ihre Nützlichkeit erweist, kann sich z. B. auf folgende Vergleiche erstrecken.

Bringt man den Belegschaftsbestand zu dem vorhandenen Wohnraum in Beziehung, so erhält man eine Kennziffer, die das Steigen und Fallen des Anteils der in Werkwohnungen untergebrachten Belegschaft angibt. Auch bei demselben Wohnungsbestand wechselt dieser Anteil mit der schwankenden Belegschaft. Dasselbe ist der Fall bei unverändertem Belegschaftsbestand, aber wechselndem, in der Regel wachsendem Wohnraumvorrat. Bei einem Vergleich mit frühern Jahren erkennt man den Ver-

lauf der ganzen Bewegung. Schwanken beide Größen, also sowohl der Wohnraum als auch die Belegschaft, so kann man erst recht durch diese Bezugsvornahme eine Verbesserung oder Verschlechterung feststellen. Wird die vorhandene Eigentumsgrundfläche zum Teil landwirtschaftlich (gärtnerisch) für die eigene Belegschaft oder von ihr ausgenutzt, so läßt eine Teilung dieser Fläche durch den Belegschaftsbestand und ein Vergleich mit frühern Jahren den jeweiligen Anteil und seine Veränderung auf ein Belegschaftsmitglied erkennen. Der Belegschaftsbestand in seiner Beziehung zur Gesamtsumme des Hohlraumes im Flöz erlaubt Schlüsse auf eine Zunahme oder Abnahme der Betriebskonzentration. Gegebenenfalls ist dies auch bei einer veränderten Summe der Schacht- und der Querschlagshohlräume der Fall. Ebenso kann man auf eine abnehmende oder wachsende Betriebskonzentration schließen, wenn man die Zahl der Angestellten zu den Arbeitern ins Verhältnis setzt. Der Grad der Mechanisierung des Grubenbetriebes ergibt sich aus der Beziehung der Belegschaft untertage zu den eingebauten PS und kW untertage. Da der Materialverbrauch in einer gewissen Abhängigkeit von dem Belegschaftsbestand und dem offenen Hohlraum untertage steht, kann auch das Verhältnis dieser Größen zueinander betriebswirtschaftlich bemerkenswerte Aufschlüsse liefern. So würde z. B. eine zu hohe Materialvorrathaltung festzustellen sein, wenn einem Rückgang des offenen Hohlraumes und der Belegschaft untertage eine Vermehrung der Magazinbestände parallel liefe.

Diese und ähnliche Beziehungen, von denen je nach den Verhältnissen bald die einen, bald die andern Beachtung verdienen, gestatten dem Betriebswirt, in einfachster Weise

muß man auch die sich daraus ergebenden Notwendigkeiten für ihre Wirtschaftlichkeit erfüllen und sie bei der vorangehenden Planung in Rechnung stellen.

Auf der Habenseite der betriebswirtschaftlichen Gewinn- und Verlustrechnung erscheinen die durch die aufgewandte Arbeit erzielten Erträge. Sie bestehen im wesentlichen in der Herstellung der Hohlräume untertage, den zur Tagesoberfläche geschafften Rohfördermengen an nutzbarem Mineral, der daraus gewonnenen Reinförderung, dem Selbstverbrauch und dem Absatz sowie dem geleisteten tkm. Inwieweit man diese feststellen will, ist eine Betriebsfrage. Gegebenenfalls kommen noch andere Leistungen hinzu, z. B. m³ oder t versetzter Berge, m³ angesaugter Wetter, m³ gehobenen Wassers usw.

Auch die betriebswirtschaftliche Gewinn- und Verlustrechnung kann wie die betriebswirtschaftliche Bilanz durch die Bildung von Beziehungen zwischen ihren einzelnen Posten ausgewertet werden. So lassen sich aus ihr z. B. die Förderanteile je Kopf und Schicht der Belegschaft, je PSh und je kWh usw. entnehmen. Man kann ferner die untertage verfahrenen Schichten zu den übertage verfahrenen oder zu der Gesamtschichtenzahl in Beziehung setzen oder das Verhältnis der produktiven zu den unproduktiven Schichten bilden usw.

Betriebsrationalisierung und -überwachung.

Ebenso wie die betriebswirtschaftliche Bilanz keinen völligen Ausgleich ihrer beiden Seiten ergeben kann, weil sie nicht auf einer einheitlichen Meßgröße aufgebaut ist, decken sich auch bei der betriebswirtschaftlichen Gewinn- und Verlustrechnung, die man auch als Aufwands- und Ertragsrechnung bezeichnen könnte, Soll und Haben nicht mit ± 0 . Dadurch wird aber ihr Wert für den Betriebswirt nicht geschmälert. Auch die Bilanz und die Gewinn- und Verlustrechnung des Kaufmanns werden ja nur rein äußerlich auf ihren beiden Seiten miteinander in Einklang gebracht, da doch die Bewertung und der Ansatz einzelner ihrer Posten gewollt oder ungewollt bis zu einem gewissen Grade willkürlich erfolgt, wodurch sich dann stille Reserven oder versteckte Verluste ergeben.

Aufgabe der betriebswirtschaftlichen Bilanz und Gewinn- und Verlustrechnung soll die Beschaffung eines gedrängten und möglichst vollständigen Überblicks über die aufgewandte Mühe und den dadurch erzielten Erfolg sein. Sie zwingen zur planmäßigen Feststellung eines Mindestmaßes von Meßgrößen und Kennziffern im Betriebe und geben die Möglichkeit an die Hand, durch Vergleichen mit frühern Jahren Fortschritte oder Rückschritte leicht zu erkennen. So große Lücken, wie sie heute noch bestehen, weil man nicht wenigstens die von den wichtigsten Maschinen verbrauchten Energiemengen und die dafür geleistete Arbeit feststellt, werden dem Betriebswirt erst durch eine sorgfältig angefertigte Bilanz nebst Gewinn- und Verlustrechnung der beschriebenen Art bewußt und sollten nach und nach geschlossen werden. Abgesehen von der Beseitigung dieser in der betriebswirtschaftlichen Überwachungsarbeit noch bestehenden Mängel belasten diese Aufstellungen den Betrieb in kaum nennenswerter Weise. Dafür geben sie aber eine Gewähr, daß die Prüfung und Beaufsichtigung des Betriebes keine Lücken von Bedeutung mehr aufweist. Sie bieten die Möglichkeit, nachzuprüfen, inwieweit die von dem Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit unterschiedenen vier hauptsächlichsten Rationalisierungsmittel der planmäßigen Ordnung, der Verbesserung des Wirkungsgrades, des zahlenmäßigen Vergleiches und der höchsten Auswirkung des Menschen im Betriebe zur Geltung gebracht werden.

Da die zur Hebung der Wirtschaftlichkeit notwendige echte Rationalisierung im weitesten Sinne des Wortes eine immer mehr zunehmende Empfindlichkeit¹ des Betriebes

zur Folge hat, muß auch notgedrungen seine Überwachung entsprechend vervollständigt und verschärft werden. Dazu liefert aber die betriebswirtschaftliche Bilanz nebst Gewinn- und Verlustrechnung das zusammenfassende Material, aus dem sich alle erforderlichen und gewünschten Kenn- und Kontrollziffern bilden lassen.

Wie der Kaufmann über die Verwendung der ihm zur Verfügung gestellten Kapital- und Geldbeträge Rechenschaft ablegen muß, was heute als eine Selbstverständlichkeit erscheint, so kann man auch von dem Betriebswirt verlangen, daß er nachweist, wie er die ihm übergebenen Produktionsmittel eingesetzt und welchen Erfolg er mit ihnen erzielt hat. Je sorgfältiger und gewissenhafter er dieser Forderung nachkommt, desto mehr Vertrauen wird man ihm entgegenbringen.

Erfahrungen bei der Einführung des Teilversatzes in einem Magerkohlenflöz der Zeche Ludwig.

Von Bergassessor Dr.-Ing. J. Heinemann, Essen.

Als Ergänzung zu dem Aufsatz von Dipl.-Ing. Rohde¹ über die Einführung des Teilversatzes in dem Flöz Gironde 2 der Zeche Oberhausen dürfte der nachstehende Bericht über ähnliche Versuche in einem Magerkohlenflöz der Zeche Ludwig in Essen Beachtung finden.

Der Versuch wurde im Flöz Finefrau-Nebenbank in der 2. östlichen Abteilung der 5. Sohle (560 m) im 4. Streb östlich des Querschlages unmittelbar unter der 4. Sohle (Wettersohle) auf einer Sattelkuppe durchgeführt. Die Mächtigkeit des Flözes betrug 0,50–0,60 m. Das Liegende bestand aus Tonschiefer, während sich das Hangende aus einer durchschnittlich 0,20 m mächtigen Tonschieferschicht, einer darüber lagernden 0,20–0,30 m mächtigen Sandsteinbank und anschließend aus Tonschieferschichten von mehreren Metern Mächtigkeit zusammensetzte. Hangendes und Liegendes wiesen zahlreiche feine Kalkschmitze auf. Die Kohle war fest, spröde und stellenweise angebrannt. In einzelnen Teilen des Flözes traten die für Finefrau-Nebenbank kennzeichnenden Torfdolomite nestartig auf. Das Einfallen betrug im obren Strebeil 6–8° und im untern 25 bis 30°, verflachte sich hier aber allmählich nach Osten hin.

Die Umstellung des Abbaus mit Blindörter auf den Abbau mit Teilversatz erfolgte Anfang Dezember 1929 (s. Abb.) Da durch den untern Teil des Strebs eine Überschiebung und etwa rechtwinklig dazu eine Störungszone verlief, wurde der Teilversatz zunächst nur in dem obren Strebschnitt eingeführt, während man für die Überschiebungs- und Störungszone den Blindortversatz beibehielt. Die flache Bauhöhe des Strebs betrug damals 126 m und erreichte mit fortschreitendem Abbau nach Osten allmählich 180 m. Aus diesem Grunde wurde auf Veranlassung der Bergbehörde von der Ladestrecke aus eine Fluchtstrecke angesetzt und im Abstände von 100 m parallel zur Kopfstrecke mitgeführt.

Zur Hereingewinnung der Kohle fanden ausschließlich Abbauhämmer von 9 und 10 kg Gewicht Verwendung. Das gebräuche Hangende erforderte im Streb Schalhölzausbau mit Spitzenverzug, wobei man Schalhölzer von 2,20 m Länge im Einfallen mit Quetschhölzern am Hangenden verlegte und auf 3 Stempel setzte. Die Spitzen wurden im Streichen entsprechend der Fortnahme der Kohle vorgepfändet. Die Feldebtreite betrug 1,50 m.

Den Abstand der Blindörter (gemessen von Mitte zu Mitte) setzte die Bergbehörde zunächst auf 16 m und den der Holzpfeiler auf 2,70 m fest. Die Holzpfeiler wurden aus eichenen Schwellen von 1,25 m hergestellt und ruhten auf dünnen Kohlenpolstern. Das Umsetzen der Holzpfeiler bot trotz der geringen Flözmächtigkeit anfangs keine Schwierigkeiten. Nach dem ersten Umsetzen und Rauben des dahinter stehenden Ausbaus brach das Hangende nicht herein. Als nach abermaligem Umsetzen und Rauben nur

¹ Jericho, Glückauf 1930, S. 1317.

¹ Glückauf 1931, S. 1065.

die 0,20 m mächtige Tonschieferschicht des Hangenden teilweise nachbrach, während die darüber liegende 0,20 bis 0,30 m starke Sandsteinbank hängen blieb, wurde diese hereingeschossen. Hierbei brachen auch die überlagernden Tonschieferschichten mit herein und füllten den Raum hinter den Holzpfeilern völlig aus. Beim weitem Umsetzen und Rauben kam das Hangende einschließlich der erwähnten Sandsteinbank im allgemeinen gut herein, so daß man nur selten durch Schießen nachzuhelfen brauchte.

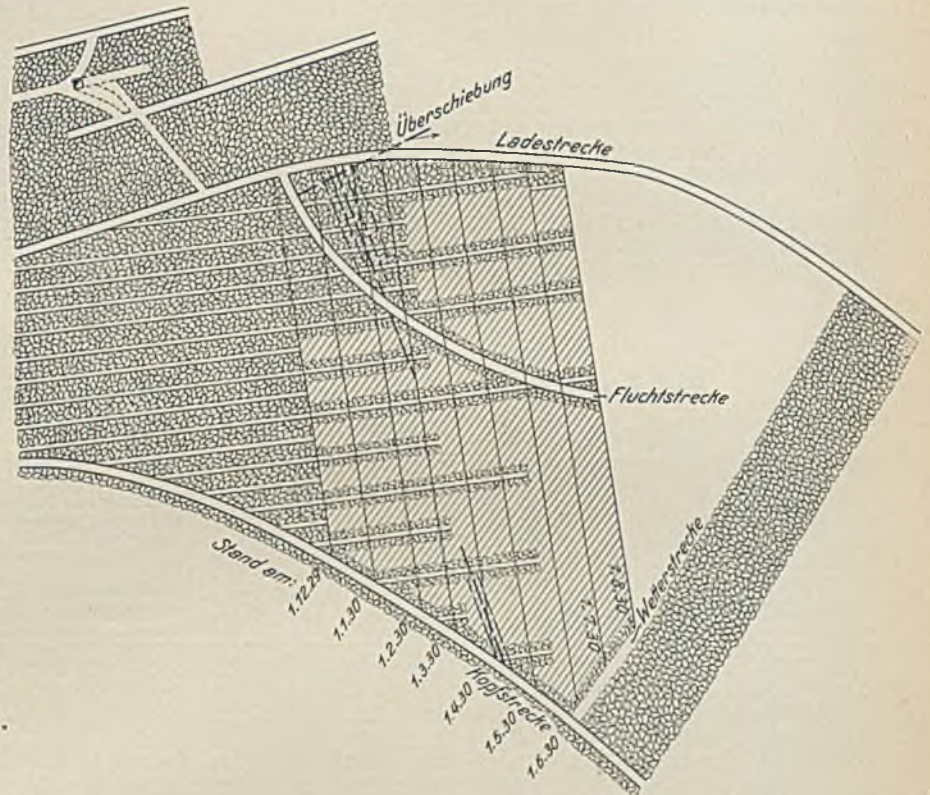
Im Dezember und Januar ließ sich die Kohle bis auf den untern, gestörten Strebteil, wo die Kohle sehr fest war, einigermaßen gut hereingewinnen. Der Abbaufortschritt betrug täglich 0,50 m, so daß die Holzpfeiler bei 1,50 m Feldesbreite alle 3 Tage umgesetzt wurden. Gegen Ende Januar verschlechterte sich der Gang der Kohle, eine Erscheinung, die stellenweise durch die Ausläufer der Störungszone verursacht wurde, in deren wechselndem Aufsprung und Niederfall die Kohle äußerst fest und das Hangende sehr gebrächn war. Das allgemeine Festerwerden der Kohle im ganzen Streb ließ sich aber nur darauf zurückführen, daß durch die Entspannung der untern Dachschichten und die bei nur 16 m Blindortabstand zu starke Unterstützung des Haupthangenden der Druck des Hangenden zu gering geworden war. Trotz der stärkern Belegung ging der Abbaufortschritt zurück und betrug im Februar durchschnittlich nur noch 0,30 m täglich. Infolge des langsamern Verhiebes und des in den Ausläufern der Störungszone gebrächn Hangenden erhielten die Holzpfeiler stärkern Druck, so daß das Umsetzen teilweise Schwierigkeiten bereitete.

Um durch einen stärkern Hangendendruck einen bessern Gang der Kohle zu erzielen, setzte man im Einvernehmen mit der Bergbehörde Mitte März den Abstand der Blindörter voneinander auf 32 m fest. Gleichzeitig richtete man auch im untern Strebteil den Abbau mit Teilversatz ein, da die Überschiebungs- und Störungszone fast abgebaut war. Das Auseinanderziehen der Blindörter von 16 auf 32 m Abstand, brachte, wie erwartet, einen etwas stärkern Gebirgsdruck mit sich, wodurch auch die Kohle ein wenig besser ging und wieder ein Abbaufortschritt von 0,50 m täglich erreicht wurde. Der Druck des Hangenden reichte aber nicht aus, den Gang der Kohle so zu verbessern, daß ein schnellerer Verhieb erzielt werden konnte.

Mit Genehmigung der Bergbehörde wurde deshalb von Ende Mai ab der Abbau mit Teilversatz in dem oberhalb der Fluchtstrecke gelegenen 100 m langen Strebteile ohne Mitführung von Blindörtern durchgeführt. Der untere Abschnitt mußte wegen der dort noch vorhandenen kleinern Gebirgsstörungen weiter mit einem Blindortabstande von 32 m gebaut werden. Das Fortfallen der Blindörter hatte im obern Strebteil eine weitere Zunahme des Gebirgsdruckes und einen bessern Gang der Kohle zur Folge, so daß hier bei entsprechender Belegung ein zweitägiger Verhieb möglich gewesen wäre. Ein größerer Abbaufortschritt des ganzen Strebs ließ sich jedoch nicht erreichen, weil der untere Strebteil wegen der festen und angebrannten Kohle trotz stärkster Belegung im Verhiebe nicht mitkam. Da die Flözmächtigkeit hier nur 0,50–0,55 m betrug und zahlreiche kleine Störungen vorhanden waren, konnte man auch keine Schrämmaschine einsetzen, um mit deren Hilfe einen bessern Gang der Kohle zu erreichen. Die Holzpfeiler ließen sich deshalb nur alle 3 Tage umsetzen.

Im Juni hatte das obere Ende des Strebs den Alten Mann früherer Abbaubetriebe erreicht. Im Laufe des Junis und Julis wurde der Abbaustreb immer kürzer, und der Gebirgsdruck wirkte sich am obern Strebende so stark aus, daß hier die Gefahr des Zubruchgehens eintrat. Aus diesem Grunde wurde der Abbau mit Teilversatz am 1. August eingestellt und wieder zum Blindortbetrieb übergegangen.

Unfälle durch Stein- oder Kohlenfall haben sich während der ganzen Betriebszeit von Dezember 1929 bis Juli 1930 nicht ereignet. Der Zustand des Abbaustrebes war bei dem Blindortabstande von 16 und 32 m gut, soweit er sich nicht in der Störungszone und ihren Ausläufern befand. Die Entspannung der untern Dachschichten hatte zur Folge, daß diese nicht mehr wie früher an den erwähnten Kalkschmitzen plötzlich rissen, wobei sich große



Abbau mit Teilversatz im Flöz Finefrau-Nebenbank der Zeche Ludwig.

Schalen oder schwere Klötze loslösten. Somit war die Sicherheit größer als vordem beim Abbau mit Blindortversatz. Auch nach dem Fortfall aller Blindörter im obern Abschnitt war der Strebzustand im allgemeinen gut. Der langsame dreitägige Verhieb rief hier allerdings eine stärkere Zusammendrückung der Holzpfeiler hervor, so daß sich das Hangende über die Holzpfeiler hinweg stellenweise bis zum Kohlenstoß absetzte und an den feinen Kalkschmitzen Risse zeigte. Obwohl der Abbau an diesen Stellen etwas in Mitleidenschaft gezogen wurde, war das Gebirge durch den Ausbau genügend unterstützt, und die Rutsche blieb ständig förderfähig. Förderstrecke, Fluchtstrecke und Kopfstrecke waren während der ganzen Betriebszeit in gutem Zustande und zeigten keine stärkern Druckwirkungen als bei dem frühern Abbau mit Blindortversatz.

Infolge der ungünstigen Flöz- und Gebirgsverhältnisse im untern Strebteile konnte die für möglich gehaltene Leistung von 4,5 t vor der Kohle und 2,5 t im Flözbetriebe nicht erzielt werden, sondern sie blieb auf 3 t vor der Kohle und 1,7 t im Flözbetriebe beschränkt. Demnach wurde die erhoffte größere Wirtschaftlichkeit des Versuchsbetriebes nicht erreicht. Beim Abbau mit Blindortversatz, der außer dem Teilversatz allein in Frage gekommen wäre, hätte jedoch die für den Versatz erforderliche stärkere Belegung den Abbau noch unwirtschaftlicher gestaltet.

Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im September 1931.

Sept. 1931	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum								Störungscharakter 0 = ruhig 1 = gestört 2 = stark gestört	Sept. 1931	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum								Störungscharakter 0 = ruhig 1 = gestört 2 = stark gestört
	Mittel aus den tägl. Augenblickswerten 8 Uhr und 14 Uhr = annäherndem Tagesmittel	Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Zeit des		vorm.	nachm.			Mittel aus den tägl. Augenblickswerten 8 Uhr und 14 Uhr = annäherndem Tagesmittel	Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Zeit des		vorm.	nachm.	
					Höchstwertes	Mindestwertes									Höchstwertes	Mindestwertes			
1.	22,6	28,2	15,4	12,8	14,1	7,5	1	1	17.	21,8	31,1	10,5	20,6	5,9	0,4	1	1		
2.	21,8	27,5	16,1	11,4	13,2	8,2	1	0	18.	20,8	25,0	15,7	9,3	14,0	8,9	0	0		
3.	22,3	31,2	14,2	17,0	14,4	8,1	1	1	19.	21,6	26,5	16,0	10,5	13,6	23,4	1	0		
4.	24,8	31,0	10,0	21,0	14,2	18,5	1	1	20.	20,8	25,2	9,0	16,2	15,6	20,0	1	1		
5.	22,1	29,0	15,0	14,0	12,9	20,7	1	1	21.	20,8	27,5	7,4	20,1	13,1	2,9	1	1		
6.	21,6	29,7	11,1	18,6	13,4	22,0	1	1	22.	20,8	27,6	9,6	18,0	13,2	22,3	1	1		
7.	20,9	28,7	9,0	19,9	3,9	19,4	1	1	23.	20,8	28,5	15,0	13,5	15,8	4,8	1	1		
8.	23,0	28,0	4,3	23,7	14,4	22,3	1	1	24.	21,6	27,9	11,3	16,6	13,2	2,4	1	1		
9.	22,0	26,5	9,0	17,5	13,4	19,5	1	1	25.	21,0	25,9	13,2	12,7	14,4	23,8	1	1		
10.	21,6	27,3	12,5	14,8	13,1	18,7	1	1	26.	19,8	23,2	14,5	8,7	14,3	20,1	1	1		
11.	21,4	26,5	16,0	10,5	11,9	4,5	1	1	27.	19,5	24,3	12,5	11,8	13,8	20,2	1	1		
12.	21,8	28,9	14,0	14,9	13,5	20,2	1	1	28.	20,6	24,6	16,0	8,6	13,9	8,6	0	0		
13.	22,3	26,4	17,0	9,4	13,1	19,0	1	1	29.	20,8	24,5	16,0	8,5	14,0	8,8	0	1		
14.	23,2	28,8	11,5	17,3	13,9	22,1	1	1	30.	22,4	30,0	15,6	14,4	15,5	8,9	1	1		
15.	21,7	29,9	11,6	18,3	14,9	20,2	1	1	Mts.-Mittel	8	21,6	27,6	12,6	14,9		27	26		
16.	21,0	27,6	10,0	17,6	2,2	23,2	1	1											

Beobachtungen der Wetterwarte der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum im September 1931.

Sept. 1931	Luftdruck aufgeführt auf 0° Celsius, Normaldruck und Meereshöhe	Lufttemperatur ° Celsius (2 m über dem Erdboden)					Luftfeuchtigkeit		Wind, Richtung und Geschwindigkeit in m/s, beobachtet 36 m über dem Erdboden und in 116 m Meereshöhe				Nieder- schlag Regenhöhe mm	Allgemeine Witterungserscheinungen
		Tagesmittel mm	Tagesmittel	Höchstwert	Zeit	Mindestwert	Zeit	Absolute Tagesmittel g	Relative Tagesmittel %	Vorherrschende Richtung		Mittlere Geschwindigkeit des Tages		
										vorm.	nachm.			
1.	760,0	+17,9	+22,4	14.30	+14,4	2.00	11,4	75	NW	NW	1,8	—	wechselnde Bewölkung	
2.	56,8	+19,3	+22,2	14.00	+14,8	4.00	11,0	68	SSW	SSW	4,1	—	heiter, zeitweise Bewölkung	
3.	53,6	+16,2	+19,8	0.00	+14,5	6.30	11,8	85	SW	S	3,1	7,4	nachm. Regen, Gew., abds. Regen	
4.	50,0	+15,2	+19,6	11.00	+13,5	21.00	10,4	78	SO	S	3,6	1,1	nachts Regen, tags Regenschauern	
5.	49,4	+12,7	+14,3	11.00	+11,4	6.00	9,3	83	SW	SW	4,5	3,0	regnerisch	
6.	58,6	+10,9	+14,7	16.00	+9,0	24.00	8,7	85	WSW	WNW	5,2	7,1	regnerisch	
7.	63,9	+10,1	+15,0	13.30	+7,4	4.00	7,5	76	SW	W	4,1	0,5	nachmittags Regen, sonst heiter	
8.	63,4	+11,1	+15,8	13.30	+7,0	6.00	7,5	76	SW	NW	2,6	—	ziemlich heiter	
9.	62,5	+11,0	+16,3	14.30	+7,0	5.00	7,8	79	SW	SW	2,4	0,2	ziemlich heiter, nachm. kurzer Reg.	
10.	64,0	+9,9	+14,8	14.00	+7,3	21.30	7,1	76	NO	NO	2,3	—	ziemlich heiter	
11.	63,3	+10,6	+15,3	12.00	+4,9	5.30	7,0	75	NO	NO	2,9	—	ziemlich heiter	
12.	62,0	+9,4	+13,5	10.30	+5,5	5.30	7,4	82	SW	SW	3,3	4,2	vorm. z. heit., nachm. u. abds. Reg.	
13.	65,4	+9,1	+13,3	11.30	+6,0	4.00	7,0	79	WSW	NW	3,6	1,2	vorm. heiter, mitt. u. nachm. Regen	
14.	71,2	+9,2	+14,1	12.30	+5,9	5.00	7,0	80	SW	NW	2,1	0,0	wechselnde Bewölkung	
15.	73,2	+10,9	+16,1	14.30	+3,9	6.00	7,6	80	SO	NW	2,0	—	wechselnde Bewölkung	
16.	70,1	+14,4	+18,4	14.00	+10,4	6.00	9,8	83	NO	NNO	1,5	—	wechselnde Bewölkung	
17.	65,8	+14,4	+18,5	15.00	+9,9	6.00	10,2	84	OSO	SW	1,5	0,1	bewölkt, mittags feiner Regen	
18.	67,4	+15,4	+19,0	14.00	+13,2	5.00	10,8	83	W	NNO	1,6	—	bewölkt, vormittags Bodennebel	
19.	69,1	+14,3	+17,0	13.00	+12,3	24.00	10,5	85	W	NW	2,1	1,6	bewölkt, öfter Regenschauern	
20.	70,5	+11,2	+15,1	12.00	+8,9	24.00	7,7	76	N	NW	3,5	2,0	bewölkt, abends Regen	
21.	65,4	+8,9	+13,2	14.30	+5,6	24.00	7,0	78	NW	NNW	4,1	4,4	wechs. Bew., Regen- u. Hagelsch.	
22.	67,5	+7,6	+10,3	13.30	+4,2	7.00	5,5	70	NNO	NO	3,1	—	wechselnde Bewölkung	
23.	68,3	+6,2	+12,1	13.30	+3,3	24.00	5,3	72	NO	NO	2,3	—	vorwiegend heiter	
24.	70,2	+6,7	+9,6	24.00	+0,9	5.30	7,0	95	NW	SW	1,8	0,8	nachmittags und abends Regen	
25.	72,1	+11,3	+12,8	12.00	+10,0	4.00	9,6	93	W	NW	3,0	0,4	bewölkt, öfter Regenschauern	
26.	72,2	+9,0	+14,2	15.00	+9,0	24.00	8,3	79	NW	NW	3,1	0,4	zeitweise heiter, abends Regen	
27.	69,3	+10,1	+14,3	12.30	+5,4	5.30	7,3	80	O	WSW	2,7	0,0	wechselnde Bewölkung	
28.	62,6	+11,3	+14,9	14.30	+9,7	1.00	8,7	84	WNW	NW	3,7	3,9	wechselnde Bewölkung, regnerisch	
29.	65,8	+9,5	+13,8	13.00	+6,9	24.00	8,1	86	O	OSO	2,0	0,1	bewölkt	
30.	62,5	+11,0	+17,3	14.00	+5,9	7.00	6,8	70	SO	SO	3,0	—	heiter	
Mts.-Mittel	764,5	+11,5	+15,6		+8,3		8,4	80			2,9	38,4		

Mittel aus 44 Jahren (seit 1888): 64,1

WIRTSCHAFTLICHES.

Der Bergbau Südafrikas im Jahre 1929.

Einem Bericht des Südafrikanischen Ministeriums für Bergwesen und Industrie zufolge, hatte die Mineraliengewinnung Südafrikas 1929 einen Gesamtwert von 1242 Mill. *ℳ*. Im Vergleich zum Vorjahr ergibt sich ein Rückgang von 112 Mill. *ℳ*. Fast drei Viertel des Gesamtwertes entfallen auf die Golderzeugung, die gegenüber 1928 um 5,5 Mill. *ℳ* auf 902 Mill. *ℳ* zugenommen hat. Der Wert der Diamantengewinnung dagegen ging im Berichtsjahr um 124 Mill. *ℳ* zurück, und zwar von 340,1 auf 216 Mill. *ℳ*; mengenmäßig fiel die Ausbeute um 711645 auf 3661212 Karat. Der Durchschnittswert je Karat betrug 1929 59 *ℳ* gegen 78 *ℳ* im Vorjahr. Insgesamt wurden in Südafrika bis Ende 1929 für 21 Milliarden *ℳ* Gold und für 6 Milliarden *ℳ* Diamanten gewonnen. Die sonstige Mineralienausbeute Südafrikas erscheint im Vergleich zu diesen Zahlen wenig bedeutungsvoll. Sie hatte im Jahre 1929 einen Wert von 124,1 Mill. *ℳ* wovon 77,1 Mill. *ℳ* auf die Kohlenförderung und 14,7 Mill. *ℳ* auf die Kupfergewinnung entfielen. Zahlentafel 1 gibt einen Überblick über die Mineraliengewinnung Südafrikas in den Jahren 1928 und 1929.

Zahlentafel 1. Mineraliengewinnung Südafrikas in den Jahren 1928 und 1929.

	1928	1929	± 1929 gegen 1928 %
Gold Feinunzen	10 354 264	10 412 326	+ 0,56
Diamanten Karat	4 372 857	3 661 212	- 16,27
Kohlen ¹ sh. t	13 403 415	13 913 396	+ 3,80
Kupfer "	9 904	9 807	- 0,98
Asbest "	24 054	33 036	+ 37,34
Zinn "	1 989	2 006	+ 0,85
Platin Unzen	17 828	21 608	+ 21,20
Silber Feinunzen	1 031 376	1 031 779	+ 0,04
Eisenerz sh. t	23 036	42 186	+ 83,13
Chromerz "	31 327	44 443	+ 41,87
Koks ¹ "	89 618	102 632	+ 14,52
Teer ¹ Gallonen	537 235	518 988	- 3,40
schwefels. Ammoniak ¹ sh. t	1 082	908	- 16,08

¹ Verkaufte Mengen.

Zahlentafel 2 läßt die Entwicklung der Kohlegewinnung der Südafrikanischen Union erkennen.

Zahlentafel 2. Kohlegewinnung¹ Südafrikas in den Jahren 1913 und 1925-1930.

Jahr	Transvaal sh. t	Kapland sh. t	Oranje-Freistaat sh. t	Natal sh. t	Südafrikan. Union sh. t
1913	5 225 036	67 481	609 973	2 898 726	8 801 216
1925	7 397 395	4 945	.	.	12 999 666
1926	7 593 468	5 144	.	.	13 734 463
1927	7 405 619	4 430	1 039 905	4 852 826	13 302 780
1928	7 669 102	5 059	1 088 109	4 641 145	13 403 415
1929	7 780 000	4 887	1 115 850	5 012 659	13 913 396
1930	7 545 167	5 000 ²	1 120 000 ²	4 436 000 ²	13 106 507

¹ Verkaufte Kohle. - ² Geschätzte Zahlen.

Im Jahre 1930 wurden nach vorläufigen Ergebnissen 13,1 Mill. sh. t gegen 13,9 Mill. sh. t 1929 gewonnen. Hiervon entfallen auf die Provinz Transvaal rd. 50% und auf die Natalprovinz 35%. Beschäftigt wurden 1929 in 62 Kohlenruben der Union 33500 Schwarze und 1630 Weiße, insgesamt 35130 Arbeiter oder 10,04% der im südafrikanischen Bergbau Beschäftigten. Der Wert je sh. t Kohle stellte sich 1929 in Transvaal auf 5 s, im Oranje-Freistaat auf 5 s 6 d und in Natal auf 6 s 1 d. Der Wert der Kohle der Kapprovinz belief sich infolge höherer Gesteungskosten auf 13 s 1 d. In der Berichtszeit waren 521 Schrämmaschinen vorhanden, womit 86,74% der Förderung maschinell gewonnen wurden. 339 wurden mit Prelluft und 182 elektrisch betrieben. Die Zahl der tödlich Verunglückten belief sich 1929, berechnet auf 1000 im Kohlenbergbau be-

schäftigte Arbeiter, auf 2,22 gegen 2,88 im Vorjahr. Ge bunkert bzw. ausgeführt wurden im Berichtsjahr 1,74 bzw. 1,83 Mill. sh. t gegen je 1,65 Mill. sh. t 1928.

Die Bergwerks- und Hüttenindustrie Jugoslawiens im Jahre 1930.

Der Gesamtwert der in Jugoslawien gewonnenen Bergwerks- und Hüttenerzeugnisse belief sich im Berichtsjahr auf insgesamt 1903 Mill. Dinar (100 Dinar notierten in Berlin 1930 7,416 *ℳ*). Mit 886 Mill. Dinar oder zwei Drittel der Gesamtsumme steht die Kohlegewinnung dem Werte nach unter den Mineralien des Landes an erster Stelle; ihr folgt die Kupfererzgewinnung mit 226 Mill. Dinar oder 16,68%. Bei den Hüttenerzeugnissen ist vorwiegend Rohkupfer zu nennen, welches mit 385 Mill. Dinar oder 70% am Gesamtwert (550 Mill. Dinar) beteiligt ist. Die nachfolgende Zahlentafel gibt die Gewinnung der Bergwerks- und Hüttenerzeugnisse in den Jahren 1929 und 1930 wieder.

Bergwerks- und Hüttenerzeugnisse Jugoslawiens.

	1929 t	1930 t	± 1930 gegen 1929 %
Steinkohle	408 669	366 214	- 10,39
Braunkohle	4 168 331	3 809 015	- 8,62
Lignit	961 621	1 095 165	+ 13,89
Preßsteinkohle	51 234	32 412	- 36,74
Eisenerz	427 844	431 188	+ 0,78
Manganerz	3 072	1 539	- 49,90
Chromerz	43 022	51 395	+ 19,46
Kupfererz	329 282	493 453	+ 49,86
Bleizinkerz	112 944	75 572	- 33,09
Antimonerz	874	11	- 98,74
Magnesit	6 615	13 422	+ 102,90
Pyrit	60 153	50 345	- 16,31
Bauxit	103 366	94 699	- 8,38
Gips	2 340	1 463	- 37,48
Marmor	2 757	1 915	- 30,54
Erdgas m ³	1 125 548	5 345 209	+ 374,90
Roheisen	30 885	35 010	+ 13,36
Rohkupfer	20 678	24 463	+ 18,30
Rohblei	9 472	10 048	+ 6,08
Rohzink	6 290	5 504	- 12,50
Antimon	122	-	- 100,00

Steinkohlenförderung und -außenhandel Polens im 1. Halbjahr 1931.

Über die Steinkohlenförderung, Kokserzeugung, Preßkohlenherstellung sowie die Bestände unterrichtet die folgende Zahlentafel.

Zahlentafel 1. Steinkohlenförderung, Kokserzeugung und Preßkohlenherstellung Polens.

	1. Halbjahr			± 1931 gegen 1930 t
	1929 t	1930 t	1931 t	
Steinkohlenförde- rung insges.	21 743 007	17 502 016	17 580 585	+ 78 569
davon Polnisch- Oberschlesien	16 056 349	13 296 857	13 250 355	- 46 502
Kokserzeugung	859 914	829 065	667 093	- 161 972
Preßkohlen- herstellung	140 971	99 682	127 263	+ 27 581
Bestände ¹ an				
Kohle	547 511	1 535 815	1 407 211	- 128 604
Koks	8 010	260 993	254 857	- 6 136
Preßkohle	723	15 584	4 413	- 11 171

¹ Nur Polnisch-Oberschlesien, Ende Juni.

In den ersten 6 Monaten des laufenden Jahres wurden 79000 t Kohle mehr gefördert als in der gleichen Zeit des Vorjahrs. Gleichzeitig gingen die Haldenbestände an Kohle, Koks und Preßkohle um 146000 t zurück. Da die polnische

Industrie ebenfalls unter der Weltwirtschaftskrise zu leiden hat, konnte dieses Ergebnis nur durch eine Steigerung der Ausfuhr unter großen Preisopfern erreicht werden. So wurden für Kohlenlieferungen nach Schweden nur 10/6 s je t cif Stockholm erzielt, ein Preis, der kaum einen Erlös von 3 s — das ist etwa die Hälfte des Hauerlohnes — ab polnische Grube erbringt.

Bei der Ausfuhr tritt der skandinavische Kohlenmarkt immer stärker in den Vordergrund, so daß die Ausfuhr über Danzig und Gdingen von Monat zu Monat steigt. Die Ausfuhr über Danzig erhöhte sich im 1. Halbjahr 1931 um rd. 17% auf 2,9 Mill. t gegen 2,5 Mill. t in der entsprechenden Zeit 1930; die Verschiffungen über Gdingen nahmen sogar um 40% von 1,3 Mill. t auf 1,85 Mill. t zu. Einen bemerkenswerten Erfolg hatte Polen 1931 auf dem französischen Kohlenmarkt zu verzeichnen, wo es in der ersten Jahreshälfte 207000 t Kohle mehr absetzen konnte als im Vorjahr. Auch die Ausfuhr nach Italien nahm im 1. Halbjahr 1931 um 163000 t zu, trotz heftigen Wettbewerbs von Rußland, das dort mit ähnlichen Schleuderpreisen wie Polen in Skandinavien Platz zu fassen sucht.

Näheres über die Verteilung der polnischen Kohlenausfuhr nach Empfangsländern bietet die nachstehende Zusammenstellung.

Zahlentafel 2. Kohlenausfuhr Polens nach Bestimmungsländern.

	Steinkohle 1. Halbjahr			± 1931 gegen 1930
	1929 t	1930 t	1931 t	
Nordische Märkte:				
Dänemark	782 458	836 767	890 280	+ 53 513
Schweden	1 109 310	1 343 841	1 229 032	- 114 809
Norwegen	276 606	366 659	514 099	+ 147 440
Lettland	191 052	366 481	172 489	- 193 992
Finnland			200 890	+ 200 890
Litauen			63 573	+ 63 573
Andere Märkte:				
Österreich	1 448 149	859 852	834 907	- 24 945
Frankreich	269 484	386 581	593 412	+ 206 831
Tschechoslowakei	476 633	344 196	362 201	+ 18 005
Italien	279 363	224 496	387 556	+ 163 060
Ungarn	361 321	156 074	140 698	- 15 376
Schweiz	73 120	58 294	61 469	+ 3 175
Deutschland	45 641	83 241	54 696	- 28 545
Jugoslawien	59 516	40 444	26 913	- 13 531
Bunkerkohle	202 529	188 577	257 047	+ 68 470
übrige Länder	388 848	350 197	424 942	+ 74 745
zus.	5 964 030	5 605 700	6 214 204	+ 608 504

Der Steinkohlenbergbau Spaniens im 1. Halbjahr 1931.

Zeit	Steinkohlen- gewinnung t	Braunkohlen- gewinnung t	Koks- erzeugung t	Preß- kohlen- herstellung t
1913	4 015 731	276 791	595 677	486 228
Monatsdurchschn.	334 644	23 066	49 640	40 519
1929	7 108 316	438 951	984 258	921 906
Monatsdurchschn.	592 359	36 579	82 022	76 826
1930 ¹	7 170 257	380 204	900 000	959 993
Monatsdurchschn.	597 521	31 684	75 000	79 999
1931:				
Januar	608 633	33 677	.	.
Februar	506 410	28 577	.	.
März	601 948	33 023	.	.
April	613 723	30 880	.	.
Mai	614 951	28 901	.	.
Juni	554 548	29 165	.	.
1. Halbjahr 1931	3 499 513 ²	184 223 ¹	.	451 586 ¹
1. Halbjahr 1930	3 513 654	192 571	.	472 843

¹ Vorläufige Zahlen. — ² In der Summe berichtigte Zahl.

Nach Angaben der spanischen Zeitschrift »Revista Minera« führte Spanien im 1. Halbjahr 1931 829000 t (1930

991000 t) Steinkohle, 75000 t (113000 t) Koks und 9000 t (13000 t) Preßkohle ein.

Kohlengewinnung Österreichs im 1. Halbjahr 1931.

Bezirk	1. Halbjahr			± 1931 gegen 1930
	1929 t	1930 t	1931 t	
Braunkohle				
Nieder-Österreich	138 529	170 133	75 896	- 94 237
Ober-Österreich	301 799	282 459	334 128	+ 51 669
Steiermark	1 029 376	808 185	787 349	- 20 836
Kärnten	76 515	73 991	71 612	- 2 379
Tirol und Vorarlberg	21 359	17 041	18 164	+ 1 123
Burgenland	171 809	162 014	176 827	+ 14 813
zus. Österreich	1 739 387	1 513 823	1 463 976	- 49 847
Steinkohle				
Nieder-Österreich	103 816	98 602	109 357	+ 10 755
zus. Österreich	103 816	98 602	109 357	+ 10 755

Die Brennstoffeinfuhr Österreichs nach Herkunftsländern geht aus der folgenden Zusammenstellung hervor.

Herkunftsland	1. Halbjahr			± 1931 gegen 1930
	1929 t	1930 t	1931 t	
Steinkohle				
Poln.-Oberschlesien	1 310 140	812 402	742 571	- 69 831
Tschechoslowakei	655 390	600 228	651 389	+ 51 161
Dombrowa	172 777	82 079	107 031	+ 24 952
Deutschland	332 271	143 835	229 651	+ 85 816
übrige Länder	66 481	19 940	34 289	+ 14 349
zus.	2 537 059	1 658 484	1 764 931	+ 106 447
Koks				
Tschechoslowakei	123 982	125 034	79 099	- 45 935
Deutschland	190 007	104 016	55 375	- 48 641
davon Ruhrbezirk	134 876	85 625	26 977	- 58 648
Poln.-Oberschlesien	26 136	17 174	27 922	+ 10 748
übrige Länder	3 129	432	2 564	+ 2 132
zus.	343 254	246 656	164 960	- 81 696
Braunkohle				
Tschechoslowakei	142 116	85 615	78 918	- 6 697
übrige Länder	124 847	96 554	92 501	- 4 053
zus.	266 963	182 169	171 419	- 10 750

Bergbau-, Hütten- und Salinenbetriebe Bayerns im Jahre 1930¹.

Insgesamt waren im Bergbau Bayerns im Berichtsjahr 21875 Mann beschäftigt gegen 24653 im Vorjahr, d. s. 11,27% weniger. Die Gewinnungsergebnisse im Vergleich zu den Vorjahren sind aus der Zahlentafel auf S. 1361 zu ersehen.

Die geringe Förderung von 3700 t der kleinen Steinkohlenbergwerke in der Pfalz dient zur Versorgung der näheren Umgebung der Werke im Landabsatz. Die Braunkohlenförderung von 2,2 Mill. t hat sich gegen das Vorjahr kaum verändert. Da der gesamte Brennstoffbedarf Bayerns gegen das Vorjahr um 22,5% (Eisenbahndienstkohle nicht mitgerechnet) zurückgegangen ist, konnte der bayerische Bergbau seine Stellung in der Brennstoffversorgung seines Landes erheblich verbessern. Der Eisenerzbergbau wurde von der allgemeinen rückläufigen Bewegung erst spät erfaßt. Seine Förderung sank um 6,5%. Der Wert der bergbaulichen Gewinnung Bayerns hat mit 58,76 Mill. \mathcal{M} im Vergleich zum Vorjahr einen Rückgang um 7,56 Mill. \mathcal{M} oder 11,39% erfahren. Der Braunkohlenbergbau, der den größten Anteil an der bergbaulichen Gewinnung hat, verzeichnet eine Wertabnahme von 25,73 Mill. \mathcal{M} auf 23,72 Mill. \mathcal{M} oder um 7,8%.

In der Hüttenindustrie ist die Roheisenerzeugung auf dem vorjährigen Stand gehalten worden, doch ließ der Absatz sehr zu wünschen übrig, da die Erzeugung an Gußwaren um mehr als 20%, die Herstellung von Walz-

¹ Die Zahlen sind dem statistischen Bericht des Bayerischen Oberbergamts in München entnommen.

Gewinnung der wichtigsten Mineralien Bayerns in den Jahren 1926-1930.

Mineralien	1926 t	1927 t	1928 t	1929 t	1930 t
Steinkohle . . .	36149	4409	1403	2146	3745
Braunkohle . . .	2211619	2140131	2026366	2209713	2190031
Eisenerz . . .	417111	552933	615589	615518	575773
Schwefelkies . .	9049	11047	12300	23396	22609
Blei-, Kupfer-, Zinnerz . . .	3287	2245	1	17	12
Steinsalz . . .	234	357	392	462	375
Bitumen . . .	39	501	690	615	561
Graphit . . .	14305	17773	17464	21349	24996
Porzellanerde . .	421581	382430	379469	383002	372597
Feuerfester Ton	241162	378098	395656	366663	306090
Fluß-, Schwer-, Feldspat . . .	66090	78356	78654	81900	70991
Kalk, Marmor . .	1894427	2481186	2498389	2298806	1968782
Sandstein . . .	336613	430799	454319	394824	367832
Basalt . . .	1266234	1401572	1529641	1645930	1524810
Granit . . .	816599	897209	895200	852600	760135
Porphyr . . .	803995	1012656	908747	1082982	997765
Lithographiesteine . . .	3736	4286	2655	3223	2041
Quarz . . .	420529	613874	680071	740453	588355

Schmiede- und Preßerzeugnissen um 11% und die Flußeisen- und Flußstahlgewinnung ebenfalls um 11% gesunken sind. Die Schwefelsäureindustrie hat mengenmäßig einen Rückgang um 28% zu verzeichnen; der Verlust konnte jedoch durch eine erhebliche Werterhöhung um 8,05 Mt oder 24,87% annähernd ausgeglichen werden. In der Salinenindustrie ist ein weiterer Rückgang der Erzeugung festzustellen. Einzelheiten sind der nachstehenden Zahlentafel zu entnehmen.

Gewinnung der Hütten und Salinen Bayerns in den Jahren 1926-1930.

	1926 t	1927 t	1928 t	1929 t	1930 t
Roheisen insges. . .	225476	302539	306238	291403	290650
davon					
Gießereiroheisen . .	36603	73670	66500	64303	56307
Thomasroheisen . .	188840	228812	239695	227100	234329
Gußwaren					
1. Schmelzung . .	33	57	43	—	14
Flußeisen und Flußstahl	215172	298007	252300	253650	225841
Schwefelsäure und Kiesabbrände . . .	315347	327251	372669	420899	304067
Siedesalz	44380	50377	48424	47093	45590

Brennstoffaußenhandel Belgiens im 1. Halbjahr 1931.

Zeit	Einfuhr			Ausfuhr ²		
	Steinkohle t	Koks t	Preßsteinkohle t	Steinkohle t	Koks t	Preßsteinkohle t
1929 . . .	11375147	3404633	184081	3790153	738097	742472
Monats-durchschn.	947929	283719	15340	315846	61508	61873
1930 . . .	10314127	2946642	179564	3962223	793318	711929
Monats-durchschn.	859511	245554	14964	330185	66110	59327
1931:						
Januar . . .	950665	204157	19644	422017	74157	79411
Februar . . .	919691	186886	16526	440874	71416	67639
März . . .	925310	202376	19563	525739	57425	76275
April . . .	646747	192347	18963	504857	61876	90883
Mai . . .	751343	158304	22761	472686	44234	93561
Juni . . .	730293	154705	28143	599663	55212	106583
1. Halbj. ¹	4919417	1097925	125601	2967110	364322	507482
Monats-durchschn.	819903	182988	20934	494518	60720	84580

¹ Berichtigte Zahlen. — ² Einschl. Bunkerkohle.

Brennstoff-Außenhandel der Ver. Staaten im 1. Halbjahr 1931.

	1. Halbjahr		
	1929	1930	1931
Einfuhr			
Hartkohle l. t	223155	344824	272312
Wert je l. t \$	7,61	7,02	7,34
Weichkohle, Braunkohle usw. . . l. t	232267	104999	88774
Wert je l. t \$	4,79	5,32	5,47
zus. l. t			
Koks l. t	455422	449823	361086
Wert je l. t \$	43570	59937	41408
Wert je l. t \$	10,70	9,57	9,17
Ausfuhr			
Hartkohle l. t	1322569	1133436	860210
Wert je l. t \$	10,73	10,64	10,67
Weichkohle l. t	6569756	6284231	4599112
Wert je l. t \$	4,29	4,25	4,34
davon nach			
Frankreich l. t	2628	18095	26167
Italien " "	198617	247225	120786
Kanada " "	5387931	5097938	3825159
Panama " "	210030	200318	116916
Mexiko " "	41587	33127	11384
Neufundland und Labrador " "			
Britisch-Westindien und Bermudas " "	34805	19018	25248
Cuba " "	110998	82999	56274
Französisch-Westindien der Virgin. Inseln " "	270233	241050	167636
dem übrigen Westindien " "	74838	54154	37675
Argentinien " "	61250	26975	17785
Brasilien " "	17428	13065	3506
Uruguay " "	11301	47404	37665
dem übrigen Südamerika " "	88452	100465	91903
Agypten " "	—	21922	19229
sonstigen Ländern " "	12459	9251	2413
	19890	30547	7694
	27309	40678	31672
Hart- und Weichkohle zus. l. t	7892325	7417667	5459322
Koks l. t	502568	452267	365891
Wert je l. t \$	7,11	7,07	6,40
Bunkerkohle für fremde Schiffe . l. t	1846262	1671672	1029569
Wert je l. t \$	5,22	5,04	5,00

Ein- und Ausfuhr Schwedens an Eisen und Stahl im 1. Halbjahr 1931.

	1. Halbjahr		± 1931 gegen 1930 t
	1930 t	1931 t	
Einfuhr			
Roheisen	42095	28513	— 13582
Ferrosilizium usw.	1056	1342	+ 286
Schrott	16633	18042	+ 1409
Gew. Barren, Formeisen usw.	87139	82169	— 4970
Draht Eisen	13291	9950	— 3341
Schienen	6882	5970	— 912
Weißbleche	5626	5048	— 578
Platten und Bleche	46506	32156	— 14350
Röhren	26837	18156	— 8681
Ausfuhr			
Eisenerz	5025719	2172992	— 2852727
Roheisen	22099	18999	— 3100
Eisenschwamm	3991	4076	+ 85
Ferrosilizium usw.	6286	4540	— 1746
Schrott	2736	2972	+ 236
Rohblöcke usw.	9029	4602	— 4427
Barren	28428	18066	— 10362
Röhren	9840	10703	+ 863
Draht Eisen	10638	12626	+ 1988
Bleche	738	380	— 358
Draht	973	1428	+ 455
Nägel	2051	2489	+ 438

Der Steinkohlenbergbau Niederschlesiens im August 1931¹.

Zeit	Kohlenförderung		Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Durchschnittlich angelegte Arbeiter in		
	insges.	arbeits-tätig			Stein-kohlen-gruben	Koke-reien	Preß-kohlen-werken
	1000 t						
1929	6092	20	1056	138	26 030	1195	105
Monats-durchschnitt	508		88	11			
1930	5744	19	1050	118	24 863	1023	83
Monats-durchschnitt	479		88	10			
1931: Jan.	466	18	73	13	22 410	849	115
Febr.	376	16	65	10	20 154	724	75
März	417	16	69	6	20 102	705	39
April	371	15	64	5	20 035	694	43
Mai	340	14	63	5	19 954	681	40
Juni	360	14	63	4	19 432	589	39
Juli	356	13	65	6	19 195	591	42
Aug.	360	14	64	5	18 883	579	45
Jan.-Aug. Monats-durchschnitt	3046	15	522	54	20 021	677	55
	381		65	7			

	August		Januar-August	
	Kohle t	Koks t	Kohle t	Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate)	322 542	72 903	2 652 974	563 688
davon innerhalb Deutschlands	294 348	55 973	2 436 460	451 277
nach dem Ausland	28 194	16 930	216 514	112 411

¹ Nach Angaben des Vereins für die bergbaulichen Interessen Niederschlesiens, Waldenburg-Altwasser.

Güterverkehr im Hafen Wanne im August 1931.

Güterumschlag	August		Januar-August	
	1930 t	1931 t	1930 t	1931 t
Westhafen	196 758	176 883	1 507 761	1 419 238
davon Brennstoffe	191 363	175 362	1 458 349	1 382 227
Osthafen	9 795	5 166	67 258	43 436
davon Brennstoffe	215	855	3 405	3 305
insges.	206 553	182 049	1 575 019	1 462 674
davon Brennstoffe	191 578	176 217	1 461 754	1 385 526
In bzw. aus der Richtung				
Duisburg-Ruhrort (Inl.)	49 701	41 694	329 559	332 661
Duisburg-Ruhrort (Ausl.)	91 656	81 344	784 693	697 122
Emden	34 375	26 919	225 475	200 914
Bremen	13 963	22 615	130 254	154 736
Hannover	16 858	9 477	105 039	77 241

Die Gliederung der bei der Gewinnung und dem Versatz unmittelbar verwandten Maschinen und ihre Verteilung auf die einzelnen Bergbaubezirke geht aus der folgenden Zahlentafel hervor.

Gewinnungs- und Versatzmaschinen im Steinkohlenbergbau Preußens Ende 1930.

Maschinen	Ober-schlesien		Nieder-schlesien		Nieder-sachsen		Niederrhein-Westfalen		Aachen		Preußen zus.	
	Anzahl	PS	Anzahl	PS	Anzahl	PS	Anzahl	PS	Anzahl	PS	Anzahl	PS
Stoßende Bohrmaschinen	—	—	8	12	—	—	5	18	—	—	13	30
Drehende „	1350	845	123	55	26	13	1 069	1 155	4	5	2 572	2 073
Hammerbohrmaschinen	—	—	7	11	—	—	291	228	6	14	304	253
Bohrhämmer	3312	2 459	1 371	1 105	448	346	29 118	26 764	1 497	1 004	35 746	31 678
Leichte Abbauhämmer (unter 8 kg)	1285	559	1 096	726	1 031	606	30 401	18 116	2 675	1 025	36 488	21 032
Schwere „ (über 8 kg)	209	127	1 138	1 014	164	154	48 095	34 070	1 929	1 653	51 535	37 018
Preßluftthacken	—	—	—	—	—	—	241	94	—	—	241	94
Stangen-Schrämmaschinen	66	2 275	55	1 428	2	60	254	8 491	24	977	401	13 231
Ketten- „	20	794	23	894	4	152	183	6 441	30	1 155	260	9 436
Säulen- „	912	3 775	393	1 161	2	10	289	1 421	14	70	1 610	6 437
Kohlenschneider	14	131	9	132	1	6	133	1 530	21	441	178	2 240
Bergekipper	28	230	4	27	8	48	534	5 912	62	594	636	6 811
Bergeverlademaschinen	1	10	—	—	—	—	14	140	2	13	17	163
Versatzmaschinen	—	—	—	—	—	—	5	66	—	—	5	66
zus.	7197	11 205	4 227	6 565	1 686	1 395	110 632	104 446	6 264	6 951	130 006	130 562
Ende 1926	5 202	7 423	5 023	6 052	762	642	95 120	126 088	2 987	3 439	109 094	143 644
Anteil der masch. gew. Förderung an der Gesamtförderung		%		%		%		%		%		%
1930		21,18		81,92		77,10		93,76		89,20		83,50
1926		13,50		78,29		29,70		65,60		67,30		59,44

Der Steinkohlenbergbau Oberschlesiens im Juli 1931¹.

Zeit	Kohlenförderung		Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Belegschaft		
	insges.	arbeits-tätig			Stein-kohlen-gruben	Koke-reien	Preß-kohlen-werke
	1000 t						
1929	21 996	73	1 687	357	57 856	1 842	220
Monats-durchschnitt	1 833		141	30			
1930	17 961	60	1 370	272	48 904	1 559	190
Monats-durchschnitt	1 497		114	23			
1931: Jan.	1 536	61	99	25	46 030	1 130	208
Febr.	1 370	60	93	21	45 562	1 128	205
März	1 491	57	96	20	44 672	1 103	180
April	1 335	56	84	18	43 653	1 065	180
Mai	1 244	52	80	17	43 189	998	170
Juni	1 258	51	77	19	42 808	995	179
Juli	1 390	51	84	24	42 504	977	182
Jan.-Juli Monats-durchschnitt	9 624	55	614	145	44 060	1 057	186
	1 375		88	21			

	Juli		Januar-Juli	
	Kohle t	Koks t	Kohle t	Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate)	1 279 672	78 052	8 769 507	538 266
davon innerhalb Oberschles. nach dem übrigen Deutschland	346 705	11 911	2 512 894	103 762
nach dem Ausland	817 269	55 745	5 571 543	355 505
und zwar nach				
Poln.-Oberschlesien	—	300	—	14 739
Österreich	26 527	5 646	160 128	30 212
der Tschechoslowakei	57 737	1 107	384 007	7 380
Ungarn	2 885	2 618	23 437	4 945
den übrigen Ländern	28 549	725	117 498	21 813

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

Arbeitsmaschinen im Steinkohlenbergbau Preußens Ende 1926/30.

Bezirk	Anzahl		PS	
	1926	1930	1926	1930
Oberschlesien	10 509	16 962	196 902	268 773
Niederschlesien	10 115	9 306	117 784	123 655
Niedersachsen	1 584	2 884	26 587	41 463
Niederrhein-Westfalen	155 673	185 305	2 849 738	3 091 326
Aachen	5 558	10 905	115 499	157 864
zus.	183 439	225 362	3 306 510	3 683 081

Der polnisch-oberschlesische Steinkohlenbergbau im 1. Halbjahr 1931¹.

Zeit	Steinkohle			Koks		Preßsteinkohle		Belegschaft		
	Gewinnung		Absatz (ohne Selbst- verbrauch und Deputate)	Er- zeugung	Absatz	Her- stellung	Absatz	Zechen	Ko- kereien	Preßkohlen- werke
	insges.	je Kopf und Schicht								
1929	34 143 711	1,356	30 877 192	1 858 020	1 830 178	352 108	355 724	86 529	2613	256
Monatsdurchschnitt . .	2 843 963		2 578 414	154 835	152 515	29 341	29 644			
1930	28 165 596	1,369	25 140 024	1 581 998	1 425 108	234 123	233 679	82 520	2502	208
Monatsdurchschnitt . .	2 347 133		2 095 002	131 833	118 759	19 510	19 474			
1931: Januar	2 539 683	1,449	2 243 612	118 697	119 618	29 646	29 053	79 527	2308	212
Februar	2 037 859	1,437	1 744 634	107 031	107 052	23 383	23 666	78 333	2341	211
März	2 223 711	1,442	1 896 023	120 308	116 293	22 435	18 141	76 197	2329	209
April	2 209 289	1,455	1 896 839	109 462	85 691	16 921	16 065	73 640	2306	147
Mai	2 103 454	1,459	1 917 277	109 497	82 760	17 259	19 453	71 886	2277	146
Juni	2 136 359	1,486	1 890 315	102 098	82 996	17 619	16 546	71 571	2223	149
1931: 1. Halbjahr	13 250 355	1,447	11 588 700	667 093	594 410	127 263	122 924	75 192	2297	179
Monatsdurchschnitt	2 208 393		1 931 450	111 182	99 068	21 211	20 487			
1930: 1. Halbjahr	13 296 857	1,312	11 027 411	829 065	595 982	99 682	84 032	85 551	2677	235
Monatsdurchschnitt	2 216 143		1 837 902	138 178	99 330	16 614	14 005			

¹ Über die Entwicklung in den früheren Jahren und in den einzelnen Monaten 1930 finden sich Angaben Glückauf 1931, S. 503.

Die Brennstoffausfuhr Polnisch-Oberschlesiens nach den wichtigsten Ländern im 1. Halbjahr 1931 ist aus der folgenden Zusammenstellung zu ersehen.

	1. Halbjahr		± 1931 gegen 1930
	1930 t	1931 t	
Steinkohle			
Gesamtabsatz	11 027 411	11 588 700	+ 561 289
davon Inlandabsatz . . .	6 286 281	5 993 601	- 292 680
nach dem Ausland . . .	4 741 130	5 595 099	+ 853 969
hiervon nach			
Deutschland	802	1 232	+ 430
Dänemark	627 072	772 751	+ 145 679
Danzig	104 572	115 947	+ 11 375
Österreich	764 208	714 353	- 49 855
Finnland	140 621	201 283	+ 60 662
Italien	204 598	256 640	+ 52 042
Jugoslawien	38 962	27 471	- 11 491
Lettland	317 632	188 793	- 128 839
Litauen	33 433	43 535	+ 10 102
Memel	8 194	14 633	+ 6 439
Norwegen	159 957	190 032	+ 30 075
Rumänien	21 422	13 445	- 7 977
Rußland	10 461	37 409	+ 26 948
Schweden	1 069 498	1 114 469	+ 44 971
der Schweiz	61 096	62 484	+ 1 388
der Tschechoslowakei	286 759	311 229	+ 24 470
Ungarn	110 892	110 750	- 142
andern Ländern . . .	117 689	494 884	+ 377 195
Bunkerkohle	663 262	923 759	+ 260 497
Koks			
Gesamtabsatz	595 982	594 410	- 1 572
davon Inlandabsatz . . .	543 662	505 072	- 38 590
nach dem Ausland . . .	52 320	89 338	+ 37 018
hiervon nach			
Dänemark	689	3 950	+ 3 261
Danzig	8 240	13 611	+ 5 371
Frankreich	—	1 300	+ 1 300
Österreich	17 212	27 798	+ 10 586
Italien	34	10 110	+ 10 076
Jugoslawien	3 785	3 877	+ 92
Lettland	1 196	3 370	+ 2 174
Litauen	182	880	+ 698
Memel	13	53	+ 40
Norwegen	110	1 478	+ 1 368
Rumänien	6 913	5 641	- 1 272
Schweden	39	3 990	+ 3 951
Ungarn	13 713	11 064	- 2 649
andern Ländern . . .	194	2 216	+ 2 022

Internationale Kohlenpreise¹ (ab Werk).

a) Fettförderkohle

Zeit	Deutsch- land Rhein- westf. Fett- förderkohle M/t	England		Frankreich		Belgien		Ver. Staaten von Amerika	
		Northumber- land unscreened		Tout venant 30/35 mm gras		Tout venant 35% industr.		mine average	
		s/l.t	M/t	Fr./t	M/t	Fr./t	M/t	\$/sh.t	M/t
1929	16,87	14/4 1/4	14,43	120,42	19,81	166,33	19,42	1,79	8,28
1930	16,76	13/1 1/2	13,20	127,00	20,89	202,00	23,58	1,74	8,05
1931:									
Jan.	15,40	12/6	12,57	124,00	20,40	200,00	23,35	.	.
Febr.	15,40	12/6	12,57	124,00	20,40	200,00	23,35	.	.
März	15,40	12/6	12,57	124,00	20,40	200,00	23,35	1,69	7,82
April	15,40	12/6	12,57	120,00	19,74	176,00	20,55	1,64	7,59
Mai	15,40	12/5	12,49	120,00	19,74	160,00	18,68	1,60	7,41
Juni	15,40	12/4 1/2	12,44	120,00	19,74	160,00	18,68	1,56	7,22
Juli	15,40	12/4 1/2	12,44	120,00	19,74	160,00	18,68	.	.
Aug.	15,40	12/4 1/2	12,44	120,00	19,74	160,00	18,68	.	.

b) Hüttenkoks

Zeit	Deutsch- land Rhein- westf. Hoch- öfenkoks M/t	England		Frankreich		Belgien		Ver. Staaten von Amerika	
		Durham- koks		Durch- schnitts- preis		Syndikats- preis		Connels- ville	
		s/l.t	M/t	Fr./t	M/t	Fr./t	M/t	\$/sh.t	M/t
1929	23,50	20/1 1/2	20,23	159,08	26,17	207,50	24,22	2,75	12,73
1930	23,34	17/4 1/4	17,44	168,00	27,64	195,00	22,76	2,56	11,85
1931:									
Jan.	21,40	16/1	16,17	158,00	25,99	180,00	21,01	2,50	11,57
Febr.	21,40	15/2 1/4	15,28	158,00	25,99	185,00	21,60	2,50	11,57
März	21,40	15/0	15,08	158,00	25,99	185,00	21,60	2,50	11,57
April	21,40	14/8 5/8	14,80	145,00	23,85	185,00	21,60	2,50	11,57
Mai	21,40	13/10 1/4	13,93	145,00	23,85	185,00	21,60	2,45	11,34
Juni	21,40	13/1 1/2	13,20	145,00	23,85	185,00	21,60	2,40	11,11
Juli	21,40	13/0	13,07	145,00	23,85	160,00	18,68	2,40	11,11
Aug.	21,40	13/11	13,99	145,00	23,85	160,00	18,68	.	.

¹ Nach Wirtschaft und Statistik. Angaben über die Vorjahre siehe Glückauf 1931, S. 238.

Deutschlands Außenhandel in Erzeugnissen der Hüttenindustrie im Juli 1931.

Zeit	Eisen und Eisenlegierungen			Kupfer und Kupferlegierungen		Blei und Bleilegierungen		Nickel und Nickellegierungen		Zink und Zinklegierungen	
	Einfuhr	Ausfuhr	davon Reparationslieferungen	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
1929: insges.	1 818 451	5 813 358	266 201	279 139	173 929	137 636	32 270	4877	2759	144 913	45 184
Monatsdurchschnitt	151 538	484 447	22 180	23 262	14 494	11 470	2 689	406	230	12 076	3 765
1930: insges.	1 301 897	4 793 961	273 998	224 158	179 293	86 351	43 692	2977	2470	117 980	33 531
Monatsdurchschnitt	108 491	399 497	22 833	18 680	14 941	7 196	3 641	248	206	9 832	2 794
1931: Januar	78 291	372 754	16 213	20 334	13 655	7 998	2 800	281	271	6 351	2 451
Februar	89 519	326 161	31 241	16 583	13 942	4 048	2 531	168	295	7 499	2 114
März	93 069	368 552	24 246	21 375	13 818	2 797	3 918	217	271	9 681	2 357
April	100 276	344 148	20 379	20 060	12 355	5 941	3 359	225	214	12 817	1 436
Mai	95 011	366 706	22 488	16 677	13 643	4 125	3 781	205	166	12 851	1 525
Juni	91 238	369 709	17 049	17 118	13 170	7 731	3 012	263	62	12 151	1 427
Juli	83 554	313 126	16 715	16 131	17 281	6 845	4 565	187	322	14 683	1 362
Januar-Juli:											
Menge	630 965	2 461 336	149 014	128 279	97 863	39 485	24 964	1545	1600	76 032	12 672
Wert in 1000. ₰	114 989	804 813	65 292	120 290	171 594	10 802	14 747	5163	6820	19 963	5 427

Güterverkehr im Dortmunder Hafen im August 1931.

	August		Januar-August			
	Güterverkehr insges.		insges.		davon	
	1930	1931	1930	1931	1930	1931
	t	t	t	t	t	t
Angekommen von					Erz	
Belgien	2 344	757	30 503	13 482	10 343	4 517
Holland	73 653	22 853	455 828	262 949	410 072	216 304
Emden	119 667	84 950	1 127 587	572 259	1 079 397	537 383
Bremen	563	1 054	5 942	7 051	6	—
Rhein-Herne-Kanal und Rhein	24 197	31 878	197 505	269 771	33 594	159 583
Mittelland-Kanal	3 752	5 557	46 463	30 547	24 704	11 359
zus.	224 176	147 049	1 863 828	1 156 059	1 558 116	929 146
Abgegangen nach					Kohle	
Belgien	11 085	6 261	50 593	47 376	2 870	6 745
Holland	28 054	25 380	252 907	152 899	47 060	32 353
Emden	27 324	48 362	223 229	254 321	187 711	169 442
Bremen	701	1 211	19 136	15 244	14 592	10 065
Rhein-Herne-Kanal und Rhein	3 705	3 116	14 660	30 336	5 836	14 205
Mittelland-Kanal	4 573	3 811	44 147	28 831	41 599	26 895
zus.	75 442	88 141	604 672	529 007	299 668	259 705
Gesamtgüterumschlag	299 618	235 190	2 468 500	1 685 066		

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlenförderung	Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß-kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand			Wasserstand des Rheins bei Caub (normal 2,30 m)
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter ²	Kanal-Zechen-Häfen	private Rhein-	
	t	t	t	t	t	t	t	t	m
Okt. 4. Sonntag		91 878	—	1 869	—	—	—	—	—
5.	282 507	12 544	—	17 593	—	26 461	37 823	14 224	78 508
6.	261 820	11 023	—	16 578	—	28 826	35 169	10 076	74 071
7.	242 357	12 015	—	18 451	—	26 304	33 802	10 335	70 441
8.	277 856	11 433	—	18 720	—	32 163	42 593	12 406	87 162
9.	276 974	11 144	—	19 000	—	37 973	33 385	9 535	80 893
10.	285 120	9 781	—	17 811	—	37 401	44 211	8 588	90 200
zus.	1 626 634	67 940	—	110 022	—	189 128	226 983	65 164	481 275
arbeitstäg.	271 106	11 323	—	18 337	—	31 521	37 831	10 861	80 213

¹ Vorläufige Zahlen. — ² Kipper- und Kranverladungen.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 8. Oktober 1931.

5b. 1189697. Maschinenfabrik Rudolf Hausherr & Söhne G. m. b. H., Sprockhövel (Westf.). Schutzvorrichtung für Preßluftschlagwerkzeuge, besonders Abbauhämmer, gegen Leerschläge. 18. 9. 31.

5c. 1188785. Alfred Coers, Lünen (Lippe). Nachgiebiger eiserner Polygonausbau. 17. 2. 31.

5c. 1189636. Gewerkschaft Bergschäfer, Essen. Eiserner Streckenausbau. 15. 1. 31.

5c. 1189694. Hüser & Weber, Sprockhövel (Westf.). Aus einem Blechstück bestehender Kappschuh. 17. 9. 31.

5d. 1188794. Jakob Keller, Schiffweiler (Saar). Sicherheitskupplung mit Fangvorrichtung für Förderwagen in Bremsbergen o. dgl. 4. 7. 31.

5d. 1189369. Hauhinco, Maschinenfabrik G. Hausherr, E. Hinselmann & Co., G. m. b. H., Essen. Angriffsgeschirr für gleichzeitigen Antrieb mehrerer Rutschen von einer Angriffsstelle aus. 8. 5. 31.

10b. 1188957 und 1188958. Richard Burkhardt, Gößnitz (Thüringen). Brikett. 15. 4. 31.

35a. 1188916. Adolf Deichsel Drahtwerke- und Seilfabriken A. G., Hindenburg (O.-S.). Flachunterseil für Förderschalen. 9. 9. 31.

35a. 1189291. Gewerkschaft Walsum, Duisburg-Hamborn. Spurlattenführung für Förderkörbe. 3. 6. 30.

81e. 1189170. Hinselmann, Riester & Co. G. m. b. H., Essen-Kupferdreh. Tragschale für Schüttelrutschen. 8. 9. 31.

81e. 1189299. Carl Schenck Eisengießerei und Maschinenfabrik, G. m. b. H., und Martin Schifferdecker, Darmstadt. Vorrichtung für selbsttätige Reglung des Geradelaufens von Gurtförderern. 23. 1. 31.

81e. 1189304. Kohlenveredlung und Schwelwerke A. G., Berlin. Bandförderer für unmittelbare Beförderung unterirdisch gewonnenen Gutes in Förderwagen oder auf Bändern. 18. 7. 31.

81e. 1189496. Valentin Rudolph, Mannheim. Belüftungsreglungsklappen. 8. 9. 31.

81e. 1189670. Otto Heufer, Altenessen. Rutschenverbindung. 13. 8. 31.

Patent-Anmeldungen,

die vom 8. Oktober 1931 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 22. T. 167.30. Wilhelm Thiele, Zeitz. Relativbewegungstriebwerke für zwei sich addierende oder subtrahierende hin und her gehende Bewegungen für Siebreinigungsvorrichtungen. 24. 11. 30.

1a, 32. E. 40025. »Eintracht« Braunkohlenwerke und Brikettfabriken, Neu-Welzow (N.-L.). Verfahren und Vorrichtung zum Entfernen von faserigem Lignit aus Kohle. 16. 10. 29.

5b, 16. K. 114452. Kommanditgesellschaft Hoffmann, Eiserfeld (Sieg). Hilfssteuerung für Bohrhämmer mit Luftspülung. Zus. z. Pat. 501597. 18. 4. 29.

5b, 16. M. 115895. Minimax A. G., Berlin, und Franz Schürmeyer, Gelsenkirchen-Resse. Verfahren und Vorrichtung zur Befestigung von Staubbindemittel zuführenden Röhren in einem Bohrloch. 25. 6. 31.

5b, 41. M. 68.30. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A. G., Nürnberg. Abraumgewinnungs- und Förderanlage. 28. 5. 30.

5b, 41. W. 80914. Dr.-Ing. Günther Werner-Ehrenfeucht, Berlin-Charlottenburg. Vorrichtung zur Gewinnung von bestimmten nutzbaren, unter Wasser liegenden Bodenschichten. 10. 11. 28.

5c, 10. K. 31.30. Hermann Klein, Magdeburg. Auf dem Liegenden fahrbares Gerüst mit Raupenbandverzug zum Abfangen des Hangenden. 20. 3. 30.

5d, 11. M. 54.30. Maschinenfabrik Heinr. Korfmann jr., Witten (Ruhr). Bandverlader, dessen Endteile an den Mittelteil herangeklappt werden können. 29. 4. 30.

81e, 10. St. 47086. Firma Wilhelm Stöhr, Offenbach (Main). Lüftungseinrichtung für einen eingebauten Elektromotor als Antriebsvorrichtung enthaltende Gurttrommeln von Gurtförderern. 2. 7. 30.

81e, 94. A. 10.30. Ateliers de Construction de la Basse-Sambre Société Anonyme, Moustier sur Sambre, Belgien. Selbsttätig arbeitende Kippvorrichtung. 7. 1. 30. Belgien 23. 11. 29.

81e, 57. M. 302.30. Maschinenfabrik Wilhelm Knapp G. m. b. H., Wanne-Eickel. Verbindung für Förderrinnen. 12. 5. 30.

Deutsche Patente.

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

1a (5). 534796, vom 21. 8. 27. Erteilung bekanntgemacht am 17. 9. 31. Antoine France in Lüttich. *Stromrinnenwäsche mit durch Hilfswände verstellbarem Rinnenquerschnitt*. Priorität vom 4. 3. 27 ist in Anspruch genommen.

Zum Verstellen des Rinnenquerschnittes dienen zwischen zwei aufeinanderfolgenden Austragschlitzen oder vor dem

ersten Austragschlitzen der Stromrinne angeordnete schräg und parallel oder nur parallel zur Rinnenwandung verlaufende, auf dem Rinnenboden von außen her quer zur Rinne verschiebbare Zwischenwände.

1a (14). 534695, vom 27. 9. 27. Erteilung bekanntgemacht am 10. 9. 31. Chemische Fabrik in Billwärderr vorm. Hell & Sthamer A. G. in Hamburg. *Enttonungsverfahren mit Zusatz von den Ton in Suspension bringenden Reagenzien*.

Das Verfahren, das zur Herstellung von Erzeugnissen aus Rohfeinkohle, Kohlenschlämmen oder kohlehaltigen Schlämmen sowie zur Gewinnung reicher Konzentrate aus Mineralgemengen aller Art, besonders aus Eisenerzen, dient, besteht darin, daß das aufzubereitende Gut unter Zusatz von Xanthogenaten in alkalischer Lösung einer Läuterung unterworfen und darauf durch Absieben von der Trübe getrennt wird.

1b (3). 534622, vom 15. 11. 29. Erteilung bekanntgemacht am 10. 9. 31. Dr. Geerto A. S. Snijder in Amsterdam. *Verfahren und Vorrichtung zur Trennung magnetisierbarer Bestandteile aus staubförmigem Gut*.

Die feineren Bestandteile des Aufgabegutes sollen durch einen aufsteigenden Luftstrom an einem feststehenden Magnetfeld vorbeigeführt werden. Die von diesem angezogenen magnetisierbaren Bestandteile des Gutes werden durch sich bewegende Abfuhrvorrichtungen nach abwärts befördert, während die unmagnetisierbaren Bestandteile mit dem Luftstrom nach oben abziehen. Die Geschwindigkeit des Luftstromes kann der Korngröße des Gutes entsprechend stufenweise größer werden. Die feineren Bestandteile werden dadurch von dem Gut getrennt, daß man durch das Gut, während es mit Hilfe einer waagrecht liegenden Förderschraube durch einen unterhalb des Magnetfeldes liegenden Raum gefördert wird, von unten her einen Luftstrom bläst.

5c (9). 534542, vom 13. 10. 29. Erteilung bekanntgemacht am 10. 9. 31. Hüser & Weber in Sprockhövel-Niederstüter (Westf.). *Aus durch Querstreben versteiften Abschnitten bestehender eiserner Streckenausbaue*. Zus. z. Pat. 530886. Das Hauptpatent hat angefangen am 13. 8. 29.

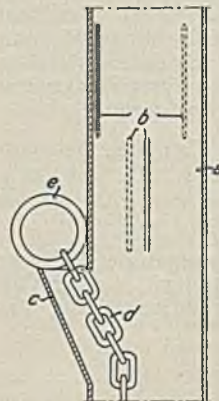
Die Querstreben des Ausbaus sind an einem oder an beiden Enden gelenkig mit Ringen verbunden, die auf den durch die Streben versteiften Abschnitten entgegen der Reibungswirkung von zwischen den Ringen und den Abschnitten eingeschalteten, z. B. keilförmigen Klemmstücken längsverschieblich sind. Zwischen benachbarten Abschnitten ist ferner eine nachgiebige Klammer eingesetzt, die so gestaltet ist, daß sie eine Schwenkung der Abschnitte gegeneinander in senkrechter Richtung gestattet.

5c (10). 534106, vom 8. 1. 30. Erteilung bekanntgemacht am 10. 9. 31. George Albert Kembery in Wattsville, Crosskeys (England). *Grubenstempel aus Metall*. Priorität vom 9. 1. 29 ist in Anspruch genommen.

Der Stempel besteht aus zwei ineinanderschließbaren Röhren. Das untere Rohr *a* wird mit Staub gefüllt und hat im oberen Teil die Längschlitze *b* o. dgl., die in der Höhenlage gegeneinander versetzt und so angeordnet sind, daß kein Schlitz dem andern diametral gegenüberliegt. Unterhalb der untern Kante des untersten Schlitzes hat das Rohr seitlich den trichterförmigen Ansatz *c*, durch den die Kette *d* in das Rohr eingeführt ist. Diese trägt oben den Ring *e*, der auf dem Rand des Ansatzes *c* aufruhrt, und am untern Ende ein Mittel (z. B. einen Anker), das zum Lockern des Staubes geeignet ist. Beim Hochziehen der Kette wird

durch den Anker der in dem Rohr befindliche, durch den Gebirgsdruck zusammengepreßte Staub gelockert und durch die seitliche Öffnung aus dem Rohr geschoben, so daß der Stempel frei wird und sich entfernen läßt. Der Durchmesser des Lockerungsmittels ist größer als der Durchmesser der Öffnung, durch welche die Kette in das Rohr eingeführt ist.

5d (9). 534783, vom 2. 7. 29. Erteilung bekanntgemacht am 17. 9. 31. Hans Schwicker in Dortmund. *Anordnung zum Überwachen der mit der Wetterkontrolle be-*

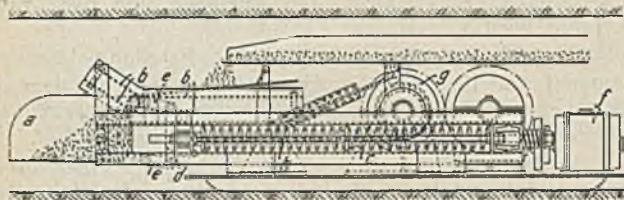


trauten, mit Wächterkontrollstechuhrn ausgerüsteten Personen.

Die Wetterlampe oder der Wetteranzeiger des Wettermanns ist mit einer Vorrichtung, z. B. einem Schlüssel versehen, mit dem die an den auf Schlagwetter zu prüfenden Stellen angebrachten Kästen geöffnet werden müssen, die den Schlüssel zum Stechen der Kontrolluhr enthalten.

5d (14). 534803, vom 26. 8. 30. Erteilung bekanntgemacht am 17. 9. 31. Heinrich Hohl in Essen. *Bergeversatzmaschine mit durch Federkraft geschleuderter Wurf-schaukel.*

Die Wurf-schaukel *a* wird durch die Führungsleisten *b* so geführt, daß sie beim Wurf zuerst eine geradeaus gerichtete geradlinige oder annähernd gerade, dann eine



ansteigende Bewegung ausführt. Damit die Schaukel die Bewegung ausführen kann, sind zwischen ihr und dem sie tragenden, unter der Wirkung der die Schleuderbewegung hervorrufenden Federn *c* stehenden Querstück *d* die in senkrechter Ebene schwingbaren Gelenkstücke *e* eingeschaltet. Das Zurückziehen der Schaukel erfolgt unter Zusammendrückung der Federn *c* durch den Motor *f* mit Hilfe des Windwerkes *g*, dessen Seil *h* an dem Querstück *d* angreift.

10a (17). 534807, vom 19. 2. 26. Erteilung bekanntgemacht am 17. 9. 31. Max Kelting in Oberhausen-Holten. *Vorrichtung zur gleichmäßigen Beschickung von Kühlbehältern von Kokskühlanlagen.* Zus. z. Pat. 528264. Das Hauptpatent hat angefangen am 30. 8. 25.

An dem obern Rande des Kühlbehälters und am Boden des Kokswagens sind schräge Gleitflächen so angeordnet, daß sie die von den Kokskuchen abgebröckelten Kokstücke in das Kokskuchenprofil zurückführen. Die Gleitflächen können so ausgebildet sein, daß sie den Kokskuchen bei der Aufgabe in den Kühlbehälter zusammenstauchen. Zwischen Kühlbehälter und Kokswagen kann ein Füllrahmen mit abgeschrägten Schmalseiten angeordnet sein, der von dem Kokswagen getragen wird.

10a (18). 534721, vom 26. 3. 30. Erteilung bekanntgemacht am 17. 9. 31. Klöckner-Werke A.G. in Berlin und Dr.-Ing. Friedrich Schulte in Castrop-Rauxel. *Verfahren zur Herstellung von schwefelarmem Koks.*

Kohle soll mit geringen Mengen eines aus Metall oder Metallverbindungen bestehenden Katalysators vermischt werden, dessen Hauptbestandteil (z. B. Chrom oder Mangan oder deren Verbindungen) durch Zusatz von andern Metallen aus der 4. und 5. Reihe des periodischen Systems aktiviert wird. Die Mischung wird alsdann normal verkocht.

10a (19). 534722, vom 10. 5. 30. Erteilung bekanntgemacht am 17. 9. 31. Heinrich Koppers A.G. in Essen. *Kontrollvorrichtung für die Absaugung der Füllgase bei Kammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks.*

In die Dampfzuleitung des zum Absaugen der Füllgase dienenden Injektors ist ein Abspermmittel mit kleiner Öffnung eingeschaltet, aus der bei der Offenstellung des Mittels Dampf ins Freie strömt.

10a (22). 534723, vom 15. 5. 30. Erteilung bekanntgemacht am 17. 9. 31. The Koppers Company in Pittsburg, Penns. (V. St. A.). *Verfahren und Einrichtungen zur Beheizung eines Koksofens.* Priorität vom 28. 1. 30 ist in Anspruch genommen.

Den Heizwänden des Koksofens soll Brenngas und Verbrennungsluft zeitweise abwechselnd in einer Höchst- und einer Mindestmenge zugeführt werden. Dabei kann die Höchstmenge das erwünschte Durchschnitmaß um den gleichen Betrag überschreiten, um den die Mindestmenge unterhalb der Durchschnitmenge liegt. Die Zeit der Zuführung der Höchst- und Mindestmenge wird so bemessen, daß für die erforderliche Verkokungsdauer eine bestimmte Durchschnitmenge zugeführt wird. Zur Erzielung des angestrebten Zwecks dient einerseits ein in die Brenngas-hauptleitung eingeschaltetes Ventil, das auf die Zuführung von Gas in einer Höchst- und einer Mindestmenge einstellbar ist, andererseits ein in eine Abgas-Sammelleitung eingeschaltetes Ventil, das sich auf einen Höchst- und einen Mindestwert einstellen läßt. Die beiden Ventile werden durch eine Vorrichtung eingestellt, die durch ein zeitlich gesteuertes Mittel so beeinflußt wird, daß die Ventile abwechselnd in die beiden der Höchst- und der Mindestmenge bzw. dem Höchst- und dem Mindestwert entsprechenden Stellungen gebracht werden.

10a (30). 527767, vom 10. 7. 28. Erteilung bekanntgemacht am 4. 6. 31. Kohlenveredlung A.G. in Berlin. *Ofen zur Tieftemperaturverkokung von Brennstoffen.* Zus. z. Pat. 525400. Das Hauptpatent hat angefangen am 16. 10. 26.

Die Zwischenböden, die gegenüber den umlaufenden flachen oder trichterförmigen Tellern des Ofens angeordnet sind, sind in Zonen oder Segmente unterteilt. Diese übergreifen einander und sind in senkrechter Richtung so gegeneinander versetzt, daß zwischen ihnen ringförmige Schlitze frei bleiben.

81e (79). 534879, vom 8. 12. 29. Erteilung bekanntgemacht am 17. 9. 31. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. *Rost mit teils feststehenden und teils sich auf- und niederbewegenden Roststäben.*

Die Roststäbe sind winkelförmig, wobei der eine Schenkel zum Fördern und Klassieren und der andere zum zeitweisen Anstauen des Gutes auf dem Rost dient. Der mit der Arbeitskante des Förderschekels der Stäbe zusammenwirkende Stauschenkel der feststehenden Stäbe ist nach außen gewölbt, während der Stauschenkel der zwischen zwei feststehenden Stäben angeordneten auf- und abwärts bewegten Stäbe nach innen gewölbt ist.

81e (126). 534881, vom 27. 10. 27. Erteilung bekanntgemacht am 17. 9. 31. ATG Allgemeine Transportanlagen-G.m.b.H. in Leipzig. *Absetzer mit Eimerleiter zum Herstellen eines Aufnahmegrabens von trapezförmigem Querschnitt.*

Die in der Mitte der portalartigen Durchfahrt des Absetzers heb- und senkbar angeordnete Eimerleiter liegt schräg zur Fahrriichtung des Absetzers.

81e (126). 534882, vom 25. 2. 28. Erteilung bekanntgemacht am 17. 9. 31. ATG Allgemeine Transportanlagen-G.m.b.H. in Leipzig. *Fördergerät, besonders Absetzer, mit Schaufelrad als Aufnahmeförderer.*

Das Schaufelrad des Auslegers ist in einem Winkel zur Waagrechten gelagert und hat senkrecht zu seiner Drehachse kippbare Baggereimer, die das von ihm aufgenommene Gut bei ihrer höchsten Lage durch Kippen an einen unterhalb des Schaufelrades liegenden endlosen Förderer des Gerätes abgeben.

BÜCHERSCHAU.

Lehrbuch der Bergwirtschaft. Von Diplom-Bergingenieur K. Kegel, o. Professor für Bergbau und Bergwirtschaft an der Bergakademie Freiberg, Direktor der bergtechnischen Abteilung des Braunkohlen-Forschungs-Institutes. 653 S. mit 167 Abb. und 1 Taf. Berlin 1931, Julius Springer. Preis geb. 48 M.

Wirtschaften ist ohne wirtschaftliches Denken nie möglich gewesen. Betriebswirtschaft mit verfeinerten Arbeitsverfahren sowie als Zweig der Wissenschaft und der Zielsetzung, alle Ursachen planmäßig zu untersuchen, die in ihrem Zusammenwirken die Wirtschaftlichkeit bedingen, ist jedoch noch jung. Auch für den Berg-

bau trifft dies zu, und so ist es nicht verwunderlich, daß es bisher kein Hand- oder Lehrbuch über Bergwirtschaftslehre gab, vielleicht abgesehen von dem dankenswerten Leitfaden von Dahms. Wertmäßiges Denken und das Streben zu planvoller Organisation bis in den einzelnen Arbeitsvorgang und die ihm zugrunde liegenden Erfahrungen und wissenschaftlichen Erkenntnisse haben inzwischen einen Umfang angenommen, daß die Lücke, die neben unsern vorzüglichen bergtechnischen Lehrbüchern klaffte, immer stärker empfunden wurde. Kegel hat sich der Pionieraufgabe unterzogen, durch sein »Lehrbuch der Bergwirtschaft« diese Lücke auszufüllen.

Bei der schwierigen Umgrenzung des zu behandelnden Stoffes hat sich der Verfasser von dem Gedanken leiten lassen, von der Bergwirtschaftslehre in erster Linie die Gebiete zu wählen, die für den Betriebsleiter und den Betriebsbeamten eines Bergwerks von Wichtigkeit sind. Die Montanstatistik sowie eine Behandlung der Bedeutung des Bergbaus in den einzelnen Volkswirtschaften und in der Weltwirtschaft haben daher keine Berücksichtigung gefunden.

Von den 8 Hauptabschnitten des Werkes behandelt der erste die »Grundlagen der Bergwirtschaft«, die materiellen, die rechtlichen und die finanziellen. Auch die verschiedenartigen Zusammenschlüsse im Bergbau sowie Bilanz- und Abschreibungsfragen sind hier berücksichtigt worden. »Die Stellung des Arbeiters in der Betriebswirtschaft« ist der zweite Abschnitt betitelt, in dem die physikalisch-chemischen, physiologischen und psychologischen Einwirkungen auf den Arbeiter besonders eingehend besprochen werden. Zwei weitere Abschnitte sind organisatorischen Fragen vom allgemeinen Gesichtspunkt gewidmet und umfassen »die Organisation der Arbeit« und die »Organisation des Betriebes«. In ihnen finden sich Ausführungen über Zeitstudien, über Einzelarbeit, Kolonnenarbeit und Fließarbeit sowie über die Multiplikationsgesetze der Betriebsorganisation, Wirkungsgrade, über die Vermeidung von Betriebsstörungen und über Abmessungen von einzelnen Anlageteilen. Sehr eingehend ist der fünfte Abschnitt über »die Organisation des Bergbaubetriebes«. Die Betriebsvorgänge im Tiefbau, im Braunkohlentagebau, bei der Erdölgewinnung sowie gesondert Förderung und Fahrweg werden hier behandelt. Ihm schließt sich ein Abschnitt über »Organisation der Tagesanlagen« an, in dem nach Ausführungen grundsätzlicher Natur die Besonderheiten von Tagesanlagen bei Steinkohlen-, Braunkohlen- und Kalisalzwirken zur Darstellung gelangen. Das vorletzte Kapitel handelt von der »Betriebsüberwachung« mit Selbstkostenrechnung, Statistik, Materialwirtschaft, Holzwirtschaft, Lohn- und Gedingewesen usw. und der letzte Abschnitt von der »Begutachtung und Bewertung von Lagerstätten und Bergwerken«.

Die kurze Inhaltsübersicht ist hier gegeben worden, um zu veranschaulichen, welche ungeheure Stoffmenge in dem Buche Aufnahme und Verarbeitung gefunden hat, und wie weit die Grenzen liegen, die sich der Verfasser gesteckt hat. Diese Grenzen verlaufen zum Teil weit im eigentlichen Gebiet der technischen Bergbaukunde, worin eine Schwäche und ein Vorzug erblickt werden kann. Ein Vorzug insofern, als es reizvoll und wichtig ist, von der wirtschaftlich-organisatorischen Seite technische Fragen zu behandeln, von denen zudem ein Teil noch keine neuzeitliche zusammenhängende Schilderung erfahren hatte. Eine Schwäche, weil notgedrungen die Gefahr besteht, rein bergbaukundliche Probleme in einem solchen Zusammenhang zu einseitig darzustellen. Dies trifft z. B. für die Ausführungen über die Bedeutung der Schrämmaschinen und der Schrapper im Steinkohlenbergbau zu sowie für die Darlegungen über streichenden und schwebenden Verhieb, Ausbau, Bergeversatz, Fluchtstrecken und Abbaustrecken vortrieb, über Schlechten, Drucklagen, Sohlenabstand u. a. Bei andern Kapiteln wird der Wunsch nach etwas größerer Ausführlichkeit und Genauigkeit wach, obgleich sicherlich dieser Wunsch bei dem

einzelnen Leser je nach seiner Auffassung in sehr verschieden starkem Maße auftreten wird. So sind Selbstkostenrechnung und Statistik vielleicht etwas zu summarisch behandelt worden. Für Kostenstelle und Kostenart, Konto und Kapitel fehlt eine klare Definition; über bemerkenswerte Probleme und Fragen, wie die Erfassung der Maschinenkosten als Maschinenmieten, Betriebsrechnungen, Tilgungsraten, Verrechnungspreise und Behandlung der Abschreibung in Selbstkostenrechnung und Wirtschaftlichkeitsberechnung, hätte man gern die Ansicht eines Mannes wie Kegel gehört. Auf betriebsstatistische Mittelbildungen und ihre vielseitige Anwendung ist nicht eingegangen, ebenso in zu geringem Maße auf betriebswirtschaftliche Kennziffern, die sich als so wichtig für die praktische Betriebsüberwachung erwiesen haben. Das sich immer mehr durchsetzende Verfahren, den Schichtenverbrauch je t oder 100 t anzugeben, hat noch keine Erwähnung gefunden. Die beigelegten betriebswirtschaftlichen Vordrucke entsprechen mehrfach nicht den im Text gestellten Anforderungen; die Zusammenstellung des Kraftbedarfes eines Steinkohlenbergwerks greift einen außergewöhnlichen Fall heraus. Bei der Bewertung von Lagerstätten und Gruben fehlen Angaben über die auf Grund der Probenahme anzustellenden Berechnungen zur Feststellung des durchschnittlichen Gehaltes sowie über die Bewertung sehr hoher oder niedriger Analyseergebnisse, über Zahl, Entfernung und Gewicht der zu nehmenden Proben. Sehr empfehlenswert wäre auch bei der Behandlung der Bewertung von Erzgruben die Berechnung des Wertes je t Roherz frei Hängebank oder Aufbereitungsanlage. Die Besonderheiten bei der Bewertung von Steinkohlenwerken hätten ebenfalls etwas ausführlicher behandelt werden können.

Diese Wünsche und Ausstellungen sind als Anregung für eine künftige Auflage gedacht. Sie hindern nicht, das Werk als eine außerordentlich wertvolle Ergänzung unserer bergmännischen Handbuchliteratur zu beurteilen. Es vereinigt einen Wissensstoff, der für den Studierenden und Fachmann gleich bedeutsam ist, und vermittelt eine Fülle von Anregungen.

C. H. Fritzsche.

Die Entstehung von Kohle und Erdöl. Die Umwandlung organischer Substanz im Laufe geologischer Zeitalter. Von Professor Dr. Georg Stadnikoff, Moskau. (Schriften aus dem Gebiet der Brennstoff-Geologie, H. 5 und 6.) 254 S. mit 21 Abb. Stuttgart 1930, Ferdinand Enke. Preis geh. 20 M.

Die Frage nach der Entstehung von Kohle und Erdöl ist noch wenig geklärt. Zwar sind darüber die mannigfaltigsten Theorien aufgestellt worden, haben aber einer wissenschaftlichen Nachprüfung nicht standgehalten. In neuerer Zeit arbeiten Chemiker und Geologen Hand in Hand, um die Frage zu lösen, und sind dabei zu bemerkenswerten Ergebnissen gekommen. Der Verfasser hat als einer der bekanntesten Kohlenchemiker in erheblichem Maße bei dieser Arbeit mitgewirkt und die Ergebnisse seiner Forschungen in der vorliegenden Schrift zusammengefaßt.

Die Frage, aus welchen Ursprungsstoffen sich die Kohlen gebildet haben, ist einwandfrei dahin gelöst, daß es sich dabei um Pflanzen gehandelt hat. Da die Steinkohlen Stoffe enthalten, die keine Einwirkung einer erhöhten Temperatur aufweisen, muß angenommen werden, daß diese keinen wesentlichen Einfluß auf ihre Entstehung ausgeübt hat. Diese ist vielmehr auf eine ganze Reihe langsam verlaufener Veränderungen im Laufe geologischer Zeiträume zurückzuführen. Dabei können allerdings Druck und Temperatur wie auch chemische Katalysatoren beschleunigend auf den Inkohlungsprozeß eingewirkt haben.

Unter dem Einfluß von Mikroorganismen wurden Eiweiß, Zucker und Zellulose bei der Ablagerung abgestorbener Pflanzenteile in Wäldern und Mooren zu gasförmigen oder wasserlöslichen Verbindungen umgewandelt und entfernt, während das Lignin Humin ergab und damit zur Entstehung der Humuskohle führte.

Die Zusammensetzung der Bogheadkohlen stellt ihre Herkunft aus Fetten außer jeden Zweifel. Ihre Entstehung schildert der Verfasser an Hand der Untersuchungen zweier Sapropelite im Torfstadium, des Balchaschts und des Coorongits.

Die Streifenkohlen bestehen aus den 3 besondern Bestandteilen Vitrit, Durit und Fusit. Die Schwierigkeit ihrer Erklärung wurde durch die Erforschung des Tscherechowischen Sumpfwow-Flözes, in dem Sapropelit- und Vitritkohenschichten aufeinander folgen, überwunden. Hinsichtlich des Fusits weist der Verfasser darauf hin, daß seine Entstehung auf verschiedene Weise zu erklären ist. Nebenbei sei hier bemerkt, daß der Unterzeichnete die Entstehung durch einen Waldbrand wohl als erster an Hand eines Vorkommens in einem Braunkohlenflöz bei Schrampe in der Altmark angenommen hat¹. Sie ist später auch von andern vertreten worden und trifft zweifellos auch in manchen Fällen zu. In der Regel ist der Fusit aber nach den Untersuchungen von Stutzer und Jurasky bei gewöhnlicher Temperatur infolge außerordentlich langsam wirkender, durch lange Zeiträume andauernder chemischer Vorgänge entstanden und rein humusartiger Herkunft. Die Streifenkohlen sind nach allem durch Trennung in Schichten im kolloidalen Zustande, nicht aber durch Aufschichtung von verschiedenen pflanzlichen Stoffen entstanden.

Nach der Herkunft der Kohlen unterscheidet der Verfasser vier Hauptklassen, nämlich 1. die Sapropelite, 2. die Humuskohlen, 3. gemischte Sapropelithumuskohlen mit vorherrschendem Sapropelitanteil und 4. gemischte Humus-sapropelithumuskohlen mit Vorherrschen des Humusanteils. Die Hauptklassen teilt er wieder in die drei chemischen Altersstufen, nämlich Torfe, Braunkohlen und Steinkohlen, und trennt diese dann noch in Unterstufen nach Zusammensetzung und Eigenschaften.

Die chemische Erforschung des Balchaschts und des Coorongits ergab eine Verwandtschaft der Kohlen und des Erdöls und neue Anhaltspunkte für dessen Entstehung. Der Verfasser weist darauf hin, daß die Erkenntnisse der letzten Zeit für die Bevorzugung einer der bisherigen Theorien nicht genügen, sondern sogar dazu zwingen, auf solche zurückzugreifen, die man bereits wieder aufgegeben hatte.

Er äußert sich zuerst über die Zusammensetzung der Erdöle und teilt sie in folgende fünf Klassen 1. Methanöle, 2. Naphthenöle, 3. Naphthenmethanöle, 4. aromatische Methannaphthenöle und 5. aromatische Naphthenöle. Auf Grund ihrer chemischen Zusammensetzung und ihres Verhaltens kommt er zu dem Schluß, daß die verschiedenen Erdölarten auch aus wesentlich verschiedenen Ursprungsstoffen entstanden sind. In ihrer Mehrzahl stellen die Erdöle aber Verwandlungsprodukte einer Mischung organischer Substanzen dar.

Der Verfasser geht sodann näher auf die einzelnen Theorien der Erdölentstehung ein und beginnt mit der Mineraltheorie. Sie beruht auf der Annahme, daß im Erdinnern durch die Einwirkung von Wasser auf Karbide enthaltendes Ferromangan Kohlenwasserstoffe entstehen, und daß diese durch Polymerisations- und Hydrogenisationsprozesse zur Bildung einer Mischung führen, die derjenigen der Erdöle entspricht. Der Einwand, daß diese Mischung bei der Migration nachweisbare Spuren hinterlassen haben müsse, erledigt er durch den Hinweis, daß dies bei der ursprünglich gasförmigen Mischung nicht der Fall gewesen zu sein brauche. Die Mineraltheorie vermag aber die optische Aktivität der Erdöle nicht zu erklären, da optisch aktive organische Substanzen nur als Erzeugnisse der Lebenstätigkeit von Organismen entstehen können.

Sodann äußert sich der Verfasser über die hauptsächlich von Engler vertretene Theorie der Entstehung des Erdöls aus tierischen Fetten. Der hohe Gehalt gewisser Erdöle an niedrig siedenden zyklischen Kohlenwasserstoffen sowie das Vorhandensein von Thiophanen, Harzen und Asphaltenen in andern können jedoch nicht durch die

Umwandlung von Fettsäuren erklärt werden; auch sind tierische Fette als solche optisch inaktiv.

Die Theorie der Entstehung des Erdöls aus pflanzlichen Organismen erscheint aus dem Grunde nicht als zutreffend, weil bei der trocknen Destillation von solchen ein Teer entsteht, der sich seiner Zusammensetzung nach grundsätzlich von den natürlichen Erdölen unterscheidet. Eine Hydrierung der Zersetzungsprodukte pflanzlichen Materials kann aber bei verhältnismäßig niedrigen Temperaturen eine Substanzmischung ergeben, die ihrer Zusammensetzung und ihren Eigenschaften nach dem Erdöl sehr nahe steht. Danach ist anzunehmen, daß die Muttersubstanz aller Erdöle aus Pflanzenfetten — fettreiche Algen, Sapropelitablagerungen — bestanden hat, denen in häufigen Fällen humusartiges Material beigemischt war.

Entstanden solche Ansammlungen in einem Süßwasserbecken oder in einem Becken mit schwach salzigem Wasser, so verwandelten sie sich in Boghead- oder in Vitritkohlen. Bei der Ansammlung im Tiefsten von Salzwasserbecken, die gewöhnlich durch Schwefelgärung vergiftet sind, führten sie aber zur Entstehung primärer Erdöle. Die Schilderung der Umwandlungsvorgänge im einzelnen würde hier zu weit führen. Es sei nur noch erwähnt, daß der Verfasser dabei die Mitwirkung von Gasen für erforderlich hält, die im Erdinnern, wie oben bei der Mineraltheorie erwähnt, durch die Einwirkung von Wasser auf karbidhaltiges Ferromangan entstehen. Er verbindet also die organische mit der Mineraltheorie.

Die Entstehung der einzelnen Bestandteile der Erdöle durch die erforderlichen Umwandlungsprozesse belegt er mit Tatsachen, die durch Laboratoriumsversuche erwiesen sind. Das Verständnis seiner Ausführungen erfordert daher Vorkenntnisse in der organischen Chemie.

Die Mitwirkung der erwähnten im Erdinnern entstandenen Gase muß jedoch aus dem Grunde für wenig wahrscheinlich gehalten werden, weil solche zutreffendfalls an vielen Stellen in der Erdrinde angetroffen werden müßten, an denen eine vulkanische Tätigkeit fehlt, da dies ja auch in Erdölgebieten die Regel ist. Sie müßten daher auch häufig in Bergwerken in Erscheinung treten. Wo dies aber der Fall ist, sind sie auf bituminöse Gesteine zurückzuführen, welche die Grubenbaue durchörtet haben.

Der Verfasser sagt aber selbst im Vorwort seiner Schrift, daß er nur auf die Möglichkeit einer Forschungsrichtung habe hinweisen wollen, manches noch unbestimmt geblieben sei und infolgedessen Fehler möglich wären. Jedenfalls ist aber den Geleitworten Stutzers zuzustimmen, daß die vorliegende Schrift die Frage nach der Entstehung von Kohle und Erdöl in manchen Punkten einer Lösung näher gebracht hat. Ihr Studium kann daher jedem, der sich mit dieser Frage befaßt, angelegentlichst empfohlen werden.

H. Werner.

Spectrum Analysis in Mineralogy. Von A. A. Fitch. 52 S. mit 8 Abb. London 1931, Adam Hilger Ltd. Preis gehl. 1 s 9 d.

Die kurzgefaßte Schrift gibt eine sehr übersichtliche Zusammenstellung der bei der Spektralanalyse von Mineralstoffen geübten und bewährten Verfahren. Eingangs bespricht der Verfasser die möglichen Arten zur Erzeugung des Spektrums, die Vorbehandlung des zu untersuchenden Minerals, die optischen Geräte, die Verwendung des Spektroskops und die Lichtbildaufnahme im Spektrographen. Daran schließen sich die Ausführungen über die zweckmäßig einzuschlagenden unterschiedlichen Wege bei der qualitativen Feststellung sowohl einzelner Grundstoffe als auch der Gesamtanalyse. Hinweise werden ferner gegeben für die quantitative Analyse, für die Untersuchung von Mineralgemengen, von Gesteinen, Meteoriten und Mineralwassern sowie über die mit X-Strahlen und den Absorptionsspektren arbeitenden Verfahren. Den Beschluß macht die den umfangreichsten Teil der Schrift einnehmende Zusammenstellung der bisher spektralanalytisch untersuchten Mineralien unter Angabe ihrer

¹ Glückauf 1913, S. 1529.

Herkunft, der in ihnen aufgefundenen Stoffe und der bezüglichen Schriftquellen.

Bei aller Kürze der Darstellung erfüllt das Buch, das Empfehlung verdient, den Zweck einer tauglichen allgemein unterrichtenden Anleitung für den Gebrauch in mineralogischen und chemischen Laboratorien.

Klockmann.

Richtlinien für die Vergebung und Abnahme von Koksöfen.

Aufgestellt vom Kokereiausschuß bei dem Verein für die bergbaulichen Interessen in Essen und dem Verein deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf. 36 S. Essen 1931, Verlag Glückauf, G. m. b. H. Preis geh. 3 *M.*

Die Errichtung von rd. 4000 neuzeitlichen Koksöfen auf etwa 40 Kokereien des Ruhrbezirks in den Jahren 1926 bis 1930 hat in der Kokereitechnik nicht nur gewaltige Fortschritte gezeitigt, sondern auch Gelegenheit geboten, in vielfacher Hinsicht wertvolle Erfahrungen zu sammeln.

Der Kokereiausschuß war in den letzten Jahren bemüht, alle Erfahrungen und Beobachtungen, die auf diesem Gebiete von den verschiedensten Werken und Stellen gemacht worden sind, zusammenzutragen, zu sichten und zu verwerten. Die Gemeinschaftsarbeit hat bereits in zahlreichen Vorträgen und Aufsätzen ihren Niederschlag gefunden. Als neueste Arbeit auf diesem Gebiete ist das vorliegende Heft erschienen.

In der Einführung wird der Zweck der Richtlinien wie folgt gekennzeichnet: »Die Richtlinien sind vom Kokereiausschuß auf Grund der neuern Forschungsergebnisse und Erfahrungen zusammengestellt. Sie bezwecken, die Aufstellung von Gewährleistungsbedingungen bei der Ausschreibung und Vergebung neuer Kokereien zu erleichtern und diese Bedingungen möglichst weitgehend zu vereinheitlichen. Leistungs- und Abnahmeversuche dienen dem Nachweis dieser Gewährleistungen. Ihre einheitliche Anordnung und Durchführung nach den nachstehenden erprobten Richtlinien soll, soweit überhaupt möglich, erreichen, daß die Ergebnisse verschiedener Versuche an verschiedenen Ofenbauarten untereinander vergleichbar werden und dadurch über den Einzelfall hinaus allgemeinen Wert gewinnen.«

Der Ausschuß ist bemüht gewesen, in dieser Arbeit alle Punkte, die sowohl für die Aufstellung eines Liefervertrages als auch für die zweckmäßige und einwandfreie Durchführung von Abnahmeversuchen notwendig und beachtenswert sind, anzuführen, jedoch hat er mit Rücksicht auf die jeweiligen örtlichen Verhältnisse bewußt davon Abstand genommen, verbindliche Vorschriften zu geben. Die Richtlinien sollen nur einen Anhalt gewähren und auf alle dabei beachtenswerten Punkte hinweisen. Die Einzelheiten bleiben der Vereinbarung zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer überlassen. Aus diesem Grunde sind im Hauptteil alle Zahlenangaben und Daten herausgeblieben, soweit sie nicht durch allgemeine Übereinkunft eine feststehende Bedeutung erlangt haben. Als Anhalt für gewisse Zahlengrößen werden aber im Anhang »Unverbindliche Anhaltzahlen« aufgeführt, bei denen man sich jedoch darüber klar sein muß, daß sie nur als solche zu gelten haben und daß manche von ihnen durch neuere Erfahrungen überholt werden können.

In besondern Abschnitten sind Hinweise auf das einschlägige Schrifttum gegeben, ferner wird ein ausführliches Beispiel für die Berechnung eines Abnahmeversuches geboten. Kurze Ausführungsvorschriften unterrichten über die Bestimmung der Körnigkeit der Kokskohle, die Ermittlung des mittlern Schüttgewichtes und die Trommelprobe.

Die Richtlinien haben den bedeutendsten Koksofenbau-firmen zur Begutachtung vorgelegen und ihre Billigung gefunden, wodurch das Heft als Vertragsunterlage von bindender Bedeutung für beide Seiten geworden ist. Ähnliche Richtlinien werden für Schwachgaserzeuger in Kokereibetrieben vorbereitet. Gollmer.

Deutschlands Handelsverträge und sein Anteil am Welt-handel. Von Dr. oec. publ. Franz G. Haushalter. 270 S. Leipzig 1930, C. L. Hirschfeld. Preis geb. 8 *M.*

Immer wieder hat man die geradezu betrübende Feststellung machen müssen, daß das deutsche Volk in seiner Gesamtheit im Gegensatz zum englischen kaum oder nur in ganz geringem Maße Anteil an der Entwicklung des Außenhandels und der handelspolitischen Beziehungen zum Ausland nimmt. Nur wenigen geschäftlich oder wissenschaftlich interessierten Kreisen blieb es vorbehalten, sich näher mit dem Problem der Außenhandelspolitik zu befassen, während die große Masse des Volkes dieser Frage gleichgültig gegenüberstand. Wenn hierin in den letzten Nachkriegsjahren eine Wandlung zum Bessern eingetreten ist und das Interesse weiter Kreise des deutschen Volkes an allen Außenhandelsfragen im Wachsen begriffen ist, so zeigt dies, daß man zu begreifen beginnt, daß die Zukunft Deutschlands recht eng mit der Entwicklung unseres Außenhandels zusammenhängt. Um so mehr muß man das Erscheinen der Arbeit von Haushalter begrüßen, die dem einzelnen die Möglichkeit gibt, alle Zusammenhänge zu erkennen, die sich aus der Handelspolitik, Handelsstatistik, Handelsgeographie und Handelsgeschichte ergeben. Mit den vor einiger Zeit abgeschlossenen Handelsverträgen hat Deutschland das Netz seiner Handelsverträge so ziemlich über die ganze Erde ausgebreitet. Wenn auch die wirtschaftspolitischen Beziehungen zu einzelnen Ländern noch einer Vertiefung und einer Verbesserung bedürfen, so ist doch im großen und ganzen die Bewegung zu einem vorläufigen Abschluß gelangt. Diesen Zeitpunkt hat der Verfasser gewählt, um den augenblicklichen Zustand unserer außenhandelspolitischen Beziehungen in kurzer, aber übersichtlicher und für jedermann verständlicher Weise darzustellen, wobei aber keineswegs vergessen wird, auf die allmähliche Entwicklung unseres Welt-handels, seine Unterbrechung durch den Weltkrieg und die Wiederanbahnung der Geschäftsbeziehungen mit dem Ausland einzugehen. Die Arbeit gibt in aller Kürze für jedes Land Aufschluß über die Volkswirtschaft, die Handelspolitik, den Außenhandel und im besondern über seine handelspolitischen Beziehungen zu Deutschland. Trotz aller Knappheit aber muß man die gründliche Anlage des Buches anerkennen, wenn allerdings auch die dem Buch beigefügten, zwei Seiten umfassenden Berichtigungen und Nachträge etwas störend auf den Leser wirken. Es kann jedem, der sich über den Außenhandel Deutschlands unterrichten möchte, wärmstens empfohlen werden.

E. Fischer.

Z E I T S C H R I F T E N S C H A U¹.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 34–38 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

The classification of coal. Von Seyler. Coll. Guard. Bd. 143. 2. 10. 31. S. 1127. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 123.

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.

2. 10. 31. S. 504/5. Wiedergabe einer Aussprache zu den Arbeiten von Seyler über die Einteilung der Kohlen.

Die Frage des Steinkohlengebirges zwischen dem Ruhr- und dem oberschlesischen Bezirk. Von Gothan. Bergbau. Bd. 44. 1. 10. 31. S. 432/5*. Paralische und limnische Steinkohlenbecken. Nebeneinanderstellung des oberschlesischen und des Ruhrbezirksprofils. Zusammenhang zwischen beiden.

Zur Bildung der europäischen Erdöllagerstätten. Von Moos. Petroleum, Bd. 27. 1.10.31. S. 711/24. Eingehende Erörterung der Entstehungsfrage. Annahme einer sekundären Bildung für die europäischen Erdölvorkommen. Schrifttum.

Erdölforschung in Albanien. Von Zuber. Intern. Z. Bohrtechn. Bd. 39. 1.10.31. S. 148/50*. Ergebnisse der neuern geologischen Untersuchungen. Beschaffenheit des Erdöls. Gewinnungsverhältnisse.

Bergwesen.

Old mining records and plans. Von Simpson. Trans. N. Engl. Inst. Bd. 81. 1931. Teil 3. S. 79/112*. Teil 4. S. 113/5. Auszüge aus gesammelten bergmännischen Schriften aus der Zeit von etwa 1700 bis 1850, die einen Einblick in den damaligen Kohlenbergbau in England geben. Aussprache.

Ancient workings in the Transvaal. II. S. African. Min. Engg. J. Bd. 42. 12. 9. 31. S. 45. Bergbau im Altertum auf Kupfer, Zinn, Nickel und Gold in Transvaal.

Les mines de cuivre du Katanga Méridional (Congo belge). Von Charrin. Génie Civil. Bd. 51. 3.10.31. S. 329/32*. Lage, Bedeutung und Beförderungsmöglichkeiten. Die bergbaulichen Anlagen und die Hüttenbetriebe. Vorkommen von Radium und Zinn. Eingeborenenpolitik.

De schachtsignaalinrichting bij de Boekit-Asam steenkolenmijnen. Von Wally. Mijningenieur. Bd. 12. 1931. H. 12. S. 161/2. Beschreibung einer neuzeitlichen elektrischen Schachtsignalanlage.

Note sur l'organisation des travaux du fond aux charbonnages de Maurage. Von Bernard. Rev. ind. min. 1.10.31. H. 259. Teil 1. S. 363/75*. Bericht über die Art der Betriebszusammenfassung und die erzielten Erfolge. Förderung, Abbaufverfahren, Abbaue und deren Belegung. Betriebsstudien. Ergebnisse und Bedeutung der Betriebszusammenfassung.

Bergmännischer Abbau von Erdöllagern. Von Broz. Intern. Z. Bohrtechn. Bd. 39. 1.10.31. S. 145/8*. Bericht über den heutigen Stand der bergbaulichen Gewinnung von Erdöl in Sarata-Monteoru (Rumänien).

Coal-face machinery exhibition. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 123. 25. 9. 31. S. 444/57*. Coll. Guard. Bd. 143. 25. 9. 31. S. 1028/38*. Beschreibung neuer Bauarten von Schrämmaschinen, Lademaschinen, Antriebsmotoren, Fördertrutschen, Bohr- und Abbauhämmer, die auf einer Ausstellung in Sheffield gezeigt werden.

A striking advance in shaking conveyor design. Von Sinclair. Coll. Guard. Bd. 143. 2. 10. 31. S. 1119/20*. Probleme bei der Schüttelrutschenförderung. Beschreibung eines neuen elektrischen Schüttelrutschenmotors. Betriebliche Vorzüge. Die Verbindung der Rutschenschüsse.

New electric drive for jigger conveyors. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 123. 25. 9. 31. S. 458*. Beschreibung eines geräuschlos und erschütterungsfrei arbeitenden neuen elektrischen Antriebsmotors für Schüttelrutschen.

Statische und bautechnische Betrachtungen über den Streckenausbau untertage. Von Wolf. Glückauf. Bd. 67. 10. 10. 31. S. 1269/75*. Mängel der verschiedenen Ausbauten. Allgemeine statische Betrachtungen über den Ausbau. Betrachtung der einzelnen Grubenausbauten: Untersuchung für rein zentrischen Druck und bei exzentrischen Druckbeanspruchungen. Verbesserungsvorschläge für den Ausbau.

The support of workings; British research in 1930. Von Hogan und Evans. (Schluß statt Forts.) Coll. Guard. Bd. 143. 25. 9. 31. S. 1083/4. Das Verhalten der in Verbindung mit Stahlstempeln verwendeten Quetschhölzer bei Abbaudruck. Holzkappen und eiserne Kappen. Holzpfeiler. Forschungsergebnisse in den einzelnen Bezirken.

Roof control in the Arley seam. Von Faulkner. Coll. Guard. Bd. 143. 25. 9. 31. S. 1039/41*. 2.10.31. S. 1130/3*. Flözprofil, Lagerungsverhältnisse und Abbaufahren. Die Ausbaueise. Messungen zur Feststellung der Bewegungen des Hangenden längs der Abbaufront und senkrecht zu ihr. Die Bruchbildung im Hangenden: Kleine Abbrüche und Schwächezonen, Hauptbrüche. Zusammenfassung.

Les équipements modernes de machines d'extraction à commande électrique. Von Odier. Rev. univ. min. mét. Bd. 74. 1.10.31. S. 186/93*. Neuzeitliche elektrische Fördermaschinen. Stromunterbrechung durch Zentrifugalkraft. Teufenzeiger. Leonardschaltung. Geschwindigkeitsreglung. Bremsen. Koepe-Förderung.

Neuerungen beim Betriebe der Hochseilbahn des Agnes-Schachtes in Haselbach. Von Doms. Schlägel Eisen. Bd. 29. 1. 9. 31. S. 166/9*. Beschreibung verschiedener zweckmäßiger Änderungen der Seilbahngehänge und deren Beschickung. Einbau selbsttätiger Bremsvorrichtungen mit Blockierung für die Wagen.

Gewichte von Förderwagen und Förderkörben im Kohlenbergbau. Von Schmidt. Bergbau. Bd. 44. 1. 10. 31. S. 429/32*. Untersuchungen über das Verhältnis der Nutzlast zur Totlast bei verschiedenen Förderwagengrößen. Einfluß auf die Wirtschaftlichkeit der Streckenförderung und der Schachtförderung.

Über Zerstörungerscheinungen an Schüttelrutschenbahnen in Bergbaubetrieben untertage, ihre Ursachen und ihre Beseitigung. Von Bertl. Schlägel Eisen. Bd. 29. 1. 9. 31. S. 169/73*. Ursachen von Rutschstörungen: Korrosion, Ermüdung und falsche Verarbeitung des Werkstoffes, unsachgemäße Aufstellung und Behandlung der einzelnen Teile. Vorschlag von Abhilfemaßnahmen.

Considerations of thick seam conveying. Von Pedley. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 123. 25. 9. 31. S. 460. Wiedergabe einer Aussprache über den Vortrag von Pedley.

Methods of improving the kata conditions of atmospheric air in deep-level mines. Von Egan. Engg. Bd. 132. 2. 10. 31. S. 448/50*. Die Verhältnisse in tiefen, feuchten und heißen Gruben. Mechanische Lufttrocknung. Physikalische Bedingungen. Versuche mit einer von der Firma Brown Boveri erbauten Maschine zur Wettertrocknung. Ergebnisse.

The flame safety lamp: the use of reflectors. Von Wheeler und Woodhead. Coll. Guard. Bd. 143. 25. 9. 31. S. 1023/7*. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 123. 25. 9. 31. S. 439/41*. Allgemeine Betrachtungen. Bericht über Versuche mit Lampen, die mit Reflektoren versehen sind. Verteilung des Lichts. Stetigkeit der Flamme. Verschiedene Reflektoren und ihr Einfluß auf Lichtverteilung und Lichtstärke.

The candle-powers of safety lamps before and after underground shifts. Von Jones und Morgan. Coll. Guard. Bd. 143. 25. 9. 31. S. 1068. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 123. 2. 10. 31. S. 505. Mitteilung von Untersuchungsergebnissen über die Leuchtstärke von Öllampen und elektrischen Sicherheitslampen zu Beginn und am Ende einer Schicht.

Comparative photometric tests of miners' electric hand-lamps. Von McMillan. Coll. Guard. Bd. 143. 25. 9. 31. S. 1073/6*. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 123. 25. 9. 31. S. 442/3*. Anforderungen an die Leuchtstärke elektrischer Grubenlampen nach den neuen englischen Vorschriften. Die Lichtstärke der heute gebräuchlichen Lampen. Mittel zur Verstärkung des Lichtkegels und Verfahren zur Bestimmung der mittlern Kerzenstärke in der Horizontalebene.

Lighting in mines. Coll. Guard. Bd. 143. 2. 10. 31. S. 1133/7 und 1142/3. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 123. 2. 10. 31. S. 508/9. Wiedergabe einer längern Aussprache über die vorstehend genannten Arbeiten von Wheeler, Woodhead, Jones, Morgan und McMillan auf dem Gebiete der Grubenbeleuchtung. Abnehmbare Reflektoren. Irrtümer bei photometrischen Messungen. Stehende Beleuchtung mit Anschluß an ein Kraftnetz. Ist konzentriertes Licht eine Gefahrenquelle? Güte der Lampen gläser. Wert von Versuchen. Die neuzeitliche Kopflampe.

Report of an investigation into the causes of falls, and accidents due to falls in bord-and-pillar whole workings. Von Walker. Trans. N. Engl. Inst. Bd. 81. 1931. Teil 5. S. 117/45*. Erforschung der Ursachen des Stein- und Kohlenfalls in den Gruben von Northumberland und Durham. Auswertung der Unfallstatistik. Beobachtungen im Betriebe über die Bewegungen des Hangenden und Liegenden. Messungen des Gebirgsdruckes. Aussprache.

Beitrag zur Untersuchung der Brandgasexplosionen. Von Bertl. Mont. Rdsch. Bd. 23. 1. 10. 31. S. 260/1. Eine Brandgasexplosion auf der Heinitzgrube gibt Veranlassung zur Untersuchung des Stoßkühlverfahrens auf die Zündungsbegünstigung der Brandgase.

Incidence des méthodes d'exploitation sur le régime des coups de toit. Von Royer. Rev. ind. min. 1. 10. 31. H. 259. Teil 1. S. 376/82. Geographische Verbreitung der zu Gebirgsschlägen neigenden Gruben. Einteilung und Ursachen von Gebirgsschlägen. Mechanische Vorgänge. Einfluß der Abbauweise.

De gruiswasscherij der Boekit-Asam steenkolenmijnen. Von Lanzing. Mijningenieur. Bd. 12. 1931. H. 9. S. 162/6*. Beschreibung der Betriebsvorgänge in der Feinkohlenwäsche. Überwachung des Betriebes. Aschengehalte in den Mittel- und Endprodukten.

Die Rolle der Huminsäure bei der Brikettierung brikettierfähiger Braunkohle. Von Blum. (Schluß.) Braunkohle. Bd. 30. 26. 9. 31. S. 853/60. Kennzeichnung und Wirkungsweise des Bitumens, der Huminsäuren, des Lignins und der Kohlenhydrate. Brikettierungsversuche.

Untersuchungen über den Preßvorgang in der Strangpresse bei der Herstellung von Braunkohlenbriketten. Von Mayer. Braunkohle. Bd. 30. 26. 9. 31. S. 849/52*. Beschreibung der Meßeinrichtung. Versuchsergebnisse.

A record of tests on the drying of coal. Von Mott. Fuel. Bd. 10. 1931. H. 10. S. 424/35*. Der Universal-trockner für Kohle von Farnham. Heizwert des zur Beheizung verwandten Kokereigases. Feuchtigkeitsgehalt der Kohle vor und nach dem Trocknen. Leistungsfähigkeit des Trockners. CO₂-Gehalt in den Verbrennungsgasen. Wärmeverluste in den Abgasen. Wärmemenge in der Trockenkohle. Wärmewirkungsgrad. Temperaturen im Trockner. Besprechung der Versuchsergebnisse.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Elastizität von Dampfkesselfeuerungen. Von Praetorius. (Schluß.) Elektr. Wirtsch. Bd. 30. 1931. H. 19. S. 550/3*. Regelversuche. Elastizitätszahlen von Dampfkesselfeuerungen. Anheiz- und Aufwärmeverluste. Zusammenfassung. Schrifttum.

Stookproeven op een tinbaggermolen; handstoken tegenover mechanische stookinrichting. Von Stork. Mijningenieur. Bd. 12. 1931. H. 9. S. 149/61*. Bericht über vergleichende Betriebsversuche an handgefeuerten Kesseln und solchen mit mechanischen Feuerungseinrichtungen. Bedienung, Verbrennungsvorgang, Brennstoffkosten, Unterhaltungs- und Anlagekosten.

Economies in steam consumption. Von Greenfield. Gas World, Coking Section. Bd. 95. 3. 10. 31. S. 13/4. Die wirtschaftlichere Gestaltung der Dampfwirtschaft auf Kokereien durch die richtige Verwendung von Hochdruckdampf und Niederdruckdampf an den einzelnen Verbrauchsstellen im Nebenproduktenbetrieb.

Richtlinien für die Bestimmung von Flugstaub in Rauchgasen. Glückauf. Bd. 67. 10. 10. 31. S. 1284. Mitteilung der von einem Arbeitsausschuß beim Reichskohlenrat aufgestellten Richtlinien. Probenahme, Abscheidung des Staubes.

A study of refractories service conditions in boiler furnaces. Von Sherman. (Forts.) Fuel. Bd. 10. 1931. H. 10. S. 445/58*. Temperatur und Zusammensetzung der Feuerungsgase bei Staubkohlenfeuerung und bei Ölführung. Der Schwefelgehalt in den Verbrennungsgasen. Geschwindigkeit der Verbrennungsgase bei den verschiedenen Feuerungsarten. (Forts. f.)

Elektrotechnik.

Berührungsschutz in den elektrischen Anlagen. Von Puchner. Z. Bayer. Rev. V. Bd. 35. 30. 9. 31. S. 223/5*. Erläuterung der 5 Berührungsschutzarten, ihrer Eignung für verschiedene elektrische Anlagen und ihrer Mängel. Isolierung, Kleinspannung, Nullung, Erdung und Schutzschaltung.

Zur Messung der Streuung von Synchronmaschinen. Von Sequenz. El. Masch. Bd. 49. 27. 9. 31. S. 721/4*. Allgemeine Grundlagen und rechnerische Behandlung eines neuen Verfahrens zur Streuungsmessung.

Notes on breakdowns. Von Williams. Min. Electr. Eng. Bd. 12. 1931. H. 132. S. 92/9. Besprechung der die

Außerbetriebstellung von Elektromotoren hervorruhenden wesentlichsten Ursachen. Konstruktions- und Materialfehler, Überlastung, Erschütterung, falsche Behandlung. Beispiele. Aussprache.

Mining switch gear. Von Grover. Min. Electr. Eng. Bd. 12. 1931. H. 132. S. 85/92*. Besprechung verschiedener neuzeitlicher, schlagwettersicher gebauter Stromumschalter unter Hervorhebung der Schutzvorrichtungen gegen Überlastung usw. Aussprache.

Hüttenwesen.

Hauptversammlung der Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute. Glückauf. Bd. 67. 10. 10. 31. S. 1284/5. Bericht über die diesjährige Tagung in Berlin mit Inhaltsangabe der gehaltenen Vorträge.

Erfahrungen mit Stahlwerks-Blockkokillen. Von Morawa. Stahl Eisen. Bd. 51. 1. 10. 31. S. 1221/8*. Aufgabe der Kokille. Kokillenform für beruhigten und unberuhigten Stahl. Die gußeiserne Kokille. (Schluß f.)

Über Versuche zur Verwendung von unter hochoxiderhaltiger Schlacke erzeugtem Roh-eisen als Zusatz-eisen für Grauguß. Von Paschke und Jung. Gieß. Bd. 18. 2. 10. 31. S. 777/86. Laboratoriumsversuche im Hellberger-Ofen. Großversuche im Normal-Kuppelofen. Lunker- und Viskositätsproben. Auswertung der Versuche.

The influence of silicon on nickel steel. Von Harrison. Engg. Bd. 132. 2. 10. 31. S. 450/2*. Mitteilung von Untersuchungen über die Beeinflussung der mechanischen Eigenschaften von Nickelstahl durch geringe Mengen von Silizium.

Surface hardening by nitrogen of special aluminium-chromium-molybdenum steels on a production basis. Von Cunningham and Ashbury. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 123. 2. 10. 31. S. 492/4. Beschreibung des industriellen Verfahrens beim Oberflächenhärten von Sonderstahl mit Hilfe von Stickstoff.

Solidification and crystallisation of steel ingots. Von Matuschka. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 123. 2. 10. 31. S. 485/7*. Untersuchungen über den Einfluß der Gußtemperatur und der Unterkühlfähigkeit des Stahls auf die Verfestigung und Kristallisation von Stahlbarren.

Effect of molybdenum on medium-carbon steels containing 1-2.5% of manganese. Von Burns. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 123. 2. 10. 31. S. 490/1. Engg. Bd. 132. 2. 10. 31. S. 447/8*. Der Einfluß eines geringen Molybdängehalts auf die mechanischen Eigenschaften des genannten Stahls. Mitteilung von Prüfungsergebnissen.

Copper mines of South Africa. II. Von Letcher. Compr. Air. Bd. 36. 1931. H. 8. S. 3566/9*. Übersicht über die Entwicklung des Kupferbergbaus und der Hüttenindustrie im südlichen Zentralafrika. Großzügige Anlagen. Die angewandten Hüttenverfahren.

Le bilan des matières d'un four à zinc pendant trois jours de marche. Von Prost und Brosius. Rev. univ. min. mét. Bd. 74. 1. 10. 31. S. 179/85. Mitteilung der Ergebnisse von Betriebsuntersuchungen. Bestimmung der Ofentemperaturen. Zusammensetzung der Chargen. (Forts. f.)

Chemische Technologie.

Richtlinien für den Betrieb einer modernen Kokerei. Von König. Brennst. Chem. Bd. 12. 1. 10. 31. S. 373/7*. Feststellung des Kohlendurchsatzes, des Wassergehaltes, der flüchtigen Bestandteile und der Koksausbeute. Neuere Forschungen über Treibdruck, Einfluß des Wassergehaltes und Schüttgewichtes sowie über Schmelzpunkt und Entgasungsverlauf. (Forts. f.)

Trockenkokskühlung, ein Verfahren zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der Kokereibetriebe. Von Gutacker. Mont. Rdsch. Bd. 23. 1. 10. 31. S. 255/60*. Beschreibung verschiedener ausgeführter Anlagen. Ihre Betriebsweise und Bewährung.

Über Nachtentgasung von Koks. Von Bunte und Ludewig. (Schluß.) Gas Wasserfach. Bd. 74. 3. 10. 31. S. 921/5*. Abhängigkeit der Gaszusammensetzung von der Entgasungstemperatur. Analyse der nachtengasteten Koks. Versuch zu einer technisch-analytischen Bestimmung des Ausgasungsgrades.

The reactivity of industrial cokes. Von Kinz und Jones. Coll. Guard. Bd. 143. 25. 9. 31. S. 1065/7. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 123. 25. 9. 31. S. 459. Der Einfluß der

verwendeten Kohle und der Verkokungsbedingungen auf die Reaktionsfähigkeit. Die Reaktionsfähigkeit von Kohlenmischungen. Reaktionsfähigkeit und industrielle Prozesse. Koks für Hochöfen und zur Wassergasherstellung.

Investigations on the caking-power and the swelling of coal. Von Pieters. Fuel. Bd. 10. 1931. H. 10. S. 443/5*. Bericht über Versuche zur Ermittlung der Veränderungen in der Durchlässigkeit einer Feinkohlenschicht für Gase während des Verkokungsvorganges. Kohlenteer als Bindemittel.

Über den Einfluß des Druckes auf einige Umsetzungen des Wassergases. Von Fischer und Pichler. Brennst. Chem. Bd. 12. 1. 10. 31. S. 365/72*. Ergebnisse von Untersuchungen über den Einfluß des Druckes 1. auf die Bildung von Wassergas aus Halbkoks und Wasserdampf, 2. auf die katalytische Hydrierung des Kohlenoxyds, 3. auf die Spaltung von Methan mit Kohlensäure oder Wasserdampf zu Kohlenoxyd und Wasserstoff. Schrifttum.

Bestimmung des im Endgas enthaltenen Benzols. Von Kolbe. Glückauf. Bd. 67. 10. 10. 31. S. 1275/8*. Nachweis, daß die übliche Bestimmung des Benzols im Endgas keine übereinstimmenden Werte ergeben kann. Erläuterung des im Laboratorium der Völklinger Hütte eingeführten Verfahrens.

The thickening of wash oil. Gas World, Coking Section. Bd. 95. 3. 10. 31. S. 16/7. Der Einfluß erhöhter Viskosität. Die Wirkung erhöhten Molekulargewichtes. Ursachen der Verdickung des Waschöls.

The absorption and retention of hydrocarbons by solid fuels. III. Von Moore. Fuel. Bd. 10. 1931. H. 10. S. 436/42*. Untersuchung der Beziehungen zwischen der absorbierten Dampfmenge und der Beschaffenheit der Brennstoffe und Kohlenwasserstoffe.

Ein Beitrag zur Abwasserreinigung mit bewegtem Schlamm und auf Tropfkörpern. Von Husmann. Gesundh. Ing. Bd. 54. 3. 10. 31. S. 593/6*. Schwierigkeiten im Betriebe von Abwasserreinigungsanlagen mit bewegtem Schlamm. Bauart zweier Tropfkörperanlagen der Emschergenossenschaft. Betriebskostenvergleiche zwischen a-Schlamm- und Tropfkörper-Anlagen.

Chemie und Physik.

A new and complete protection for steel tubes. Gas World. Bd. 95. 19. 9. 31. S. 271/3*. Neue Schutzmittel für Stahlrohre gegen die Korrosion. Tornesit und Herolith. Schutz gegen Streuströme, Verhalten gegenüber Chemikalien, physikalische Eigenschaften, chemisches Prüfungsergebnis.

Die Bestimmung des spezifischen Gewichtes von Waschproben. Von Hoffmann. Glückauf. Bd. 67. 10. 10. 31. S. 1283*. Beschreibung eines einfachen Verfahrens zur Dichtebestimmung unter Verwendung des Spitzenpyknometers.

The photographic analysis of explosion flames. Von Bone. Coll. Guard. Bd. 143. 2. 10. 31. S. 1125. Neue Ergebnisse bei der Untersuchung von Explosionsflammen mit Hilfe der Bildaufnahme.

Wirtschaft und Statistik.

Zum Problem der Lohnsenkung. Von Halm. Jahrb. Schmoller. Bd. 55. 1931. H. 4. S. 43/63. Gründe für die Stockung des Wirtschaftslebens und die Zunahme der Arbeitslosigkeit. Notwendigkeit beweglicher Löhne. Kapitalbildung. Senkung oder Steigerung der Kaufkraft. Überhöhung der Normallöhne.

Steigerung der Erwerbsziffer in Deutschland. Von Platzer. Jahrb. Conrad. Bd. 135. 1931. H. 3. S. 321/68. Untersuchung der Beziehungen zwischen Bevölkerungsentwicklung und Arbeitsmarkt.

Goldproblem und Weltwirtschaftskrisis. Von Levy. Ruhr Rhein. Bd. 12. 4. 9. 31. S. 757/60. Goldvorräte der Welt. Internationale Goldverteilung. Die Goldabsorbierungen durch Frankreich und die Vereinigten Staaten im einzelnen. Notwendigkeit einer internationalen Bereinigung des Goldverteilungsproblems.

Ein Jahr kommunistischer Gewerkschaftspolitik. Ruhr Rhein. Bd. 12. 4. 9. 31. S. 765/7. Revolutionäre Gewerkschaftsopposition (RGO.). Stärke. Die RGO. in den Wirtschaftskämpfen. RGO. und Betriebsratswahlen. RGO. und Gewerkschaften.

Wirtschaftsprüfung und Aktienrechtsreform. Von Frielinghaus. Ruhr Rhein. Bd. 12. 18. 9. 31. S. 802/6. Berufsstand und Pflichtrevision. Organisation. Selbständigkeit und Unabhängigkeit der Wirtschaftsprüfer. Beteiligung des Anwaltsstandes. Freizügigkeit.

Finanzpolitische Streiflichter. Ruhr Rhein. Bd. 12. 25. 9. 31. S. 821/2. Wunschbild und Wirklichkeit. Das englische Notprogramm. Die preußische Notverordnung. Ein weiteres »Programm«.

Ruhepunkt in der ländlichen Siedlung. Von Ponfick. Ruhr Rhein. Bd. 12. 25. 9. 31. S. 823/8. Die Frage der Konfession. Reich und Preußen. Siedlung und Politik. Siedlungsgebäude. Grundsatz und Praxis der Erstelligkeit. Monopolistische Tendenzen. Anerbenrecht. Mitarbeit der Siedler. Siedlung in Notzeiten?

The British fuel problem. Coll. Guard. Bd. 143. 2. 10. 31. S. 1121/5. Gründe der Kohlendepression. Verbrauchergruppen für englische Kohle. Die Weltölvorräte. Zusammenarbeit Kohle-Öl. Öl und nationale Wirtschaft. Verwendungsgebiete für Kohle und Öl.

Die Kohlengrundlage der westeuropäischen Grobeisenindustrie. Von Schneider. Wirtschaftsdienst. Bd. 16. 24. 7. 31. S. 1305/7. Die Verhältnisse in Belgien-Luxemburg, Frankreich und Deutschland.

Bergbau und Hüttenwesen des Saarbezirks im Jahre 1930. Glückauf. Bd. 67. 10. 10. 31. S. 1278/82. Steinkohlengewinnung, Absatz, Kohlenbestände, Kokserzeugung und Nebenproduktengewinnung. Belegschaft, Schichtförderanteil und Löhne. Eisen- und Stahlerzeugung, Leistung der Walzwerke.

Union mining in 1930. S. African Min. Engg. J. Bd. 42. 12. 9. 31. S. 312. Gesamtwert der bergbaulichen Erzeugung. Wert der Förderung nach Mineralien. Belegschaft und Löhne. Ergebnisse des Goldbergbaus am Witwatersrand.

Verkehrs- und Verladewesen.

The storage of bituminous coal. Von Miffelen. Can. Min. J. Bd. 52. 1931. H. 26. S. 717/22*. Die Selbstentzündungsgefahr von Kohlenhalden. Entmischung der Kohle beim Stürzen. Falsche und richtige Anlage der Kohlenhalden. Lüftung. Temperaturmessung.

Die Verladung von Kohlen- und Kokshalden auf den Zechen des rheinisch-westfälischen Bergbaubezirks. Von Ostermann. Fördertechn. Bd. 24. 25. 9. 31. S. 291/5*. Gesichtspunkte für die Beschaffung der geeigneten Verlade- und Fördereinrichtungen. Beschreibung verschiedener Bauarten.

Verschiedenes.

Das Rauch- und Abgasproblem im Ruhrgebiet. Von v. Wedelstaedt. Rauch Staub. Bd. 21. 1931. H. 8. S. 96/8. Schäden des Rauches, vor allem an der menschlichen Gesundheit. Möglichkeiten der Rauchbekämpfung. Gesetzliche Abhilfe.

P E R S Ö N L I C H E S .

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Golzen vom 1. Oktober ab auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Maschinenfabrik Ernst Hese zu Herten (Westf.),

der Bergassessor Lange vom 1. September ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Beschäftigung bei der Gewerkschaft Emscher-Lippe in Datteln (Westf.),

der Bergassessor Roethe vom 1. November ab auf ein Jahr zur Übernahme einer Beschäftigung beim Eschweiler Bergwerksverein in Kohlscheid,

der Bergassessor Rakoski vom 1. Oktober ab auf drei Monate zur Übernahme einer Beschäftigung bei dem Steinkohlenbergwerk Gleiwitzer Grube in Gleiwitz (O.-S.).

Gestorben:

am 12. Oktober in Dortmund der Bergwerksdirektor Bergat Wilhelm Paehr, Leiter der Zechen Adolf von Hansemann, Hansa und Westhausen der Vereinigte Stahlwerke A.G., im Alter von 50 Jahren.