

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

78. Jahrgang

18. Juli 1942

Heft 29

Über den Abbau steilgelagerter Steinkohlenflöze im Ruhrbezirk (II).

Von Dr.-Ing. habil. Ernst Glebe, Essen.

(Mitteilung aus dem Arbeitskreis für die steile Lagerung im Fachausschuß für Bergtechnik beim Verein für die bergbaulichen Interessen, Essen.)

Die folgenden Ausführungen stellen die Fortsetzung eines Tätigkeitsberichtes des Arbeitskreises für die steile Lagerung dar. In der ersten Veröffentlichung¹ sind die bergwirtschaftlichen Verhältnisse von Schachtanlagen mit steiler Lagerung des Ruhrbezirks sowie die Abbaufahrten und ihre Strebefördermittel, ferner verschiedene Kennziffern der Kohlenreviere behandelt worden. Nunmehr soll, nachdem zur Frage einer neuzeitlichen Abbauführung von steilgelagerten Flözen bei den Verhältnissen des Ruhrbergbaus allgemein Stellung genommen worden ist, über die Ausrichtung und die verschiedenen Vertriebsarten des Schrägbaus an Hand von Beispielen aus der Praxis sowie kurz über die Staubbekämpfung berichtet werden.

Die bisher im Arbeitskreis gehaltenen Vorträge über die Einrichtung von Großschrägbaubetrieben in Magerkohlenflözen, über die Betriebszusammenfassung in steiler Lagerung und über Schrägbau unter schwierigen Verhältnissen, ferner über den Bruchbau in halbsteiler Lagerung sowie über den Abbau steilgelagerter Eisensteinflöze sind geschlossen in einem Heft des »Archivs für bergbauliche Forschung« zum Abdruck gelangt².

Grundsätzliche Ausführungen über eine neuzeitliche Gestaltung des Abbaus steilgelagerter Steinkohlenflöze.

Voraussetzung sei, daß sich die nachstehenden Untersuchungen auf das Flözeinfallen von 45 bis 90° beschränken; der Teil der halbsteilen Gruppe von 35 bis 45° ist unberücksichtigt geblieben, weil er abbautechnisch weniger Schwierigkeiten bereitet. Es ist hier möglich, Langfrontbau bei schräggelagertem Stoß unter Benutzung von mechanischen Hemmförderern und unter Anwendung des Blindortversatzes oder von Bruchbau zu betreiben. Die Abbauführung nähert sich in ihren Grundzügen der bei flacher Lagerung.

Die Frage, ob Strebbaue mit kurzen Abbaustößen oder Schrägbau bei entsprechend weitgehender Zusammenfassung der Abbaubetriebspunkte für steilgelagerte Flöze geeigneter ist, wird trotz der vielseitigen Erkenntnisse grundsätzlicher Art, welche die Betriebszusammenfassung für die Führung des Abbaus vermittelt hat, von manchen Verwaltungen der Ruhrbezirkszechen zugunsten des Strebbaus beantwortet und als maßgebender Grund für seine Beibehaltung die höhere Hackenleistung sowie die bessere Beherrschung schwieriger Flöz- und Gebirgsverhältnisse ins Feld geführt.

Über den gegenwärtigen Stand der Abbaufahrten in der steilen Lagerung und ihre Entwicklung seit 1929 unterrichtet Zahlentafel 1. Danach ist der Strebbaue ständig zu Gunsten des Schrägbaus zurückgegangen. Anfang 1941 wurden drei Viertel der Förderung unter Anwendung des Schrägbaus und das restliche Viertel in Strebbaubetrieben gewonnen.

Zahlentafel 1. Entwicklung der Abbaufahrten in der steilen Lagerung des Ruhrkohlenbergbaus.

Abbaufahrten	Fördermengenanteile			
	1929	1933	1936	1941
	%	%	%	%
Strebbaue	72	45	40	25
Schrägbau	28	55	60	75 ³
insges.	100	100	100	100

¹ Glückauf 77 (1941) S. 297.

² Arch. bergb. Forsch. 2 (1941) S. 31/71.

³ Hiervon entfielen auf den Schrägbau mit einzelnen Knäppen 21% und auf den Schrägfrontbau 54%. (Näheres über die Einteilung der Abbaufahrten s. S. 404).

Die Vorteile eines nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten im Streben nach möglichst weitgehender Zusammenfassung geführten Abbaus, der nur unter Anwendung schräggelagerter Abbaufahrten, also des Schrägbaus, möglich ist, bestehen in der Verringerung der in Auffahrung und Unterhaltung teuren Abbaustrecken und Ortsquerschläge sowie des Bedienungspersonals für die Förderung im Flözbetrieb, in einer besseren Ausnutzung der Fördermittel, in höheren Leistungen des einzelnen Mannes infolge strafferer Betriebsorganisation und in einer besseren Wetterführung.

Der Arbeitskreis vertritt den Standpunkt, daß für sämtliche Flöz- und Gebirgsverhältnisse in der steilen Lagerung des Ruhrkohlenbergbaus der Schrägbau in dem gekennzeichneten Sinne empfohlen werden kann. Die Mitglieder sind auf Grund der vorliegenden Erfahrungen der Ansicht, daß es sehr wohl möglich ist, auch bei schwierigen Flöz- und Gebirgsverhältnissen, z. B. in brandgefährdeten und von Gebirgsstörungen durchsetzten Flözen sowie in solchen, die zum Auslaufen neigen, und auch in starkmächtigen Flözen Schrägbau zu betreiben¹.

Zur Unterrichtung über den gegenwärtigen Stand der Betriebszusammenfassung in der steilen Lagerung sei als Kennziffer die mittlere tägliche Förderung je Abbaubetriebspunkt nach dem Stand von Anfang 1941 herangezogen. Die Häufigkeitskurve der Abb. 1 gibt hierüber einen Überblick und zeigt eine ausgesprochene Spitze für die Fördermengen zwischen 20 und 40 t je Abbaubetriebspunkt. Hierauf entfielen etwa 650 Gewinnungspunkte = 34%. 370 Streden schütten sogar täglich weniger als 20 t aus. Die Ursache ist vornehmlich darin zu suchen, daß hier die Wechselstreden zahlreich vertreten sind. Im Durchschnitt werden lediglich 53 t Kohle täglich je Abbaubetriebspunkt in der steilen Lagerung gefördert. Gegenüber dem Jahre 1929, in dem der Wert 18 t betrug, ist also lediglich eine Steigerung um das Dreifache zu verzeichnen.

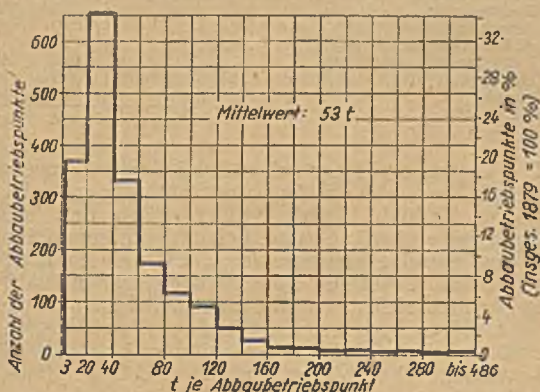


Abb. 1. Mittlere tägliche Förderung je Abbaubetriebspunkt in der steilen Lagerung (Einfallen über 35 bis 90°).

Welchen Einfluß eine stärkere Zusammenfassung von Abbaubetrieben in Gruben mit steiler Lagerung gegenüber solchen, die ihren Abbau weniger stark zusammengefaßt

¹ Über Großabbau der steilen Lagerung bei schwierigen Flöz- und Gebirgsverhältnissen hat auf der Arbeitssitzung der Hauptausschüsse für das Forschungswesen des Vereins für die bergbaulichen Interessen, Essen, im Juni 1942 das Mitglied des Arbeitskreises, Betriebsdirektor Bergassessor Braune, berichtet.

Zahlentafel 2a. Betriebstechnische Kennziffern von Gruben mit steiler Lagerung und verschiedene Abbauverfahren.

Lfd. Nr.	Kennziffern	Schachtanlage	
		A	B
a	b	c	d
1	Tagesförderung t	4100	2000
	davon aus steiler Lagerung t/o	3400/83	1900/95
2	Flözgruppe und Fördermengenanteil . . . %	Fettkohle: 92 Magerkohle: 8	Fettkohle: 75 Magerkohle: 25
3	Gebaute Flözmächtigkei aussch. Bergemittel m	1,74	1,34
4	Einfallen o	41 bis 85	38 bis 65
5	Abbauverfahren und Fördermengenanteil . %	Schragbau mit firstenartigem Verhieb: 60,3 " " knappweisem " 39,7	Streichender Strebbaubau mit fallendem Verhieb (Magazinbau) 65,2 Schragbau mit knappweisem Verhieb . . . 16,5 " " firstenartigem " 10,5 Streichender Strebbaubau mit streichendem Verhieb (38° Bremsförderer) 7,8
6	Gewinnungsverfahren	Abbauhämmer	Abbauhämmer
7	Strebfördermittel und Fördermengenanteil . %	a) Feste Rutschen 86,6 b) Böschung und feste Rutschen . . . 6,6 c) Böschung 3,9 d) mit Bohlen 2,9	a) ohne Fördermittel 51,5 b) Feste Rutschen 23,3 c) Bergeböschung ohne Abdeckung 17,4 d) Bremsförderer 7,8
8	Seigere Bauhöhe m	28 bis 75, im Mittel 44	15 bis 60, im Mittel 30
9	Flache Bauhöhe m	32 " 104, " " 52	17 " 78, " " 37
10	Länge der Kohlenfront m	36 " 111, " " 69	17 " 90, " " 38
11	Täglicher Abbaufortschritt m	0,12 " 1,40, " " 0,56	0,20 bis 1,20, " " 0,37
12	Kohlenbetriebe insgesamt, davon		
	a) Vollbetriebe	42	77
	hiervon Abbaubetriebe m. Gebirgsstörungen	9	29
	Abbaubetriebe Wechselstreben	18	32
	b) im Berichtsmonat verhaueene Betriebe . . .	5	6
	c) Reservebetriebe	1	—
	d) Anlaufbetriebe	4	4
	insges.	52	87
13	Mittlere tägliche Förderung		
	a) Vollbetriebe t	98	33
	hierv. Abbaubetriebe m. Gebirgsstörungen t	72	21
	Abbaubetriebe Wechselstreben t	54	17
	b) im Berichtsmonat verhaueene Betriebe . t	18	13
	c) Reservebetriebe t	30	—
	d) Anlaufbetriebe t	25	26
	im Durchschnitt aller Kohlenbetriebe	62	21
14	Dauer des Verhieb eines Feldes (im Mittel) Tage	2,8	3,9
15	Anzahl der Steigerabteilungen	5	9
16	Mittlere tägl. Förderung je Steigerabteilung . t	680	211
17	Anzahl der Kohlenbetriebe je Steigerabteilung	52 : 5 = ~ 10	87 : 9 = ~ 10
18	Vorgesehene streichende Baulänge m	von 158 bis 1000, im Mittel 423	von 65 bis 380, im Mittel 205
19	Abbaustreckenfördermittel	Akkulokomotiven	Schlepperhässel und von Hand

haben, auf den Schichtenaufwand für die einzelnen Arbeitsvorgänge im Flözbetrieb hat, sei an Hand der in den Zahlentafeln 2a und 2b niedergelegten Kennziffern für zwei Schachtanlagen näher erläutert.

hältnismaßig größer als bei der Schachtanlage A. Bei 9 Steigerabteilungen ergibt sich eine mittlere tägliche Förderung von nur 211 t. Die mittlere tägliche Förderung je Vollbetriebspunkt beträgt lediglich 33 t. Gebaut wird ebenfalls in der Fett- und Magerkohle.

Zahlentafel 2b. Betriebswirtschaftliche Kennziffern von 2 Gruben mit steiler Lagerung und verschiedenen Abbauverfahren.

Lfd. Nr.	Schichten je 1000 t Förderung	Schachtanlage	
		A	B
a	b	c	d
1	Kohलगewinnung:		
	a) Kohlenhauer	122,0	134,2
	b) Lader	23,6	87,6
2	Strebförderung	10,2	—
3	Bergeversatz	26,2	72,3
4	Abbaustreckenvortrieb	45,2	72,1
5	Abbaustreckenförderung	15,4	—
6	Zwischenschohlenförderung	16,2	54,3
7	Unterhaltung der Abbaustrecken u. Blindschächte	26,2	73,0
8	Sonstige	9,0	15,5
9	insges.	294,0	509,0

Die Grube A fördert bei ausschließlicher Anwendung des Schrägbaues mit firstenartigem und knappweise erfolgreichem Verhieb täglich 3400 t = 83 % der Schachtförderung aus steiler Lagerung. Bei nur 5 Steigerabteilungen besitzt das einzelne Steigerrevier eine Durchschnittsförderung von 680 t. Auf die Schrägbaubetriebspunkte, die in vollem Verhieb stehen, entfällt eine tägliche Kohlenmenge von 98 t. Die seigere Bauhöhe liegt bei 8 Betriebspunkten unter 40 m, bei 40 Schrägstößen zwischen 40 und 60 m und bei 4 zwischen 60 und 75 m. Gebaut wird in der Fett- und Magerkohle.

Bei der Schachtanlage B mit einer täglichen Förderung von 1900 t aus der steilen Lagerung bedient man sich vorwiegend des Strebbaues mit fallendem Verhieb. Betriebe mit dieser Abbauweise liefern 65,2 % der Schachtförderung. Die seigere Bauhöhe liegt hier bei 43 Streben zwischen 15 und 30 m, bei 38 Betrieben zwischen 30 und 50 m und bei 6 Betrieben zwischen 50 und 60 m. Dementsprechend muß die Schachtanlage B gegenüber A für die genannte Tagesförderung von 1900 t eine erheblich größere Anzahl von Streben und Steigerabteilungen in Betrieb halten; die Anzahl der Vollbetriebe mit Gebirgsstörungen ist jedoch ver-

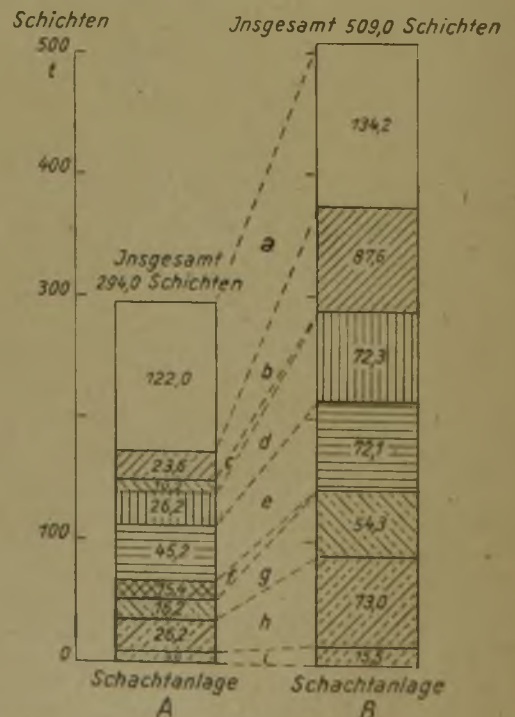


Abb. 2. Schichtenaufwand je 1000 t für die Arbeitsvorgänge im Flözbetrieb von 2 Gruben mit steiler Lagerung und verschiedenen Abbauverfahren.

Es ergibt sich also die Tatsache, daß bei der Schachtanlage A infolge weitgehender Anwendung des Schrägbaus mit firstenartigem Verhieb rd. dreimal so viel Kohle je Vollbetrieb gefördert werden als bei der Grube B. Bei den Fördermengen der Steigerabteilungen zeigt sich ungefähr das gleiche Bild.

Über die Auswirkungen dieser unterschiedlichen Betriebszusammenfassung auf den Schichtenaufwand je 1000 t Förderung für die Arbeitsvorgänge im Flözbetrieb, und zwar bis zur Übergabe der Kohle an die Hauptstreckenförderung, unterrichtet weiter Abb. 2. Bemerkenswert sind die Unterschiede bei den Ladern und der Abbaustreckenförderung. Faßt man für die Grube A beide Werte $b + f$ ($23,6 + 15,4 = 39,0$ Schichten) zusammen, so ergibt sich gegenüber der Schachtanlage B mit 87,6 Schichten — der Aufwand für die Abbaustreckenförderung ist in der Angabe für die Lader enthalten — ein Unterschied von 48,6 Schichten. Beim Abbaustreckenvortrieb e beträgt die Ersparnis $72,1 - 45,2 = 26,9$ Schichten und bei der Zwischensohlenförderung g $54,3 - 16,2 = 38,1$ Schichten. Die Unterhaltung der Abbaustrecken und Blindschächte h benötigt bei der Grube A $73 - 26,2 = 46,8$ Schichten weniger. Insgesamt ergibt sich zu Gunsten der Schachtanlage A ein Unterschied von 509 Schichten — 294 Schichten = 215 Schichten.

Die Ausrichtung.

Es ist vielfach üblich, als Kennziffer für die Größeneinteilung der Abbaubetriebe in der steilen Lagerung ähnlich wie in der flachen Lagerung die flache Bauhöhe heranzuziehen. Hiervon soll jedoch bei der steilen Lagerung abgewichen werden; die flache Bauhöhe ändert sich mit dem Einfallen des Flözes. Eine etwaige Größeneinteilung der Schrägbaubetriebspunkte soll auch nicht etwa auf Grund der Schrägfrontlänge erfolgen, da diese je nach dem Strebefördermittel und dem hierdurch bedingten Neigungswinkel in verhältnismäßig weiten Grenzen schwankt, wie das Schema eines Schrägbaus in isometrischer Darstellung in der Abb. 3 zeigt. Vielmehr soll als wichtigste Kennziffer zur Beurteilung des Grades der Betriebszusammenfassung einer Grube mit steiler Lagerung die seigere Bauhöhe dienen, weil diese als senkrechter Abstand der Örter bzw. Teilsohlen oder beim Bau von Sohle zu Sohle als Sohlenabstand, einmal gewählt, für eine Abteilung grundsätzlich unverändert bleibt. Nach Abb. 3 ergibt sich für eine seigere Bauhöhe von z. B. 80 m bei einem Flözeinfallen von 60° eine flache Bauhöhe von 92 m, und je nach der Art des Fördermittels und dem Neigungswinkel schwankt die Schrägfrontlänge zwischen 113 und 170 m.

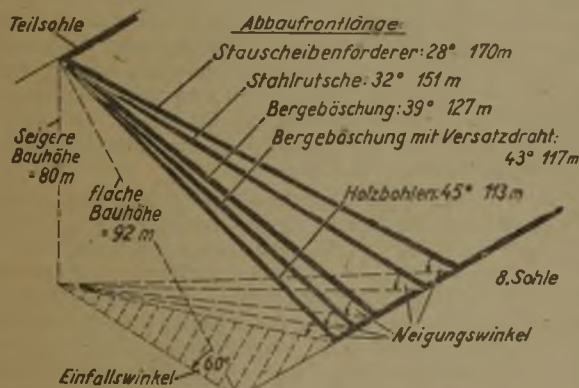


Abb. 3. Schema des Schrägbaus in isometrischer Darstellung.

Über den Stand der seigeren Bauhöhen zu Anfang 1941 bei 1884 Abbaubetriebspunkten in der steilen Lagerung der Ruhrbezirkszechen unterrichtet die Abb. 4. Die Schaulinie zeigt eine ausgesprochene Spitze zwischen 30 und 40 m je Abbaubetriebspunkt, und zwar haben 450 Streben eine seigere Bauhöhe in diesem Bereich. Der Durchschnittswert aller Abbaubetriebe liegt lediglich bei 47 m.

Aus diesem Mittel muß der Schluß gezogen werden, daß der Ruhrbergmann den Schrägbau noch nicht in dem Maße, wie es als wünschenswert bezeichnet werden muß, entwickelt hat. Für normale Flöz- und Gebirgsverhältnisse kann nach den gegenwärtig vorliegenden Erfahrungen eine optimale seigere Bauhöhe 70 bis 80 m, entsprechend einer Schrägfrontlänge von 150 m bei Verwendung von Stahlrutschen mit einem Neigungswinkel von 32°, für durch-

aus beherrschbar gehalten werden. Darüber hinaus vertritt der Arbeitskreis den Standpunkt, daß auch größere seigere Bauhöhen von z. B. 100 m und mehr nicht auszuschalten sind, sofern die Flözmächtigkeit und andere naturgegebene Bedingungen die Einrichtung derartig langer Schrägfronten zulassen.

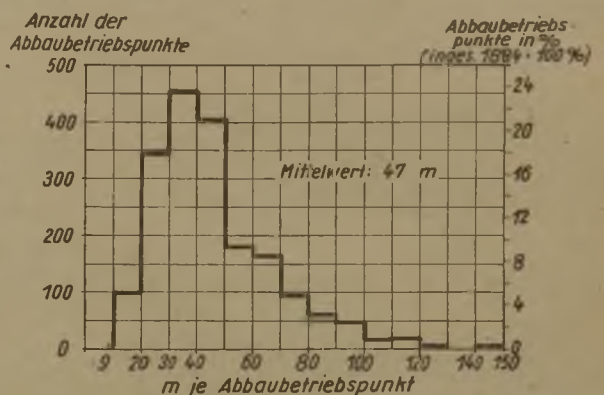


Abb. 4. Häufigkeitskurve über die seigeren Bauhöhen der Abbaubetriebspunkte in der steilen Lagerung.

Für die seigere Bauhöhe bei schwierigen Flöz- und Gebirgsverhältnissen kann als Mindestgrenze 40 bis 50 m angegeben werden. Dieser Mindestwert ist auch deshalb zu empfehlen, weil die Streckenkosten für die Führung des Schrägbaus sonst seine Wirtschaftlichkeit aufzehren. Nach den Untersuchungen von Braune¹ findet erst bei 100 m Schrägfrontlänge eine gute Ausnutzung der Strecken in Abhängigkeit des Schichtenaufwandes für das Auffahren statt.

Die Erkenntnis, durch Einführung größerer seigerer Bauhöhen zu einer stärkeren Betriebszusammenfassung zu gelangen, hat auf das Ausrichtungssystem vieler Gruben in steiler Lagerung stellenweise bereits einen weitgehenden Einfluß ausgeübt. Die jüngste Entwicklung auf diesem Gebiet ist dadurch gekennzeichnet, daß man von den vielfach vorherrschenden Sohlenabständen von 100 m abgeht und, allgemein gesprochen, zur Großausrichtung übergeht, d. h. Sohlenabstände von 150, 200 m, stellenweise sogar 250 m und mehr einführt. Je nach den örtlichen Verhältnissen erfolgt dann die Festlegung der Anzahl der seigeren Bauabschnitte durch Einlegung von 2 oder 3 Teilsohlen. Dementsprechend erhalten die Schrägbau seigere Bauhöhen von 70 bis 100 m und mehr. Die Zahlentafel 3 enthält Beispiele aus der Praxis mit Angaben über den Abstand der Abteilungsquerschläge und die Leistungsfähigkeit der Blindschächte.

Zahlentafel 3. Beispiele für die Ausrichtung in steiler Lagerung.

Lfd. Nr.	Schachtanlage	Sohlenabstand m	Anzahl der seigeren Bauabschnitte	Seigere Bauhöhe je Schrägbau m	Abstand der Abteilungsquerschläge m	Förderleistung eines Blindschachtes t Kohle/Tag
a	b	c	d	e	f	g
1	A	195	2	97,5	1200	1000
2	B	200	4	50	600	1500
3	C	135	2	67,5	400	1000
		210	3	70	550	1000
4	D	150	3	50	500	1500
5	E	200	10	20 (Streb-bau)	350	—

Die Abb. 5 und 6 geben einen Überblick über die Ausrichtung von Bauabteilungen in der steilen Lagerung mit Sohlenabständen von 135 m und 203 m.

Die Zeche C (Abb. 5) hat den bisherigen Sohlenabstand auf 135 m bemessen. Die seigere Bauhöhe je Abbaubetriebspunkt betrug 67,5 m, nämlich den halben Sohlenabstand. Nur in sehr mächtigen Flözen wird diese Bauhöhe noch einmal unterteilt. Die nächste Sohle wird 210 m unter der jetzigen angesetzt. Man will den Sohlenabstand in drei seigere Bauabschnitte von je 70 m unterteilen, so daß sich bei Verwendung von Stahlrutschen eine Schrägfrontlänge von 125 m und bei Bergeböschung eine solche von 95 m ergibt. Die Blindschächte werden mit einer Tagesleistung von 1000 t ausgelegt.

¹ Schrägbau unter schwierigen Verhältnissen, Arch. bergb. Forsch. 2 (1941) S. 67.

Für die Schachtanlage E hat man, wie Abb. 6 erkennen läßt, den beträchtlichen Sohlenabstand von 200 m gewählt. Es ist jedoch Kurzstrebbaubehalten worden, da man glaubt, mit ihm bessere wirtschaftliche Erfolge als mit langen Schragfronten zu erzielen. Entsprechend beträgt die Anzahl der seigeren Bauabschnitte 10 und die seigere Bauhöhe je Streb 20 m.

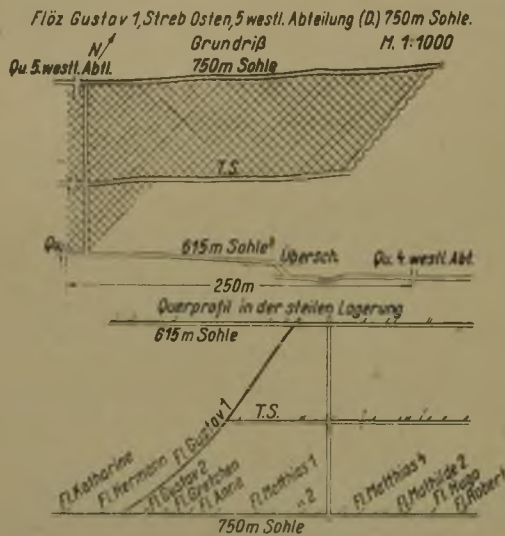


Abb. 5. Ausrichtung in steiler Lagerung für Abbauführung mit Schrägbau.

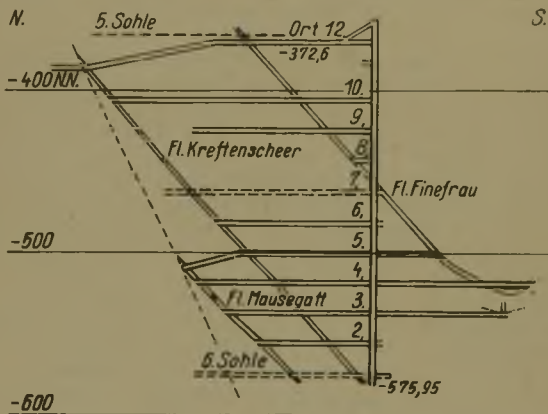


Abb. 6. Ausrichtung in steiler Lagerung für Abbauführung mit Kurzstrebbaubau.

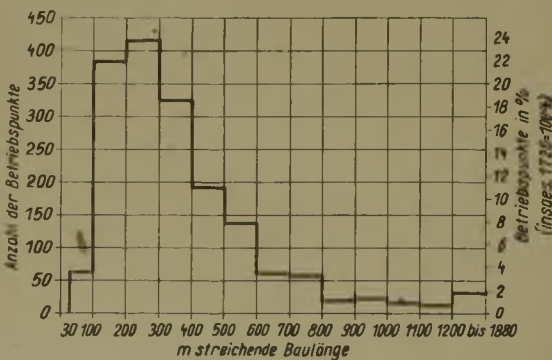


Abb. 7. Streichende Baulänge der Abbaubetriebspunkte bei einem Einfallen von 35 bis 90°.

Mit dem neuen Zuschnitt in der Senkrechten hat auch das Ausrichtungssystem in der Horizontalen eine Änderung erfahren. Während früher der Abstand der Abteilungsquerschläge im allgemeinen 300 bis 400 m nicht überschritt und meistens zweiflügelig nach Osten und Westen, entsprechend einer streichenden Baulänge von 150 bis 250 m gebaut wurde, setzt man neuerdings den Abteilungsabstand auf 600 bis 800 m und zum Teil bei günstigen Nebengesteinsverhältnissen, z. B. in der Magerkohlengruppe, auf 1000 bis 1800 m und mehr fest. Die Verwendung von Abbaulokomotiven ist hierfür in der Regel Voraussetzung. Die Häufigkeitskurve der Abb. 7

vermittelt einen Überblick über die streichenden Baulängen von 1726 Abbaubetriebspunkten in der steilen Lagerung. Eine Spitze zeigt die Schaulinie zwischen 200 und 300 m; sie trifft für rd. 400 Betriebe zu. Annähernd 50 Abbaubetriebe weisen bereits streichende Baulängen von über 1000 m auf.

Die Abbauverfahren.

Im Verlaufe der bisherigen Untersuchungen des Arbeitskreises hat es sich als notwendig erwiesen, für die verschiedenen Ausführungsformen des Schrägbaus, namentlich für die Verhiebart, einheitliche Bezeichnungen einzuführen. Darüber hinaus wurde es als wünschenswert bezeichnet, eine Gliederung der Abbauverfahren der steilen Lagerung vorzunehmen und in ein Studium der Verhiebart des Schrägbaus einzutreten, um gegebenenfalls Richtlinien für den Anwendungsbereich, die jedoch lediglich nur empfehlender Natur sein können, aufzustellen.

Wie notwendig die Einführung einheitlicher Bezeichnungen für den Schrägbau ist, geht am besten aus der Vielseitigkeit der häufig mit unklaren Vorstellungen verbundenen bergmännischen Ausdrücke hervor. Man spricht von Schragstößen in Anlehnung an Rutschen- und Strebstöße, ferner von Schrägpfeilern, Schrägfürsten, Schragfrontbauen, Streben mit schragen Abbaustößen, Schragmüldenstößen, an Stelle des Ausdruckes »Schrägbau«. Bei den Verhiebart wird in der Regel nur von Knäppen gesprochen, und man meint hiermit meistens die Verhiebartabschnitte oder Angriffstellen der Abbaufont, ohne daß der Fachmann sich ein Bild darüber machen kann, nach welchen Gesichtspunkten der Verhiebart der schraggestellten Abbaufont erfolgt. Für letztere finden sich ferner noch die Ausdrücke Kohlenstoß, Abbaustoß, Schragstoß, Schragfont usw. Diese sollen durch den Begriff der Abbaufont ersetzt werden, und zwar in Anlehnung an die flache und mittlere Lagerung, bei denen dieser Ausdruck gang und gäbe ist. Man würde somit von der Länge der Abbaufont sprechen, welche die Länge des schraggestellten Kohlenstoßes zwischen der unteren und oberen Abbaustrecke darstellt.

Für die Abbauverfahren schlägt der Arbeitskreis folgende Einteilung vor:

- I. Schrägbau mit einzelnen Knäppen,
- II. Schragfontbau,
- III. Strebbaubau.

Wenn auch die Schrägbauverfahren sich aus dem Strebbaubau abgeleitet haben und der Schragfontbau sowie der Schragfrontbau als Strebbaubau mit schraggestelltem Stoß aufgefaßt werden können, so empfiehlt es sich doch nicht, dies zu tun, da hinsichtlich der Führung und Organisation des Abbaus zwischen Schragfontbau und Schragbau mit sichtbaren Kennzeichen einerseits und dem Strebbaubau andererseits so große Unterschiede bestehen, daß sich der Schragbau und der Schragfontbau zu selbständigen Abbauverfahren entwickelt haben¹.

Die weitere Unterteilung in Schragbau mit einzelnen Knäppen und Schragfontbau ist deshalb erfolgt, um die Verfahren, die eine stärkere Zusammenfassung des Abbaus bei gleichzeitiger Inanspruchnahme der gesamten Abbaufont ermöglichen, besonders zu kennzeichnen. Der Schragfontbau weist eine ganze Reihe von Verhiebart auf. Sie unterscheiden sich nach verschiedenen Gesichtspunkten, namentlich nach der Form der Inangriffnahme der Abbaufont, der Anzahl der Angriffsstellen und der Richtung. Eine scharfe Trennung der einzelnen Verhiebart ist mitunter nicht möglich, da Grenzfälle und Übergänge vom einen zum andern Verfahren häufig sind.

Unter Berücksichtigung der Verhiebart und der Schragbaufördermittel wird folgende Einteilung empfohlen:

- Schrägbau mit einzelnen Knäppen und mit Bergeböschung, Bohlen, festen Rutschen;
- Schrägfontbau mit sägeblattartigem Verhiebart desgl. und mechanischen Hemmförderern;
- mit firstenartigem Verhiebart und desgl.
- mit geradem Stoß und Einbrüchen

Bei der Planung von Schrägbaubetrieben ist den Verhiebart besonders Augenmerk zu widmen, da ihre

¹ Heise-Herbst-Fritzsch: Lehrbuch der Bergbaukunde, Bd. I, 7. Aufl., Berlin 1938, S. 402.

Anwendung häufig an bestimmte Flöz- und Gebirgsverhältnisse gebunden ist. Es ist ihnen insofern besondere Bedeutung beizumessen, als sich auf einer ganzen Reihe von Schachtanlagen des Ruhrbezirks nach Ansicht der Mitglieder des Arbeitskreises noch bisher unausgenutzte Möglichkeiten einer Leistungssteigerung durch planmäßige Überprüfung der gegenwärtig angewendeten Verhiebart, entsprechend den natürlichen Flöz- und Gebirgsverhältnissen, bieten. Die Überprüfung kann sich einmal in Richtung einer Verbesserung der Hackenleistung, sodann auf eine verstärkte Belegung der Stöße zwecks Erhöhung der Förderung je Abbaubetriebspunkt erstrecken. Für eine neuzeitliche Abbauführung sind solche Schrägfrontbaue vorzuziehen, die einen planmäßigen Verhieb ermöglichen und mit einer Reihe von Kohlenhauern, gleichmäßig über die gesamte Schrägfront verteilt, belegt werden können.

Beschreibung der Verhiebart.

Der Schrägbau mit einzelnen Knäppen.

In Anlehnung an den Strebbau mit fallendem und schwebendem Verhieb in steiler Lagerung erfolgt die Hereingewinnung des schräggestellten Stoßes in einem oder mehreren Absätzen, wobei die Abbaufont in der Regel parallel zur Bergeböschung verläuft. Abb. 8 zeigt ein Beispiel für die Grundform dieses Verfahrens, das dem Flöz Wasserbank der unteren Magerkohlengruppe entnommen ist.

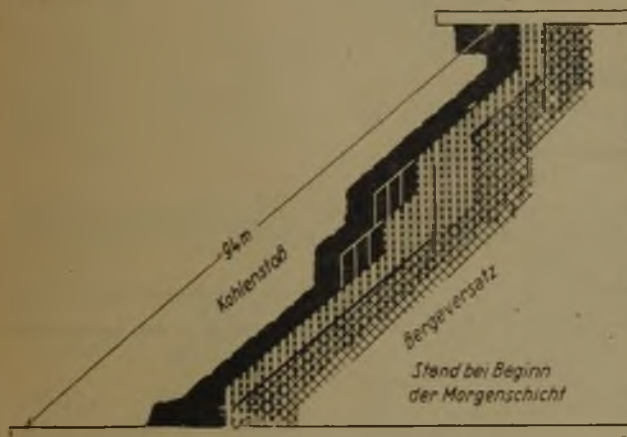


Abb. 8. Schrägbau mit einzelnen Knäppen und festen Rutschen.

Der Verhieb erfolgt in zwei Absätzen in einer Breite von je 5 m. In der Regel kann man bei gestörten und schwierigen Verhältnissen bei dieser Verhiebart nicht mehr als 2 bis 3 Kohlenhauer je Schicht einsetzen, weil sonst der Abstand zwischen Kohlenstoß und Bergeversatz zu groß wird, der sich ungünstig auf die Hackenleistung infolge erhöhter Nebenarbeiten für das Einbringen des Ausbaus auswirkt. Als besonderer Vorteil des Verhiebes von oben mit einem oder mehreren Knäppen wird die gute Hackenleistung angeführt, da keine zeitraubende Herstellung von Einbrüchen erfolgt. Für Großbetriebe besitzt sie jedoch den Nachteil der geringen Belegungsmöglichkeit. Durch Belegung auf drei Dritteln kann aber eine Steigerung der täglichen Fördermenge erzielt werden. In dem Beispiel ist ein Schrägbau mit einem Einfallen von 56°, einer seigeren Bauhöhe von 50 m und einer Schrägfrontlänge von 94 m dargestellt. Die weiteren Betriebsverhältnisse, die Belegung und der Schichtenaufwand je 100 t Kohle für die einzelnen Arbeitsvorgänge gehen aus der Zahlentafel 4 hervor.

Zahlentafel 4. Kennziffern eines Schrägbaus mit 2 Knäppen und festen Rutschen.

Betriebsverhältnisse	
Flöz	Wasserbank
Flözgruppe	Magerkohlengruppe
Flözmächtigkeit einschl. Bergemittel	80 cm
Flöz "ausschl. "	65 cm
Flözeinfallen	56°
Seigere Bauhöhe	50 m
Flache Bauhöhe	60 m
Neigung der Böschung	32°
Abbaufontlänge	94 m
Strebfördermittel	Stahlrutschen
Art des Versatzeinbringens	Teilverschlüge bei Verfüllung von oben nach unten
Streichende Baulänge	600 m
Abbaustreckenförderung	Pferde

Belegung

Arbeitsvorgänge	Morgens	Mittags	Nachts
Hereingewinnung einschl. Aufsichtshauer	2 Mann	2 Mann	2 Mann
Bergeversatz	3 "	—	—
Strebförderung	2 "	2 Mann	2 Mann
Abbaustreckenvortrieb	2 "	—	—
Abbaustreckenförderung (Laden)	2 "	—	—
Unterhaltung im Flözbetrieb	1 "	—	—
je Schicht	10 Mann	4 Mann	4 Mann
je Tag	18 Mann		

Betriebswirtschaftliche Kennziffern.

Mittlere tägliche Förderung	81 t
Mittlerer täglicher Abbaufortschritt	1,30 m
Hackenleistung	13,5 t
Gesamtleistung bis zur Übergabe der Kohle an die Stapelförderung	4,5 t
Schichtenverbrauch der Arbeitsvorgänge je 100 t für	
Hereingewinnung einschl. Aufsichtshauer	7,4
Bergeversatz und Strebförderung	3,7
Abbaustreckenvortrieb	7,4
Abbaustreckenförderung einschl. Laden	2,47
Unterhaltung im Flözbetrieb	1,25
insges.	22,22

Auf Magerkohlenzechen findet sich diese Verhiebart häufig vor. Bei der geringen Anzahl von Flözen und den damit verbundenen zahlreichen Aus- und Vorrichtungsbetrieben wird es als schwierig bezeichnet, die für starker belegte Schrägbaue erforderliche Anzahl von Reservebetriebspunkten zu schaffen, eine Ansicht, der widersprochen werden muß.

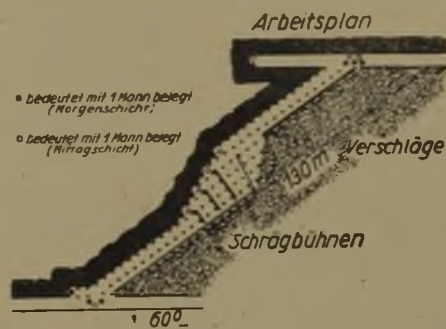


Abb. 9. Schrägbau mit 4 Knäppen und festen Rutschen.

Bei günstigen Gebirgsverhältnissen ist es möglich, Schrägstoße mit mehr als 2 Knäppen einzurichten. In Abb. 9 ist ein Schrägbau mit 4 Absätzen dargestellt, der ebenfalls der Magerkohlengruppe entnommen ist. Im ungünstigsten Falle bleiben 6 Felder offen. Daher ist diese Belegung nur bei gutem Nebengestein möglich. Die Betriebsverhältnisse dieses Schrägstoßes gibt die Zahlentafel 5 wieder.

Zahlentafel 5. Kennziffern eines Schrägbaus mit 4 Knäppen und festen Rutschen.

Betriebsverhältnisse	
Flöz	Mausegatt
Flözgruppe	EBkohle
Flözmächtigkeit	0,90 bis 1,00 m (rein)
Seigere Bauhöhe	74 m
Flache Bauhöhe	86 m
Neigung der Böschung	35°
Strebfördermittel	Winkelrutschen
Abbaufontlänge	130 m
Art des Versatzeinbringens	Teilverschlüge bei Verfüllung von oben nach unten

Belegung

Arbeitsvorgänge	Morgens	Mittags	Nachts
Hereingewinnung	5 Mann	4 Mann	—
Versatzarbeit	3 "	—	—
Abbaustreckenvortrieb	1 "	1 "	—
Abbaustreckenförderung einschl. Laden	2 "	1 "	—
Unterhaltung	—	1 "	—
je Schicht	11 Mann	9 Mann	—
je Tag	20 Mann		

Betriebswirtschaftliche Kennziffern

Mittlere tägliche Förderung	90 t
Mittlerer täglicher Abbaufortschritt	0,90 m
Hackenleistung	10 t
Gesamtleistung bis zur Übergabe der Kohle an die Stapelförderung	4,5 t (mit 1 Streckenvortrieb)
Schichtenverbrauch der Arbeitsvorgänge je 100 t für	
Hereingewinnung	10
Versatzarbeit und Umlegen	5,6
Abbaustreckenvortrieb	2,2
Laden und Fördern	3,3
Abbaustreckenunterhaltung	1,1
insges.	22,2

Durch die starke Belegung in dem 130 m langen Schrägstoß wird ein Abbaufortschritt von 90 cm erzielt, der noch günstiger wäre, wenn die Nachtschicht zur Kohlegewinnung mit herangezogen würde.

Bei unterschiedlichem Verhalten der Kohle im gleichen Schrägstoß besteht die Möglichkeit, die Verhiebart mit Knäppen und mit Einbrüchen zu vereinigen und so mehr Hauer einzusetzen, so daß immerhin noch die Möglichkeit gegeben ist, zu Gunsten der Betriebszusammenfassung einen Ausgleich zu schaffen.

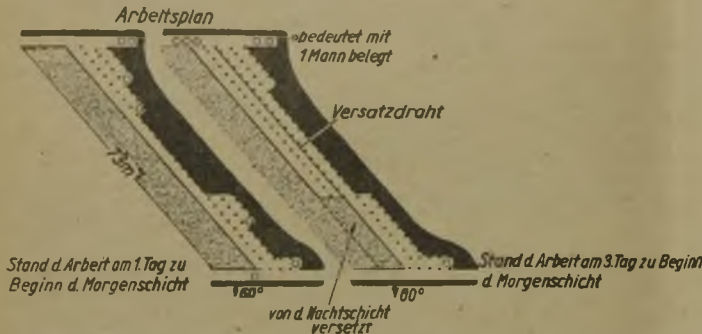


Abb. 10. Schrägbau mit einzelnen Knäppen und Einbrüchen sowie mit Bergeböschung.

Abb. 10 veranschaulicht einen Schrägbau, bei welchem in dieser Form gearbeitet wird. Der Schichtenverbrauch je 100 t Kohle mit 9,8 Schichten ist für das 60 cm mächtige Flöz Hugo, um das es sich hier handelt, bemerkenswert. Über die Betriebsverhältnisse, die Belegung und den Schichtenverbrauch der Arbeitsvorgänge je 100 t Förderung unterrichtet die Zahlentafel 6.

Zahlentafel 6. Kennziffern eines Schrägstoßes mit knappweisem Verhieb und Einbrüchen sowie mit Bergeböschung.

Betriebsverhältnisse	
Flöz	Hugo
Flözgruppe	Fettkohle
Flözmächtigkeit	0,60 m (rein)
Seigere Bauhöhe	49 m
Flache Bauhöhe	57 m
Neigung der Böschung	42°
Abbaufrontlänge	73 m
Strebfördermittel	Bergeböschung mit Versatzdraht
Art des Versatzeinbringens	In fortlaufender Folge von unten nach oben

Arbeitsvorgang	1. Tag Schichten			2. Tag Schichten			3. Tag Schichten		
	Mg.	Mitt.	Na.	Mg.	Mitt.	Na.	Mg.	Mitt.	Na.
Heringewinnung	4	3	—	4	3	—	1	3	—
Versatzarbeit	—	—	—	—	—	2 1/2	3	—	—
Umlegen	—	—	—	—	—	2 1/2	—	—	—
Abbaustr.-Vortrieb	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Förderung einschl. Laden	1	1	—	1	1	—	—	1	—
Unterhaltung	—	—	1	—	—	1	—	—	1
je Schicht	7	6	3	7	6	5	6	6	3
je Tag	16			18			15		

Betriebswirtschaftliche Kennziffern	
Mittlere tägliche Förderung	61 t
Mittlerer täglicher Abbaufortschritt	1,30 m
Gesamtleistung bis zur Übergabe der Kohle an die Stapelförderung	3,7 t (mit 1 Strecke)
Schichtenverbrauch der Arbeitsvorgänge je 100 t für	
Heringewinnung	9,8
Versatzarbeit	2,2
Umlegen	0,5
Abbaustreckenvortrieb	9,8
Laden und Fördern	2,8
Abbaustreckenunterhaltung	1,7
insges.	26,8

Nachdem zwei Felder von je 1,6 m Breite in 2 1/2 Tagen abgekohlt worden sind, stellen in der Nachtschicht des 2. Tages zwei Kohlenhauer der Frühschicht einen Verschlag her. In der 2. Hälfte der Nachtschicht beginnt das Kippen. Die Hauptmenge des Versatzes wird in der Frühschicht des 3. Tages von einem Kohlenhauer, dem Lader und einem wandernden Bergekipper eingebracht. In der Mittagschicht des 3. Tages beginnt wieder die regelmäßige Gewinnungsarbeit. Auf diese Weise wird im Durchschnitt ein täglicher Abbaufortschritt von 1,3 m erzielt.

Der Streckenvortrieb erfordert jedoch in dem dünnen Flöz mit sehr festem Nebengestein ebensoviel Schichten

wie die Gewinnung, so daß nur eine Gesamtleistung von 3,7 t und je Mann und Schicht = 26,8 Schichten verbleibt.

Die Verhiebart des Schrägfrontbaus.

Der sägeblattartige Verhieb.

Diese Verhiebart hat sich aus dem Verhieb mit Einbrüchen entwickelt. Die Abbaufont ist in ihrer ganzen Länge in einer entsprechenden Anzahl von Angriffsstellen aufgeteilt, deren Verhieb von oben nach unten erfolgt. Um den Abstand zwischen Kohlenstoß und Bergeversatz nicht zu groß werden zu lassen, ist es erforderlich, die Bergeböschung in einem spitzen Winkel zur Schrägfront zu stellen, wie Abb. 11 zeigt.

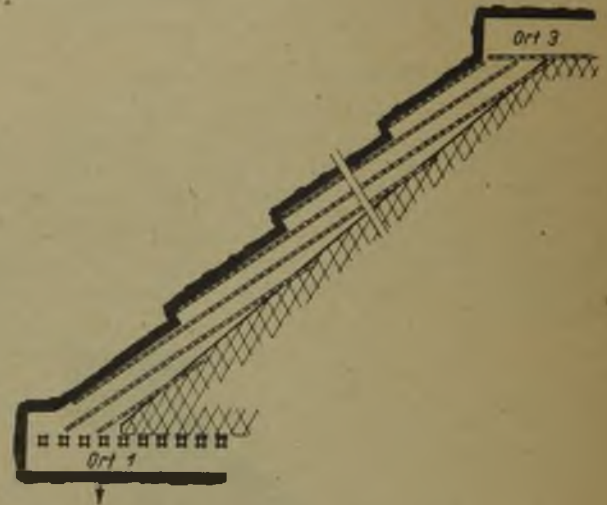


Abb. 11. Schrägfrontbau mit sägeblattartigem Verhieb und festen Rutschen (Ausbau parallel zur Schrägfront).

Zahlentafel 7. Kennziffern eines Schrägfrontbaus mit sägeblattartigem Verhieb und festen Rutschen.

Betriebsverhältnisse	
Flöz	Blücher 2
Flözgruppe	Fettkohle
Gebaute Flözmächtigkeit	
einschl. Bergemittel	130 cm
ausschl. „	130 cm
Flözverhalten	Guter Gang der Kohle, gutes Hangendes
Einfallen	72°
Seigere Bauhöhe	67,5 m
Flache Bauhöhe	70 m
Neigung der Böschung	32°
Abbaufontlänge	125 m
Streichende Baulänge	480 m
Strebefördermittel	Muldenrutschen
Art des Versatzeinbringens	Anfüllung der Berge von oben nach unten in bestimmten Absätzen
Tägliche Kippleistungen (eigene und fremde Berge)	160 Wagen Berge
Abbaustreckenfördermittel	Abbaulokomotiven

Arbeitsvorgang	Belegung		
	Morgens	Mittags	Nachts
Abbauzurichtung	—	1 Mann	—
Heringewinnung einschl. Aufsichtshauer	—	8 „	8 Mann
Bergeversatz	2 Mann	—	—
Strebeförderung	3 „	—	—
Abbaustreckenvortrieb	3 „	3 Mann	2 Mann
Abbaustreckenförderung einschl. Laden	—	2 Mann	2 „
Unterhaltung im Flözbetrieb	4 Mann	—	—
je Schicht	12 Mann	14 Mann	12 Mann
je Tag	38 Mann		

Betriebswirtschaftliche Kennziffern	
Mittlere tägliche Förderung	162 t
Mittlerer täglicher Abbaufortschritt	1,30 m
Hackenleistung	9,53 t
Gesamtleistung einschl. eines Abbaustreckenvortriebs bis zur Übergabe der Kohle an die Stapel- oder Hauptstreckenförderung	4,26 t
Schichtenverbrauch der Arbeitsvorgänge je 100 t Förderung für:	
Abbauzurichtung	1,25
Heringewinnung einschl. Aufsichtshauer	9,11
Bergeversatz	1,56
Strebeförderung	1,61
Abbaustreckenvortrieb	5,13
Abbaustreckenförderung einschl. Laden	2,55
Unterhaltung im Flözbetrieb	2,02

Als Vorteil ist zu erwähnen, daß die zeitraubende Herstellung von Einbrüchen fortfällt und eine größere Anzahl von Kohlenauern, entsprechend der Anzahl von Angriffsstellen, in der Richtung von oben nach unten eingesetzt werden kann, so daß sich die Verhiebart für die Einrichtung von Abbauen im Sinne der Betriebszusammenfassung empfiehlt. Nachteilig jedoch ist, daß man beim Einbringen des Versatzes den Ausbau stellenweise wegschlagen muß, wenn man ihn parallel zur Schrägfront stellt und sofern feste Rutschen verwandt werden, um hierfür einen freien Durchgang zu schaffen. Hierdurch ist das Verfahren in seiner Anwendung beschränkt, da es gute Nebengesteinsverhältnisse erfordert.

Die Länge und damit die Anzahl der Verhiebsabschnitte richtet sich nach dem täglichen Abbaufortschritt und dem Gang der Kohle. Der Ausbau kann parallel zur Schrägfront im Einfallen oder rechtwinklig zur Bergeböschung verlaufen. Das Beispiel in Abb. 11 zeigt einen Schrägfrontbau für ein Flözeinfallen von 50 bis 65° mit einer täglichen Förderung von 162 t und dem Ausbau parallel zur Schragfront. Über die weiteren Kennziffern des Schragstoßes und seine Belegung unterrichtet die Zahlentafel 7.

Zu dieser Verhiebart soll nach eingehender Beratung im Arbeitskreis auch der firstenbauartige Verhieb mit fallenden Firsten, wie dieser neuerdings auf einer Reihe von Ruhrbezirkszechen in weitgehendem Umfang zur Erzielung eines besseren Ganges der Kohle angewendet wird, gezählt werden. In Abb. 12 ist diese Verhiebart dargestellt. Sie unterscheidet sich lediglich von der vorhergehenden Abbildung durch die Lage des Ausbaus. Die Schalhälzer verlaufen hier, wie erwähnt, parallel zum Kohlenstoß, während sie bei der fallenden Firste im Einfallen liegen.

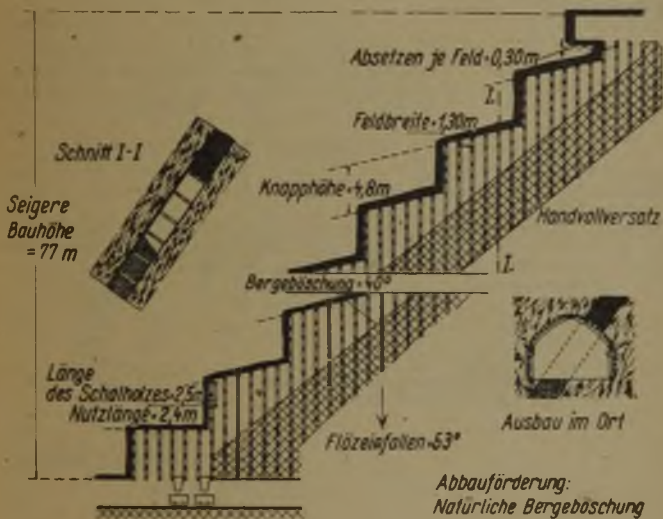


Abb. 12. Schrägfrontbau mit sägeblattartigem Verhieb und Bergeböschung (Ausbau im Einfallen).

Die Abschrägung entsteht dadurch, daß der Kohlenauer am Strebende das Schalholz am Knappende um ein entsprechendes Maß gegenüber dem vorhergesetzten kürzt. Von Nachteil ist eine Verminderung der Angriffspunkte innerhalb der flachen Bauhöhe. Das Beispiel der Abb. 12 zeigt einen Schragstoß im Flöz Helene, das zur unteren Fettkohlengruppe gehört. Über die betriebstechnischen Einzelheiten gibt die Zahlentafel 8 Auskunft.

Zahlentafel 8. Kennziffern eines Schrägfrontbaus mit sägeblattartigem Verhieb und Bergeböschung (Ausbau im Einfallen).

Betriebsverhältnisse	
Flöz	Helene
Flözgruppe	Fettkohlengruppe
Flözmächtigkeit einschl. Bergemittel	2,30 m
ausschl. "	1,50 m
Flözeinfallen	53°
Seigere Bauhöhe	77 m
Flache Bauhöhe	95 m
Neigung der Böschung	40°
Abbaufrontlänge	120 m
Strebfördermittel	Bergeböschung
Art des Versatzeinbringens	Verfüllung von unten nach oben
Streichende Baulänge	700 m
Abbaustreckenförderung	Akkumulatorlokomotiven

Belegung

Arbeitsvorgänge	Morgens	Mittags	Nachts
Hereingewinnung	10 Mann	—	—
Versatzarbeit	—	4 Mann	—
Abbaustreckenvortrieb	2 Mann	2 „	2 Mann
Abbaustreckenförderung einschl. Laden	4 „	—	—
Unterhaltung	—	—	1 Mann
je Schicht	16 Mann	6 Mann	3 Mann
je Tag	25 Mann		

Betriebswirtschaftliche Kennziffern

Mittlere tägliche Förderung	103 t
Mittlerer täglicher Abbaufortschritt	1,00 m
Hackenleistung	10,3 t
Gesamtleistung einschl. eines Abbaustreckenvortriebs bis zur Übergabe der Kohle an die Stapel- oder Hauptstreckenförderung	4,12 t
Schichtenverbrauch der Arbeitsvorgänge je 100 t Förderung für:	
Abbauzurichtung	—
Hereingewinnung einschl. Aufsichtshauer	9,7
Bergeversatz	3,9
Abbaustreckenvortrieb	5,83
Abbaustreckenförderung einschl. Laden	3,9
Unterhaltung im Flözbetrieb	0,97
	24,3

Bei einem Abbaufortschritt von 1 m werden täglich 103 t gefördert. Mit einer Hackenleistung von 10,3 t und einem Schichtenaufwand von 5,83 Schichten für den Abbaustreckenvortrieb weist der Schragstoß den günstigen Wert von 24,3 Schichten je 100 t auf, da für den Versatz lediglich 3,9 Schichten benötigt werden.

Eine weitere Ausführungsform des Schragbaus mit sägeblattartigem Verhieb gibt Abb. 13 wieder. Hier steht der Ausbau rechtwinklig zur Böschung. In vielen Fällen geht man neuerdings dazu über, diese Ausbauart anzuwenden. Als Vorteil ergibt sich eine gerade Stempel-front für das Fördermittel, so daß keine Hölzer wegschlagen zu werden brauchen. Ferner ist bemerkenswert, daß der Verzug parallel zur Schrägfront verläuft, so daß ein Wegschlagen durch größere Kohlenstücke, wie es beim Bauen im Einfallen vorkommt, nicht möglich ist. Auch bei quellendem Liegendes ergibt sich eine bessere Verzugmöglichkeit.

Ausbau: rechtwinklig zur Böschung, Schalhälzer nicht überlappt, am Hangenden u. Liegenden Schalhälzer 1,55 m

Seigere Bauhöhe: 80 m, Flözeinfallen: 48°
Rutscheneinfallen: 30°
Feldbreite: 1,10 m
Fördermittel: Muldenrutschen.

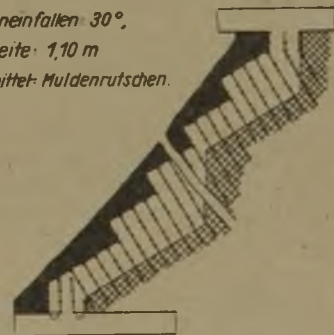


Abb. 13. Schrägfrontbau mit sägeblattartigem Verhieb und festen Rutschen (Ausbau rechtwinklig zur Böschung).

Im Beispiel sind die Schalhälzer nicht überlappt. Sie befinden sich am Hangenden und Liegenden in einer Länge von 1,55 m. Die seigere Bauhöhe beläuft sich auf 80 m, und entsprechend des geringen Abbaufortschrittes beträgt die tägliche Förderung nur 73 t. Weitere Einzelheiten gehen aus der Zahlentafel 9 hervor.

Zahlentafel 9. Verhältnisse, Belegung und Schichtenaufwand je 100 t für einen Schrägfrontbau mit sägeblattartigem Verhieb und festen Rutschen (Ausbau senkrecht zur Böschung).

Betriebsverhältnisse	
Flöz	Präsident
Flözgruppe	Fettkohlengruppe
Flözmächtigkeit einschl. Bergemittel	1,30 m
ausschl. "	1,30 m
Flözeinfallen	48°
Seigere Bauhöhe	80 m
Flache Bauhöhe	106 m
Neigung der Böschung	30°
Abbaufrontlänge	150 m
Strebfördermittel	Stahlrutschen
Art des Versatzeinbringens	Verfüllung von oben nach unten
Streichende Baulänge	230 m
Abbaustreckenförderung	2 Schlepperhäspel

Das Flöz neigt stark zum Auslaufen und hat gebräches Liegendes.

Belegung

Arbeitsvorgänge	Morgens	Mittags	Nachts
Heringewinnung	13 Mann	—	—
Versatzarbeit	—	3 Mann	3 Mann
Abbaustreckenvortrieb	2 Mann	—	—
Strebförderung	1 Mann	—	2 Mann
Abbaustreckenförderung einschl. Laden	3 Mann	1 Mann	—
Unterhaltung	—	—	—
je Schicht	19 Mann	4 Mann	5 Mann
je Tag	28 Mann		

Betriebswirtschaftliche Kennziffern

Mittlere tägliche Förderung	102 t
Mittlerer täglicher Abbaufortschritt	0,37 m
Hackenleistung	7,8 t
Gesamtleistung einschl. eines Abbaustreckenvortriebs bis zur Übergabe der Kohle an die Stapel- oder Hauptstreckenförderung	3,6 t
Schichtenverbrauch der Arbeitsvorgänge je 100 t Förderung für:	
Abbauzurichtung	—
Heringewinnung einschl. Aufsichtshauer	13,7
Bergeversatz	5,7
Strebförderung	2,2
Abbaustreckenvortrieb	2,3
Abbaustreckenförderung einschl. Laden	3,6
Unterhaltung im Flözbetrieb	—
	27,5

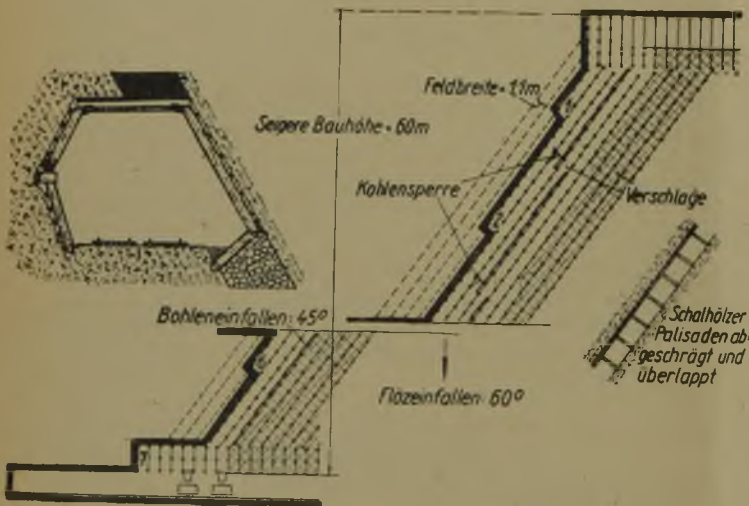


Abb. 14. Schrägfrontbau mit sägeblattartigem Verhieb und Holzbohlen.

Ein Beispiel für eine Abwandlung der Sägeblattform veranschaulicht Abb. 14. Es handelt sich hier um einen Schrägfrontbau, bei dem gegenüber der ursprünglichen Ausführung mit geradem Stoß und Einbrüchen die Angriffstellen sägeblattartig abgesetzt sind. Zwischen Rutsche und

Ausbau ergibt sich keine Winkelstellung, da zwischen je 2 Angriffsstellen der Bohlenstrang um ein Feld abgesetzt wird. Um zu verhindern, daß die über die natürliche Böschung eingebrachten Berge über die Bohlen gelangen, bringt man oberhalb der Absätze kleine Verschläge an. Hierdurch ist es möglich, den Versatz stets bis dicht unter die Bohlen nachzuführen. Die Belegung der Abbaufont kann mehrschichtig erfolgen, so daß sich trotz der geringen Anzahl von Angriffspunkten ein entsprechend großer Abbaufortschritt erzielen läßt. Über weitere Einzelheiten unterrichtet die Zahlentafel 10.

Zahlentafel 10. Kennziffern eines Schrägfrontbaues in Sägeblattform und Holzbohlen.

Betriebsverhältnisse

Flöz	Johann 2 Oberbank
Flözgruppe	Fettkohlengruppe
Flözmächtigkeit einschl. Bergemittel	1,00 m
ausschl. „	1,00 m
Flözeinfallen	60°
Seigere Bauhöhe	60 m
Flache Bauhöhe	69 m
Neigung der Böschung	45°
Schrägfrontlänge	85 m
Strebfördermittel	Bohlenrutschen
Art des Versatzeinbringens	Verfüllen von oben nach unten
Mittlere streichende Baulänge	150 m
Abbaustreckenförderung für Berge	Pferdeförderung
„ „ Kohlen	Speicherlokomotiven

Belegung

Arbeitsvorgänge	Morgens	Mittags	Nachts
Zurichtung	—	—	—
Heringewinnung	6 Mann	6 Mann	5 Mann
Rutschenmeister	1 „	1 „	1 „
Versatzarbeit	2 „	2 „	—
Strebfördermittel	—	—	2 Mann
Abbaustreckenvortrieb	2 Mann	2 Mann	—
Abbaustreckenförderung einschl. Laden	2 1/2 „	2 1/2 „	2 Mann
Unterhaltung	—	—	1 „
je Schicht	13 1/2 Mann	13 1/2 Mann	11 Mann
je Tag	38 Mann		

Betriebswirtschaftliche Kennziffern

Mittlere tägliche Förderung	144 t
Mittlerer täglicher Abbaufortschritt	1,60 m
Hackenleistung	8,47 t
Gesamtleistung einschl. eines Abbaustreckenvortriebs bis zur Übergabe der Kohle an die Stapel- oder Hauptstreckenförderung	3,79 t
Schichtenverbrauch der Arbeitsvorgänge je 100 t für:	
Abbauzurichtung	—
Heringewinnung einschl. Aufsichtshauer	13,88
Bergeversatz	2,77
Strebförderung	1,38
Abbaustreckenvortrieb	2,77
Abbaustreckenförderung einschl. Laden	4,86
Unterhaltung im Flözbetrieb	0,69
	26,35

(Schluß folgt.)

Über die pyrogene Zersetzung des Steinkohlengases bei der Retortenverkokung.

Von Dr. Heinrich Mainz, Castrop-Rauxel.

(Schluß.)

Benzol.

Da die im hiesigen Betriebe vorliegenden Temperaturverhältnisse einer Kracktemperatur von 850° entsprechen, wurde zunächst das Benzol ausbringen in Abhängigkeit von den flüchtigen Bestandteilen der Einsatzkohlen bei dieser Temperatur festgestellt.

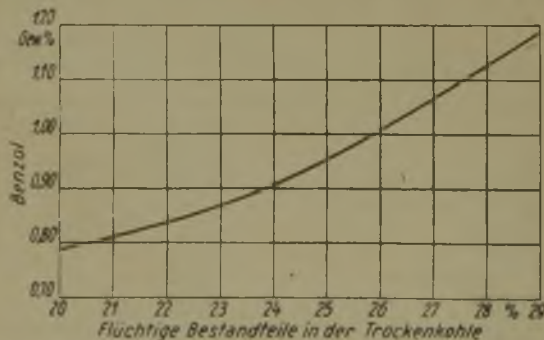


Abb. 5. Benzol ausbeute in Abhängigkeit von den flüchtigen Bestandteilen.

Abb. 5 zeigt, wie zu erwarten war, ein Ansteigen mit zunehmendem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen. Das Benzol wurde als Gasbenzol mit A-Kohle adsorbiert und mit Wasserdampf abgetrieben. Das im Teer vorhandene Benzol wurde unberücksichtigt gelassen. Die Benzol ausbringezahlen beziehen sich auf aschenhaltige Trockenkohle.

In Übereinstimmung mit den Feststellungen von Nettlenbusch und Jenkner konnte eine Zunahme der Benzol ausbeute mit steigender Kracktemperatur beobachtet werden. Allerdings verhielten sich die Benzoldämpfe verschiedener Einsatzkohlen unterschiedlich. Wie aus Abb. 6 hervorgeht, konnte bei den Versuchskohlen A und C bis 900 bzw. 950° eine Zunahme der Benzol ausbeuten festgestellt werden, während die Benzol ausbeute der Koks-kohle B — ähnlich wie bei Nettlenbusch und Jenkner — oberhalb 850° abnahm.

Wie Abb. 4 zeigt, ist der Urteer der Koks-kohle B besonders temperaturempfindlich, so daß anzunehmen ist, daß sich auch in dem Benzol bzw. Leichtöl noch leicht zersetzliche Bestandteile befinden, die oberhalb 850° Zersetzungstemperatur weitgehend zerfallen. Vermutlich liegt darin auch ein Grund für die verschiedene Beurteilung der Erhöhung der Benzol ausbeute durch schonende Behandlung der Destil-

lationsgase. Beim Vergleich der Benzolkurven mit der der genannten Autoren fällt auf, daß diese bei gleichem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen eine höhere Ausbeute fanden. Das ist darauf zurückzuführen, daß sie das Teerbenzol dem Gasbenzol zugeschlagen haben¹, während bei den vorliegenden Versuchen nur Gasbenzol berücksichtigt wurde.

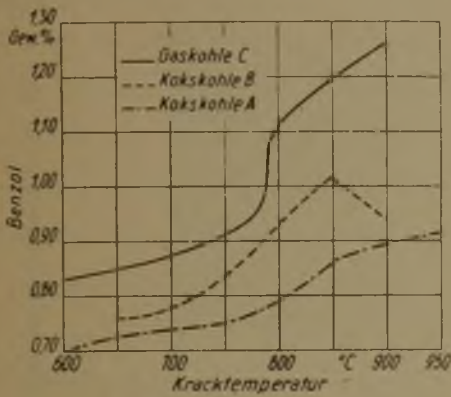


Abb. 6. Benzol ausbeute in Abhängigkeit von der Cracktemperatur.

Auf eine nähere Untersuchung der Benzolkohlenwasserstoffe mußte aus den eingangs erwähnten Gründen verzichtet werden.

Gas.

Das die Retorte verlassende Gas wurde nach der Befreiung von den übrigen Wertstoffen und Messung durch eine Gasuhr in einem 500 l fassenden Wassergasometer angesaugt. Die Saugung wurde so eingestellt, daß in der Retorte ein konstanter Druck von 20 mm Hg vorlag. Mit zunehmender Cracktemperatur mußte stärker gesaugt werden, da sich in dem Crackaufsatz Pechkoks und Graphit bildeten, die erheblichen Widerstand auf dem Gaswege hervorriefen. Die Saugung betrug während der Hauptgasentwicklung bis zu 100 mm Wassersäule, wobei sich vor dem Wattefilter ein Druck von 16–18 mm Hg einstellte. Die Gasentwicklung war in der ersten Stunde gering, steigerte sich dann schnell, erreichte nach etwa 3 h ein Maximum, das schnell überschritten wurde, und nahm dann langsamer ab. Abb. 7 gibt einen Überblick über den Verlauf der Gasentwicklung in Liter Gas Stunde.

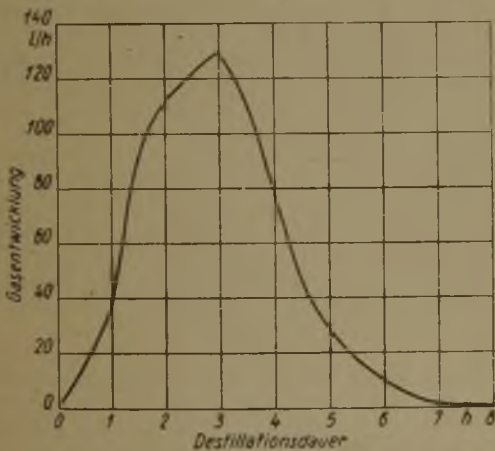


Abb. 7. Gasentwicklung in l/h.

Da für eine befriedigende Gasbilanz das Gasgewicht eine bedeutende Rolle spielt, mußte, wie bereits gesagt, auf die vollständige Dichtigkeit der Apparatur der allergrößte Wert gelegt werden. Auch die Luft, die zu Beginn des Versuches die Vorrichtung ausfüllte, mußte weitgehend berücksichtigt werden, ebenso die Luftmenge, die etwa durch Auswechseln parallel geschalteter Cadmiumazetatgefäße in das Koksgas eintrat. Ferner war zu berücksichtigen, daß bei der Berechnung des luftfreien Gases beispielsweise ein geringer Analysenfehler des Sauerstoffs merkliche Abweichungen im Gasgewicht verursachen konnte. Aus diesem Grunde wurde der Sauerstoffgehalt des Gases titrimetrisch² ermittelt. Auch die zu Versuchsende in der Apparatur zurückbleibende

Gasmenge wurde berücksichtigt, wobei zu beachten war, daß deren Litergewicht infolge des hohen Wasserstoffgehaltes etwa um die Hälfte geringer war als das des Durchschnittsgases. Die Versuchsergebnisse gehen aus den Zahlentafeln 3–5 hervor.

Zahlentafel 3. Einsatzkohle: Kokskohle A.

Cracktemperatur	ohne	600°	650°	750°	800°	850°	900°
Reingas Nm ³ /t Rk.							
4300 WE	376	388	392	400	406	410	422
Gaswertzahl	1616	1670	1686	1720	1745	1760	1813
NO mg/Nm ³	0,80	0,87	0,84	1,00	0,78	1,00	1,10
C ₂ H ₂ Vol. %	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04	0,07	0,07
Zusammensetzung des Reingases in Vol. %							
SKW	1,14	1,45	1,90	2,36	2,50	1,82	1,18
CO	4,14	3,93	4,14	4,27	4,26	4,51	4,93
H ₂	63,39	61,57	61,16	60,22	60,18	62,43	64,59
CH ₄	28,75	28,40	28,99	29,91	29,91	28,73	26,60
C ₂ H ₆	0,41	1,86	1,69	1,10	0,82	—	—
N ₂	2,17	2,79	2,12	2,14	2,33	2,51	2,70
Zusammensetzung des Reingases in Nm ³ /t Reinkohle							
SKW	3,59	4,65	6,00	7,50	8,15	6,30	4,41
CO	13,04	12,62	13,08	13,58	13,89	15,60	18,44
H ₂	199,68	197,64	193,27	191,50	196,18	216,01	241,57
CH ₄	90,56	91,16	91,61	95,11	97,51	99,41	99,48
C ₂ H ₆	1,29	5,97	5,34	3,50	2,67	—	—
N ₂	6,84	8,96	6,70	6,81	7,60	8,68	10,10
Reingas Nm ³ /t Reinkohle	315,00	321,00	316,00	318,00	326,00	346,00	374,00
Spez. Gew. kg/Nm ³	0,362	0,387	0,388	0,393	0,393	0,373	0,359
OH errechnet kcal/Nm ³	5062	5260	5359	5402	5377	5088	4856

Zahlentafel 4. Einsatzkohle: Kokskohle B.

Cracktemperatur	ohne	650°	750°	775°	800°	850°	900°
Reingas Nm ³ /t Rk.							
4300 WE	379	402	415	420	424	435	444
Gaswertzahl	1620	1730	1785	1805	1824	1870	1910
NO mg/Nm ³	0,67	0,56	0,67	0,55	0,67	0,67	0,67
C ₂ H ₂ Vol. %	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,09
Zusammensetzung des Reingases in Vol. %							
SKW	1,45	1,86	2,57	2,57	2,69	1,75	1,44
CO	4,45	4,55	4,52	4,32	4,87	5,56	5,46
H ₂	60,50	59,80	56,32	57,24	58,80	59,01	61,38
CH ₄	28,02	28,93	32,99	32,37	30,43	30,80	27,81
C ₂ H ₆	2,48	2,69	1,03	0,62	0,21	—	—
N ₂	3,10	2,17	2,07	2,88	3,00	2,88	3,91
Zusammensetzung des Reingases in Nm ³ /t Reinkohle							
SKW	4,44	6,03	8,38	8,51	9,17	6,18	5,56
CO	13,62	14,74	14,74	14,30	16,61	19,63	21,08
H ₂	185,12	193,75	183,60	189,47	200,51	208,30	236,93
CH ₄	85,74	93,73	107,54	107,14	103,77	108,72	107,35
C ₂ H ₆	7,59	8,72	3,36	2,05	0,72	—	—
N ₂	9,49	7,03	8,38	9,53	10,23	10,17	15,08
Reingas Nm ³ /t Reinkohle	306	324	326	339	341	353	386
Sp. Gew. kg/Nm ³	0,402	0,405	0,423	0,414	0,406	0,401	0,390
OH errechnet kcal/Nm ³	5310	5482	5607	5502	5334	5202	4933

Zahlentafel 5. Einsatzkohle: Gaskohle C.

Cracktemperatur	ohne	600°	650°	750°	775°	800°	850°	900°
Reingas Nm ³ /t Rk.								
4300 WE	356	395	397	400	402	410	414	430
Gaswertzahl	1530	1700	1705	1720	1729	1767	1780	1849
NO mg/Nm ³	0,87	1,00	1,00	0,83	0,67	0,86	0,80	0,67
C ₂ H ₂ Vol. %	0,02	0,02	0,03	0,05	0,04	0,04	0,09	0,11
Zusammensetzung des Reingases in Vol. %								
SKW	2,20	3,15	2,83	3,59	3,44	3,08	2,28	1,87
CO	7,23	7,14	7,54	8,02	7,72	8,00	8,41	8,95
H ₂	56,65	54,87	54,55	51,69	52,82	53,02	54,83	56,71
CH ₄	28,27	28,96	28,17	31,96	31,94	32,00	30,53	28,10
C ₂ H ₆	2,30	2,52	3,56	1,05	0,84	0,21	—	—
N ₂	3,35	3,36	3,35	3,69	3,24	3,69	3,95	4,37
Zusammensetzung des Reingases in Nm ³ /t Reinkohle								
SKW	6,25	9,51	8,43	10,91	10,63	9,95	7,75	6,88
CO	20,53	21,56	22,47	24,38	23,85	25,84	28,59	32,94
H ₂	160,89	165,71	162,56	157,14	163,21	171,25	186,42	208,69
CH ₄	80,29	87,46	83,95	97,16	98,69	103,36	103,81	103,41
C ₂ H ₆	6,53	7,61	10,61	3,19	2,60	0,68	—	—
N ₂	9,51	10,15	9,98	11,22	10,02	11,92	13,43	16,08
Reingas Nm ³ /t Reinkohle	284,00	302,00	298,00	304,00	309,00	323,00	340,00	368,00
Sp. Gew. kg/Nm ³	0,445	0,462	0,472	0,481	0,468	0,465	0,451	0,443
OH errechnet kcal/Nm ³	5397	5606	5650	5650	5614	5469	5225	4998

Beim Vergleich der von Inerten und H₂S freien Gase — in den Zahlentafeln kurz als Reingase bezeichnet — fällt auf, daß trotz der erheblichen Unterschiede in den flüchtigen Bestandteilen der volummäßige Gasgehalt nicht wesentlich verschieden ist. Es fällt besonders auf, daß die Gaskohle C mit 29,2% flüchtigen Bestandteilen bei allen Cracktemperaturen sogar weniger Gas liefert als die Kokskohle B mit 26,0% flüchtigen Bestandteilen und teilweise sogar weniger als die Kokskohle A mit 22,6% flüchtigen

¹ Nach einer privaten Mitteilung von Jenkner.
² Ruhrgas, Analytische Methoden 1923.

Bestandteilen, die eine Mischkohle aus den unteren Fettkohlen darstellt und die geringste Menge Gesamtwasserstoff hat. Der Grund für die schlechte Übereinstimmung zwischen gewichtsmäßigem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen und volumenmäßiger Gasausbeute liegt in dem höheren Sauerstoffgehalt der Gaskohle. Dieser reagiert mit einer größeren Menge Wasserstoff, so daß mehr Bildungswasser entsteht, wodurch der Gehalt an disponiblen Wasserstoff geringer und die Volumverminderung des Gesamtgases herbeigeführt wird. Andererseits wird das Gas naturgemäß methanreicher, so daß spezifisches Gewicht und Heizwert entsprechend zunehmen und die gewichtsmäßige Gasausbeute dem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen wieder näherkommt (Zahlentafeln 7–9).

Die Zahlentafeln 3–5 lassen unter den Rubriken Gaszusammensetzung den Unterschied des Wasserstoffgehaltes in Abhängigkeit von der Kohlenart gut erkennen. Ferner ersieht man daraus, wie der Wasserstoffgehalt der einzelnen Einsatzkohlen in Abhängigkeit von der Kracktemperatur Veränderungen unterworfen ist. Er nimmt mit steigender Kracktemperatur zunächst ab, erreicht bei etwa 750° ein Minimum und steigt dann erheblich an, wie aus der Rubrik »Zusammensetzung des Reingases in Nm³/t Reinkohle« am deutlichsten hervorgeht. Diese Wasserstoffabnahme ist mit bedingt durch die mit steigender Kracktemperatur fortschreitende pyrogene Zersetzung der Teerdämpfe in niedermolekulare Kohlenwasserstoffe, wobei Wasserstoff verbraucht wird. Die erhebliche Wasserstoffzunahme oberhalb 750° beruht auf der Weiterspaltung dieser Stoffe in Methan oder die Elemente Kohlenstoff und Wasserstoff¹.

Man erkennt weiterhin, daß als Spaltprodukte Methan, Äthan und SKW gebildet werden. Hiervon wird das Äthan bereits oberhalb 650°, die SKW oberhalb 750° und das Methan erst oberhalb 850° weitergespalten. Ferner ist zu ersehen, daß mit der Zunahme von Äthan und SKW eine Wasserstoffabnahme stattfindet, während gleichzeitig fortlaufend Methan gebildet wird, und daß mit zunehmender Spaltung des Äthans und der SKW der Wasserstoffgehalt des Gases zusehends ansteigt und sich mit zunehmender Methanspaltung weiter erhöht. An dem Wasserstoffverbrauch sind — wie weiter oben gezeigt wurde — auch die Phenole beteiligt, deren Zersetzung bereits bei 600° einsetzt und mit einer erheblichen Wasserstoffaufnahme verbunden ist.

Auch die Kohlenoxydgehalte (Zahlentafeln 3–5) und die Kohlendioxydgehalte (Zahlentafeln 7–9) steigen mit zunehmender Kracktemperatur, womit, wie aus Zahlentafel 9 ersichtlich, oberhalb 800° eine Abnahme des Bildungswassers verbunden ist. Der Stickstoffgehalt steigt ebenfalls mit zunehmender Kracktemperatur, wie aus den Zahlentafeln 3–5 eindeutig hervorgeht.

Wegen der Verwendung eines großen Teils unseres Koksgases in der Gaszerlegungsapparatur nach Claude wurden auch die Azethylen- und Stickoxydgehalte in die Untersuchungen einbezogen. Wie zu erwarten war, steigt der Azethylengehalt² mit der Kracktemperatur, während die Stickoxydgehalte³ unabhängig vom Sauerstoffgehalt der Einsatzkohlen meistens unter 1 mg/Nm³ liegen.

Um durch ungleichmäßige Vermischung des Destillationsgases bei der Heizwertbestimmung Fehler zu vermeiden, ließ man es mehrere Stunden lang in dem 500-l-Gasometer unter einem Überdruck von 50 mm WS stehen und führte dann die Bestimmung in einem selbsttätig registrierenden Junkerschen Kalorimeter mit der ganzen Menge aus. Ferner wurde, um Gasveränderungen weitmöglichst auszuschließen, die Kohlensäure vor dem Eintritt in den Gasometer nahezu restlos herausgewaschen, so daß wesentliche Beeinflussungen des Heizwertes nicht mehr eintreten konnten. Wie aus der Heizwertkurve in Abb. 8 zu erkennen ist, war das Gas nach dieser Zeit, wie auch bereits kurze Zeit nach Beendigung der Destillation, gleichmäßig gemischt. Der Ausschlag der Galvanometernadel schwankte nur gering, so daß hinreichend genaue Werte ermittelt werden konnten.

Als Beweis für die homogene Gasmischung und als Kontrolle für die richtige Anzeige des registrierenden Gerätes wurden die ermittelten Heizwerte mit den aus der Gasanalyse errechneten verglichen. Die Zahlentafel 6 zeigt einige Ergebnisse. Die gute Übereinstimmung der gefun-

denen mit den errechneten Heizwerten bestätigt die gute Durchmischung des Gases. Die Gasheizwerte der verschiedenen Einsatzkohlen steigen bis 750° Kracktemperatur infolge des zunehmenden Gehaltes an Methan, Äthan und SKW ziemlich gleichmäßig an. Mit der einsetzenden Spaltung dieser Stoffe von hoher Verbrennungswärme sinken auch die Heizwerte oberhalb 750° schnell ab und gleichen sich mit steigender Temperatur mehr und mehr an.

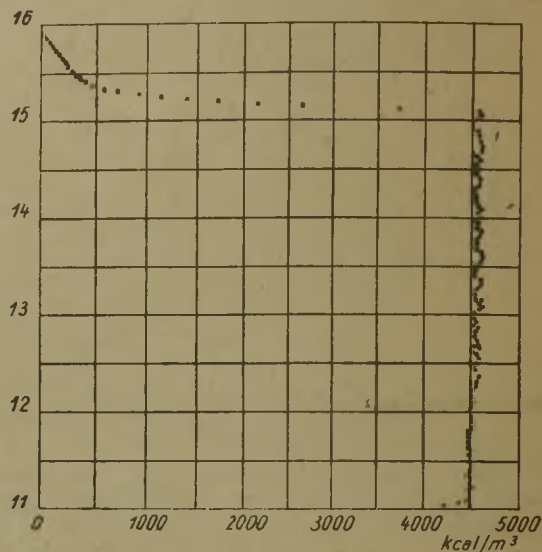


Abb. 8. Untersuchung über die Gleichmäßigkeit der Gaszusammensetzung im Gassammelgefäß.

Zahlentafel 6.

	Kracktemp.	gefunden kcal/Nm ³	errechnet kcal/Nm ³
Kokskohle A	850°	5158	5124
	900°	4532	4527
Kokskohle B	750°	5467	5456
	900°	4789	4796
Gaskohle C	750°	5352	5338
	800°	5353	5330

Die Gaswertzahlen des entbenzoltten Destillationsgases steigen in Abhängigkeit von der Kracktemperatur ziemlich gleichmäßig an. Sie sind für die untere Fettkohle A etwa gleich hoch wie für die Gaskohle C, was trotz des höheren Heizwertes der letzteren auf die geringere Gasmenge zurückzuführen ist. Die allgemein steigende Tendenz der Gaswertzahlen mit steigender Kracktemperatur beruht auf der fortschreitenden pyrogenen Zersetzung des Teers. Benzolhaltiges Destillationsgas würde die Gaswertzahlen entsprechend dem hohen Heizwert der Benzoldämpfe und den mit steigender Kracktemperatur zunehmenden Benzolgehalt des Gases wesentlich erhöhen, wie die im Schrifttum¹ aufgeführten Gaswertzahlen verschiedener Kohlenarten ausweisen. Das spezifische Gewicht des Destillationsgases steigt mit zunehmendem Gehalt an Äthan und SKW bis 750° und fällt mit der Spaltung dieser Kohlenwasserstoffe durch die erhöhte Bildung von Wasserstoff merklich ab.

Koks.

Die Übereinstimmung im Koksausbringen von Parallelversuchen war gut. Zuweilen auftretende Abweichungen beruhten auf den geringen Fehlern, die den Bestimmungsmethoden für Wasser- und Aschengehalt von Steinkohlen anhaften.

Ferner zeigte sich, daß einige Retortenkokse der gleichen Einsatzkohle Kokshütchen trugen, die die Koksausbeute erhöhten. Oftmals nahm die Größe der Kokshütchen mit steigender Kracktemperatur zu. Die Aschenuntersuchung ergab Gehalte von 2–3%, was, ebenso wie der helle Glanz, darauf hindeutete, daß es sich hierbei um eine Art Pechkoks handelte. Abb. 9 zeigt einige Retortenkokse mit Kokshütchen.

Es bestand zunächst die Vermutung, daß die Kokshütchen dadurch entstanden sein konnten, daß der sich an der Retortendecke ansammelnde Teer auf die Koksöhlen heruntertropfte und das Pech verkockte. Zutreffendenfalls mußte ein auf der Kokskohle aufgestelltes Eisenblechgestell mit Schale den abtropfenden Teer auffangen und den Pech-

¹ Bunte, Zum Gaskursus. Karlsruhe 1929, S. 29.

² Bestimmung nach Zimmermann, Ber. 1920, S. 1034.

³ Bestimmung nach Seebaum u. Hartmann, Brennstoff-Chem. 16 (1935) S. 41.

¹ Handbuch der Gasindustrie, München 1938. Bd. 1, S. 17; Heßler, Gas- u. Wasserfach 76 (1933) S. 899.

koks aufweisen. Das war jedoch nicht der Fall, das Koks-hütchen bildete sich unmittelbar auf dem Retortenkoks.

Man konnte feststellen, daß mit zunehmender Kracktemperatur die Verkokung der obersten Kohlschichten durch Strahlungs- und Leitungswärme vom Krackaufsatz bzw. Retortendeckel her einsetzte, so daß sich mit fortschreitender Erwärmung eine plastische, gasundurchlässige

Mengen Teerdämpfe im Krackaufsatz selbst so weitgehend verkrackt, daß sich dieser mit Pechkoks zusetzte, so daß auf weitere Versuche bei diesen hohen Temperaturen verzichtet werden mußte. Soweit der Pechkoks mit dem Retortenkoks zusammengebacken war, wurde er diesem zugeschlagen, während der im Krackaufsatz abgeschiedene Pechkoks und Kohlenstoff nach jedem Versuch bestimmt



Abb. 9. Zunahme der Gasundurchlässigkeit der horizontalen plastischen Zone mit steigender Kracktemperatur.

Zone parallel zum Gefäßboden bildete¹. Die im Innern der Kohle entwickelten Teerdämpfe und der Teer selbst durchbrachen mit Gewalt diese plastische Zone in der Mitte, senkrecht nach oben, und zersetzten sich bereits auf dem heißen Koks so stark, daß das Teerpech als Pechkoks zurückblieb.

Abb. 10 (a u. b) zeigt dagegen einen Retortenkoks, bei dem die plastische Zone nicht nachgegeben hatte, so daß sich der Gasdruck nach dem Retortenboden hin auswirkte und die Gase bzw. die Dämpfe unter Hochpressen des ganzen Koksstückens einen Ausweg gesucht haben. Abb. 10b veranschaulicht den Hohlraum, der sich im Innern durch Herausdrücken der erweichten Kohle gebildet hatte und an der nach unten verbreiteten Teernaht den Weg, den sie und die Teerdämpfe genommen haben. Die hierbei aufgetretenen Drucke sind an den Querfalten in dem unteren Teil des Retortenkokes (Abb. 10a) zu erkennen, der sich offenbar erst im Erweichungszustand befand, während der obere Teil sich bereits wieder verfestigt hatte. Diese Beobachtungen bestätigen die von Foxwell festgestellten hohen Widerstände der oberen plastischen Zone, die durch die thermischen Zersetzungsprodukte der Gase noch weiter erhöht werden.

Da zu befürchten war, daß bei Wiederholung derartiger Druckentfaltungen in Richtung auf den Gefäßboden dieser in Mitleidenschaft gezogen werden konnte, wurde bei jedem neuen Koksstückeneinsatz ein Eisenröhrchen von 5 mm I. W. an der Retortenwand bis auf den Gefäßboden eingesetzt, so daß auftretende Gasdrücke hierdurch entspannt werden konnten. Seit dieser Zeit sind Durchbrüche nach dem Retortenboden nicht wieder aufgetreten, während die Kokshütchen bei einzelnen Kohlen in verringertem Maße vorkamen.

Mit steigender Kracktemperatur zeigte das Koksabringen eine, wenn auch unregelmäßige, Zunahme, die auf der Bildung von Pechkoks beruhte. Bei sehr hohen Kracktemperaturen von 900° und darüber wurden größere

und als pechkoksartige Rückstände zu den flüchtigen Bestandteilen gerechnet wurde.

Bildungswasser.

Das Kondenswasser, welches bei der trockenen Destillation der Steinkohle anfällt, setzt sich zusammen aus der Kohlenfeuchtigkeit, dem hygroskopischen Wasser und dem Bildungswasser. Das Bildungswasser erhält man aus der Differenz des zurückgewogenen Gesamtwassers und dem nach der Xylolmethode ermittelten Kohlenwasser-gehalt. Bei der Untersuchung des den elektrischen Teerscheider verlassenden Gases ergab sich, daß hierin nur die mitgerissenen Dämpfe niedergeschlagen wurden, während der dem Sättigungsdruck des Gases entsprechende Wasserdampf naturgemäß im Gase verblieb. Aus diesem Grunde wurden hinter dem Wattefilter zwei U-Rohre mit CaCl_2 eingeschaltet, welche den Wasserdampf und einen Teil der Ammoniakdämpfe aufnahmen. Durch Zurückwiegen wurde dann die Summe Wasser + Ammoniak ermittelt und aus dem aufgelösten CaCl_2 das Ammoniak übergetrieben und bestimmt. Die Differenz ergab das Sättigungswasser, welches bei einem Einsatz von 1200 g feuchter Kohle etwa 5,5–6 g Wasser bei Zimmertemperatur ausmachte.

Die Bestimmung des Bildungswassers ist trotz größter Genauigkeit mit kleinen Fehlern behaftet, die — wie bereits oben erwähnt — in der Methode und in der ungleichmäßigen Verteilung der Feuchtigkeit in der Kohle begründet sind. Trotzdem fällt auf, daß das Bildungswasser der Gaskohle C oberhalb 800° erheblich geringer wird, so daß mit Sicherheit anzunehmen ist, daß es sich mit steigender Kracktemperatur in zunehmendem Maße an der Veränderung des Gases beteiligt hat.

Die Erfassung von Ammoniak aus Kondenswasser, Chlorkalziumlösung und Schwefelsäurevorlage machte keine Schwierigkeiten. Dasselbe war der Fall bei Schwefelwasserstoff, der in Cadmiumazetat absorbiert wurde. Die geringen Mengen Schwefelwasserstoff, Kohlensäure und Cyan, die sich im Kondenswasser mit dem Ammoniak niederschlugen, wurden bei der Aufstellung der Gesamtbilanz vernachlässigt.

¹ Foxwell, Brennstoff-Chem. 14 (1932) S. 1.



Abb. 10a



Abb. 10b.

Abb. 10a und b. Vollständige Gasundurchlässigkeit der horizontalen plastischen Zone bei 900° Kracktemperatur.

Verkokungsanalysen.

Die Zahlentafeln 7-9 enthalten die Gesamtergebnisse der in Abhängigkeit von der Kracktemperatur durchgeführten Verkokungen.

Die gewichtsmäßigen Reingasausbeuten zeigen die Wirkung der zusätzlichen Krackung. Während bei einem Vergleich der Verkokungsergebnisse ohne und mit Krackung in dem volumenmäßigen Gasanfall kein wesentlicher Unterschied zu beobachten ist, tritt dies schon bei 600° Kracktemperatur gewichtsmäßig deutlich hervor. Das ist bedingt durch die fortschreitende Krackung des Teers und wirkt sich aus in einer Abnahme der Wasserstoffgehalte und einer Zunahme der ungesättigten, schweren Kohlenwasserstoffe, des Methans und Athans. Mit zunehmender Kracktemperatur über 775-800° hinaus werden die schweren Kohlenwasserstoffe und Athan zwar weiter abgebaut, aber es erhöhen sich die gewichtsmäßigen Ausbeuten durch Zunahme der Kohlenoxyd-, Wasserstoff-, Methan- und Stickstoffgehalte. Der Kohlen-säuregehalt nimmt oberhalb 850° Kracktemperatur merklich zu, während Schwefelwasserstoff und Ammoniak keine Änderung erfahren. Das Bildungswasser der Kokskohlen A und B wurde durch die veränderten Krackverhältnisse nicht oder nur wenig beeinflusst (Zahlentafeln 7 und 8), während das der Gaskohle C oberhalb 800° sichtlich geringer wird (Zahlentafel 9). Die im Krackaufsatz zurückbleibenden pech- und koksartigen Rückstände hatten einen Aschengehalt von 0,1% und wurden nach jedem Versuch beseitigt. Die noch verbliebenen Reste graphitierten jedoch mit der Zeit vollständig, so daß wir durch eine notwendig gewordene Instandsetzung des Krackaufsatzes nach etwa 40 Versuchen in den toten Winkeln des Krackaufsatzes etwa 10 g körnigen Kohlenstoffs vorfanden. Die erhöhte Kohlenstoffbildung mit zunehmender Kracktemperatur ist demnach auf die gleichen Umstände zurückzuführen wie beispielsweise die Bildung von Deckengraphit im Koksofen.

Zahlentafel 7. Einsatz: Kokskohle A.

Kracktemperatur	ohne	600°	650°	750°	800°	850°	900°	950°
Reingas Gew.-%	10,72	11,67	11,43	11,39	11,44	12,15	12,33	12,19
Kohlensäure „	0,45	0,37	0,61	0,66	0,62	0,51	1,06	1,20
Schwefelwasserstoff „	0,36	0,35	0,33	0,33	0,32	0,31	0,34	0,34
Benzol „	0,74	0,70	0,73	0,75	0,79	0,86	0,88	0,91
Ammoniak „	0,30	0,32	0,31	0,30	0,31	0,31	0,30	0,30
Teer „	5,98	4,07	3,87	3,77	3,29	2,90	2,29	1,22
Bildungswasser „	3,10	3,51	3,27	3,15	3,48	3,30	3,17	3,10
Pech- u. koksart. Rückstand „	0,22	0,40	0,50	0,40	0,46	0,40	0,54	0,30
Fl. B. ges. Gew.-%	21,87	21,39	21,04	20,75	20,71	20,74	20,91	19,56
Koks „	78,10	78,50	78,60	79,00	79,00	79,50	79,50	79,74
Summe Gew.-%	99,97	99,89	99,64	99,75	99,71	100,24	100,41	99,30
Koksfestigkeit %	81,60	81,66	81,94	79,50	81,60	81,50	82,30	85,09

Zahlentafel 8. Einsatzkohle: Kokskohle B.

Kracktemperatur	ohne	650°	750°	775°	800°	850°	900°
Reingas Gew.-%	11,56	12,45	12,96	13,05	13,10	13,28	14,22
Kohlensäure „	0,46	0,73	0,73	0,73	0,73	0,92	0,92
Schwefelwasserst. „	0,27	0,29	0,27	0,28	0,28	0,28	0,25
Benzol „	0,73	0,76	0,83	0,89	0,94	1,02	0,94
Ammoniak „	0,34	0,34	0,34	0,35	0,34	0,34	0,36
Teer „	7,65	6,59	3,85	3,50	3,08	2,07	1,47
Bildungswasser „	3,70	3,50	3,43	3,29	3,43	3,67	3,79
Pech- u. koksartige Rückstände „	0,32	0,41	0,58	0,65	0,73	0,92	1,20
Fl. Best. ges. . . Gew.-%	25,03	25,07	22,99	22,74	22,82	22,50	23,22
Koks „ %	75,20	75,50	76,90	77,00	77,00	77,10	76,50
Summe Gew.-%	100,13	100,57	99,89	99,74	99,82	99,60	99,72
Koksfestigkeit . . „	—	77,10	77,20	76,80	77,50	78,04	77,46

Zahlentafel 9. Einsatzkohle: Gaskohle C.

Kracktemperatur	ohne	600°	650°	750°	775°	800°	850°	900°
Reingas Gew.-%	11,85	13,03	13,25	13,58	13,50	14,35	14,37	15,10
Kohlensäure „	0,87	0,99	0,88	1,10	0,88	0,86	1,41	1,45
Schwefelwasserst. „	0,28	0,28	0,30	0,29	0,28	0,28	0,30	0,29
Benzol „	0,81	0,83	0,85	0,91	0,95	1,12	1,18	1,26
Ammoniak „	0,31	0,31	0,31	0,30	0,29	0,29	0,32	0,29
Teer „	7,90	7,18	6,97	5,72	5,10	3,17	2,86	1,68
Bildungswasser „	7,09	6,32	6,42	5,94	6,68	6,00	5,63	5,32
Pech- u. koksart. Rückstände „	0,27	0,29	0,53	0,64	0,76	2,03	2,50	3,13
Fl. Best. ges. . . Gew.-%	29,27	29,23	29,51	28,48	28,44	28,10	28,57	28,55
Koks „	70,50	70,60	71,10	71,60	71,50	71,70	71,40	71,10
Summe Gew.-%	99,77	99,83	100,61	100,08	99,94	99,80	99,97	99,65
Koksfestigkeit . . . %	—	50,60	55,55	63,64	73,46	70,44	72,48	69,00

Eine Beobachtung, die bei allen drei Einsatzkohlen gemacht wurde, war eine geringe Zunahme der Koksausbeute mit steigender Kracktemperatur bei gleichbleibender Verkokungstemperatur. Eine Erklärung hierfür kann nur darin gesehen werden, daß bei niedrigen Kracktemperaturen der Urteer nahezu vollständig abdestilliert wird und bei steigender Kracktemperatur durch die Strahlungs- und Leitungswärme des Retortendeckels zunehmende Teerbestandteile in der Kohle zurückbleiben, welche die Koks-teilchen binden und graphitieren.

Hiermit könnte auch die Feststellung erklärt werden, daß bei der schlecht backenden Gaskohle C die Koks-festigkeit mit steigender Kracktemperatur ebenfalls auffallend zunimmt. Bei der Retortenverkokung ist sicher, daß mit zunehmender Kracktemperatur die Verkokung und zugleich Verkrackung des Teers vom Retortendeckel her in größerem Maße einsetzen als im Betrieb von der Ofendecke her, so daß der Retortenkoks durch die größeren Anteile von Decken- und Wandstücken auch stärker graphitiert wird, wodurch bekanntlich die Festigkeiten steigen. Das scheint sich bei der Retortenverkokung der Gaskohle C besonders auszuwirken, während die Koks-kohle A nur eine geringe Zunahme der Festigkeiten aufweist und die Koks-kohle B kaum beeinflusst wird. Betrieblich ergibt sich hieraus bekanntlich, daß man gaskohlenhaltige Koks-kohlenmischungen zweckmäßig bei höheren Temperaturen und in möglichst schmalen Öfen verkokt. Die Koks-festigkeiten wurden in der Laboratoriumstrommel¹ der Forschungsstelle Bochum des Vereins für die bergbaulichen Interessen in Essen ermittelt.

Vergleiche mit Betriebszahlen.

Bei Vergleichen von Betriebszahlen mit Laboratoriumsergebnissen kommt den Teerzahlen die größte Bedeutung zu, weil der Teer selbst der thermischen Zersetzung im Koksofen am leichtesten unterworfen ist und seine Spaltprodukte Art und Menge der Wertstoffe wesentlich beeinflussen. Aus diesem Grunde galt es, im Laboratorium an Reihenversuchen zunächst die Kracktemperatur zu ermitteln, bei der die Teerausbeute mit der im Betrieb übereinstimmt. Bei den hier untersuchten Kohlen wurde bei übereinstimmender Teerausbeute stets auch das gleiche Benzolausbringen festgestellt.

Das Koks-ausbringen stieg etwas mit zunehmender Kracktemperatur und betrug beispielsweise bei 850° für die Koks-kohle A 79% Trockenkoks Trockenkohle bei 22,6% flüchtigen Bestandteilen. Das auf der Basis »gewogene Koks-kohle feucht gewogener Koks feucht« ermittelte trockene Betriebskoks-ausbringen ist mit den Fehlern schwankender Wassergehalte behaftet und meistens zu hoch. Trotzdem kann die Übereinstimmung als befriedigend bezeichnet werden. Die Festigkeiten der Retortenkoks lagen durchweg etwa 2% tiefer als im Betrieb, so daß bei Vergleichen diese Differenz berücksichtigt werden muß. Das Ammoniak-ausbringen der Retortenverkokung deckte sich mit dem Betriebs-ausbringen, ebenso entsprach der Schwefelwasserstoff dem im Betrieb ermittelten Gehalt.

Die Zahlentafel 10 zeigt einige Vergleichszahlen von Laboratoriumsverkokungen und praktischen Betriebs-ausbringen. Aus dieser Aufstellung geht deutlich hervor, daß eine gute Übereinstimmung zu erzielen ist, wenn die Kracktemperaturen so eingestellt werden, daß sich die Teerausbeuten den Betriebsergebnissen angleichen. Eine Ausnahme macht lediglich das Gas-ausbringen, wobei berücksichtigt werden muß, daß es durch Zutritt von inerten Bestandteilen infolge von Undichtigkeiten in den Ofenwänden gewissen Schwankungen unterworfen ist. Das gewichtsmäßig höhere Betriebs-ausbringen an Gas gestattet einen Rückschluß auf den Zustand der Koksofenbatterien.

Zahlentafel 10.

	Kokskohle		Teer	Benzol	Ammon.	Gas	Koks	Koksfestigkeit
	Fl. B.	Asche	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	
Kokerei 1 . . Labor. . .	22,6	7,6	2,89	0,85	0,28	16,50	79,70	83,00
			2,90	0,86	0,30	13,35	79,00	81,50
Kokerei 2 . . Labor. . .	23,0	7,6	2,70	0,90	0,30	16,15	80,50	84,00
			2,70	0,87	0,31	13,62	79,50	82,00
Kokerei 3 . . Labor. . .	23,6	7,8	2,94	0,86	0,29	17,88	79,25	83,20
			2,90	0,85	0,30	13,82	78,70	81,00
Kokerei 4 . . Labor. . .	26,2	7,4	3,50	0,90	0,35	17,15	76,40	80,00
			3,55	0,89	0,35	14,00	76,60	77,50

¹ Glückauf 70 (1934) S. 473.

In welchem Maße das Betriebsgas durch Übertritt von Rauchgas und Luft chemischen und physikalischen Veränderungen ausgesetzt sein kann, zeigt die Zahlentafel 11. Hier ist kein Unterschied in dem volummäßigen Ausbringen der kohlenäure- und lufthaltigen Laboratoriums- und Betriebsgase festzustellen. Erst bei Errechnung des Gasvolumens auf die Bezugsgröße 4300 kcal tritt der Unterschied stärker in Erscheinung. Die gewichtsmaße Gasausbeute und die Heizwertzahlen lassen sehr deutlich den Ballast an inerten Gasen erkennen, der von dem Kokereigas mitgeführt wird.

Zahlentafel 11.

	Nm ³ /t	Nm ³ /t 4300 WE	Gew.-%	Heizwert- zahl
Betrieb	325	337	16,50	1450
Labor	324	390	13,35	1677

Zusammenfassung.

Zur Feststellung des Einflusses der thermischen Zersetzung auf Menge und Zusammensetzung des Steinkohlendestillationsgases wurden in einer Laboratoriumsretorte mit zusätzlicher Krackung der Destillationsprodukte drei verschiedene Kohlen untersucht. Hierbei ergab sich, daß mit Erhöhung der Kracktemperatur und zunehmender Zersetzung der Teerdestillate die ursprünglich von der Kohlenart stark abweichenden Teermengen sich angleichen, wobei bei Kracktemperaturen von 850° unter den gegebenen Zersetzungsverhältnissen fast alle Kohlen dieselbe Teerausbeute liefern. Der Teer der urteerreicheren Fett- und Gaskohlen ist demnach wesentlich temperaturempfindlicher als der Teer der urteearmen Fettkohlen. Die Ausbeute an Leichtölen steigt mit fortschreitender Zersetzung des Teers bis 850°, wobei das Optimum an Leichtöl anfällt. Bei einigen Kohlen tritt sogar über 850° eine Erhöhung der Leichtöl-ausbeute ein. Der Anteil an Homologen geht allerdings — wie bekannt — mit steigender Kracktemperatur zurück.

Mit zunehmender Kracktemperatur erhöht sich die Gasausbeute. Der Wasserstoffgehalt sinkt zunächst bis 750° ab

und steigt dann infolge zunehmender Spaltung von SKW, Athan und Methan erheblich an. Die Gasheizwerte weisen bei 750° Kracktemperatur und geringstem Wasserstoffgehalt des Gases einen Höchstwert auf und fallen dann merklich ab. Die Gaswertzahlen steigen mit zunehmender Teerspaltung gleichmäßig an.

Gasungen, Heizwert und Gaswertzahl stehen in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Sauerstoffgehalt der Einsatzkohle. Sauerstoffreiche Kohlen liefern viel Bildungswasser, weniger disponiblen Wasserstoff und geringere Gasungen mit hohem Heizwert. Man kann deshalb allein von dem Gehalt einer Kohle an flüchtigen Bestandteilen schlecht auf die zu erwartenden Gasungen und den Energiegehalt des Gases schließen. Es konnte gezeigt werden, daß eine Mischung aus sauerstoffärmeren unteren Fettkohlen mehr Gas mit höherem Wasserstoffgehalt bei gleichen Gaswertzahlen lieferte als eine sauerstoffreiche untere Gaskohle.

Demnach ist unter normalen Betriebsverhältnissen bei zunehmendem Gehalt der Kokskohle an flüchtigen Bestandteilen mit steigender Leichtölausbeute zu rechnen, während der Gehalt des Koksgases an Wasserstoff geringer wird. Aus diesen Gründen muß die Frage, ob schonende oder weniger schonende Behandlung der Zersetzungsprodukte angezeigt ist, für jede Kohle im Hinblick auf die Weiterverwendung des Gases besonders entschieden werden. Auch erscheint es nicht richtig, die Kracktemperatur so einzurichten, daß unbedingt ein Optimum an Benzol oder Wasserstoff erreicht wird, sondern es sind auch Menge und Zusammensetzung des Teeres hinsichtlich des Gehaltes an Olen zu berücksichtigen, wie im Gange befindliche Untersuchungen noch nachweisen sollen.

Durch Veränderung der Kracktemperatur und Anpassung an die jeweiligen Teerausbeuten kann gute Übereinstimmung zwischen Laboratoriums- und Betriebsausbringen auch der übrigen Wertstoffe erzielt werden. Lediglich das Gasausbringen macht eine Ausnahme, da das Koksgas infolge undichter Ofenwände inerte Gase enthält, die gewisse Schwankungen hervorrufen.

U M S C H A U

Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im Mai 1942.

Vom einfachwirkenden zum doppelwirkenden Rutschenmotor.

Von Betriebsingenieur Georg Ronge, Bottrop.

Die Förderung von Schüttgütern mit Druckluft-rutschenmotoren hat heute eine größere Bedeutung erlangt, als von vielen vor Jahren erwartet worden ist. Das Gummiband, von dem man glaubte, daß es den Rutschenbetrieb zum großen Teil verdrängen würde, hat sich, nicht zuletzt infolge der kriegsbedingten Verwendungsbeschränkung von Gummi nicht allgemein durchzusetzen vermocht. Statt eines Rückganges der Rutschenförderung ist in den letzten Jahren diese Förderart in immer weiterem Maße eingeführt worden. Die kraftige und einfache Bauart der heute üblichen Rutschenantriebsmotoren entspricht immer noch am besten den Anforderungen, die, besonders untertage, an ein derartiges Fördermittel gestellt werden. Die Entwicklung dieser Maschinen ist aber auch durch das konkurrierende Förderband stark gefördert worden, so daß die neuzeitlichen Rutschenmotoren einen Höchststand an Vollkommenheit erreicht haben.

Ein besonderer Markstein in der Entwicklung der Rutschenantriebsmotoren war die Anwendung des mit dem Wort »Hochkompression« bekanntgewordenen Luftpolsters während der vorderen Totpunktstellung des Motorkolbens. Obwohl im Grundprinzip bereits im Jahre 1916 mit Patent Nr. 303 427 geschützt, kam diese grundlegende Verbesserung doch erst im Jahre 1933 praktisch zur Anwendung. Alle bis dahin gebauten Rutschenmotoren arbeiteten ohne diese Hochkompression. Der Druck zum Abfangen und Verzögern der in Bewegung befindlichen Rutschenmasse stieg bei ihnen nur bis zur Netzdruckhöhe. Die Luft vor dem Kolben konnte ungehindert wieder in das Druckluftnetz zurückgedrückt werden. Die Folge davon war, daß bei großen Rutschenmassen, bedingt durch starke Beladungen und große Rutschenlängen, Deckelschläge nicht zu vermeiden waren. Läuft aber der Kolben gegen den Zylinderdeckel und wird dadurch die in Bewegung befindliche Masse schlagartig abgebremst, so treten außerordentlich große Kräfte auf, die naturgemäß die Maschinen und auch die

Mai 1942	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum							
	Mittel aus den tägl. Augenblickwerten 8 Uhr und 14 Uhr annäherndem Tagesmittel	Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Zeit des Höchstwertes		Störungscharakter	
					Höchstwertes	Mindestwertes	vorm.	nachm.
1.	36,4	42,9	27,4	15,5	15,0	6,9	1	1
2.	37,0	44,0	29,5	14,5	13,7	7,5	1	1
3.	35,8	40,7	29,3	11,4	14,2	9,6	1	0
4.	35,6	44,1	19,8	24,3	17,6	24,0	1	2
5.	34,8	40,7	17,4	23,3	15,6	3,7	1	1
6.	36,4	40,9	27,4	13,5	15,0	2,9	1	0
7.	35,8	39,4	31,1	8,3	14,6	10,3	0	0
8.	36,2	42,5	30,0	12,5	14,9	10,0	0	0
9.	35,7	41,7	30,0	11,7	13,7	7,9	0	0
10.	35,6	41,7	30,0	11,7	14,9	7,5	0	0
11.								
12.	Registrierungen ausgefallen!							
13.								
14.	36,2							
15.	37,1	42,8	30,5	12,3	15,2	9,3	1	1
16.	35,8	42,0	29,3	12,7	14,5	9,8	0	1
17.	35,4	42,0	29,5	12,5	16,2	9,1	1	1
18.	37,1	43,7	30,0	13,7	14,9	6,8	1	1
19.	36,5	42,1	31,0	11,1	14,9	8,9	0	0
20.	33,5	43,6	27,3	16,3	17,2	9,1	0	1
21.	36,0	41,9	30,3	11,6	15,8	9,1	1	1
22.	34,4	40,3	25,8	14,5	15,1	22,4	1	1
23.	34,4	39,7	29,7	10,0	17,0	9,9	1	1
24.	33,6	40,5	28,0	12,5	15,3	9,9	1	1
25.	35,4	40,9	30,9	10,0	14,5	8,0	1	0
26.	36,0	41,9	29,5	12,4	14,1	8,6	0	0
27.	36,4	44,1	28,7	15,4	14,3	7,8	0	1
28.	38,4	43,6	28,3	15,3	14,9	0,5	1	1
29.	34,1	40,2	29,9	10,3	15,1	10,1	1	0
30.	32,2	38,6	27,7	10,9	15,3	7,9	1	0
31.	33,3	40,9	29,8	11,1	16,8	10,7	0	0
Mts.-Mittel	6 35,5	41,8	28,5	13,3			Monats-Summe (17)	(16)

Rutschen stark beanspruchen. Bedenkt man dabei noch, daß man damals, um die Förderleistung zu steigern, vielfach Laufbahnen für die Laufwerke verwendete, die in Förderrichtung hochgebogen waren, so daß diese schlagartigen Verzögerungen hier noch unterstützt wurden, so erkennt man, daß durch diese Umstände ein starker Verschleiß und häufig auftretende Brüche an Motorteilen und Rutschen bedingt waren.

In diese Zeit fällt auch die Entwicklung des einseitig wirkenden Rutschenmotors und die des zugehörigen Gegenmotors. Man trennte hier die Aufgabe, einen aus Trögen bestehenden Rutschenstrang durch einen Motor sowohl hin als auch zurückzubewegen. Die Hinbewegung (in Förderrichtung) wurde durch den Gegenmotor und die Rückbewegung (entgegengesetzt der Förderrichtung) durch den einseitig arbeitenden Hauptmotor bewerkstelligt. Der Gegenmotor war dabei nahezu am Auslaufende der Rutsche und der Hauptmotor am Einlaufende derselben angeschlagen. Beide Motoren übertragen also ihre Kraft durch Zug auf die Rutsche, die durch den Gegenmotor,

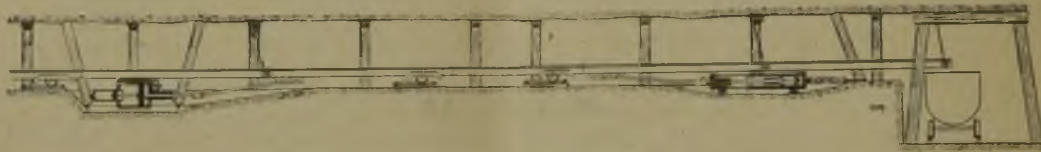


Abb. 1. Rutschenbetrieb mit Gegenmotor.

der beim Arbeitsvorgang des Hauptmotors gespannt wird, in Spannung gehalten wird (Abb. 1). Der wesentliche Erfolg dieser Anordnung ist ein weitgehender Schutz der Rutsche vor den oben beschriebenen Übelständen. Der Gesichtspunkt der Rutschenschonung wurde bei der Einführung dieser Förderart viel geltend gemacht und hatte unter den oben beschriebenen Umständen auch seine Berechtigung. Erkaufte dieser Vorteil dadurch, daß jetzt 2 Maschinen die Arbeit einer Antriebsmaschine leisteten, wobei der jetzt einseitig arbeitende Hauptmotor in seinem Aufbau nicht einmal wesentlich einfacher geworden war. Er enthielt noch alle Steuerteile, die er vorher benötigte, da er die Umsteuerung auch bei dieser Anordnung vorzunehmen hatte. Die meisten auf dem Markt befindlichen Gegenmotoren enthalten aber ebenfalls Steuerteile, die denen der Hauptmotoren ähnlich sind, da sie ja ebenfalls mit Druckluft beaufschlagt werden, die nach der Arbeitsleistung den Motor wieder verlassen muß. Der Aufwand an technischen Mitteln ist also wesentlich größer. Der Luftverbrauch von Haupt- und Gegenmotor ist dabei genau so groß wie der eines doppeltwirkenden Motors. Noch ein anderer Umstand kam hinzu, der als Nachteil dieser Arbeitsanordnung empfunden, wegen der größeren Nachteile, die durch die harte Arbeitsweise der oben beschriebenen Rutschenmotoren bedingt waren, aber gern in Kauf genommen wurde. Die räumlich weite Trennung der beiden Motoren in einem verhältnismäßig niedrigen dunkeln Raum erschwerte naturgemäß die genaue Einstellung der beiden Motoren aufeinander. Nur bei genau gleich arbeitenden Motoren wird aber eine zufriedenstellende Leistung und der erwartete Erfolg erzielt. Man ist auch immer bemüht gewesen, durch besondere Erziehung der mit der Aufstellung betrauten Leute hier mit Sicherheit die richtige Einstellung vom Hauptmotor zum Gegenmotor zu erzielen. Aber selbst heute, nachdem diese Förderart bereits Jahre im Bergbau eingeführt ist, wird in manchen Fällen untertage eine falsche Einstellung der beiden Motoren angetroffen. Eine weitere nachteilige Erscheinung war die, daß bei Ausfall eines Motors der übrigbleibende Teil, sei es Gegenmotor oder Hauptmotor, nicht imstande ist, auf Grund seiner konstruktiven Durchbildung die Anlage, wenn auch behelfsmäßig, weiter zu betreiben. Förderstörungen sind daher die Folge eines derartigen Vorkommnisses. Man versucht dem dadurch zu begegnen, daß man an Stelle des nur einseitig arbeitenden Hauptmotors einen doppeltwirkenden Motor einbaut, der aber durch Umschaltung auf einseitige Arbeitsweise gebracht wird. Hierbei kann dann sehr oft die Beobachtung gemacht werden, daß die Männer im Streb den Motor trotz des angeschlagenen Gegenmotors auf doppeltwirkende Arbeitsweise umstellen, also unwillkürlich und rein gefühlsmäßig zum Normalzustand zurückkehren, da sie dadurch die Förderung günstig beeinflussen. Fällt bei dieser Anordnung der Gegenmotor durch irgendeinen Umstand aus, so kann dann durch Umschalten des Hauptmotors dieser nun-

mehr doppeltwirkend arbeitend den Rutschenstrang weiter in Bewegung halten.

Wird dieser Ausweg gewählt, um den zuletzt beschriebenen Übelstand zu beseitigen, so muß man naturgemäß auf eine Aufstellungsart verzichten, die oft als Vorteil für die Arbeitsweise mit Motor und Gegenmotor bezeichnet wird. Es ist dies die Möglichkeit, einen einseitig wirkenden Motor mittels Ketten an einem Stempel aufzuhängen. Der Motor nimmt ja bekanntlich bei einseitiger Arbeitsweise nur in einer Richtung Kräfte auf, wodurch diese Aufstellungsmöglichkeit gegeben ist. Liegt aber der Motor, wie man es günstigerweise macht, falls sich das ermöglichen läßt, unter der Rutsche, so sind bereits 2 Stempel zur Aufhängung erforderlich. Der Unterschied zwischen einer Aufhängung an 2 Stempeln oder dem Abstempeln des Motors durch 4 Stempel dürfte nicht besonders groß sein, um so mehr wenn man bedenkt, daß der Gegenmotor ja ebenfalls aufgehängt werden muß, so daß die manchmal beliebte Aufhängung des Haupt-

motors mehr eine Angelegenheit der Gewohnheit sein dürfte.

Die eingangs erwähnte grundlegende Neuerung und Verbesserung durch die Einführung der Hochkompression aber beseitigte bereits wesentlich die verschiedenen Mängel der Rutschenmotoren, und in der weiteren Entwicklung wurden die Steuerungen derart verbessert, daß man heute bei neuzeitlichen Motoren von absolut weich arbeitenden Maschinen sprechen kann. Die Förderleistung derartiger Antriebe ist überdies erheblich gestiegen. Deckelschläge sind selbst bei den größten Belastungen unmöglich gemacht. Die Folge davon ist naturgemäß eine weitestgehende Schonung der Maschinen und Rutschen. Die vorher so gefürchteten Betriebsstörungen wurden immer seltener, so daß heute Rutschenmotoren, vielfach ohne Störung jahrelang arbeiten. Dadurch sind aber auch die Gründe, die hauptsächlich zur Entwicklung einseitig wirkender Rutschenmotoren führten, zum größten Teil beseitigt. Ein moderner Rutschenmotor schon bei doppeltwirkender Arbeit die Rutsche genau so wie ein einseitig wirkender Motor mit Gegenmotor. Ja darüber hinaus wird jene Arbeitsweise noch günstiger, falls ein einseitig wirkender Motor ohne Hochkompression verwendet werden sollte. Das Spiel an den Verbindungsstellen der Rutsche ist, da es sich in den meisten Fällen um Spannungsverbindungen handelt, außerordentlich gering. Die beobachtete Längung des Rutschenstranges beim Hin- und Hergang ist naturbedingt und kann auch durch die Anwendung von Motor und Gegenmotor nicht behoben werden. Man kann die Dehnungsvorgänge innerhalb der Rutsche mit denen einer langen Feder vergleichen, die auf ihrem Hin- und Herweg eine Masse zu bewegen hat. Bei nur einem Angriffspunkt der Kraft werden diese die Rutsche durchlaufenden Schwingungen gleichmäßiger auftreten als bei Angriff der Kraft an 2 verschiedenen Punkten, wodurch der Rutschenstrang in beiden Richtungen, von verschiedenen Punkten aus gezogen, jedesmal anderen Dehnungsvorgängen unterworfen ist.

Damit soll aber der einseitig arbeitende Rutschenmotor nicht völlig verworfen werden. Er hat immerhin da seine Berechtigung, wo die Rutschenanlage in stärkerem Einfallen arbeitet, so daß durch ihr Eigengewicht der Hingang (in Förderrichtung) genügend schnell erfolgt. Man wird in einem solchen Fall zweckmäßig einen doppeltwirkenden Motor, der auf einseitig arbeitende Arbeitsweise umgestellt werden kann, einsetzen. Man ist dadurch anpassungsfähiger für den Fall, daß das Einfallen wechselt und in Förderrichtung eine gewisse Kräfteinwirkung erfolgen muß. Dieser Anpassungsfähigkeit tragen verschiedene neu entwickelte Rutschenmotoren, beispielsweise von den Firmen Eickhoff und Flottmann, dadurch Rechnung, daß die mit Druckluft beaufschlagte Fläche in Förderrichtung mehrfach unterteilt ist (Abb. 2). Man kann sich so den wechselnden Verhältnissen bei veränderter

Rutschenlänge und Beladung besser anpassen. Bei Motoren, die diese verschiedene Beaufschlagungsmöglichkeit nicht besitzen, wird man, falls die Kraft in Förderrichtung wegen großer Rutschenlängen, starker Beladung oder ansteigend verlegter Rutsche nicht mehr ausreicht, wieder den Gegenmotor zur Unterstützung heranziehen können. Er stellt ja nichts anderes als eine in Förderrichtung wirksame Arbeitskraft dar und kann daher auch zur Unterstützung des Hauptmotors bei doppeltwirkender Arbeitsweise mit angeschlagen werden.

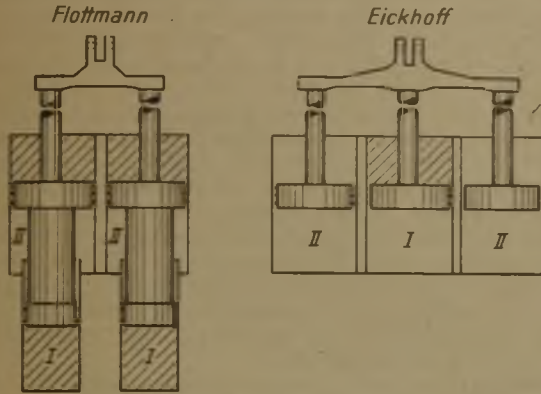


Abb. 2. Stufenweise Beaufschlagung.

Man findet heute noch manche Zechen, die vorzugsweise mit einseitig wirkenden Motoren oder doppeltwirkenden Motoren und Gegenmotoren arbeiten. Immer wird man aber hier die Beobachtung machen, daß in diesen Betrieben noch viele Motoren laufen, die ohne Hoch-

kompression arbeiten, die also zu den oben beschriebenen Störungen Anlaß geben. Bei der Beurteilung derartiger Betriebe muß man diesem Umstand Rechnung tragen, um sich vor Trugschlüssen zu schützen. Heute ist jedenfalls neben dem einseitig wirkenden Motor im doppeltwirkenden Motor ein ebenbürtiger, ja in mancher Hinsicht überlegener Partner vorhanden. Das wird auch zuletzt durch die große Verbreitung, die der doppeltwirkende Motor gefunden hat, bestätigt.

Mit dem Fortschreiten der Entwicklung, die durch die neuzeitlichen Rutschenmotoren (mit stufenweiser Beaufschlagung) vorgezeichnet ist, wird sich das Verhältnis noch mehr zugunsten des doppeltwirkenden Motors verschieben. Die Maschinenindustrie hat mit diesen Rutschenantrieben die ihr gestellte Aufgabe gelöst, die in der Erstellung eines absolut betriebssicheren Rutschenmotors bestand, der mit dem geringsten Aufwand an Mitteln unter weitgehender Schonung der Rutschen eine höchstmögliche Förderleistung erzielt.

Bestellung von Erfinderbetreuern.

Der Leiter des Hauptamtes für Technik der NSDAP., Reichsminister Speer, und der Leiter der Deutschen Arbeitsfront, Reichsorganisationsleiter Dr. Ley, haben eine Vereinbarung über die Bestellung von Erfinderbetreuern in den Betrieben getroffen, für die die Erkenntnis Ausgangspunkt war, daß zur Sicherung des Rüstungsprogramms alle Mittel, die eine Leistungssteigerung der deutschen Wirtschaft ermöglichen, eingesetzt werden müssen. Die Erfinderbetreuer erhalten ihre fachliche Ausrichtung in allen technischen und technisch-rechtlichen Fragen durch das zuständige Gauamt für Technik der NSDAP., in allen arbeitsrechtlichen und sozialpolitischen Fragen durch die zuständige Kreisverwaltung der Deutschen Arbeitsfront.

WIRTSCHAFTLICHES

Die Erdölwirtschaft im Zeichen des Krieges¹.

Es ist geradezu eine Ironie, daß die ölreichen Länder im Verlauf dieses Krieges mit steigenden Treibstoff-Versorgungsschwierigkeiten zu kämpfen haben. Standen bei Kriegsausbruch, wie es den Anschein hatte, alle Reserven der anglo-amerikanischen Front zur Verfügung, so wurde auf der Gegenseite von der zwar in raschem Aufbau begriffenen, im Vergleich zur natürlichen Erdölgewinnung jedoch geringfügigen Kraftstoffsynthese der Achsenmächte kaum mehr als ein bescheidener Beitrag zu dem vielfach erhöhten Kriegsbedarf erwartet. Immer wieder glaubte man, besonders im ersten Kriegsjahr, den alsbaldigen Treibstoffmangel auf Seiten der Achsenmächte voraussagen zu können. Die Entwicklung ist aber ganz anders verlaufen.

Im vergangenen Jahre 1941 ist die Erdölförderung der Welt weiter auf mehr als 300 Mill. t gestiegen; dies ist in der Hauptsache auf die Produktionsausweitung in den Ver. Staaten zurückzuführen, während sich in den übrigen Produktionsgebieten Erzeugungszunahme und Erzeugungsrückgang ziemlich das Gleichgewicht hielten. In den Ver. Staaten, deren Förderung von 182,7 auf 188,2 Mill. t stieg, werden rund zwei Drittel des gesamten Benzins hergestellt; das ändert aber nichts an der Tatsache, daß vom 15. Mai d. J. ab in den Oststaaten der USA. eine Benzinrationierung in Kraft treten mußte. Jeder Kraftwagen erhält in Zukunft für die Woche nur etwas über 11 l Treibstoff, was eine Kürzung gegenüber dem Durchschnitt der Vorkriegszeit um volle vier Fünftel bedeutet. Die Einschränkung des Benzinverbrauchs ist aber noch größer, als es diese rohe Gegenüberstellung erkennen läßt, weil heute der Automobilbestand der Ver. Staaten infolge Reifenmangels längst nicht mehr so groß ist wie im Jahre 1941. Die Ursache für die starke Verbrauchsdrosselung sind die Transport-schwierigkeiten infolge der Vernichtung von mehr als 50% der nordamerikanischen Tankerflotte durch die deutschen U-Boote. Daß sich bei dem Grobeinsatz des Kraftwagens im amerikanischen Wirtschaftsleben die getroffene Maßnahme zu einer Verkehrskatastrophe mit den größten Rückwirkungen auf die Kriegsindustrie auswachsen muß, ist wohl verständlich.

Allgemein gesehen machen sich die Kriegswirkungen auch in Südamerika empfindlich bemerkbar. Rückgängig

¹ Siehe auch den Aufsatz in Nr. 17/1942 dieser Zeitschrift 'Die Erdölwirtschaft der Welt im Jahre 1941'.

zeigten sich im letzten Jahr Mexikos Förderung (von 6,5 auf 5,6 Mill. t) und diejenige Kolumbiens (von 3,6 auf 3,3 Mill. t), während die Gewinnung Venezuelas um 5,3 auf 32,5 Mill. t, diejenige von Argentinien (3,1 Mill. t) und Trinidad (2,9 Mill. t) um 0,2 bzw. 0,1 Mill. t anstiegen. Da aber die meisten südamerikanischen Staaten, von Venezuela abgesehen, auf Zusatzlieferungen aus den USA. angewiesen sind, die jetzt zwecks Einsparung von Tankern und wegen der Gefährlichkeit der Seefahrt mehr oder weniger ausfallen, sind die verschiedensten Maßnahmen gegen die Benzinknappheit ergriffen worden. Der brasilianische Präsident hat die staatliche Petroleumstelle ermächtigt, die zunächst nur für Großstädte geltende Benzinrationierung jetzt auf das ganze Land auszudehnen; damit wurde das Kartensystem erstmalig in einem südamerikanischen Staat eingeführt. Wie Brasilien verfügt auch Uruguay nicht über eigenes Erdöl, so daß auch hier umfangreiche Sparmaßnahmen notwendig sind. Darüber hinaus befaßt sich die Regierung zwar mit dem Problem, synthetischen Treibstoff aus einheimischen Rohstoffen herzustellen, die Verwirklichung des Planes ist aber wegen der Zeit, die zur Errichtung der Fabrikanlagen erforderlich wäre, gar nicht abzusehen. Argentinien deckt mit einheimischem Öl nur etwa 50–60% seines Verbrauchs. Die eigene Rohölgewinnung soll daher so schnell wie möglich verdoppelt und daneben auch bolivianisches Erdöl mit herangezogen werden. Entsprechende Vereinbarungen sind abgeschlossen worden, um eine gewisse Unabhängigkeit von der Belieferung durch Nordamerika herbeizuführen. Zur Finanzierung des bolivianischen Projektes wurden von Argentinien 12,5 Mill. Pesos bereitgestellt, und es ist damit zu rechnen, daß die bolivianische Ölförderung in absehbarer Zeit eine größere Bedeutung erhalten wird als bisher. Chile setzt sich ebenfalls für die Erforschung seiner Petroleumvorkommen ein, nachdem bereits eine Kontingentierung des Benzinverkaufs eingeführt ist, die ihre Auswirkungen auf das Verkehrsleben nicht verfehlt hat. Die weitreichende Wirkung der deutschen U-Boote dürfte auch bald die Lage der venezolanischen Erdölförderung beeinflussen und die Lieferungen nach Nordamerika weiter erschweren. Das ist besonders ausschlaggebend, weil anzunehmen ist, daß unter Berücksichtigung der Kriegsverhältnisse Venezuela heute bereits Sowjetrußland überflügelt hat und an die zweite Stelle der Welterdölgewinnung getreten ist. In normalen Zeiten (1938) machte das venezolanische Erdöl nicht weniger

als 90% der gesamten Erdöleinfuhr der Ver. Staaten aus. Auch England hat sein Erdöl in den letzten Jahren vor dem Krieg immer stärker vom Karibischen Meer aus bezogen. Fast das gesamte Rohöl Venezuelas, d. h. fast ein Zehntel der gesamten Erdölgewinnung der Welt, wird auf den beiden Inseln Curaçao und Aruba verarbeitet. Aber auch hier operieren unsere U-Boote, die vor einiger Zeit die Raffinerie in Aruba, die zweitgrößte der Welt mit einer Leistungsfähigkeit von über 10 Mill. t jährlich, so schwer beschossen haben, daß sie vorübergehend stillgelegt werden mußte.

Die durch den Kriegseintritt der USA. bedingte überaus scharfe Anspannung der britisch-amerikanischen Handelstonnage hat inzwischen auch in den britischen Dominions zu einer fortschreitenden Verschlechterung der Versorgungslage geführt, wie zahlreiche Meldungen über Verknappungen und Rationierungen bestätigen. Kanadas einheimische Rohölgewinnung deckt nur 15% des Bedarfs, 85% müssen demnach aus den Ver. Staaten und Südamerika eingeführt werden. Diese Einfuhr erfolgt zu 74% durch Tanker. Die fortgesetzten Verluste an Öltankern drohen daher, einen ernsthaften Mangel an Erdöl in Kanada herbeizuführen und stellen das Dominion vor neue schwierige Aufgaben, zumal die englische Atlantikflotte in immer höherem Maße kanadisches Erdöl braucht, wenn ihre Einheiten kanadische Häfen zum Bunkern anlaufen. Auch Südafrika mußte nach Mitteilungen aus Kapstadt eine scharfe Rationierung des Benzins verfügen. Dies trifft das südafrikanische Wirtschaftsleben umso mehr, als der Kraftwagen dort stets einen großen Teil des gesamten Verkehrsaufkommens bewältigt hat.

England hatte zwar schon frühzeitig erkannt, daß das Erdöl nicht nur einen wichtigen Rohstoff für die wirtschaftliche Entwicklung im Frieden darstellt, sondern im Kriege zu einer wirkungsvollen Waffe wird, es sieht sich aber heute einer überaus schwierigen Lage gegenüber. Das britische Empire ist ausgesprochen arm an Erdöl und nur mit 1,8% an der Weltförderung beteiligt. Trinidad stellt mit seinen fast 3 Mill. t etwa 40% der Erdölgewinnung des gesamten britischen Reiches. Durch finanzielle Einflußnahme auf die Anglo Iranian Oil Co. und durch diese auch auf die Irak Petroleum Co., wurde der Nahe Osten in die britische Ölversorgung eingeschaltet, der aber jetzt im Kriege arg enttäuscht hat. Im Zusammenhang mit der Besetzung des Landes durch England und Sowjetrußland ist im letzten Jahre die Förderung in Iran, der wichtigsten nahöstlichen Ölquelle Großbritanniens, um fast 5% zurückgegangen. Im Irak ist seit den ersten Kriegstagen die Gewinnung ständig zurückgeblieben; die Rohölausbeute sank 1940 um 18% und 1941 sogar um 60%. Ebenfalls rückläufig ist die Produktion auf den Bahrein-Inseln, auf die man so große Hoffnungen gesetzt hatte. Hinzu kommen die völligen Ausfälle der Zufuhren aus Rumänien und Sowjetrußland. Verloren sind die großen Ölschätze in Südostasien, in Brit.-Borneo, in Burma und in Niederl.-Indien mit einer Jahreserzeugung von 80 Mill. Faß (7 Faß = 1 t Rohöl), so daß sich die Gesamtverluste einschließlich 40 Mill. Faß im Nahen Osten auf 120 Mill. Faß im Jahr belaufen. Da England gezwungen ist, sein Öl über weite Entfernungen heranzuholen — 32% der Einfuhr wurden durch das Mittelmeer transportiert, 48% kamen aus den Ver. Staaten und Mexiko, 20% aus Süd- und Mittelamerika — machen sich die steigenden Tankerverluste umso stärker bemerkbar. Wenn jetzt Großbritannien zu Ersatztreibstoffen übergehen will und den Ausbau der Treibstoffsynthese nach deutschem Muster plant, so steht darüber das »zu spät«. Auch der Umstellung auf Treibgas stehen große Hemmnisse entgegen, man wird selbst auf englischer Seite keine übertriebenen Erwartungen daran knüpfen.

Wird Englands Ölversorgung immer schwieriger, so erweist sich die Lage der Achsenmächte auf dem Treibstoffgebiet immer gesicherter. Mit der Kohle hatte Großdeutschland bereits vor dem Krieg das Ölmonopol der Gegenseite gebrochen, und heute kann der Generalbevollmächtigte für Sonderfragen der Chemischen Erzeugung berichten, daß Monat für Monat neue Betriebsteile oder neu entstandene Werke der Treibstoffgewinnung in Betrieb genommen werden, wodurch sich die Treibstofflage stetig bessert. Treibgas und feste Kraftstoffe ergänzen die deutsche Kraftstoffgrundlage, wozu noch der Einsatz des ehemals polnischen und des rumänischen Erdöls kommt,

alles Quellen, die einem militärischen Zugriff der Gegner entzogen sind.

Italien baut nach jeder Richtung hin seine Kraftstoffgrundlage aus, sei es durch verstärkte Bohrtätigkeit in Albanien, durch die Synthese, das Methangas und schließlich durch Verwertung der Asphalt- und Schieferölvorkommen. Daneben laufen im kontinental-europäischen Raum die mannigfachsten Bestrebungen, die Eigenherzeugung anzukurbeln bzw. zu erweitern. Frankreich wendet der Forschung nach Erdöl besondere Aufmerksamkeit zu, die Bohrungsarbeiten werden mit Beschleunigung durchgeführt, in der Ausnutzung der Ölschiefervorkommen sind beachtliche Erfolge erzielt worden, dazu kommt die verstärkte Gewinnung von Ersatztreibstoffen (Holzkohle, komprimiertes Gas, Synthese). Belgien baut seine Organisation zur Treibstoffgewinnung aus, das erdölrreiche Rumänien erweitert seine Erdgasgewinnung zwecks Einsatz für die heimische Industrie, wodurch große Mengen von Rohöl frei werden, die für die Ausfuhr zur Verfügung stehen, Ungarns Erdölerzeugung erfährt einen derartigen Ausbau, daß es in absehbarer Zeit eine Rolle in der Erdölausfuhr spielen wird. Schweden stellt Benzin einwandfreier Qualität aus heimischem Schieferöl her, Dänemark stellt den Verkehr auf Generatorbetrieb um. Mit andern Worten: das deutsche Vorbild hat auf die übrigen Staaten seine Wirkung nicht verfehlt.

Gefestigt hat sich Japans Ölversorgung, die infolge der militärischen Ereignisse einen Zuwachs um das Sechszwanzigfache der eigenen Rohölausbeute erfahren hat. Zusammen stehen Japan aus den Ölfeldern des großasiatischen Raumes mindestens 10 Mill. t nach dem Produktionsstand von 1939 zur Verfügung. Trotzdem wird aber die Politik des schnellen Ausbaus der Kohleverflüssigung, die von Japan in den letzten Jahren mit großem Erfolg betrieben wurde, mit Eifer fortgeführt. Da sich alle ostasiatischen Erdölgebiete in japanischer Hand befinden, sind für Australien, Neuseeland und Indien alle bisherigen Bezugsmöglichkeiten fortgefallen. Wie auf den andern wirtschaftlichen Gebieten, so sind die Hoffnungen der anglo-amerikanischen Front auch in dem für die moderne Kriegführung so wichtigen Ölsektor nicht in Erfüllung gegangen, sondern sie haben sich gerade in ihr Gegenteil verwandelt.

Flemmig.

Quecksilbergewinnung der Welt (in t).

Land	1913	1929	1935	1936	1937	1938	1939	1940
Deutsches Reich (einschl. Ostmark)	—	—	8	38	66	1 ¹		
Österreich-Ungarn	908							
Italien	1004	1998	972	1473	2308	2301	2315	
Ehem. Tschechoslow.		65	69	65	95	100		
Spanien	1246	2476	1226	1497	978	1379	1842	
Sowjetunion	100	120	300 ¹	300 ¹	300 ¹	300 ¹		
Türkei	—	8	1	28	17	21	12	
Japan	2	1	5	15	20	20		
China	—	—	45	85	60	2	0	216
Algerien	2	4	—	4	5	7		
Kanada	—	—	—	—	—	0,3	0,2	einige
Ver. Staaten	688	816	604	571	569	620	642	1302
Mexiko	166	83	216	183	170	294	254	402
Bolivien	—	4	9	8	1	—	0	
Übrige Länder	30	3	6	4	11	76		
zus. Welt	4142	5578	3460	4270	4600	5120		

¹ Schätzung. — ² Unter »Übrige Länder« enthalten.

Bemerkenswert an der jüngsten Entwicklung ist die verhältnismäßig langsame Erholung der spanischen Förderung von den Folgen des Bürgerkrieges. Infolgedessen bleibt Italien mit fast der Hälfte der Weltgewinnung das weitaus führende Land. Die sehr beträchtliche Steigerung der Produktion in den Ver. Staaten ist eine ausgesprochene Erscheinung der Kriegskonjunktur und voraussichtlich nur von kurzer Dauer. Die hohen Preise ermöglichen die Inangriffnahme zahlreicher alter Halden und Abbaureste mit sehr niedrigem Gehalt und geringen Vorratsmengen. Im übrigen haben die letzten Jahrzehnte an dem allgemeinen Bild des Welt-Quecksilbergbaus auffällig wenig geändert.

Nickelgewinnung der Welt.

Die Nickelgewinnung der Welt befand sich bis vor wenigen Jahren fast ausschließlich unter der Kontrolle des kanadischen Nickeltrusts (International Nickel Co.), der aus seinen in Sudbury, Ontario, gelegenen Gruben gemeinsam mit der kleinen verbündeten Gesellschaft Falconbridge Nickel Mines etwa neun Zehntel der Weltproduktion

leistete. Zuzüglich der französischen Produktion auf Neukaledonien waren noch 1929 97% der Weltproduktion in diesen beiden Ländern vereinigt. Ihre Monopolstellung ist in den letzten Jahren etwas geschwächt worden, immerhin läßt sich schätzen, daß auch noch in den Jahren 1938 bis 1940 Kanada nahezu 85 und Neukaledonien fast 10%

Nickelgewinnung der Welt
(Nickelinhalt der Erzförderung in t).

Land	1913	1929	1938	1939	1940
Deutsches Reich	800	—	550	.	.
Italien	—	—	150	.	.
Griechenland . .	960	600	1 207	1 336	.
Sowjetunion . .	—	—	2 500 ¹	.	.
Norwegen	510	400	1 245	.	.
Burma	—	800	959	921	.
Niederl.-Indien .	—	—	500	.	.
Südafrika	—	—	44	398	.
Südrhodesien . .	—	—	76	490	.
Franz.-Marokko .	—	—	163	.	.
Kanada	22 510	58 500	95 514	102 559	über 110 000
Ver. Staaten . .	—	300	377	357	503
Brasilien	—	—	375	25	.
Neukaledonien .	8 240	5 400	11 700	9 300	17 500
Sonstige Länder	—	—	140 ¹	.	.
zus. Welt etwa	33 000	66 000	115 500	.	.

¹ Schätzung.

zur Weltproduktion beitragen. Von dem Rest lieferten die beiden schon vor dem ersten Weltkrieg Nickel fördernden Länder Norwegen und Griechenland je etwa 1% der Weltproduktion. Hierzu kommt die Sowjetunion, deren Förderung 1938 auf etwa 2% der Weltproduktion geschätzt

wird und die auf Grund der Vorkommen im Ural, auf der Kola-Halbinsel und bei Norilsk in Nordwestsibirien eine erhebliche Steigerung der Produktion geplant und wahrscheinlich auch in gewissem Umfang inzwischen erreicht hat.

Als neue Produzenten traten in den letzten Jahren ferner auf: Burma, das Nickel als Nebenerzeugnis des Blei-Zinkerzbergbaus im Bawdin-Revier liefert, Niederl.-Indien, wo Nickel-Anreicherungen in lateritischem Eisenerz über zersetzten basischen Eruptivgesteinen auf Celebes abgebaut werden, Brasilien, wo ein japanischer Konzern tief im Hinterland im Staate Goyaz verhältnismäßig reiche und ausgedehnte, aber sehr ungünstig gelegene Lagerstätten in Angriff genommen hat. Italien, das großzügige und anscheinend recht aussichtsreiche Pläne auf Vergrößerung seiner Nickelerzförderung in Piemont verwirklicht, Südrhodesien, wo ebenfalls ein japanischer Konzern gewisse Versuchsarbeiten ausgeführt, sie aber schon vor der jetzigen Krisis wieder eingestellt hat, und Südafrika, das in den außerordentlich ausgedehnten Flächen hochbasischer Eruptivgesteine in Ost- und Westtransvaal nicht nur Platin, Chrom und Asbest, sondern auch Nickel in offenbar recht beträchtlichen Mengen nachgewiesen hat. Eine Produktion, die auch nur annähernd der Größenordnung der beiden führenden Länder entspricht, erscheint für alle diese neuen Produktionsgebiete jedoch ausgeschlossen. Die Gewinnung der Ver. Staaten erfolgt als Nebenerzeugnis der Kupferverhüttung und ist wahrscheinlich nicht mehr nennenswert steigerungsfähig. Der Nickelerzbergbau bei Petsamo in Nordfinland, dessen Entwicklung durch den finnisch-russischen Winterkrieg 1939/40 eine gewisse Verzögerung erlitten hat, dürfte allmählich in volle Förderung kommen und seine ursprünglich geplante Leistung von mehreren 1000 t Nickelmetall verwirklichen.

PATENTBERICHT

Patent-Anmeldungen¹,

die vom 2. Juli 1942 an drei Monate lang in der Ausgehalte des Reichspatentamtes ausliegen.

1b, 6. K. 155 201. Erfinder: Dipl.-Ing. Christian Strobl, Bochum. Anmelder: Klöckner-Humboldt-Deutz AG., Köln. Trennung eines Stoffgemisches in elektrisch leitender Flüssigkeit durch elektrischen Strom. 27. 7. 39.

1c, 1/01. H. 147 939. Klöckner-Humboldt-Deutz AG., Köln. Verfahren und Vorrichtung zur Schwimm- und Sinkaufbereitung von Steinkohle u. dgl. 16. 6. 36.

5b, 35/10. M. 145 252. Erfinder, zugleich Anmelder: Adolf Middermann, Essen. Verfahren zur Herstellung eines Einbruches mit Hilfe hydraulischer Sprengpumpenarbeit. 5. 6. 39.

5c, 9/10. K. 158 345. Berg- und Tiefbau-Unternehmungen Rudolph Kubuschok, Beuthen (O.-S.). Nachgiebiger eiserner Grubenausbau in Kreis- oder Bogenform. 6. 8. 40.

10b, 9/03. P. 75 193. Erfinder, zugleich Anmelder: Gaston Oscar Frederic Piou de Saint Gilles, und Jean Guillaume Yves Saget, Paris. Verfahren zur Herstellung von Brennstoff für Gaserzeuger. 3. 5. 37. Frankreich 4. 5. 36.

35a, 9/08. G. 102 387. Erfinder: Hans Ullrich und Hans Krudlek, Hindenburg (O.-S.). Anmelder: Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel mbH., Saarbrücken. Vorrichtung zur Vermeidung schädlicher Führungsdrücke bei einseitig belasteten Schachtfördergeräten o. dgl. 14. 10. 40.

81e, 5. E. 50 855. Erfinder: Georg Hahn, Oberaudorf (Inn) und Rudolf Schlotter, Bochum-Weitmar. Anmelder: Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Aus mehreren hintereinander angeordneten Einzelbandförderern zusammengesetzter ortsbeweglicher Bandförderer. 25. 2. 38. Österreich.

81e, 8. K. 143 160. Fried. Krupp AG., Essen. Einrichtung zum Beladen von Bandförderern. 31. 7. 36.

81e, 22. E. 52 739. Erfinder: Rudolf Schlotter, Bochum-Weitmar, und Ewald Zapp, Wattenscheid-Eppendorf. Anmelder: Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Mitnehmerkettenförderer. 5. 7. 39.

Deutsche Patente.

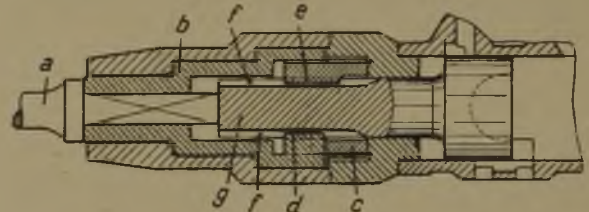
(Von dem Tage, an dem die Erteilung eines Patentes bekanntgemacht worden ist, läuft die fünfjährige Frist, innerhalb deren eine Nichtigkeitsklage gegen das Patent erhoben werden kann.)

5b (90₁). 721 717, vom 28. 3. 40. Erteilung bekanntgemacht am 7. 5. 42. Flottmann AG. in Herne. Bohrhammer. Erfinder: Dipl.-Ing. Hubert Grobe in Wuppertal-Barmen. Der Schutz erstreckt sich auf das Protektorat Böhmen und Mähren.

Die den Bohrer (Meißel) *a* aufnehmende Hülse *b* des Hammers ist bekanntlich mit in ihrer Achsrichtung verlaufenden und das das Umsetzen des Bohrers bewirkende Sperrad *c* mit schräg zu seiner Achse stehenden Stegen *d* bzw. *e* versehen. Die letzteren greifen in gerade bzw. schräge Nuten *f* des Schaftes *g* des Hammerkolbens ein. Um den Verschleiß der Hülse und des Sperrades sowie den Drehwiderstand dieser Teile zu verringern, sind gemäß der Erfindung einerseits die Teile so bemessen, daß sie sich im Bereich der Stege ganz oder teilweise übergreifen, andererseits die Stege des außen liegenden Teiles (der Hülse oder des Sperrades) durch Ausschnitte des innen liegenden Teiles (des Sperrades oder der Hülse) hindurch in die Nuten *f* des Schaftes greifen. Die Hülse *b* und das Sperr-

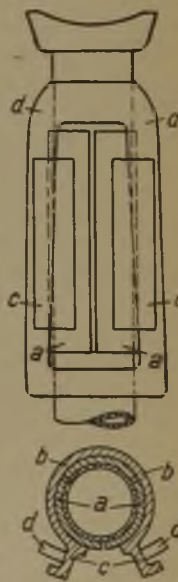
¹ In der Patentanmeldung, die mit dem Zusatz »Österreich« versehen ist, ist die Erklärung abgegeben, daß der Schutz sich auf das Land Österreich erstrecken soll.

rad *c* können durch lose Druckscheiben und Walzlager oder nur durch Walzlager gegen das Gehäuse des Hammers abgestützt werden. Die Hülse und das Sperrad können auch durch gemeinsame, lose zwischen ihnen und dem Gehäuse angeordnete Druckscheiben und Walzlager oder nur Walzlager abgestützt werden.



5c (100₁). 721 529, vom 20. 10. 40. Erteilung bekanntgemacht am 30. 4. 42. Albert Wette jr. in Leverkusen-Schlebusch. Nachgiebiger Grubenstempel. Zus. z. Pat. 703 064. Das Hauptpat. hat angefangen am 21. 7. 38.

Der durch das Hauptpatent geschützte nachgiebige Grubenstempel besteht aus zwei ineinander verschiebbaren, durch einen ringförmigen, aus Segmenten *a* bestehenden Bremskörper gegeneinander feststellbaren Rohren. Der Bremskörper hat an beiden Enden kegelförmige Flächen, die an kegelförmigen Flächen der Rohre anliegen. Die Segmente *a* des Bremskörpers sind von einem Ring *b* umgeben, der die Segmente auf die Rohre preßt. Gemäß der Erfindung ist der die Segmente umgebende Ring *b* als Schelle ausgebildet. Die Enden *c* dieser Schelle sind nach außen gebogen und werden von einem Rahmen *d* umfaßt, dessen Öffnung nach oben schmaler wird. Infolgedessen preßt der Rahmen die Schelle zusammen und diese preßt die Segmente *a* auf die Rohre, wenn von oben her Schläge auf den Rahmen ausgeübt werden.



10a (34). 721 532, vom 24. 7. 40. Erteilung bekanntgemacht am 30. 4. 42. F. J. Collin AG. in Dortmund. Retorte für die Destillation von Kohle, besonders für die Tieftemperaturverkokung. Zus. z. Pat. 708 097. Das Hauptpat. hat angefangen am 8. 5. 37. Erfinder: Josef Schafer in Dortmund. Der Schutz erstreckt sich auf das Protektorat Böhmen und Mähren.

Die durch das Hauptpatent geschützte Retorte besteht aus zwei achsgleich ineinander angeordneten Rohren, von denen das innere Rohr in axialer Richtung beweglich ist. Der durch die beiden Rohre gebildete ringförmige Destillationsraum der Retorte ist durch einen skelettartigen, aus senkrechten, vorzugsweise radial gerichteten Flächen und von diesen getragenen, in Abständen voneinander angeordneten konischen Ringen bestehenden Rahmen in Abteile geteilt. In diese Abteile wird die Kohle durch das mit einer kuppelartigen Decke versehene innere Rohr gepreßt, wenn es während des Einfüllens der Kohle in das äußere Rohr in diesem Rohr aufwärts bewegt wird. Die Erfindung besteht darin, daß die senkrechten,

vorzugsweise radial gerichteten Flächen des zwischen den Rohren eingesetzten skelettartigen Rahmens mit schräg abwärts gerichteten Flügeln versehen sind. Diese Flügel bilden in den zwischen den radialen Flächen des Skelettrahmens befindlichen Koksstreifen schräg abwärts gerichtete Einschnitte, die das Herausfallen des Kokes aus dem Rahmen erleichtern, wenn dieser in dem äußeren Rohr nach dem Herablassen des inneren Rohres aus dem äußeren Rohr in letzterem abwärts bewegt wird.

35a (90a). 721458, vom 31.3.39. Erteilung bekanntgemacht am 30.4.42. Gutehoffnungshütte Oberhausen AG. in Oberhausen (Rhld.). *Ausgleichsrichtung für die Seile bei Mehrseilförderanlagen.* Erfinder: Dipl.-Ing. Gerhard Heucke in Oberhausen-Sterkrade. Der Schutz erstreckt sich auf das Protektorat Böhmen und Mähren.

An dem einen Förderkorb sind ortsfest gelagerte Rollen vorgesehen, an denen mit Hilfe eines Seiles oder einer Kette frei bewegliche (lose) Rollen aufgehängt sind. An dem anderen Förderkorb sind Winkelhebel mit Armen von gleicher Länge schwingbar gelagert, deren Arme mit den freibeweglichen (losen) Rollen durch Seile verbunden sind. An dem die Winkelhebel tragenden Förderkorb können außerdem ortsfeste und frei bewegliche (lose) Rollen angeordnet werden, die durch Seile mit einzelnen der freibeweglichen (losen) Rollen des anderen Förderkorbes verbunden sind. Beim Längen oder Verschieben oder beim Längen und Verschieben eines der beiden Förderkörbe verbindenden Seile werden infolge der Drehung des entsprechenden Winkelhebels die auftretenden verschiedenen Kraftmomente durch die beweglichen Rollen unmittelbar ausgeglichen, sodaß die Seile wieder ihre gleichmäßige Belastung erhalten.

81e (23). 721356, vom 2.10.41. Erteilung bekanntgemacht am 30.4.42. Hans Lüttke in Stettin. *Förderschnecke für den axialen Austrag des Fördergutes an ihrem Ende.*

Am Austragende der Schnecke ist außerhalb deren Förderquerschnittes eine drehbare Lagerung für die Schneckenwelle angeordnet, die den freien Förderquerschnitt der Schnecke nicht verengt, sondern so ausgebildet ist, daß dieser Querschnitt sich nach dem Austrag hin erweitert. Die Gänge der Schnecke sind durch die Lagerung hindurch bis an das Ende der Schneckenwelle geführt.

81e (52). 721476, vom 15.3.41. Erteilung bekanntgemacht am 30.4.42. Frölich & Klüpfel in Wuppertal-Barmen. *Schüttelrutschenantrieb durch einen Druckluftmotor.* Erfinder: Franz Kubitz in Wuppertal-Barmen. (s. Abb. 1.)

Der Druckluftmotor *a* des Antriebes, der einen beweglichen Zylinder hat oder mehrere zwei- oder einseitig beaufschlagte, durch einen Schieber gesteuerte bewegliche Zylinder und ortsfeste Kolben und Kolbenstangen haben kann, ist mit der über ihm liegenden Rutsche *b* verbunden und als ein an beiden Längsseiten mit Rollen, Radern o. dgl. *c* ausgerüstetes, in hochkantstehenden U-förmigen ortsfesten Bahnen *d* geführtes Laufwerk ausgebildet. Der Motor kann mit seinen Rollen o. dgl. in die zu einem Grundrahmen vereinigten U-förmigen Bahnen *d* eingreifen. Ferner kann der Motor mit der auf ihm aufliegenden Rutsche *c* zwecks Kraftübertragung unter Benutzung der an dieser unmittelbar befindlichen Stoßbänder *e* verbunden sein. Bei Verwendung eines mehrzylindrigen Motors können dessen aus den Zylindern herausragende Kolbenstangen *f* zug- und druckfest durch einen Querbalken *g* miteinander verbunden werden, der in dem zu einem Grundrahmen vereinigten U-förmigen Bahnen *d* für den Motor drehbar und in der Höhe verstellbar gelagert ist.

81e (57). 721293, vom 20.5.30. Erteilung bekanntgemacht am 23.4.42. Walter Hardieck in Dortmund. *Verfahren zum Einziehen der die Rutschenschüsse gegeneinander festlegenden und den Gesamtstrang verspannenden Seile.* Der Schutz erstreckt sich auf das Protektorat Böhmen und Mähren. (s. Abb. 2.)

Die beiden auf eine Trommel *a* aufgewickelten Seile *b* werden mit Hilfe einer Vorschubvorrichtung *c* durch an den Rutschenschüssen befestigte, in deren Längsrichtung verlaufende Führungsrohre *d* hindurchgeschoben. Die Vorschubvorrichtung wird unmittelbar vor der Öffnung der Führungsrohre eines der Endschüsse der Rutsche angeordnet. Nachdem beide Seile durch die Führungsrohre aller Schüsse geschoben sind, wird auf dem freien Ende der Seile eine Klemme befestigt, und nach Festlegung des Rutschenstranges, z. B. durch Abstützung gegen den Rahmen *e* der Vorschubvorrichtung, wird zwecks Verspannung der Schüsse gegeneinander die Schubrichtung der Vorschubvorrichtung umgekehrt.

81e (136). 721514, vom 24.10.36. Erteilung bekanntgemacht am 30.4.42. Rheinmetall-Borsig AG. in Berlin. *Zuteilvorrichtung für stüchtigen Brennstoff, besonders Rohbraunkohle mit zwei mit verschiedener Umfangsgeschwindigkeit in gleichem Sinne umlaufenden Walzen.* Erfinder: Dipl.-Ing. Hermann Kremhölter in Berlin-Schlachtensee.

Die Walzen der Vorrichtung, von denen die Austragwalze eine höhere Geschwindigkeit hat, sind mit senkrecht zu ihrer Längsrichtung liegenden, parallelen, sich über ihrem ganzen Umfang erstreckenden Zahnreihen versehen. Die Zahnreihen der Walze sind zu den Zahnreihen der benachbarten Walze versetzt. Die Zahnteilung der Zahnreihen der Austragwalze kann kleiner sein als die Zahnteilung der Zahnreihen der Aufgabewalze. Die Vorrichtung kann zwei parallele mit Zahnreihen versehene Walzen von verschiedenem Durchmesser oder mehr als zwei Walzen von gleichem Durchmesser haben, die in gleicher Höhe parallel nebeneinander angeordnet sind.

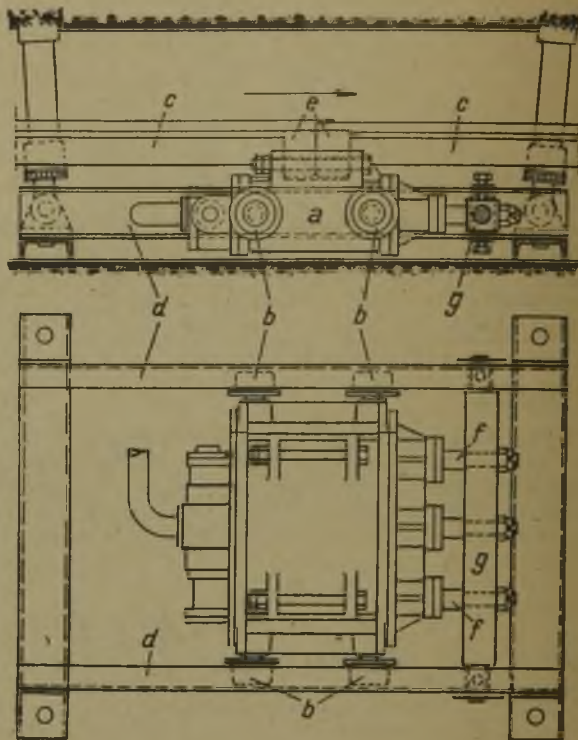


Abb. 1.

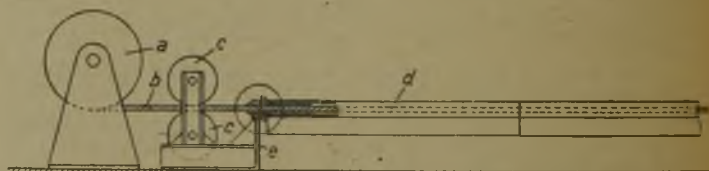


Abb. 2.

BÜCHERSCHAU

Forschung und Forschungsinstitute. Eine Monographie der technisch-wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen. Von Joseph Bader, mit einem Geleitwort von Professor Dr. C. Krauch, Präsident des Reichsamtes für Wirtschaftsausbau. Teil 1: Der Staat als Forscher. (Die Bücher der Deutschen Technik, hrsg. vom Haus der Deutschen Technik e.V.) 191 S. mit 1 Bildnis. München 1941, Verlag der Deutschen Technik GmbH. Preis geb. 12 RM; Sonderpreis 9,60 RM für die Mitglieder und Dienststellen des NSBDT., die Mitglieder des Vereins »Haus der Deutschen Technik e.V.« und die Dienststellen des Hauptamtes für Technik.

Auf Anregung und Ausrichtung durch Reichsminister Dr.-Ing. Fritz Todt sind die von dem Haus der deutschen Technik herausgegebenen Bücher der deutschen Technik entstanden, die dem Gedächtnis dieses großen Ingenieurs und Baumeisters gewidmet sind. In der Reihe der trotz der Kriegszeit bisher fertiggestellten Bände ist das vorliegende Buch erschienen. Ihm ist ein ausgezeichnetes Bild von Dr.-Ing. Todt vorangestellt, Professor Dr. C. Krauch hat als Präsident des Reichsamtes für Wirtschaftsausbau das Werk mit einem erklärenden Geleitwort versehen.

In einem einführenden Teil gibt der Verfasser einen allgemeinen Überblick über das Wesen wissenschaftlicher Forschung, ihre ursprüngliche Arbeitsorganisation nach Gedanken und Forderungen W. v. Humboldts vor 100 Jahren,

ihre im 19. Jahrhundert ständig wachsende Bedeutung und die ihr bis heute in immer noch steigendem Maße zufallenden Aufgaben. Mit der politischen, wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung der Völker im 19. Jahrhundert treten die Naturwissenschaften als Grundlage der Technik mehr und mehr in den Vordergrund und stellen schließlich für die Durchführung vornehmlichster Staatsaufgaben in der Bevölkerungspolitik, der Landesverteidigung, dem Verkehrswesen, der Rohstoff-, Kraft- und Ernährungswirtschaft eine Macht dar, deren der Staat in seiner führenden Stellung nicht entraten kann. Die naturwissenschaftlich-technische Grundlagen- und Zweckforschung unter dem Gesichtspunkt des Gemeininteresses sprengt daher bald den ihr durch Akademien und Hochschulen ursprünglich gezogenen Rahmen und gibt sich selbst die Form, in der sie am besten gedeiht. So entstehen allmählich selbständige, hochschulfreie Forschungseinrichtungen, deren Träger entweder die Wissenschaft oder die Privatwirtschaft oder schließlich der Staat selbst sind. In dem heutigen wiedererstarkten Deutschland hat die Staatsführung die ganz überragende Wichtigkeit intensiver Forschung für den Fortschritt auf allen Lebensgebieten erkannt und läßt sich ihre zielbewußte und tatkräftige Führung und Betreuung in besonderem Maße angelegen sein. Bei dem unter diesen Umständen in weitesten Kreisen erwachten Interesse unterzieht sich der Verfasser der dankbaren Aufgabe, die naturwissenschaftlich-

technische Forschung und ihre Forschungseinrichtungen in einer Monographie darzustellen, deren erster Teil dem Staat als Forscher gewidmet ist.

In dem Hauptteil werden 57 reichs- und staatseigene Forschungsstellen jede für sich abgeschlossen, dargestellt. Dabei gibt der Verfasser in der Regel eine Schilderung der geschichtlichen Entwicklung der einzelnen Forschungsinstitute von der Gründung bis zur Gegenwart; er umreißt die ursprüngliche Aufgabenstellung und den gegenwärtigen Aufgabenkreis und beschreibt die dafür geschaffene und vorhandene Organisation; die schon erzielten wissenschaftlichen und praktischen Ergebnisse der Forschungsarbeit werden gebührend hervorgehoben, auf Veröffentlichungen wird hingewiesen.

Als erste derartige Einrichtung des Reiches nimmt die Physikalisch-Technische Reichsanstalt einen breiteren Raum in der Darstellung ein. Ein Gleiches gilt für die Deutsche Forschungsgemeinschaft (die frühere Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaften) und die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften mit ihren zahlreichen Instituten. Das Reichsamt für Wirtschaftsausbau mit seiner Abteilung »Forschung« bildet den Abschluß dieser Darstellung.

In einem zusammenfassenden Abschnitt wird festgestellt, daß der Staat auf jedem Gebiet der naturwissenschaftlichen Forschung bereits über eigene Forschungseinrichtungen verfügt. Das für die Organisation der wissenschaftlichen Arbeit, den Arbeitsaustausch und die Zusammenarbeit schließlich noch erforderliche staatliche Führungsorgan erblickt der Verfasser in dem Reichsamt für Wirtschaftsausbau und dem Forschungsdienst der Landwirtschaftswissenschaften. Sie haben die Aufgabe, die wissenschaftliche Leistungsfähigkeit als einen der wertvollsten Bestandteile der nationalen Produktionskraft zu lenken und planvoll und schonend einzusetzen.

Die vorliegende Schrift stellt eine ausgezeichnete Arbeit von großem Wert dar. Sie gewährt wohl zum ersten Mal eine erschöpfende Übersicht über das immer noch anwachsende Gebiet der deutschen vom Staat betreuten technisch-wissenschaftlichen Forschung und der vorhandenen Forschungseinrichtungen und kommt damit einem in der technischen Wissenschaft und Praxis vielfach empfundenen Wunsche entgegen, sich über die Vielgestaltigkeit und Zuständigkeit der Forschungsinstitute zutreffend und schnell unterrichten zu können. Darüber hinaus dürfte die in klarer

und fesselnder Sprache verfaßte Darstellung auch dem Fernerstehenden ein gutes Bild darüber vermitteln, daß Deutschland entgegen vielfacher irriger Ansicht der naturwissenschaftlich-technischen Forschung großzügige Förderung angedeihen läßt, in der Forschung vorbildliche Leistungen aufzuweisen hat und gewillt ist, auch in Zukunft die Führung auf diesem Gebiet zu behalten. Die Dinge sind in starkem Fluß und ihre Ordnung und Gestaltung noch mannigfachen Änderungen unterworfen, wie z. B. die kürzlich erfolgte Umwandlung der »Preußischen Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Lufthygiene« in die »Reichsanstalt für Wasser- und Luftgüte« zeigt. Solche Veränderungen werden eine Neuauflage zu gegebener Zeit rechtfertigen. Zunächst kann man indessen mit Spannung der Veröffentlichung der vom Verfasser angekündigten weiteren beiden Arbeiten über die Werkforschungsinstitute und die Hochschulforschungsinstitute entgegensehen.

Dr.-Ing. W. de la Sauce.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

- Goos, Günter: Gasschmelzschweißung im Rohrleitungsbau. (Aus der Praxis der Autogentechnik, H. 2.) (Sonderabdruck aus »Autogene Metallbearbeitung« Jg. 1941, H. 21.) 24 S. mit 23 Abb. Halle (Saale), Carl Marhold. Preis in Pappbd. 0,75 RM.
- Kinberg, Willy: Jahresbericht 1941 über Holzschutz gegen Holzpilze, tierische Schädlinge und Feuer. 66 S. aut. Stockholm. Preis geh. für Schweden 17,50 Kr., für Deutschland 10,50 RM.
- Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf. Hrsg. von Friedrich Körber. Bd. 25. Geschichte und Entwicklung des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung zu Düsseldorf. 25 Jahre Eisenforschung. Ein Rückblick auf die Forschungsarbeiten des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung. Wissenschaftliche Veröffentlichungen. Gesamtinhaltsverzeichnis der Bände 1 bis 23 (1920 bis 1941) der Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf. 209 S. mit Abb. und Bildnissen. Düsseldorf, Verlag Stahleisen mbH. Preis in Pappbd. 22,50 RM., geb. 25,50 RM.; im Dauerbezug 18 RM. bzw. 20 RM.
- Scholz, H.: Spezielle Azetylen-Sauerstoffschweißungen im Bergbau. (Mitteilung des Hauptlaboratoriums der Graflich Schaffgotsch'sche Werke GmbH, Gleiwitz O.-S.) (Aus der Praxis der Autogentechnik, H. 3.) (Sonderabdruck aus »Autogene Metallbearbeitung« Jg. 1941, H. 2.) 28 S. mit 40 Abb. Halle (Saale), Carl Marhold. Preis in Pappbd. 0,90 RM.
- Stoy, W. und F. Fonrobert: Holz-Nagelbau nach DIN 1052. 3. Ausgabe 1940. 4., erg. und verb. Aufl. (Schrift 6 der Schriftenreihe der Reichsarbeitsgemeinschaft Holz e. V., Berlin.) 71 S. mit 54 Abb. Berlin, Reichsnährstandsverlag GmbH. Preis geh. 1,20 RM.
- Zorn, Erich: Die Behandlung des autogenen Schweiß- und Schneidbrenners. (Aus der Praxis der Autogentechnik, H. 4.) (Sonderabdruck aus »Autogene Metallbearbeitung« Jg. 1941, H. 18.) 24 S. mit 22 Abb. Halle (Saale), Carl Marhold. Preis in Pappbd. 0,75 RM.

ZEITSCHRIFTENSCHAU¹

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 14–16 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Bergtechnik.

Tiefbohren. Groß, P.: Antriebe von Gestänge-tiefpumpen für Erdölfelder. Öl u. Kohle 38 (1942) Nr. 20 S. 58/66, Nr. 23 S. 653/62*. Arbeitsvorgänge untertage. Berechnungen der Polierstangen- und Getriebebelastung. Konstruktive Ausbildung von Tiefpumpenantrieben. Ausblick.

Sperling, K.: Gestängeschwingungen und das Dynamometerdiagramm einer Tiefpumpe. Öl u. Kohle 38 (1942) Nr. 23 S. 662/64. Feststellung des Schwingungssystems und Erklärung des Schwingungsvorganges. Richtigstellung einer mathematischen Behandlung anderer Verfasser. Nachweis der Gestängeschwingungen im Diagramm durch einfache Kontrollrechnung.

Abbau. Arbenz, Ulrich: Erfahrungen beim Abbau mit Reihenstempelbruchbau, besonders auf dem Steinkohlenbergwerk Heinitz und Vergleich zwischen Reihenstempel- und Wanderpfeilerbruchbau. Glückauf 78 (1942) Nr. 27 S. 373/77*, Nr. 28 S. 392/96*. Wesen und Merkmale des Reihenstempelbruchbaues. Versuche und Erfolge mit Reihenstempelbruchbau in verschiedenen Flözen obengenannter Anlage. Maßnahmen zur Herbeiführung eines einwandfreien Bruches der Hangendschichten. Einbringen des Ausbaues, Rauben der Stempel und Umlegen der Rutschen. Schichtenzahl je 100 m Streb und 100 t Strebförderung. Kostenaufwand.

Förderung. Feustel, K.: Ein neuer Rutschenmotor für große Förderleistungen in hohen und

niedrigen Flözen. Montan. Rdsch. 34 (1942) Nr. 13 S. 201/05*. (Forts. und Schluß.) Allgemein gültige Betriebsvorschriften für Rutschenmotoren. Verschleißabwehr und Schadenverhütung.

Grubenbrände. Freusberg, Ferd.: Glaswolle bei Bekämpfung eines Grubenbrandes. Kompaß 57 (1942) Nr. 1 S. 4/5*. Beschreibung der Eindämmung eines Grubenbrandes mit Hilfe von Glaswolle in einem Restabbau eines 6,5 m mächtigen Flözes. Maßnahmen beim Heranschaffen der Glaswolle. Auskunft über Material-, Transport- und Aufstellungskosten sind bei der Paulusgrube in Oberschlesien zu erfragen.

Krafterzeugung, Kraftverteilung, Maschinenwesen.

Wärmewirtschaft. Simek, Bretislav G.: Die Korrektur für den Wärmeausgleich bei der Calorimetrie von Brennstoffen. Brennstoff-Chem. 23 (1942) Nr. 13 S. 151/56*. Vorschlag für eine neue Fassung der Formel von Regnault-Pfaundler zur Berechnung der Korrektur für den Wärmeaustausch mit der Umgebung. Aufstellung eines Nomogramms zur Berechnung der Korrektur nach DIN DVM 3716. Schrifttum.

Winter, H.: Abwärmedampf-Verwertung in Kokswassergasanlagen. Wärme 65 (1942) Nr. 26 S. 233/37*. Die Wassergasanlage im Zusammenhang mit dem Werkdampfnetz. Frischdampfzustand bei stoßfreiem Betrieb. Entwicklung eines Nährungsverfahrens zur Ermittlung des Dampfzustandes vor der Turbine.

Chemische Technologie.

Spülgasofen. Hager, R.: Erfahrungen mit dem Lurgi-Spülgasofen. Braunkohle 41 (1942) Nr. 24 S. 265/72*; Nr. 25 S. 277/83*. Nach einer einleitenden

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

kurzen Beschreibung der Bauart und Arbeitsweise des Ofens werden im einzelnen die damit gemachten Erfahrungen erörtert: Ofenbeschickung, Vortrockner, Gasverteilung, Schweler, Kokskühlzone und Koksaustrag.

Gas. Thau, A.: Gasanfall bei der thermischen Kohlenveredlung und die neuere Entwicklung der Vergasung. *Ol u. Kohle* 38 (1942) Nr. 23 S. 665/67*. Die chemische Auswertung des Koksogases bei der physikalischen, thermischen oder thermisch-katalytischen Umformung.

Wirtschaft und Statistik.

Rohstoffwirtschaft. Musa, H. V.: Großostasien und die Rohstoffversorgung der USA. *Dtsch. Volkswirtschaft.* 11 (1942) Nr. 12 S. 401/05. Der Verfasser schildert sehr ausführlich und aufschlußreich die Verluste der Amerikaner in Ostasien und weist nach, daß sofortige ausreichende Ausweichmöglichkeiten nicht bestehen. Trotzdem aber dürfe man die Tatsache des Verlustes der Rohstoffquellen Großostasiens für die Vereinigten Staaten in ihrer Bedeutung nicht überschätzen. Hierzu verweist der Verfasser zutreffend auf das deutsche Beispiel, das zeige, daß über einen längeren Zeitraum Auswege durchaus befriedigend geschaffen werden könnten. Einstweilen jedoch könne selbst das reichste Land der Welt die Bedürfnisse seiner Bewohner nicht voll befriedigen.

Wirtschaftsorganisation. Buß, P.: Was bedeuten die Reichsvereinigungen? *Wirtschafts-Ring* 15 (1942) H. 22 S. 470/71. Von der Feststellung ausgehend, daß der Reichsvereinigung als Einrichtung im Laufe der ganzen organisatorischen Neuregelung der Wirtschaft eine wichtige Rolle zukommen werde, sieht der Verfasser ihre wesentliche Aufgabe darin, einer Verbürokratisierung der Wirtschaftslenkung durch eine Vereinigung von privater Initiative und staatlicher Lenkung vorzubeugen. Das Verhältnis zwischen den Reichsvereinigungen und den Gruppen der Organisation der gewerblichen Wirtschaft sei noch nicht geklärt. Bei den Kartellen sei es wahrscheinlich, daß hier und dort ihre Eingliederung in die entsprechende Reichsvereinigung praktisch auf eine Lahmlegung hinauslaufen werde. Eine wichtige Ausnahme von diesem Prozeß bilden jedoch die Rohstoffkartelle, insbesondere die Syndikate der Schwerindustrie, die sich inzwischen zu Bewirtschaftungsorganisationen umgewandelt hätten.

Wirtschaftliche Selbstverwaltung. Baumgarten, H.: Wandlungen der Selbstverwaltung. *Dtsch. Volkswirt* 16 (1942) Nr. 31 S. 995/96. In der Neuordnung des Wirtschaftskammerwesens vollzieht sich nach Ansicht des Verfassers nunmehr auf dem Gebiete der gewerblichen Organisation die Schlußfolgerung aus der Tatsache, daß im nationalsozialistischen Staat auch die Wirtschaft im Laufe der Jahre immer stärker von der Politik beeinflusst worden ist. Die verschärfte Bindung an die Partei komme allerdings bei den Reichsvereinigungen, bei denen die Selbstverantwortlichkeit der gewerblichen Wirtschaft sogar noch erweitert worden sei, nicht so klar zum Ausdruck. Mit der Ausbreitung des Gedankens der Reichsvereinigung würde ein immer dickeres Strahlenbündel von Wirtschaftsbranchen nicht mehr in der Reichsgruppe Industrie zusammengefaßt, sondern es würde eine mehr oder minder große Zahl von Reichsvereinigungen ohne Fühlungnahme miteinander und unmittelbar unter dem Reichswirtschaftsministerium stehen. Dieser gewerbliche Ausschnitt werde in seinem geistig-wirtschaftlichen Zusammenhang nicht mehr auf das selbstverantwortliche Denken der Wirtschaft sondern auf das behördlich-staatliche der Lenkung angewiesen sein. Zu der Frage, wie sich die stärkere Bindung der Wirtschaft an Staat und Partei, also an die Politik, mit dem Grundsatz einer Pflege der gewerblichen Selbstverwaltung vereinbaren lasse, verweist der Verfasser auf die Entwicklung der gemeindlichen Selbstverwaltung, die auch grundsätzlich bei Bestand geblieben sei.

Betriebswirtschaft. Mellerowicz, K.: Betriebswirtschaftlicher Erfahrungsgewinn. *Dtsch. Volkswirt* 16 (1942) Nr. 34/35 S. 1113/18. Der Verfasser mißt Erfahrungsgewinnen aus Kriegszeiten bleibenden Wert für die Betriebe bei. Unter diesem Gesichtspunkt untersucht er das Grundsätzliche der bisherigen betriebswirtschaftlichen Erfahrungsgewinne. Dabei prüft er zunächst, wie weit sich die gelenkte Wirtschaft als System sowie der Betrieb als Leistungsgemeinschaft und als Glied der Volksgemeinschaft bewährt haben. Sodann befaßt er sich mit den Erfahrungen auf produktionstechnischem Gebiet, wo der Kampf gegen den Rohstoffmangel durch völligen Rohstoffverzicht, durch

Ersparnis an Ausschuß und Abfall, durch deren Wiederverwendung sowie durch Rohstoffersatz geführt werden. Abschließend erörtert er auf dem Gebiete der betriebswirtschaftlichen Verwaltung Erkenntnisse beim Rechnungswesen, bei der Preisbildung und in der betrieblichen Organisation. In der Betriebsorganisation liegt nach seiner Meinung die eigentliche betriebswirtschaftliche Aufgabe der Zukunft.

Schütt, L. und E. Aikele: Gedinge-, Brutto- und Nettolohnabrechnung in einem Bergbaubetrieb. *Hollerith-Nachrichten* Heft 102. Die Verfasser zeigen sehr eingehend und ausführlich, daß es möglich ist, den gesamten Arbeitsablauf vom Beleg bis zum Nettolohn voll automatisch durchzuführen.

Verschiedenes.

Unfallverhütung. Winkler, Rudolf: Erfolge in der Unfallverhütungsarbeit am Steirischen Erzberg. *Berg- u. hüttenm. Mh.* 90 (1942) Nr. 6 S. 78/81. Rückblick auf die Unfallziffern der Jahre 1932/41 am Steirischen Erzberg. Aufgabe, Ziel und Organisation der Unfallverhütung. Systematische Erziehung der Belegschaft durch Unfallverhütungspropaganda in Wort und Bild.

P E R S Ö N L I C H E S

Der Hofrat Dr. Murath in Leoben ist beauftragt worden, an der Montanistischen Hochschule in Leoben die Kulturtechnik in Vorlesungen zu vertreten.



Verein Deutscher Bergleute

Bezirksverband Gau Halle-Merseburg.

Wir freuen uns, mitteilen zu können, daß für unsere im Gau Halle-Merseburg ansässigen Mitglieder im Einvernehmen mit dem Gauhauptamt für Technik des Gaus Halle-Merseburg der

Bezirksverband Gau Halle-Merseburg des Vereins Deutscher Bergleute im NSBDT. ins Leben gerufen werden konnte. Der Vorsitzende des VDB., Herr Oberbergrat von Velsen, hat im Einverständnis mit dem Gauhauptamt für Technik zum Leiter des Bezirksverbandes Gau Halle-Merseburg Herrn Dr.-Ing. H. Hirz,

Geschäftsführer der Bezirksgruppe Mitteldeutscher Braunkohlenbergbau der Wirtschaftsgruppe Bergbau berufen. Wir begrüßen den neuen Bezirksverband mit herzlichem Glückauf und bitten alle Mitglieder, an den Arbeiten des Bezirksverbandes, seiner demnächst zu gründenden Untergruppen in Halle-Merseburg, Zeitz und Eisleben sowie des Gesamtvereins und des NSBDT. regen Anteil zu nehmen.

Verein Deutscher Bergleute im NSBDT.

Die Geschäftsführung:
Wüster.

Bezirksverband Gau Niederschlesien.

Untergruppe Waldenburg.

Herr Fahrsteiger Emil Demuth aus Waldenburg (Schlesien) konnte am 2. Mai 1942 sein 50jähriges Bergmannsjubiläum bei der Niederschlesischen Bergbau-AG. feiern. Herr Demuth ist seit 1906 Mitglied des Vereins technischer Bergbeamten Niederschlesiens und hat in dienstvoller Mitarbeit mehrere Jahre dem Vorstand als 3. Vorsitzender und Kassenwart angehört. In Anerkennung seiner treuen Mitarbeit und zum Dank für seine aufopferungsvolle Tätigkeit im Dienst des früheren VtG. und jetzigen VDB. hat die Untergruppe Waldenburg Herrn Demuth zum Ehrenmitglied ernannt.

Mit herzlichem Glückauf wünschen Gesamtverein und Untergruppe dem neuen Ehrenmitglied noch manche Jahre segensreicher Tätigkeit und Mitarbeit.

Schmidt, Leiter der Untergruppe Waldenburg.

Bezirksverband Gau Westfalen-Nord.

Untergruppe Gladbeck.

Dem Mitglied unserer Untergruppe, Herrn Reviersteiger Wilhelm Jansen von der Schachtanlage Rheinbaben zu seinem 50jährigen Bergmannsjubiläum am 6. Juli unsere herzlichsten Glückwünsche.

Schneider, Leiter der Untergruppe Gladbeck.