

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 14

8. April 1939

75. Jahrg.

Untersuchungen über Betriebsstörungen in Großabbaubetrieben flacher Lagerung.

Von Dr.-Ing. A. Sander, Walsum.

Die Umstellung auf große Fördereinheiten im Abbau ist auch heute, nach fast zwölfjähriger Entwicklung, noch nicht abgeschlossen. Die Gründe hierfür sind verschiedener Art. Einmal liegt dies an dem aus der frühern Zeit übernommenen Zuschnitt des Grubengebäudes; zum andern ist es den mitunter hart um ihr Dasein ringenden Gruben wegen der notwendigen großen Kapitalaufwendung nicht immer möglich, die erforderliche Mechanisierung, vor allem die des gesamten Förderbetriebes, durchzuführen. Hauptsächlich aber hemmen eine schnellere Entwicklung in dieser Richtung die bei jeder Umstellung zu erwartenden anfänglichen Fehlschläge und die wirtschaftlichen Verluste, die sich infolge der großen Empfindlichkeit der Großbetriebe gegenüber Betriebsstörungen unter Umständen ergeben können.

Im folgenden soll auf Grund einer Reihe von Untersuchungsergebnissen dargelegt werden, welcher Art diese Betriebsstörungen sind und mit welcher Häufigkeit und mit welchem Gewicht sie auftreten. Dabei wird sich zeigen, daß die Größe der Förderleistungen für das Ausmaß der Störungen von Bedeutung ist und wie die Höhe der Selbstkosten durch das Anwachsen der Betriebsstörungen bestimmt wird. Hieraus ergibt sich dann, welche Maßnahmen man ergreifen muß, um die durch die Störungen verursachten Verlustquellen und damit die Höhe der Selbstkosten zu verringern.

Grundlage der Untersuchungen.

Um die im Flözbetrieb auftretenden Betriebsstörungen zu erkennen und Aufschluß über ihre Auswirkungen auf den Gang und die Wirtschaftlichkeit von Großabbaubetrieben zu erhalten, habe ich auf verschiedenen Schachtanlagen des Ruhrbezirks insgesamt 11 Großbetriebe eingehend untersucht. Es handelt sich dabei um Betriebe in verschieden mächtigen Flözen sämtlicher im Ruhrbergbau aufgeschlossener Horizonte, die mit ihrem mehr oder weniger gutartigen Hangenden und Liegenden die mannigfaltigsten Anforderungen an die Gewinnung und Förderung stellen. Ein Teil der untersuchten Streben fördert außerdem in Flözabschnitten, in denen durch auftretende Verwerfungen eine planmäßige Führung der Betriebe sehr erschwert wird, so daß mit einer Häufung von Betriebsstörungen zu rechnen ist. Das Beladen der Förderwagen geschieht in sämtlichen Betrieben unmittelbar auf der Hauptfördersohle. Es wird mithin auch in fördertechnischer Hinsicht den neuesten Ansprüchen an eine zweckmäßige Brems- und Abbaustreckenförderung Genüge geleistet. Zudem sind die Beobachtungszeiten so gelegt, daß man die Großbetriebe in ihren einzelnen Entwicklungsstufen sowohl während des störungsreichen Anlaufens als auch in den Schlussmonaten, in denen erfahrungsgemäß die günstigsten Ergebnisse erzielt werden, genau zu überprüfen vermag.

Einen Überblick über die verschiedenartigen Verhältnisse dieser 11 Betriebe gibt die nachstehende Übersicht.

Die in Großabbaubetrieben auftretenden Störungen.

Ursachen der Betriebsstörungen, ihre Häufigkeit und ihr Gewicht.

Genauere Zeitstudien, die an zwei aufeinanderfolgenden Tagen für jeden der beobachteten Großbetriebe durch-

geführt worden sind, unterrichten über die je 15 min anfallende Fördermenge und über sämtliche Förderzeitverluste unter Angabe der jeweiligen Ursache. Eine Zusammenfassung und Gruppierung der so ermittelten verschiedenartigen Förderstockungen läßt folgende Hauptverlustquellen erkennen: 1. Tektonische Störungen, 2. Hangend-Störungen, 3. Maschinentechnische Störungen und 4. Organisatorische Störungen.

Bei den »Tektonischen Störungen« wird jede Förderhemmung erfaßt, die beim Durchfahren bzw. bei der Umfahrung von Verwerfungen unmittelbar auf den Betriebsvorgang einwirkt. Die Verluste — z. B. die reinen Durchörterungskosten —, die tektonische Störungen an sich in fast gleichem Maße für jeden Abbaubetrieb mitbringen, bleiben dabei selbstverständlich unberücksichtigt. Unter »Hangend-Störungen« werden alle Förderzeitverluste aufgeführt, die durch ein Abreißen bzw. durch ein Hereinkommen der Dachschichten hervorgerufen werden. Hierbei ist es gleichgültig, ob diese Störungen die Folge der durch den Abbau bedingten unvermeidlichen Senkung des Hangenden oder ob sie auf an sich gebräuchliche Dachschichten zurückzuführen sind. Die »Maschinentechnischen Störungen« geben sämtliche Förderstockungen wieder, die durch ein Versagen der Gewinnungsmaschinen und Fördermittel vom Abbaustöß bis zum Beladen der Förderwagen oder auch durch Störungen in der Energieversorgung entstanden sind. Ein Teil der »Organisatorischen Störungen«, z. B. eine unzureichende Belegung, das Fehlen von Ersatzmannschaften usw., werden bei dem angestellten Untersuchungsverfahren nicht kenntlich. Hierbei kann nur eine vergleichende rechnerische Ermittlung, wie sie im zweiten Teil der Abhandlung durchgeführt wird, Aufklärung bringen.

Nach den Zeitstudien betragen die Förderzeitverluste sämtlicher untersuchter Abbaubetriebe bei einer mittleren Förderleistung von 61 t/h 8,8% der Laufzeit, d. h. bei einer Laufzeit von 6¼ h je Schicht ist mit einem Förderzeitverlust von 33 min zu rechnen. Selbstverständlich wachsen die Zeitverluste, ähnlich wie es später für die wirklichen Förderverluste nachgewiesen wird, mit zunehmender Förderleistung. Es soll jedoch auf eine genaue Klärung des Verhältnisses von Zeitverlust zur Förderleistung verzichtet werden, da für die folgenden Berechnungen der Betriebskosten nicht die Zeitverluste, sondern lediglich die wirklichen Förderverluste von Bedeutung sind.

Die Häufigkeit der verschiedenen Störungsursachen, d. h. der Anteil jeder Verlustquelle an den Gesamtförderzeitverlusten, beträgt nach den Zeitstudien:

	%
Tektonische Störungen	2,5
Hangend-Störungen	4,5
Maschinentechnische Störungen	17,5
Organisatorische Störungen (ungenügende Wagenstellung)	75,5

Auffallend ist hierbei der hohe Hundertsatz, den die Störungen durch eine ungenügende Wagenstellung aufweisen. Im weiten Abstände folgen die maschinentechnischen Störungen, während der Anteil der tektonischen Störungen und der Hangend-Störungen gering ist.

Kennzeichnung der untersuchten Großabbaubetriebe.

Nr.	Flöz	Flözgruppe	Nebengestein		Flöz-einfallen Grad	Flözmächtigkeit		Abbau-frontlänge m	Abbau-fortschritt m/Tag	Förder-menge t/Tag	Gewinnung	Bergeversatz	Abbau-fördermittel	Abbau-strecken-fördermittel	Brems-fördermittel
			Hangendes	Liegendes		einschl. Bergemittel m	rein m								
1	A	Gasflammkohle	0,10–0,50 m sehr gebräucher Schiefer, dann milder Schiefer	fester Sand-schiefer	8–11	1,45	1,35	300	1,60	800	Abbau-hämmer	Blindörter im Hangenden	Schüttel-rutschen	Gummiband	Schüttel-rutschen
2	B	"	ziemlich fester Schiefer	ziemlich fester Schiefer	8–15	1,30	1,10	400	1,10	600	"	Bergepacken und Blindörter im Hangenden	"	Lokomotiven der Hauptstrecken-förderung	—
3	C	Gas-kohle	fester Schiefer	milder Schiefer	10–11	1,80	1,55	oberer Streb 155, unterer Streb 145	0,80–1,60	750–780	"	"	oberer Streb Schüttel-rutschen, unterer Streb Gummiband	Gummiband	Gummiband
4	D ₁	"	milder Schiefer	"	10	1,50	1,20	200–300	1,80–1,20	570	"	"	Schüttel-rutschen	"	Schüttel-rutschen
5	D ₂	"	"	"	12	1,50	1,40	oberer Streb 290, unterer Streb 140	0,60–1,50	720–750	"	"	oberer Streb Schüttel-rutschen, unterer Streb Gummiband	"	Gummiband
6	E ₁	Fett-kohle	"	"	8	—	1,70–1,75	110	2,00	450	"	Fremdversatz mit Versatzschleuder	Gummiband	"	Seiger-förderer
7	E ₂	"	"	"	6	—	1,65	190	1,80	730	"	Blindörter im Hangenden	Schüttel-rutschen	"	Gummiband, anschl. Seiger-förderer
8	I	"	ziemlich fester Schiefer	fester Schiefer	15–20	1,05	1,00	300	1,60	610	"	Fremdversatz von Hand	oberer Strebteil Schüttel-rutschen, unterer Strebteil Gummiband	Lokomotiven der Hauptstrecken-förderung	—
9	F	Mager-kohle	0,15 Nachfall (Schiefer) dann gebräucher Schiefer	ziemlich fester Schiefer	12–15	—	0,55	320	1,80	420	"	Nachfall und Blindörter im Liegenden	Schüttel-rutschen	"	—
10	G ₁	"	ziemlich fester Schiefer	fester Schiefer	18	—	1,30	250	1,80	760	"	oberer Teil Fremdversatz von Hand, unterer Teil Blindörter im Hangenden	"	"	—
11	G ₂	"	"	"	20	—	1,30	200	1,80	600	"	Blindörter im Hangenden	"	"	—

Die durchgeführten Zeitstudien bringen zwar wertvolle Aufschlüsse über den Gang der Betriebe sowie über die Art und Häufigkeit eintretender Betriebsstörungen, sie geben jedoch keineswegs eine ausreichende Aufklärung für die durch die verschiedenartigen Betriebshemmungen verursachten wirklichen Förderverluste. Eine genaue Durchsicht der Untersuchungsergebnisse zeigt nämlich, daß unmittelbar nach jedem Betriebsstillstand die Förderung übernormal ansteigt. Die Auswirkungen der Betriebsstockungen werden dadurch völlig oder teilweise ausgeglichen, und zwar zeigen die Beobachtungen, daß der Förderverlust bei Betriebsstillständen bis zu einer Zeitdauer von 10 min voll aufgeholt wird, vorausgesetzt, daß sich derartig kurze Betriebsstockungen nicht in zu kurzen Zeitabständen wiederholen. Der Förderausfall bei längeren Förderhemmungen kann nur zum Teil wettgemacht werden. Begründet ist diese Tatsache darin, daß die mit der Kohlen-gewinnung beschäftigten Hauer durch Einbringen des etwa fehlenden Ausbaues und durch ein »Auf Haufen kohlen« die vorkommenden Förderstillstände ausnutzen. Die Möglichkeit solcher Störungsausgleiche wird aber mit zunehmender Belegungsdichte immer geringer. Unter Berücksichtigung dieser Gegebenheiten, der täglichen Fördermenge und der erzielten Förderanteile bei der Gewinnung und im Streb werden aus den täglich festgestellten Zeitverlusten die »reinen Verlustminuten« ermittelt. Diese geben in ihrem Verhältnis zur Laufzeit der Betriebe den Förderverlustgrad der Störungen, d. h. das Verhältnis des wirklichen Förderverlustes zu der erreichbaren Höchstförderung, wieder (Zahlentafel 1).

Zahlentafel 1. Durchschnittliche Stundenförderung und ermittelter Verlustgrad bei den untersuchten Großabbaubetrieben.

Abbaubetrieb	Förderung t	Arbeits-tage	Laufzeit der Betriebe min	Reine Verlust-minuten min	Durchschnittliche Stunden-förderung t	Verlust-grad %
Flöz A	36 760	48	36 000 ²	1 320	64	3,7
„ B	26 955	45	33 750 ²	1 015	49	3,0
„ C	36 140	45	33 750 ²	1 340	67	4,0
„ D ₁	27 140	48	36 000 ²	1 340	47	3,7
„ D ₂	34 680	48	37 440 ²	1 155	57	3,1
„ E ₁	18 205	40	14 400 ¹	1 090	82	7,6
„ E ₂	21 145	40	18 000 ¹	960	74	6,3
„ I	30 220	49	19 845 ¹	1 030	96	5,2
„ F	16 600	39	28 080 ²	290	36	1,0
„ G ₁	21 495	29	10 875 ¹	165	120	1,5
„ G ₂	24 070	41	15 375 ¹	1 025	101	6,7
Summe bzw. gewogenes Mittel	293 410	472	283 515	10 730	64	3,8

¹ Einschichtiger Abbau. — ² Zweisichtiger Abbau.

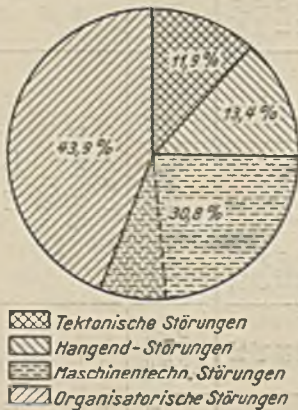


Abb. 1. Gewicht der verschiedenen Störungsursachen.

Für jeden der untersuchten Abbaubetriebe sind nun während zweier aufeinanderfolgender Monate die »reinen Verlustminuten« festgestellt worden. Eine zweck-

entsprechende Zusammenstellung dieser Ergebnisse zeigt das Gewicht der verschiedenen Störungsursachen, d. h. den Anteil jeder Verlustquelle an den Gesamtförderverlusten (Abb. 1). Hiernach werden von sämtlichen durch Betriebsstörungen bedingten Förderverlusten 43,9% durch eine ungenügende Wagenstellung hervorgerufen. Die maschinentechnischen Störungen bringen 30,8%, von denen 25,7% durch Abbau- und Abbaustreckenfördermittel und 5,1% durch Bremsfördermittel veranlaßt werden. Die tektonischen und die Hangend-Störungen halten sich mit ihren Verlustanteilen von 11,9 bzw. 13,4% in erträglichen Grenzen.

Ausmaß der Betriebsstörungen bei verschiedenen großen Förderleistungen.

Ohne eine nähere zahlenmäßige Prüfung neigt man allgemein zu der Ansicht, daß sich die durch die Betriebsstörungen hervorgerufenen Förderverluste wie die jeweiligen Förderleistungen verhalten, da jedesmal eine der Fördermenge entsprechende Belegschaft in gleichem Maße von den auftretenden Betriebsstillständen betroffen wird. Danach würde man also in einem Abbaubetriebe, der bei einer Tagesförderung von 400 t einen Störungsverlust von 25 t aufweist, bei einer Tagesförderung von 800 t mit einem Ausfall von 50 t zu rechnen haben. Eine Gegenüberstellung der durchschnittlichen Förderleistungen der untersuchten Abbaubetriebe und der ermittelten Verlustgrade zeigt jedoch ein wesentlich anderes Bild. Deutlich erkennt man in der Zahlentafel 1, daß bei einer größeren Förderleistung das Verhältnis von Verlust zur Fördermenge stark anwächst. Diese Tatsache läßt sich nicht allein auf die oben erwähnte verminderte Ausgleichsmöglichkeit zurückführen; vielmehr rechtfertigt sie die Annahme, daß Abbaubetriebe bei steigender Förderleistung immer empfänglicher für Betriebsstörungen werden.

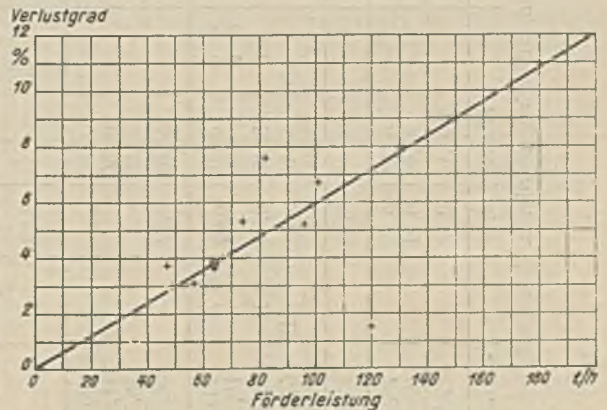


Abb. 2. Störungsverlustgrad bei verschiedenen Förderleistungen.

Bei einer eingehenderen Untersuchung der in der Zahlentafel 1 aufgeführten Werte läßt sich sogar eine gewisse Gesetzmäßigkeit im Ansteigen der Störungsverluste nachweisen. Werden z. B. in einem Koordinatensystem (Abb. 2) die Ergebnisse der einzelnen Großbetriebe eingetragen, so sieht man, daß sich die verschiedenen Werte eng an eine Gerade anlehnen, die durch den Nullpunkt und den Mittelwert sämtlicher Betriebe festgelegt ist. Eine Ausnahme bilden die Betriebe in Flöz E₁ und Flöz G₁. Beim ersten ist der ziemlich hohe Verlustgrad dadurch bedingt, daß der Streb in der Anlaufzeit und während des Durchfahrens einer Querstörung beobachtet worden ist. Im zweiten Falle hat die Untersuchung in den letzten Betriebsmonaten stattgefunden, wodurch sich das günstige Ergebnis erklärt. Von einer ausschlaggebenden Abweichung kann also nicht die Rede sein; vielmehr wird durch die gegebene Begründung die in Abb. 2 festgelegte Regelmäßigkeit noch besonders betont. Nach dieser zeichnerischen Darstellung ist bei einer Erhöhung der Stundenförderung um ungefähr 16 t mit einem Steigen des Verlustgrades von 1% zu

Zahlentafel 2. Errechnete Selbstkosten eines Abbaubetriebes bei verschiedenen Förderleistungen.

	1,25			1,25			1,25			1,25			1,25			1,25						
	250,00			250,00			250,00			250,00			250,00			250,00						
	0,75			1,00			1,25			1,50			1,75			2,00						
	Blindörter			Blindörter			Blindörter			Blindörter			Blindörter			Blindörter						
	300			400			500			600			700			800						
	Tägliche Schichten bzw. Stückzahl	Tägliche Kosten	Kosten je t	Tägliche Schichten bzw. Stückzahl	Tägliche Kosten	Kosten je t	Tägliche Schichten bzw. Stückzahl	Tägliche Kosten	Kosten je t	Tägliche Schichten bzw. Stückzahl	Tägliche Kosten	Kosten je t	Tägliche Schichten bzw. Stückzahl	Tägliche Kosten	Kosten je t	Tägliche Schichten bzw. Stückzahl	Tägliche Kosten	Kosten je t				
Flözmächtigkeit m																						
Strebhöhe m																						
Täglicher Abbaufortschritt . . . m																						
Täglicher Bergeversatz																						
Tägliche Kohlenförderung t																						
Arbeitskosten	Abbaustreckenvortrieb	9	82,80	0,28	12	110,40	0,28	15	138,00	0,28	18	165,60	0,28	21	193,20	0,28	24	220,80	0,28			
	Gewinnung	28	257,60	0,86	39	358,80	0,90	49	450,80	0,90	56	515,20	0,86	65	598,00	0,85	79	726,80	0,91			
	Abbauförderung	8	73,60	0,24	9	82,80	0,21	10	92,00	0,18	14	128,80	0,21	16	147,20	0,21	18	165,60	0,20			
	Bergeversatz	16	147,20	0,49	21	193,20	0,48	26	239,20	0,48	33	303,60	0,51	38	349,60	0,50	42	386,40	0,48			
	zus. Abbau	61	561,20	1,87	81	745,20	1,86	100	920,00	1,84	121	1113,20	1,86	140	1288,00	1,84	163	1499,60	1,87			
Abbaustreckenförderung Abbaustreckenunterhaltung und Sonstige	8	51,20	0,17	9	57,20	0,14	11	69,20	0,14	12	75,20	0,13	13	81,20	0,12	14	87,20	0,11				
	15	115,50	0,39	17	130,90	0,33	20	154,00	0,31	22	169,40	0,28	24	184,80	0,26	25	192,50	0,24				
	zus.	84	727,90	2,43	107	933,30	2,33	131	1143,20	2,29	155	1357,80	2,26	177	1554,00	2,22	202	1779,30	2,22			
Förderanteil t			3,57			3,74			3,82			3,87			3,95			3,96				
Ausbaukosten	Abbaustreckenvortrieb		13,50		18,00		22,50		27,00		31,50		36,00		40,50		45,00		49,50			
	Abbau		120,60		166,40		200,50		241,80		280,20		321,60		360,00		399,00		438,00			
	Abbaustreckenunterhaltung . . .		28,75		31,40		34,05		36,70		39,35		42,00		44,65		47,30		50,00			
zus.		162,85	0,54		215,80	0,54		257,05	0,52		305,50	0,51		351,05	0,50		396,30	0,51		441,50		
Maschinenkosten	Gewinnungsmaschinen	35 A	22,30		48 A	30,50		59 A	37,10		68 A	43,00		78 A	49,00		88 A	55,00		97 A	61,00	
		9 B	8,10	0,10	10 B	9,00	0,10	11 B	9,90	0,09	12 B	10,80	0,09	13 B	11,70	0,09	14 B	12,60	0,09	15 B	13,50	0,09
	Abbaufördermittel	3 R	28,90	0,10	3 R	32,60	0,08	3 R	35,90	0,07	3 R	38,70	0,06	3 R	42,50	0,06	3 R	46,30	0,06	3 R	50,10	0,06
	Abbaustreckenfördermittel . . .	1 GB	40,30	0,24	1 GB	47,00	0,21	1 GB	54,70	0,19	1 GB	62,10	0,17	1 GB	69,10	0,16	1 GB	76,10	0,15	1 GB	83,10	0,14
	(einschl. Seigerförderer)	SF	33,00		SF	35,40		SF	38,00		SF	40,80		SF	44,10		SF	48,00		SF	51,00	
zus.		132,60	0,44		154,40	0,39		175,60	0,35		195,40	0,33		216,40	0,31		242,00	0,30		267,00	0,29	
Materialkosten	Sprengstoff		38,15	0,13		50,90	0,13		63,65	0,13		76,35	0,13		89,10	0,13		101,80	0,13		114,50	0,13
	Sonstiges Material		66,50	0,22		82,60	0,20		97,50	0,19		112,80	0,19		128,10	0,18		143,40	0,18		158,70	0,18
	zus.		104,65	0,35		133,50	0,33		161,15	0,32		189,15	0,32		217,20	0,31		245,80	0,31		274,20	0,31
inges.		1128,00	3,76		1437,00	3,59		1737,00	3,48		2047,85	3,42		2338,65	3,34		2677,90	3,35		3008,10	3,35	

A = Abbauhammer, B = Bohrerhammer, R = Schüttelrutsche, GB = Gummiband, SF = Seigerförderer.

rechnen. Das bedeutet, daß Betriebsstörungen jeder Art bei einer Schichtförderung von 300, 400, 500, 600 ... t durchweg Verluste von rd. 3, 4, 5, 6 ... % bringen.

Auswirkungen der Betriebsstörungen auf die Selbstkosten eines Großabbaubetriebes bei verschiedenen hohen Förderleistungen.

Damit man den Einfluß der Störungen auf die Selbstkosten eines Großabbaubetriebes eindeutig erkennt, sollen die Gesamtgestehungskosten von der Gewinnung bis zur Übergabe der gefüllten Wagen an die Hauptstreckenförderung für einen bestimmten Großbetrieb genau errechnet werden. Hierbei bleibt jedoch die Vorbelastung durch die Ausrichtung unberücksichtigt, da sie gewöhnlich für mehrere Abbaubetriebe gleichzeitig betrieben wird und eine anteilmäßige Trennung der entstehenden Kosten für jeden einzelnen Betrieb nur schwer durchzuführen ist. Ebenso sollen die Kosten für die Vorrichtung außer acht bleiben, weil sie als Aufwendungen für vorausseilende Arbeiten von den zahlreichen Förderhemmungen im Gewinnungsvorgang kaum berührt werden und daher für den vorzunehmenden Vergleich unwesentlich sind.

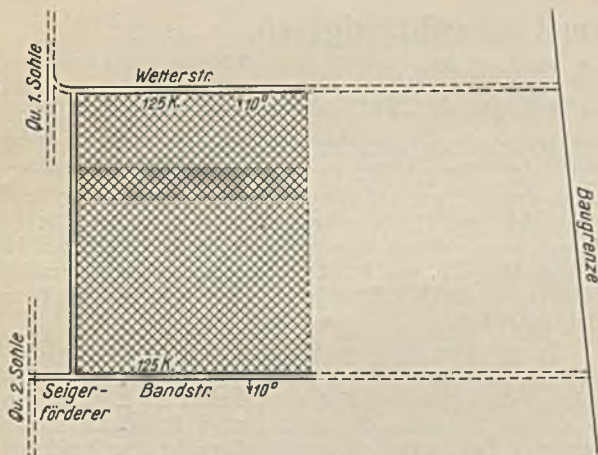


Abb. 3. Schematische Darstellung des für die Kostenermittlung zugrunde gelegten Großabbaubetriebes.

Der für die beabsichtigte Kostenermittlung gewählte Großbetrieb ist in Abb. 3 schematisch dargestellt. Hier fördert in einem 1,25 m mächtigen Flöz ein 250 m hoher Streb mit Schüttelrutschen auf ein Muldenstreckenband, das die Kohlen an einen Seigerförderer abgibt. Die vorgesehene Baulänge beträgt 500 m, jedoch wird bei der Aufstellung der Kosten für die Abbaustreckenförderung und Unterhaltung eine mittlere Streckenlänge von 250 m angenommen. Die täglichen Fördermengen belaufen sich entsprechend einem Abbaufortschritt von 0,75, 1, 1,25, 1,50, 1,75 und 2 m/Tag auf 300, 400, 500, 600, 700 und 800 t.

Die Selbstkosten werden zergliedert in: 1. Arbeitskosten, 2. Ausbaurkosten, 3. Maschinenkosten, 4. Materialkosten.

Bei der Ermittlung der Arbeitskosten wird als Lohn für den Vollhauer ein Betrag von 9,20 M , für den Zimmerhauer und sonstige Leute 7,70 M und für die Schlepper 6 M je Schicht eingesetzt; hierin sind die sozialen Abgaben enthalten. Die im Abbau für jeden Betriebsvorgang, wie Streckenvortrieb, Gewinnung, Abbauförderung und Bergesatz, erforderlichen Schichten werden nach bestimmten Leistungssätzen errechnet, die sich auf Erfahrungswerte aus dem Betriebe stützen. Bei der vorgesehenen Steigerung des täglichen Abbaufortschrittes von 0,75 m auf 2 m ist kaum eine wesentliche Erhöhung der verschiedenen Förderanteile im Abbau zu erwarten, da selbst der Vorteil, der bei einem hohen täglichen Abbaufortschritt durch das Umladen des Fördermittels in großen Abständen erzielt wird, bei geringer Feldesbreite gewöhnlich dadurch ausgeglichen

wird, daß man das Fördermittel in jedes zweite Feld verlegt. Anders liegen die Verhältnisse bei der Abbaustreckenförderung. Hier werden sich die Kosten je t mit zunehmender Förderleistung immer günstiger stellen, weil die Zahl der einmal nötigen Bedienungsmannschaften für die Beaufsichtigung und Wartung des Streckenbandes und des Seigerförderers und teilweise auch für das Beladen der Förderwagen nur im geringen Maße von der anfallenden Fördermenge bestimmt wird. Der tägliche Schichtenaufwand in der Abbaustreckenunterhaltung ist, wie Beobachtungen im Betriebe allgemein bestätigen, nach einem einmaligen Nachbrechen der Strecken hinter dem Abbau gleichbleibend. Einstäuber, Rohrschlosser, Wettermänner und Materialförderer sind als »Sonstige« der Streckenunterhaltung zugeschlagen.

Den Ausbaurkosten liegt ein Holzpreis von 19 M/m^3 zugrunde. Menge und Stärke der im Streb und in den Strecken zu verwendenden Holzsorten geben Erfahrungszahlen aus dem Betrieb an.

Die aufgeführten Maschinenkosten¹ stellen das Ergebnis zahlreicher Einzelberechnungen dar. Die Anzahl der benötigten Bohr- und Abbauhämmer entspricht der jeweiligen Belegung des Betriebes. Art und Stärke der einzusetzenden Fördermittel sind unter Berücksichtigung der vorgesehenen Fördermenge nach bestimmten Leistungstafeln ermittelt. Der Zinssatz ist, den heutigen Wirtschaftsverhältnissen angepaßt, zu 7 % angenommen, während die Tilgungskosten nach allgemein anerkannten Richtsätzen² berechnet sind. Die Aufwendungen für Wartung, Schmierung und Ersatzteile fußen auf einer eingehenden Betriebskartei. Die Energiebedarfskosten sind entsprechend der geforderten Leistung für jede einzelne Maschine festgelegt, wobei für Preßluft ein Durchschnittspreis von 0,35 Pf./ m^3 angesaugter Luft einschließlich sämtlicher Leitungsverluste angenommen wird.

Der Verbrauch an Sprengstoff und sonstigen Materialien¹ richtet sich nach im Betrieb erzielten Durchschnittswerten.

Zahlentafel 3.

Kostenverminderung bei Steigerung der Förderleistungen.

Tagesförderung t	Selbstkosten M/t	Kostenverminderung M/t
300	3,76	—
400	3,59	0,17
500	3,48	0,14
600	3,42	0,06
700	3,38 (3,34)	0,04
800	3,35	0,03

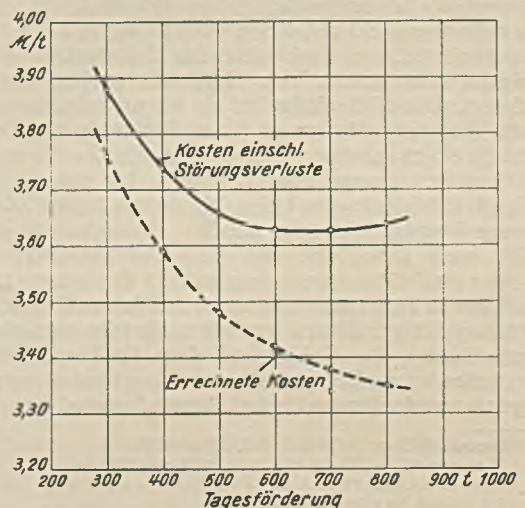


Abb. 4. Selbstkosten eines Großabbaubetriebes bei verschiedenen Förderleistungen.

¹ Den Berechnungen liegen die Materialpreise aus dem Jahre 1936 zugrunde.

² Wedding: Bericht Nr. 10 des Ausschusses für Betriebswirtschaft.

Unter Berücksichtigung des Gesagten sind in der Zahlentafel 2 die errechneten Gesamtgestehungskosten des gewählten Großabbaubetriebes bei verschiedenen großen Tagesförderungen wiedergegeben. Aus dieser Zusammenstellung ist klar zu ersehen, daß die Kosten je t bei steigender Fördermenge geringer werden, und zwar mit ständig abnehmender Kostenverminderung. Bringt z. B. eine Erhöhung der Tagesförderung von 300 auf 400 t (Zahlentafel 3) noch eine Ersparnis von 0,17 \mathcal{M}/t , so ist bei einem Übergang von 700 auf 800 t nur noch eine Kostenverminderung von 0,03 \mathcal{M}/t zu erwarten.

Werden nun die durch die Betriebsstörungen bedingten Verlustsätze (Abb. 2) den so errechneten Soll-Selbstkosten zugeschlagen, wie es in der Zahlentafel 4 geschehen ist, so zeigt sich, daß man bei einer Steigerung der Tagesförderung bis auf 700 t mit einer ständigen Abnahme der natürlichen Gesamtgestehungskosten rechnen kann. Bei einer weiteren Erhöhung der Förderung wird jedoch der Betrieb wieder unwirtschaftlicher arbeiten.

Zahlentafel 4. Gesamtselbstkosten eines Großabbaubetriebes einschließlich der durch die Betriebsstörungen hervorgerufenen Verluste.

Tagesförderung	Selbstkosten	Verlustgrad	Selbstkosten einschließlich Verluste
t	\mathcal{M}/t	%	\mathcal{M}/t
300	3,76	3	3,88
400	3,59	4	3,74
500	3,48	5	3,66
600	3,42	6	3,63
700	3,38 (3,34)	7	3,63 (3,59)
800	3,35	8	3,64

Abschließend veranschaulicht Abb. 4 die Auswirkungen der zahlreichen Betriebsstörungen auf die Selbstkosten eines Großabbaubetriebes.

(Schluß f.)

Die Explosionsfähigkeit von Grubenbrandgasen.

Von Dr. R. Kattwinkel, Gelsenkirchen.

(Mitteilung aus dem Hauptlaboratorium der Mannesmannröhren-Werke, Abt. Steinkohlenbergwerk Consolidation.)

Die Kenntnis der Vorgänge, die sich bei der Entzündung und Verbrennung von Grubenbrandgasen abspielen, ist für den Bergbaubetrieb von erheblicher Bedeutung. Abgesehen von den durch äußere Ursachen hervorgerufenen Grubenbränden, entstehen die meisten Brände untertage durch Selbstentzündung der Kohle im Alten Mann, in Strecken und im Versatz. Welche Kohlenbestandteile als Ursache für die Oxydation und Selbstentzündung der Kohlen in Frage kommen, ist chemisch noch nicht einwandfrei festgestellt. Allgemein hat man früher die Anschauung vertreten, daß die ungesättigten, halogenaddierenden Verbindungen der Kohlen die Oxydierung und Selbsterwärmung herbeiführen. Erdmann¹ hat jedoch nachgewiesen, daß bei halogenisierten Kohlen die Initialtemperatur wohl etwas erhöht wird, diese jedoch keineswegs erheblich steigt, wie es bei Ausschaltung der doppelten Bindungen zu erwarten wäre. Die Selbstoxydierung der Kohlen ist nach Erdmann nicht den ungesättigten Verbindungen zuzuschreiben, sondern hochmolekularen Stoffen von phenolartigem Charakter, die durch Sauerstoffaufnahme in Huminsäuren übergehen. Entfernt man nämlich diese Huminsäuren durch Kochen mit kohlen-sauren Alkalien und extrahiert darauf mit organischen Lösungsmitteln die Bitumina, in denen Dennstedt und Bünz², Bone³, Nübling und Wanner⁴, Wheeler⁵ u. a. die Reaktivität zur Selbstentzündlichkeit erblicken, dann bleibt eine Restkohle zurück, die eine größere Entzündlichkeit besitzt als die ursprüngliche Rohkohle. Demnach dürften in dieser Restkohle die Kohlenbestandteile zu suchen sein, welche die Auslösung des Selbsterwärmungsvorganges bedingen. Da nun die Restkohle gleichbedeutend mit dem Humusanteil der Kohle ist, kommen hauptsächlich phenolartige Verbindungen in Betracht, weil diese, wie aus den Untersuchungen von Fischer und Schrader⁶ hervorgeht, den reaktiven Bestandteile der Humusstoffe ausmachen. Die von Drakeley⁷, Parr und Hilgard⁸ u. a. vertretene Anschauung, daß die Selbsterhitzung der Kohlen auf einer Pyritoxydation beruhe, haben schon Dennstedt und Bünz⁹ auf chemischem Wege als unzutreffend widerlegt. Neuerdings hat Ferrari¹⁰

auf kohlenpetrographischer Grundlage gezeigt, daß der Pyrit nicht die primäre Ursache von Grubenbränden sein kann, denn er war selbst an Stellen, wo eine weitgehende Oxydation des Vitrits auftrat, nicht angegriffen. Die von Ferrari besprochenen Brände werden auf Anhäufungen von Glanzkohle, d. h. von Vitrit und Clarit, im Versatz zurückgeführt, die durch Erhitzung bei der Oxydation den Brand eingeleitet haben.

Je nach dem Stadium, in dem sich der Brand befindet, sind die Brandgase in ihrer Zusammensetzung verschieden. Solange die entzündete Kohle noch nicht zur Entflammung gekommen ist, haben die austretenden Brandgase schwelgasartige Beschaffenheit. Kohlensäure ist nur beschränkt vorhanden. Im Verbrennungsabschnitt, der so lange dauert, wie die Sauerstoffzufuhr ungehindert vor sich geht, wird der Gehalt an Kohlensäure größer. Nach Abdämmung des Brandes, also nach Unterbindung der Sauerstoffzufuhr (Erlösungsabschnitt), reichern sich die Brandgase mehr und mehr mit Kohlensäure an, Sauerstoff und brennbare Gase (CH_4 , CO) gehen zurück. Kohlensäure und Sauerstoff stehen hier gewissermaßen in unmittelbarem Abhängigkeitsverhältnis. Je höher der Gehalt an Kohlensäure desto niedriger ist der Gehalt an Sauerstoff. Als allgemeingültiges Gesetz ist jedoch dieser Satz nicht zu werten, da die örtlichen Verhältnisse hierbei eine große Rolle spielen.

Wenn ein Grubenbrand als erloschen zu betrachten ist, läßt sich nur äußerst schwierig beantworten. Der Hauptbericht der Oberschlesischen Grubenbrandkommission¹ wählt als Ausgangspunkt für die Beurteilung das Verhältnis der Kohlensäure zum Sauerstoff der Brandgase. Der Ausschußbericht sagt hierüber: »In der Regel wird angenommen, daß schon bei einem Gehalt von 5–6% Kohlensäure und gleichzeitig entsprechend geringem Sauerstoffgehalt der Brand erstickt ist, vorausgesetzt, daß die Temperatur nicht über normal ist.« Wein², dem man eine umfangreiche Studie über die chemische Zusammensetzung der Grubenbrandgase verdankt, folgert aus den Analysen von 82 verschiedenen Brandgasproben, daß die Auffassung der Kommission nur dann richtig ist, wenn die Brandgase nicht größere Mengen (mehr als 1%) brennbare Bestandteile enthalten.

In Oberschlesien, wo die Kohle, besonders die der Sattelflözgruppe, mehr zu Grubenbrand neigt als die vieler anderer Bezirke³ und wo sich früher häufig Explo-

¹ Brennstoff-Chem. 3 (1922) S. 257, 278 und 293.

² Z. angew. Chem. 21 (1908) S. 1828, 1833 und 1835.

³ Proc. Chem. Soc. 1913, S. 53.

⁴ J. f. Gasbel. 58 (1915) S. 515.

⁵ Stopes und Wheeler: Monograph on the constitution of coal, 1918.

⁶ Brennstoff-Chem. 2 (1921) S. 37; 3 (1922) S. 65.

⁷ J. Soc. Chem. Ind. 1916, S. 723.

⁸ Fuel 4 (1925) S. 492.

⁹ Z. angew. Chem. 21 (1908) S. 1828, 1833 und 1835.

¹⁰ Glückauf 74 (1938) S. 765.

¹ Z. Oberschl. V. 49 (1910) S. 387.

² Glückauf 57 (1921) S. 653 und 687.

³ Fleischer, Glückauf 73 (1937) S. 131.

sionen von Brandfeldern ereignet haben, weil die umfangreichen Grubenräume und die dadurch bedingten größeren Sauerstoffmengen zur Bildung explosiver Gemische führten¹, hat man schon frühzeitig die Frage erörtert, ob Brandgasexplosionen auf Kohlenoxydexplosionen zurückzuführen seien. Man gelangte aber bald zu dem Ergebnis, daß die Brandgasexplosionen durch die Entzündung anderer brennbarer Gase verursacht werden, und zwar in erster Linie durch Entzündung des Methans. Beyling² ermittelte nach der Gleichung von Le Chatelier die untere und die obere Zündgrenze verschiedener Gemische von Methan und Kohlenoxyd wie folgt:

Brandgase mit einem Gehalt an brennbaren Gasen		Explosionsbereich der Brandgase %
CH ₄ %	CO %	
100	0	5,5–13,5
90	10	5,9–14,7
50	50	8,0–23,0
10	90	12,8–52,4
0	100	15,0–77,0

Danach würde ein Brandgas-Luftgemisch, dessen brennbare Gase zu 90% aus Methan und zu 10% aus Kohlenoxyd bestehen, nicht mehr explosiv sein, wenn der Gehalt an brennbaren Gasen weniger als 5,9 und mehr als 14,7% beträgt. Bei diesem Gehalt würde an der untern Grenze 5,31% CH₄ und 0,59% CO und an der obern Grenze 13,23% CH₄ und 1,47% CO vorhanden sein. Bei einem Mischungsverhältnis zu gleichen Teilen, bei dem die Explosionsgrenze zwischen 8 und 23% schwankt, würde die untere Grenze 4% CH₄ und 4% CO, die obere Grenze 11,5% CH₄ und 11,5% CO ausweisen. Beyling schließt seine Betrachtungen mit den Worten: »Es erübrigt sich, weitere Mischungsverhältnisse auszurechnen, denn die Annahme eines Kohlenoxydgehalts von 11,5% in Brandwettern gehört mindestens schon in den Bereich des Unwahrscheinlichen, und keine einzige analytische Untersuchung hat auch nur annähernd so hohe Gehalte ergeben.« Auch Küppers³ ist auf Grund von Berechnungen zu dem Ergebnis gekommen, daß sich bei Grubenbränden nicht so viel Kohlenoxyd zu bilden vermag, daß eine Explosionsgefahr eintritt. Wird aller Luftsauerstoff zu Kohlenoxyd umgesetzt, so entsteht höchstens aus 21% O₂ + 79% N₂ → 38% CO + 79% N₂, da wenigstens 2% Sauerstoff zur Verbrennung des Wasserstoffs und geringer Mengen ungesättigter Kohlenwasserstoffe verbraucht werden. Zur vollständigen Verbrennung dieses Kohlenoxyds muß sich eine Mischung bilden von (38% CO + 79% N₂) + (19% O₂ + 71% N₂). In dieser Mischung findet man:

$$\frac{38 \cdot 100}{38 + 79 + 19 + 71} = 18\% \text{ CO.}$$

Nach den Untersuchungen von Eitner⁴ sind Gemische von Kohlenoxyd-Sauerstoff-Stickstoff, die die zur vollständigen Verbrennung nötige Menge Sauerstoff enthalten, bei gewöhnlicher Temperatur und bei Atmosphärendruck explosibel, wenn wenigstens 17% CO vorhanden sind. Die vorstehende Berechnung führt also hart an die zulässige Grenze. Eine theoretische Umsetzung, wie sie der Berechnung zugrunde liegt, ist jedoch bei keinem Grubenbrande möglich, wie aus den Untersuchungen von Naumann und Ernst⁵ hervorgeht, die gezeigt haben, daß beim Überleiten von Luft über glühenden Koks unter vollständigem Verbrauch des Sauerstoffs gebildet werden bei:

°C	CO ₂ %	CO %
495	19,0	1,6
700	19,3	2,5
800	17,3	5,9
900	10,1	15,8
1000	0,0	34,2

Herrscht bei einem Grubenbrand eine Temperatur von 900°, so können die Brandgase nach der Mischung mit Luft im günstigsten Falle 11% CO aufweisen. Dieser Betrag liegt aber unter der Zündgrenze des Kohlenoxyds. Die höchsten bisher bekannt gewordenen Kohlenoxydgehalte in Brandwettern betragen etwa 3,5%. In den Brandgasen abgedämmter Feldesteile sind die Kohlenoxydwerte erheblich kleiner¹. Bemerkenswert ist, daß sich Gemische aus Kohlenoxyd und Luft oder Sauerstoff ohne Wasserdampf nicht entzünden. Sobald Wasserdampf zugegen ist, ändern sich die Verhältnisse grundlegend, weil dann die mit größerer Wärmeentbindung verlaufende Wassergasreaktion eintritt.

Die Brandgase eingedämmter Brandfelder stellen ein Gemisch von Methan, Kohlenoxyd, Sauerstoff, Kohlen- säure und Stickstoff dar. Kohlen- säure und Stickstoff sind sogenannte Inertgase, die sich an der Umsetzung nicht beteiligen. Ein Brandgas ist entzündlich, wenn der Methan- gehalt im Bereiche des Luftüberschusses 6–13 Vol.-% beträgt. Bekanntlich üben die Inertgase Kohlen- säure und Stickstoff eine Schutzwirkung aus und setzen den Explosionsbereich herab. Dies lehren die Untersuchungen von Terres², Payman³, Burgeß und Wheeler⁴ für Stick- stoff sowie von Bunte und Roszkowski⁵ und von Eitner⁶ für Kohlen- säure. Für den Bergmann ist es aber wichtig zu wissen, mit welchen zulässig höchsten Inert- gasgehalten bzw. geringstem Sauerstoffgehalt er rechnen darf, wenn er an Hand der Analyse beurteilen soll, ob das Brandgas entzündlich ist oder nicht. Im Gebiete des Luftunterschusses bzw. Sauerstoffmangels sind die Eigen- schaften der Gase wesentlich andere und die Vorgänge verwickelter. So verläuft die Zündgeschwindigkeit reiner brennbarer Gase innerhalb des Zündbereiches mit zu- nehmendem Brennstoffgehalt über einen Höchstwert, von dem aus sie infolge Sauerstoffmangels stetig abnimmt. Dieser Höchstwert liegt stets bei Gemischen mit Luft- mangel und nicht, wie angenommen werden könnte, beim theoretischen Gemisch, das gerade die zur vollkommenen Verbrennung erforderliche Sauerstoffmenge enthält. Es ist noch nicht möglich gewesen, diese Verschiebung des Gemisches höchster Zündgeschwindigkeit in befriedigen- der Weise zu erklären. Sie tritt ebenso bei Bestimmung der Zündgeschwindigkeit in geschlossenen Gefäßen wie auch in strömenden Gasen auf und kann daher nicht dem Meßverfahren zur Last gelegt werden. Da die meisten Grubenbrandgase im Verbrennungsabschnitt Zusammen- setzungen aufweisen, die im Gebiete des Luftmangels liegen, haben wir uns die Aufgabe gestellt, zunächst den Einfluß von Kohlen- säure und Stickstoff an Schlagwetter- Luftgemischen versuchs- mäßig nachzuprüfen.

Die Messung erfolgte nach dem allgemein üblichen statischen Verfahren, das auf Davy zurückgeht und später in verfeinerter Form von Berthelot und Vieille, Mallard und Le Chatelier sowie von Dixon und von Nägel benutzt worden ist⁷. Es unterscheidet sich von dem dynamischen Verfahren im wesentlichen dadurch, daß das entzündliche Gasgemisch ruht und von der Flamme durch- cilt wird. Die Ergebnisse beider Meßverfahren hängen von den Versuchsbedingungen ab. Daher stimmen sie nicht

¹ Sanders: Auftreten von Kohlenoxyd in brandgasfreien Gruben- wettern, Glückauf 74 (1938) S. 921.

² Gas- u. Wasserfach 63 (1920) S. 785.

³ J. Chem. Soc. London 1919, S. 1436.

⁴ J. Chem. Soc. London 1911, S. 2013.

⁵ Gas- u. Wasserfach 33 (1890) S. 491.

⁶ Gas- u. Wasserfach 55 (1902) S. 1.

⁷ Terres und Wieland, Gas- u. Wasserfach 73 (1930) S. 97.

¹ Knochenbauer: Die Bildung des Kohlenoxyds beim Grubenbrand und die Explosion von Grubenbrandgasen, Berg- u. Hüttenmänn. Rdsch., Kattowitz 7 (1910/11) S. 73.

² Z. Oberschl. V. 58 (1919) S. 419.

³ Glückauf 54 (1918) S. 529.

⁴ J. f. Gasbel. 45 (1902) S. 1.

⁵ Angew. Chem. 6 (1893) S. 525.

vollständig überein. Das statische Verfahren liefert etwas höhere Werte. Praktisch sind die Unterschiede nicht von übermäßigem Belang. Bei den nachstehend beschriebenen Explosionsversuchen haben wir eine Reihe von Einflüssen der Versuchseinrichtung vermieden¹. Als Explosionskammer verwendeten wir ein geschlossenes kugeliges Glasgefäß, um das Eindringen von Luft und die katalytisch wirkenden Metallgefäßwandungen auszuschalten. Die Zündung erfolgte von oben nach unten, anstatt von unten nach oben¹.

Die Glaskugel hatte einen Durchmesser von 65 mm und besaß am Austritt der angeschmolzenen Zuleitungskapillare 2 eingeschmolzene Platinelektroden als Funkenstrecke. Der Elektrodenabstand betrug 1,5 mm. Als Zündmittel diente in allen Fällen der Funkenstrom eines Ruhmkorffschen Induktionsgeräts. Das Gasgemisch wurde über Quecksilber verbrannt. Zur Sättigung der Gasmischungen mit Wasserdampf befanden sich über dem Quecksilber einige Tropfen Wasser. Nur solche Verbrennungen wurden als Vorgang der Zündung angesehen, bei denen sich die Flamme in dem ganzen Gefäß ausbreitete und eine der vollständigen Verbrennung des Gasgemisches entsprechende Kontraktion festgestellt werden konnte. Das in Stahlflaschen bezogene Methan enthielt an Verunreinigungen: 0,1% CO₂, 0,2% CO und 2,1% H₂. Die Reindarstellung erfolgte nach dem von Moser² beschriebenen Verfahren, wobei die Strömungsgeschwindigkeit des Methangases nicht mehr als 2 Liter je h betrug: Stahlflaschen-Methan → rauchende Schwefelsäure → Kalilauge → ammoniakalische Kupferchlorürlösung → verdünnte Schwefelsäure → Kupferoxyd von 300°C → alkalische Natriumhydroxydlösung → reines Methan. Das chemisch gereinigte Methan wurde über Wasser aufgefangen. Die verwendete Kohlensäure enthielt 99,8% CO₂, der Stickstoff war rein. Die Gas-Luftgemische wurden in einer Wilhelmischen Mischbürette von 1 Liter Inhalt über angesäuertes 27% iger Kochsalzlösung hergestellt. Man maß zuerst das Methan ab, dann das Inertgas und ließ darauf Luft bis zur 1000-cm³-Marke einströmen. Durch Umschütteln wurde eine vollständige Diffusion der Gase erzielt. Von den auf diese Weise bereiteten Gasgemischen maß man 100 cm³ in einer Bunte-Bürette über angesäuertes 27% iger Kochsalzlösung ab und brachte sie in das Explosionsgefäß. Da erfahrungsgemäß die Gase der meisten Brandfelder nicht komprimiert sind, wurde bei Atmosphärendruck und Raumtemperatur gezündet. Bei den Versuchsreihen mit 6, 7, 8, 9,5 11 und 13 (12,5) % Methan steigerte man die Konzentration an Methan jeweils um 1% bis zu dem Punkte, bei dem eine Entzündung nicht mehr eintrat. Die ermittelten Zündgrenzen sind in den Zahlentafeln 1 und 2 wiedergegeben.

Zahlentafel 1. Wirkung der Kohlensäure als Inertgas.

CH ₄ Vol.-%	CO ₂ Vol.-%	O ₂ + Vol.-%	N ₂ = Vol.-%	Luft Vol.-%
6,0	6,0	18,49	69,51	88,0
7,0	17,5	15,85	59,64	75,5
8,0	19,0	15,34	57,66	73,0
9,5	15,0	15,86	59,64	75,5
11,0	8,0	17,02	63,98	81,0
13,0	0,0	18,28	68,72	87,0

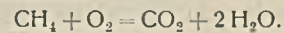
Zahlentafel 2. Wirkung des Stickstoffs als Inertgas.

CH ₄ Vol.-%	N ₂ Vol.-%	O ₂ + Vol.-%	N ₂ = Vol.-%	Luft Vol.-%
6,0	16,5	16,28	61,22	77,5
7,0	29,0	13,44	50,56	64,0
8,0	23,5	14,39	54,11	68,5
9,5	17,0	15,44	58,06	73,5
11,0	9,0	16,80	63,20	80,0
12,5	1,5	18,07	67,93	86,0

¹ Jost: Abhängigkeit der Zündgrenzen von den äußeren Bedingungen, Angew. Chem. 51 (1938) S. 687.

² Die Reindarstellung von Gasen. Stuttgart 1920, S. 128.

Die vorstehenden Versuche gestatten, mehrere Schlüsse zu ziehen, die für die Beurteilung der Grubenbrandgase von Bedeutung sind. Bekanntlich ist die Explosion reiner Methan-Luftgemische bei 9,5% Methan am stärksten. Broockmann¹ hat auf die wenig bekannte Tatsache aufmerksam gemacht, daß Schlagwetter-Luftgemische mit 7–8% CH₄ weit leichter zündbar sind als solche mit 9,5% CH₄. Die Versuche der vorliegenden Arbeit bestätigen dies nicht nur, sondern zeigen darüber hinaus, daß die 7- und 8% igen Methan-Luftgemische höhere Zusätze an inerten Gasen aufnehmen als Schlagwetter-Luftgemische mit 9,5% CH₄. Während die Gemische mit 7 und 8% CH₄ bis zum Aufhören ihrer Explosionsfähigkeit 17,5% CO₂ und 29% N₂ bzw. 19% CO₂ und 25,5% N₂ benötigen, liegt die Zündgrenze eines 9,5% igen Methan-Luftgemisches bei 15% CO₂ und 17% N₂. Der Reaktionsmechanismus einer Verbrennung ist, selbst bei einfachen Gasen, ein vielseitiger Vorgang, der die Summe zahlreicher endothermer und exothermer Einzelreaktionen darstellt, von denen die exothermen vorherrschen. Ist der Luftbedarf des Methans vollständig gedeckt, d. h. kommen auf 1 Volumen Methan 10 Volumen Luft, so ist die Möglichkeit einer vollständigen Verbrennung zu Kohlensäure und Wasser vorhanden:



Bei 6% Methan ist die Luft noch im Überschuß während bei 7% Methan das Gebiet des Luftunterschusses beginnt. Hier sind die Vorgänge außerordentlich verwickelt. Unter bestimmten Voraussetzungen lassen sich beständige Zwischenerzeugnisse isolieren. Wie aus den Arbeiten der Boneschen Schule² über die Verbrennung der Kohlenwasserstoffe hervorgeht, sind diese Zwischenprodukte organischer Natur, im Falle des Methans Methylalkohol, Formaldehyd und Ameisensäure. Dazu kommt, daß der bei der Entzündung sich bildende Wasserdampf ebenfalls inertisierend wirkt. Entsprechend dem Mischungsverhältnis verändern sich Wärmeleitfähigkeit, spezifische Wärme und Verbrennungstemperatur. Die Zündfähigkeit des Gemisches ist von diesen Umständen abhängig. Mit steigendem Methangehalt und fallendem Sauerstoffgehalt in der Mischung verlieren die Gemische die Fähigkeit, die Energiezufuhr fortzupflanzen und das Gemisch zur Entzündung zu bringen. Die Kurve der Zündfähigkeit fällt schnell ab. Bei 13% Methan sind Inertgaszusätze kaum noch erforderlich.

Weiterhin ist aus den Versuchen ersichtlich, daß die Kohlensäure eine stärkere Wirkung besitzt als der Stickstoff. Da die Dichte der Kohlensäure 1,9768 kg/Nm³, die des Stickstoffs 1,2505 kg/Nm³ beträgt, ist demnach bei der beschriebenen Anordnung, d. h. bei gleichen Drücken und Temperaturen, in gleich großen Räumen massenmäßig mehr Kohlensäure vorhanden als Stickstoff. Ferner unterscheiden sich beide Gase in ihrer spezifischen Wärme. Bei 20°C und 0 at abs. beträgt die spezifische Wärme für CO₂ 8,84 kcal/Mol, für N₂ dagegen nur 6,95 kcal/Mol. Mit andern Worten: Da die Kohlensäure über ein größeres Wärmeaufnahmevermögen verfügt als der Stickstoff, genügt auch eine kleinere Menge an CO₂ für die Unterbindung einer Schlagwetter-Explosion³.

An der Zündgrenze sind im Methan-Inertgas-Luftgemisch als niedrigste Sauerstoffgehaltszahlen bei Kohlensäure 15,34% O₂, bei Stickstoff 13,44% O₂ noch nachweisbar. Es ist gezeigt worden, daß die Kohlensäure infolge höherer Wärmekapazität mit geringeren Mengen explosionsherabsetzender wirkt als der Stickstoff. Der Mehrverbrauch an Stickstoff geht zweifellos allein auf Kosten des Luftsauerstoffs. Eine Aufspaltung der Kohlensäure nach der Gleichung 2 CO₂ = 2 CO + O₂, bei der Sauerstoff frei wird, ist in der angewandten Versuchs-

¹ Sammelwerk Bd. 6, S. 47.

² J. Chem. Soc. London 1902, S. 535.

³ Zu dem gleichen Ergebnis ist Hanel bei der Untersuchung von Braunkohlenstaub- und Schmelkstaubexplosionen gekommen. Kompaß 53 (1938) S. 136.

einrichtung nicht möglich. In dieser entstehen keine hohen Drücke und Temperaturen, die eine thermische Zersetzung herbeiführen. Der Stickstoff hat die Eigenschaft, bei hohen Temperaturen aktiviert zu werden und sich deshalb zu Stickoxyd umzusetzen. Dies ist aus der technischen Gasanalyse bekannt, aber hier wird ein Wasserstoff-Methan-gemisch zur Explosion gebracht, das einen hohen Betrag an explosivem Brenngas enthält und infolgedessen auch hohe Explosionstemperaturen und Zündgeschwindigkeiten erzeugt, die die Bedingungen zur NO-Bildung bieten. Bei den Zündgrenzen mit Inertgaszusatz sind die Explosionen, was Energie anbelangt, doch recht schwach. Man muß sie eher als Verpuffungen ansprechen.

Im Anschluß an die Versuche zur Feststellung des Einflusses von Kohlensäure und Stickstoff auf die Entzündbarkeit von Schlagwetter-Luftgemischen wurden zwei Brandgase auf ihre Zündfähigkeit geprüft, deren Methan-gehalte innerhalb des Zündbereichs lagen. Die Zusammen- setzung war folgende:

Anteile Vol.-%	Brandgas 1	Brandgas 2
CO ₂	5,58	4,82
CH ₄	6,31	11,32
CO	0,00	0,00
O ₂	7,22	9,72
N ₂	80,89	74,08

Da die Funkenzündung versagte, wurden die Versuche im Schondorff-Broockmannschen Schlagwetterprüf- gerät vorgenommen, in dem die Gase ohne Beimischung von Luft mit Hilfe eines auf 1000° C erhitzten Platindrahtes zur Verbrennung gelangten. Mit dem Brandgas 1 fanden zwei Versuche statt, nämlich 1. nach Entfernung der Kohlensäure, 2. unter Beibehaltung der Kohlensäure. Das Brandgas 2 wurde nach Entfernung der Kohlensäure verbrannt. Nach zweimaligem längerem Erhitzen des Drahtes stellte man die Volumenveränderungen fest, maß dann die bei der Verbrennung neu auftretende Kohlensäure und bestimmte den nicht verbrauchten Sauerstoff mit Phosphor. Im Nachschwaden wurde das zu erwartende Kohlenoxyd nach dem Jodpentoxyd-Verfahren ermittelt. Nachstehend ist die zahlenmäßige Aufzeichnung der Untersuchungen wiedergegeben.

1. Versuche mit dem Brandgas 1.

a. Entzündung des Gases nach Entfernung der Kohlensäure.

Angewandte Raumteile	473,0	} 12,0 RT = 1,27% CH ₄
1. Verbrennung	461,0	
1. Kontraktion		} 6,5 RT = 1,36% CH ₄
Durch Kalilauge	454,5	
2. Kontraktion		} 2,5 RT (Volumenzunahme statt Verminderung)
2. Verbrennung	457,0	
O ₂ -Bestimmung	457,0	} 0,0 RT = 0,00% O ₂

CO-Gehalt der Nachschwaden: 3,22%.

b. Entzündung des Gases ohne Entfernung der Kohlensäure.

Angewandte Raumteile	501,1	} 18,1 RT = 1,81% Methan
1. Verbrennung	483,0	
Durch Kalilauge	460,0	} 23,0 RT = 4,60% CO ₂
2. Verbrennung	466,2	
Durch Kalilauge	459,0	} 6,2 RT = Zunahme
O ₂ -Bestimmung	459,0	
		} 7,2 RT = 1,44% CO ₂
		} 0,0 RT = 0,00% O ₂

CO-Gehalt der Nachschwaden: 5,00%.

2. Versuch mit dem Brandgas 2 nach Entfernung der Kohlensäure.

Angewandte Raumteile	475,7	} 10,9 RT = Zunahme
Verbrennung	486,6	
Durch Kalilauge	483,5	} 3,1 RT = 0,62% CO ₂
O ₂ -Bestimmung	481,2	

CO-Gehalt der Nachschwaden: 10,80%.

Bei allen Versuchen schied sich Kohlenstoff als Ruß ab.

Aus diesen Untersuchungen geht hervor, daß die Gase nicht zündfähig sind, weil ihnen zu ihrer Entzündbarkeit der notwendige Sauerstoff fehlt, der, wie die Versuche an künstlichen Mischungen dargetan haben, mindestens 15% betragen muß. Rechnet man den Sauerstoff auf Luft um, dann läßt sich der Inertgasgehalt viel deutlicher erkennen.

Anteile Vol.-%	Brandgas 1	Brandgas 2
CO ₂	5,58	4,82
CH ₄	6,31	11,32
CO	0,00	0,00
N ₂	53,73	37,57
Luft	33,38	46,29

Das Brandgas 1 verfügt über einen Inertgasgehalt von 59,46%, und das Brandgas 2 besteht zu 42,39% aus inerten Gasen. Wenn es sich auch überwiegend um Stickstoff handelt, so ist ihre Menge doch so groß, daß die Zündfähigkeit völlig ausgeschlossen ist. Das Methan der Brandgase wird durch den glühenden Platindraht thermisch zersetzt. Es zerfällt in Kohlenstoff, Kohlenoxyd und Wasserstoff. Das Auftreten von Kohlenoxyd und Wasserstoff in den Verbrennungsgasen bedingt eine Vergrößerung der Molekülzahl bei der Umsetzung, so daß das Volumen nach der Verbrennung größer ist als das Anfangsvolumen. Bei der vollständigen Umsetzung zu Kohlenoxyd und Wasser im Luftüberschußgebiet tritt dagegen stets Volumenverminderung auf. Der Ausfall von Kohlenstoff erfolgt nur bei sehr großem Sauerstoffmangel. Alle Erscheinungen der unvollständigen Verbrennung sind bei den beschriebenen Versuchen eindeutig festzustellen¹.

Zusammenfassung.

Nach Besprechung der Schriftumsangaben über die Explosionsfähigkeit von Grubenbrandgasen werden planmäßige Zündversuche mit Methan-Kohlensäure- und mit Methan-Stickstoff-Luftgemischen nach dem statischen Verfahren behandelt, die darüber unterrichten, wie weit sich der Zusatz an Inertgas im Gemisch steigern läßt, bis die Zündfähigkeit methanhaltiger Gas-Luftgemische unterbunden ist. Die Zündgrenze für die einzelnen Inertgase wird festgelegt und nachgewiesen, daß Gas-Luftgemische mit 7 und 8% Methan die höchsten Zusätze an CO₂ und N₂ aufnehmen. Es wird weiter gezeigt, daß die Kohlensäure infolge ihrer größeren Wärmekapazität stärker explosionsherabsetzend wirkt als der Stickstoff. Zum Schluß werden zwei Brandgase untersucht, die sich wegen Sauerstoffmangels als nicht zündbar erweisen. Zur Zündung sind mindestens 15% O₂ erforderlich.

¹ Über die Vorgänge beim Verbrennen von Schlagwettergemischen am Platindraht, im besonders am Draht des Anzeigeräts, siehe Davies, Colliery Guard. 156 (1938) S. 1087; Glückauf 75 (1939) S. 91.

UMSCHAU

Neuordnung des Forschungswesens beim Bergbau-Verein.

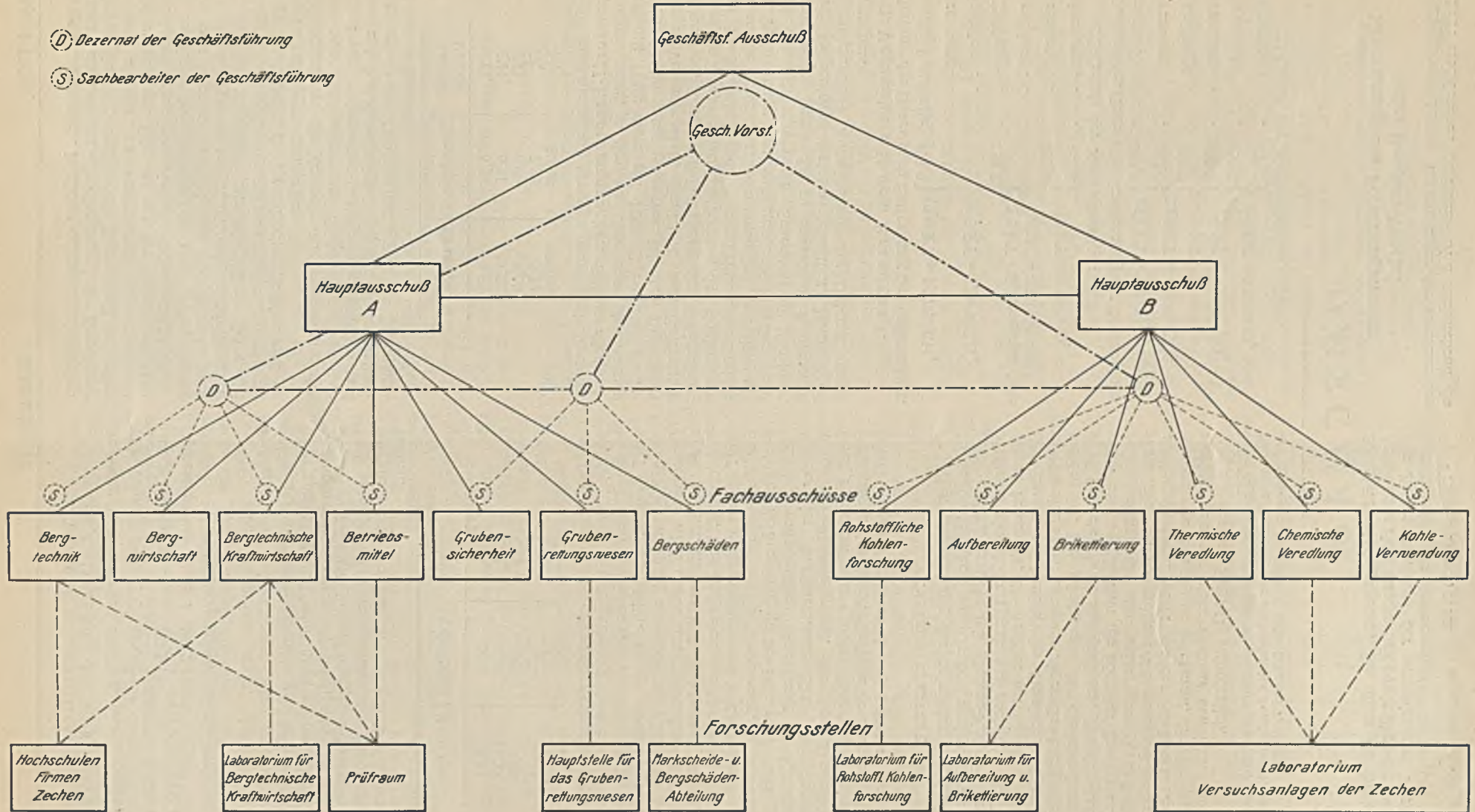
In Ergänzung des vor kurzem unter der vorstehenden Überschrift erschienenen Berichtes¹ wird nachstehend ein

Schaubild wiedergegeben, das einen Überblick über den Aufbau der Forschungsarbeit sowie über die Aufgaben und das Zusammenwirken der verschiedenen Fachausschüsse und Forschungsstellen vermittelt.

¹ Glückauf 75 (1939) S. 133.

(D) Dezernat der Geschäftsführung

(S) Sachbearbeiter der Geschäftsführung



Erleichterung der Aufrechterhaltung von Strebstrecken im Alten Mann mit Hilfe von Bergemauern.

In Anbetracht der Wichtigkeit, die der Erhaltung eines Streckennetzes in gutem Zustande vom sicherheitlichen wie wirtschaftlichen Gesichtspunkte aus zukommt, ist es erklärlich, daß sich zahlreiche Männer der Wissenschaft und Praxis im In- und Auslande mit dieser Frage beschäftigen und mit neuen Vorschlägen hervortreten. Besondere Regsamkeit auf diesem Gebiete entfalten außer uns die Engländer, wie man bei der Durchsicht des Fachschrifttums feststellen kann. Während der letzten Jahre hat namentlich die rasche Verbreitung des Stahlausbaues zur Entwicklung zahlreicher Ausbauten geführt, deren Überlegenheit gegenüber den meisten alten Verfahren in der Anpassungsfähigkeit an die Gebirgsbewegungen besteht; diese drücken zunächst den Versatz rings um eine Strecke bis zur Erreichung einer mehr oder weniger großen Widerstandsfähigkeit zusammen, so daß der Ausbau während der anschließenden Verformung nicht mehr den vollen Gebirgsdruck zu tragen hat. Phillips und Walker haben kürzlich über Versuche berichtet¹, die sie zum Zwecke der weiteren Klärung der Veränderungen im Streckenmantel durch Beobachtung von Bergemauern angestellt haben und deren wichtigste Ergebnisse nachstehend wiedergegeben werden.

Ihrem Bericht stellen Phillips und Walker die Forschungsergebnisse anderer Wissenschaftler auf diesem Sondergebiet in kurzgefaßter Form voran. Es ist eine bekannte Tatsache, daß sich die Verwendung von Ausbauelementen mit verschiedener Widerstandsfähigkeit nachteilig auf die Erhaltung von Grubenbauen auswirkt. In einer früheren Veröffentlichung hat Phillips die Auffassung zum Ausdruck gebracht, daß dort, wo Versatzmauern längs der Streckenstöße dem Druck den größten Widerstand entgegensetzen, das Gewicht des Deckgebirges von »Säulene«, wie er sich ausdrückt, aus den der Strecke benachbarten Dachschichten getragen wird; dadurch tritt eine Druckanhäufung im Streckenmantel ein, die ein Zubruchegehen des Hangenden nach sich ziehen kann. In einem Falle wird die größere Unfallhäufigkeit durch Steinfall in der Nähe der Einmündung der Strebstrecken in den Streb damit erklärt, daß das durch Versatz gut gesicherte Streckenende eine geringere Hangendabsenkung erfährt als das Gebirge weiter im Abbau und sich daher an derartigen Stellen ein verstärkter Druck einstellt. Es ist also falsch, der Strecke einen widerstandsfähigeren Ausbau zu geben, als dem Streb. Wird der Ausbau aber verstärkt, dann muß es in beiden, d. h. sowohl im Streb wie in der Strecke, geschehen. An einer andern Stelle heißt es: »Die Dachschichten über den Bergemauern sollen soweit als möglich vom Druck entlastet sein. Dies läßt sich durch Verbreiterung der Versatzmauern oder Verminderung des anteiligen Drucks des Deckgebirges auf die Mauern erreichen, indem man den Verbau der Firste zwischen denselben entsprechend verstärkt.« Nach dem Bericht eines zur Untersuchung derartiger Fragen eingesetzten Ausschusses haben die Beobachtungen zu der Folgerung geführt, daß sich dort, wo die Bergemauern an den Streckenstößen widerstandsfähiger sind als die Versatzrippen im Abbau, in den Gebirgsschichten in der Nähe der Strecken Spannungen aufspeichern, die das Auftreten von ungewöhnlich hohen Drücken begünstigen. So hat man bei Bergemauern längs von Hauptförderstrecken beobachtet, daß es für die Pflege des Liegenden höchst nachteilig ist, wenn sie sehr sorgfältig hergestellt sind, während die Ausführung derjenigen im Alten Mann vernachlässigt wird. Am besten dürften sich bei festem Hangenden in die Bergemauern eingesetzte Holzkasten bewähren, die jedoch vorteilhaft nach der Seite des Alten Mannes zu errichtet werden. Besonders augenfällig ist der Einfluß der Festig-

keit der Stöße auf den Zustand des Hangenden in Strecken in den »bord and pillar«-Abbaue Nordenglands, wo das Hangende in den Strecken gewöhnlich weit zerklüfteter ist als das der Durchhiebe zwischen ihnen. Der einzige Unterschied in den Bedingungen für diesen Umstand ist die Festigkeit der Stöße. Da die Strecken rechtwinklig zum Schlechtenverlauf getrieben werden, sind ihre Stöße fester als die der parallel zu den Strecken gefahrenen Durchhiebe. Die Festigkeit der Streckenstöße ist auf die Ausbildung von Scherkräften im Hangenden unmittelbar über den Stößen zurückzuführen, wohingegen die größere Nachgiebigkeit der Stöße in den Durchhieben den Druck der Hangendschichten weiter in die anstehende Kohle hinein überträgt und das Hangende über dem Durchhieb von der Auswirkung zerstörender Scherkräfte freihält.

Die Auffassung, Streckenstoßmauern könnten zu massiv sein, so daß sie dem Druck zu starken Widerstand leisten, scheint mit den Grundsätzen vom Grubenausbau nicht vereinbar zu sein. Betrachtet man jedoch die relativen Widerstände zwischen den stabilen Mauern längs der Strecke und den weniger festen Zwischenrippen im Alten Mann, so wird die Richtigkeit dieser Ansicht klar. Sind beide Mauern dagegen von gleich gutem Baustoff, so daß sie zu gleichen Anteilen die Last des Deckgebirges tragen, so lassen sich die Drücke auf die Strecken in mäßigen Grenzen halten. In zahlreichen Gruben werden im Alten Mann keine Bergemauern planmäßig nachgeführt, so daß eine unmittelbare und wirksame Überwachung der Unterstützung des Hangenden in diesem Bereich fehlt. In andern Gruben wiederum errichtet man derartige Mauern aus weniger gutem Material, was an sich unvermeidlich ist, da die beim Streckennachriß anfallenden Berge stückiger sind. In diesem Falle wird sich die größere Nachgiebigkeit der Unterstützung des Hangenden über dem Alten Mann in einer ungewöhnlichen Drucksteigerung durch das Haupthangende auf die der Strecke benachbarten Schichten äußern.

Die beschriebenen Versuche zielen darauf ab, durch wohldurchdachte Maßnahmen die Strecken vom Druck zu entlasten, indem die Streckenbegrenzung aus einer verhältnismäßig schmalen Bergemauer gebildet wird, der in geringem Abstände auf der Seite des Alten Mannes eine breitere, aus gutem Material errichtete Mauer folgt, die dazu bestimmt ist, den Druck des Haupthangenden aufzunehmen. Das Nachgeben und Ablösen der über der weniger festen Mauer liegenden Dachschichten von den höhern Schichten, dem Haupthangenden, muß sie, selbst wenn es sich nur um einen ganz geringen Betrag handelt, vom darauffliegenden Druck entlasten, der dann von den breiteren und festern äußeren Versatzrippen aufgenommen wird. Dieses Verfahren bezeichnen die Verfasser als »Doppelmauer-Sicherung«, um es von dem sonst allgemein üblichen Verfahren, beiderseits nur eine Mauer nachzuführen, zu unterscheiden.



Abb. 1. Spannungsverhältnisse bei einfachen Bergemauern.



Abb. 2. Spannungsverhältnisse bei Doppelmauern.

¹ Colliery Guard, 157 (1938) S. 813.

Die Abb. 1 und 2 stellen Versuche dar, die Spannungshäufung bei einfachen Bergmauern und Doppelmauern im Gebirge aufzuzeigen und die erwähnten relativen Widerstände bei den letztgenannten sichtbar zu machen. Man benutzte hierzu den Grubenstrecken nachgebildete Zelluloidmodelle, die senkrecht von oben belastet wurden. Bei Abb. 1, die die Verhältnisse bei einfachen Bergmauern wiedergibt, sieht man, daß sich Spannungen rings um die Strecke entwickelt haben, im Hangenden wie im Liegenden. Die Senkung der Dachschichten beiderseits der Strecke bewirkt zwar teilweise deren Entlastung vom Druck, hat aber zur Folge, daß sich das Haupthangende auf die unmittelbar über der Bergmauer anstehenden Dachschichten aufliegt.

Im Falle der Doppelmauern (Abb. 2) sind Bergmauern von der Widerstandsfähigkeit der einfachen Mauern in einiger Entfernung von den erheblich schwächeren Stoßmauern errichtet. Über den erstern erfolgt nunmehr die Spannungshäufung, während das Gestein ober- und unterhalb der schwächeren Mauern geringern Beanspruchungen ausgesetzt ist als in dem durch Abb. 1 veranschaulichten Fall. Aufgabe der Stoßmauern ist es, nur diejenigen Schichten in der Nähe der Strecke abzufangen, die sich bereits vom Haupthangenden abgelöst haben, das seinerseits sein Gewicht auf die äußern Bergerippen verlagern muß. Es ist eine alte bergmännische Praxis, die auf dem gleichen Grundsatz wie die Errichtung von Doppelmauern beruht. Entstehen nämlich bei der Aufrechterhaltung einer im frischen Felde aufzufahrenden Strecke Schwierigkeiten, so verbreitert man sie und zieht gleichzeitig längs der Stöße Bergmauern, deren Widerstandsfähigkeit geringer ist als die der festen Kohle. Diese drücken sich zusammen, und der Druck der höhern

Gebirgsschichten verlagert sich auf die in einem gewissen Abstände von den künstlichen Stößen anstehende Kohle. Das Verfahren, Doppelmauern zu ziehen, ist nichts anderes als die Schaffung ähnlicher relativer Widerstände mit Hilfe verschieden starker Bergmauern.

Eine kürzlich erschienene Veröffentlichung¹ enthält u. a. Angaben über eine mit Doppelmauern gesicherte Bandstrecke, die von 2,70 m breiten Rippen eingefast war, denen in 4,50 m Abstand ein zweites Paar mit 3,60 m Breite folgte. Während vorher, als man nur Stoßmauern gezogen hatte, das Liegende sich so rasch hob, daß die Strecke nach kurzer Zeit nur noch eine Höhe von 1 m hatte, fielen nach der Errichtung der Doppelmauern jegliche Nachrißkosten weg. Im englischen Grubensicherheitsbericht sind die Ergebnisse von Vergleichen zwischen der normalen Streckensicherung mit 7 m breiten Bergmauern und der mit Doppelmauern enthalten, die unbedingt zugunsten der letztern sprechen, da hier das Zugehen der Strecken sowohl in der Breite wie in der Höhe weit geringer und der allgemeine Erhaltungszustand viel besser gewesen ist. Während diesen Versuchen anfänglich nur der Gedanke zugrunde lag, die Steinfallgefahr zu vermindern, stellte sich später heraus, daß auch die Kostenfrage für die Streckenanlage und Unterhaltung sich günstiger als vorher gestaltete. Wenn man sämtliche zur Errichtung beider Rippenpaare benötigten Berge beim Streckennachriß gewinnt, so sind die anfänglichen Kosten für die etwas weitere Beförderung der größeren Versatzmenge höher; sie werden jedoch durch den Fortfall kostspieliger Unterhaltungskosten mehr als ausgeglichen.

Dipl.-Ing. H. Pohl, Breslau.

¹ Iron Coal Trad. Rev. 137 (1938) S. 731.

Beobachtungen der Wetterwarte der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum im Februar 1939.

Febr. 1939	Luftdruck, zurückgeführt auf 0° Celsius, Normalschwere u. Meereshöhe	Lufttemperatur ° Celsius (2 m über dem Erdboden)					Luftfeuchtigkeit		Wind, Richtung und Geschwindigkeit in m/s, beobachtet 36 m über dem Erdboden und in 116 m Meereshöhe			Niederschlag (gemessen 7 h 31 min)	Allgemeine Witterungserscheinungen		
		Tagesmittel	Tagesmittel	Höchstwert	Zeit	Mindestwert	Zeit	Absolute Tagesmittel g	Relative Tagesmittel %	Vorherrschende Richtung				Mittlere Geschwindigkeit des Tages	Regenhöhe mm
										vorm.	nachm.				
1.	765,6	-1,2	+1,4	15.00	-3,4	8.30	3,9	87	O	ONO	2,1	.	heiter		
2.	68,0	-3,8	-3,0	0.00	-5,4	9.30	3,5	95	ONO	ONO	2,1	.	Nebel, bedeckt		
3.	70,4	+1,2	+8,6	14.30	-6,4	1.00	3,2	66	SO	SSO	1,8	.	heiter		
4.	72,3	+3,5	+5,8	15.00	-1,9	2.00	4,2	68	SSW	SW	4,2	.	vorwiegend heiter		
5.	72,7	+4,8	+7,0	15.30	+2,6	3.30	5,3	77	SSW	SSW	3,8	.	vorm. bedeckt, nachm. heiter		
6.	72,2	+4,4	+8,6	14.30	+0,6	8.00	3,8	59	SSW	S	2,5	.	heiter		
7.	71,7	+5,4	+12,4	15.00	-1,7	7.00	3,2	52	SSO	SSW	2,1	.	heiter		
8.	72,1	+7,2	+10,5	14.00	+3,7	4.30	4,8	60	SSW	S	4,6	.	bewölkt		
9.	66,6	+7,7	+8,0	18.00	+5,1	1.00	6,0	75	S	SW	6,5	.	vorm. regnerisch, nachm. bewölkt		
10.	71,6	+9,6	+10,0	22.30	+6,2	3.00	8,6	94	WSW	WSW	6,5	9,5	1.50—16 Uhr Regen		
11.	72,7	+9,4	+10,0	22.00	+8,7	0.00	8,6	96	WSW	WSW	5,5	2,7	nachts Regen, tags f. Regen		
12.	63,1	+8,9	+10,0	17.00	+7,9	20.30	7,1	80	SW	WSW	7,8	0,3	früh und abends Regen		
13.	60,9	+4,0	+7,8	0.00	+2,0	24.00	5,1	79	WSW	W	7,0	0,5	regnerisch		
14.	73,6	+3,0	+5,5	14.30	-1,4	7.30	4,0	70	N	WSW	3,4	1,2	heiter		
15.	70,9	+5,4	+6,5	22.00	+2,1	6.00	5,5	80	SW	SSW	5,2	0,2	bewölkt, Regenschauer		
16.	66,9	+5,6	+6,4	14.00	+4,1	23.00	6,6	93	SW	WSW	4,9	0,0	regnerisch		
17.	61,8	+4,3	+8,0	14.00	+2,8	6.00	5,1	78	SSW	SSW	3,5	2,2	ziemlich heiter		
18.	58,6	+4,2	+6,1	15.00	+3,3	1.00	5,0	78	SW	WNW	5,9	2,5	früh Regen, ziemlich heiter		
19.	60,3	+5,3	+6,5	18.00	+1,7	4.00	6,5	95	WSW	W	5,3	0,1	7.20—18.35 Uhr Regen		
20.	68,3	+4,0	+6,1	16.00	+2,6	6.00	5,2	83	NNW	NNW	3,0	8,5	wechselnde Bewölkung		
21.	67,2	+2,2	+4,0	16.00	+0,1	7.30	4,6	84	still	OSO	1,0	0,0	früh Nebel, bedeckt		
22.	56,8	+2,6	+5,6	15.15	-0,6	6.30	3,7	66	SO	SSO	3,6	.	heiter		
23.	48,5	+5,7	+7,5	16.30	+1,6	7.30	5,6	80	SSO	SSO	5,9	1,5 ¹	früh Regen, bewölkt		
24.	53,9	+8,6	+11,5	14.30	+4,2	8.00	5,6	67	O	O	2,5	0,5	bewölkt, zeitweise heiter		
25.	60,1	+7,3	+9,0	0.00	+5,0	24.00	6,0	75	SSW	SW	6,8	0,0	vorm. zeitw. heiter, Regensch.		
26.	58,5	+6,2	+8,0	15.15	+4,1	7.00	6,5	88	SSW	SW	5,5	6,0	nachts u. früh Reg., nachm. ztw. ht.		
27.	64,0	+4,8	+7,8	15.00	+2,1	6.00	4,8	72	SW	WSW	4,9	0,1	bew., Regensch., nachm. zl. heiter		
28.	53,8	+6,0	+9,0	15.15	+1,2	5.30	4,4	62	SSO	S	5,6	0,0	wechs. bewölkt, vorwiegend heiter		
Mts.-Mittel	765,1	+4,9	+7,3	.	+1,9	.	5,2	77	.	.	4,4	.	.		

Summe: 35,8

Mittel aus 52 Jahren (seit 1888): 52,8

¹ Teilweise Schnee.

Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im Februar 1939.

Febr. 1939	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum								Störungscharakter 0 = ruhig 1 = gestört 2 = stark gestört	Febr. 1939	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum								Störungscharakter 0 = ruhig 1 = gestört 2 = stark gestört
	Mittel aus den tägl. Augenblickswerten 8 Uhr und 14 Uhr = annäherndem Tagesmittel	Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Zeit des Höchstwertes		Zeit des Mindestwertes				vorm.	nachm.	Mittel aus den tägl. Augenblickswerten 8 Uhr und 14 Uhr = annäherndem Tagesmittel	Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Zeit des Höchstwertes		
1.	7 4,8	9,3	6 52,5	16,8	15,9	23,8	0	1	16.	7 4,2	8,4	54,3	14,1	16,8	22,5	2	2		
2.	3,2	9,1	49,6	19,5	18,7	19,2	2	2	17.	3,0	6,4	51,7	14,7	14,8	21,4	1	2		
3.									18.	5,4	7,7	57,2	10,5	14,0	24,0	1	1		
4.	4,0	7,5			13,6		1	1	19.	5,0	8,7	54,1	14,6	13,4	21,4	2	2		
5.	3,0	6,9	57,2	9,7	12,5	22,0	1	1	20.	4,2	7,2	50,1	17,1	14,2	17,0	1	1		
6.	6,1	11,1	51,2	19,9	14,5	23,3	2	2	21.	4,0	6,9	59,7	7,2	13,9	9,9	1	0		
7.	5,6	9,1	46,3	22,8	18,3	4,0	2	2	22.	4,4	8,1	7 0,9	7,2	14,7	9,0	0	1		
8.	4,0	6,9	54,9	12,0	15,2	23,4	1	1	23.	4,2	9,7	6 56,2	13,5	14,8	3,7	1	1		
9.	5,0	9,7	56,1	13,6	13,6	22,0	1	2	24.	6,0	20,1	23,2	56,9	20,4	22,4	1	2		
10.	4,6	9,5	58,4	11,1	15,3	18,7	1	1	25.	11,7	17,9	17,2	60,7	8,5	2,7	2	2		
11.	5,1	11,4	57,3	14,1	4,0	4,9	2	1	26.	3,7	7,2	57,2	10,0	13,1	23,8	1	1		
12.	4,2	6,8	7 1,3	5,5	13,9	4,7	0	0	27.	4,0	7,9	59,3	8,6	14,1	9,2	0	1		
13.	4,0	5,7	6 56,9	8,8	12,7	22,7	0	1	28.	3,2	8,7	54,2	14,5	16,2	23,3	1	1		
14.	3,0	6,1	59,0	7,1	14,1	20,4	1	1	Mts.-Mittel	7 4,6	7 9,1	6 52,8	16,3	Mts.-Summe	30	34			
15.	4,7	9,5	56,5	13,0	14,7	3,9	2	1											

Errichtung einer Reichsstelle für Bodenforschung.

Der Beauftragte für den Vierjahresplan hat durch Verordnung vom 10. März 1939 (RGBl. 490) zum 1. April 1939 eine Reichsstelle für Bodenforschung in Berlin errichtet. Sie besteht aus der Vereinigung der Dienststelle des Vierjahresplans »Erforschung des Bodens« und der geologischen Anstalten der Länder, das sind 1. die Preußische Geologische Landesanstalt in Berlin, 2. die Badische Geologische Landesanstalt in Freiburg, 3. die Geologische Landesuntersuchung am Bayerischen Oberbergamt in München, 4. das Geologische Staatsinstitut in Hamburg (Bohrarchiv), 5. die Hessische Geologische Landesanstalt in Darmstadt, 6. die Mecklenburgische Geologische Landesanstalt in Rostock (Bohrarchiv), 7. die Österreichische Geologische Landesanstalt in Wien, 8. die Sächsische Geologische Landesanstalt in Freiberg, 9. die Thüringische Geologische Landesuntersuchung in Jena und 10. die Geologische Abteilung des Württembergischen Statistischen Landesamts in Stuttgart. Die Reichsstelle für Bodenforschung untersteht dem Reichswirtschaftsminister; er regelt den Aufbau dieser Behörde. Die genannten Landes-

anstalten werden einstweilen als Zweigstellen der Reichsstelle für Bodenforschung weitergeführt. Der Reichswirtschaftsminister bestimmt, ob neue Zweigstellen errichtet oder vorhandene aufgehoben werden sollen. Die Reichsstelle für Bodenforschung hat allein unter Ausschluß aller andern Stellen die Aufgabe, das Reichsgebiet nach geologischen, geophysikalischen, bergmännischen und andern Regeln zu erforschen, um die Ergebnisse für die Wirtschaft nutzbar zu machen. Sie soll Verfahren der Bodenforschung und zur Verwertung von Bodenschätzen weiter- und neuentwickeln. Sie kann wissenschaftliche Anstalten, die sich mit der Bodenforschung im Reichsgebiet befassen, zur Mitarbeit heranziehen und soll die wissenschaftlichen Beziehungen zu Hochschulen und zu geologischen Anstalten des Auslandes pflegen. Nicht zu ihren Aufgaben gehört die bergbauliche Erschließung zur Förderung der Bodenschätze. Die Beamten, Angestellten und Arbeiter der genannten geologischen Landesanstalten treten zum 1. April 1939 in den Dienst des Reichs oder werden unmittelbare Reichsbeamte, die Grundstücke gehen in das Eigentum des Deutschen Reichs (Reichswirtschaftsverwaltung) über. Schlüter.

WIRTSCHAFTLICHES

Brennstoffversorgung (Empfang¹⁾) Groß-Berlins im Februar 1939.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Steinkohle, Koks und Preßkohle aus								Rohbraunkohle u. Preßbraunkohle aus					Gesamtempfang
	Eng-land	den Nieder-landen	dem Ruhr-bezirk	Sach-sen	Dtsch.-Ober-schle-sien	Nieder-schle-sien	and-ern Bez-irken	insges.	Preußen		Sachsen und Böhmen		insges.	
									Roh- Preß- braunkohle	Roh- Preß- braunkohle	Roh- Preß- braunkohle	Roh- Preß- braunkohle		
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	
1936	18 665	1876	193 529	1103	160 232	45 785	—	421 189	1251	182 181	68	1672	185 172	606 361
1937	19 811	812	217 080	1402	198 596	40 266	4	477 972	722	187 667	43	1864	190 297	668 269
1938	25 627	329	195 490	1518	189 631	34 342	110	447 045	117	173 678	16	2129	175 939	622 984
1939: Jan.	11 489	—	236 022	2456	213 410	31 206	—	494 583	1219	290 557	45	2925	294 746	789 329
Febr.	28 354	—	184 183	2060	225 647	29 657	—	469 901	504	260 617	1193 ²	2525	264 844	734 745
Jan.-Febr.	19 922	—	210 103	2258	219 529	30 432	—	482 242	862	275 587	622	2725	279 795	762 037
In % der Gesamtmenge														
1939: Jan.-Febr.	2,61	—	27,57	0,30	28,81	3,99	—	63,38	0,11	36,16	0,08	0,36	36,72	100
1938	4,11	0,05	31,38	0,24	30,44	5,51	0,02	71,76	0,02	27,88	0,01	0,34	28,24	100
1937	2,96	0,12	32,48	0,21	29,72	6,03	—	71,52	0,11	28,08	0,01	0,28	28,48	100
1936	3,08	0,31	31,92	0,18	26,43	7,55	—	69,46	0,21	30,04	0,01	0,28	30,54	100

¹ Empfang abzüglich der abgesandten Mengen. — ² Aus sudetendeutschen Gebieten.

Der Ruhrkohlenbergbau im Januar 1939.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Arbeits- tage	Kohlen- förderung		Koksgewinnung		Be- triebene Koksöfen auf Zechen und Hütten	Preßkohlen- herstellung		Zahl der betrie- benen Brikett- pressen	Zahl der Beschäftigten (Ende des Monats)					
		insges.	ar- beits- täglich	insges.	täglich		ins- ges.	ar- beits- täglich		Angelegte Arbeiter davon			Beamte		
										insges.	in Neben- betrieben	berg- männische Beleg- schaft	tech- nische	kauf- männi- sche	
		1000 t		1000 t			1000 t								
1936	25,35	8 956	353	2284	75	9 619	312	12	137	244 260	18 135	226 125	11 296	3947	
1937	25,40	10 646	419	2631	86	10 615	365	14	143	290 800	20 541	270 259	12 242	4257	
1938: Januar . .	25,00	11 004	440	2797	90	10 964	389	16	141	310 101	21 750	288 351	12 802	4454	
Februar . . .	24,00	10 387	433	2537	91	11 021	352	15	142	311 462	21 829	289 633	12 843	4484	
März	27,00	11 381	422	2822	91	11 106	343	13	147	312 176	21 916	290 260	12 865	4505	
April	24,00	9 881	412	2682	89	11 096	346	14	150	313 333	21 960	291 373	13 001	4592	
Mai	25,00	10 382	415	2808	91	11 142	363	15	152	314 298	22 066	292 232	13 087	4629	
Juni	24,79	10 231	413	2723	91	11 182	359	14	154	314 075	22 181	291 894	13 135	4635	
Juli	26,00	10 721	412	2826	91	11 200	368	14	153	313 310	22 353	290 957	13 209	4653	
August	27,00	10 796	400	2863	92	11 303	377	14	153	311 442	22 484	288 958	13 282	4671	
September . .	26,00	10 352	398	2782	93	11 384	348	13	143	309 104	22 364	286 740	13 295	4678	
Oktober . . .	26,00	10 705	412	2937	95	11 430	354	14	139	309 702	22 425	287 277	13 330	4695	
November . . .	24,94	10 716	430	2882	96	11 431	358	14	141	309 945	22 394	287 551	13 316	4704	
Dezember . . .	25,99	10 730	413	2975	96	11 601	381	15	141	310 860	22 457	288 403	13 324	4691	
Ganzes Jahr . .	25,48	10 607	416	2803	92	11 238	362	14	146	311 651	22 182	289 469	13 124	4616	
1939: Januar . .	26,00	11 018	424	3071	99	11 661	450	17	155	311 657	22 520	289 137	13 384	4712	

Berichtigte Zahl.

Kohle und Erz in Portugals Außenhandel.

Portugals Kohlenverbrauch ist 1937 stark gestiegen; die für den Verbrauch verfügbare Menge stellte sich auf 1,630 Mill. t gegenüber 1,324 Mill. t im vorhergehenden Jahr, hat also eine Zunahme um 23,1% erfahren. 82,6% des Bedarfs wurden durch Einfuhr gedeckt. Der Anteil der Eigenförderung ist demnach noch immer gering, obwohl sie seit 1934 um 29,8% gestiegen ist. Der weitaus größte Teil der Förderung entfällt auf Anthrazit (vgl. Zahlentafel 1), so daß die portugiesische Wirtschaft mit ihrem Bedarf an anderer Steinkohle fast zu 100% auf Auslandsbezüge angewiesen ist. Die wachsende Industrialisierung des Landes, die sich vor allem im Bereich der Textilwirtschaft vollzieht, hat zu einer starken Zunahme des Brennstoffbedarfs geführt.

Zahlentafel 1. Portugals Kohlenförderung (metr. t.).

Jahr	Anthrazit	Sonstige Steinkohle	Braun- kohle	Insgesamt (ohne Umrechnung)
1932	190 634	50 549	16 300	257 483
1933	208 685	19 736	11 472	239 893
1934	199 040	3 710	15 072	217 822
1935	205 373	5 476	19 788	230 637
1936	207 721	8 296	20 721	236 738
1937	.	.	.	282 770

Zahlentafel 2. Portugals Kobleneinfuhr (metr. t.).

Herkunftsländer	1936	1937
Anthrazit:		
Deutschland	50	47 435
Großbritannien	168 319	142 871
Polen	1 770	5 110
Sonstige Länder	50	72
zus.	170 189	195 488
Sonstige Steinkohle:		
Deutschland	54 773	250 173
Großbritannien	787 692	796 526
Niederlande	13 213	14 742
Belgien	24 291	48 874
Sonstige Länder	1 176	1 804
zus.	881 145	1 112 119
Koks:		
Deutschland	6 953	8 620
Großbritannien	25 968	29 342
Niederlande	256	1 234
Belgien	211	250
Polen	405	100
Sonstige Länder	1 859	226
zus.	35 652	39 772

Zahlentafel 2 weist die Lieferländer der Kobleneinfuhr nach. An der Anthraziteinfuhr waren die deutschen Lieferungen nur im letzten Berichtsjahr mit einer größeren Menge beteiligt, während 1936 fast die ganze Einfuhr von Großbritannien bestritten worden war. Von der übrigen Kobleneinfuhr entfielen 1937 auf Großbritannien und Deutschland 71,6 bzw. 22,5%; 1936 kamen 89,4% der Einfuhr aus Großbritannien, dagegen nur 6,2% aus Deutschland. Die Koks einfuhr wurde 1937 zu 73,8% von Großbritannien und zu 21,7% von Deutschland gedeckt.

Wachsende Bedeutung hat Portugal in den letzten Jahren als Lieferland von Metallerzen erlangt (vgl. Zahlentafel 3). Die Zinnerzausfuhr, die hauptsächlich nach Großbritannien gerichtet war, ist von 536 t in 1933 auf 1603 t in 1937 gestiegen, während die Ausfuhr von Wolframerzen von 278 t auf 1815 t angewachsen ist; von der Ausfuhr an Wolframerzen gingen 1937 34,1% nach Großbritannien, 26% nach Deutschland und 22,8% nach Frankreich. Den stärksten Zuwachs hat im letzten Jahr die Pyritausfuhr erfahren, die gegenüber 1936 um 46,8% gestiegen ist und sich gegenüber 1935 vervierfacht hat. Die Ausfuhrsteigerung ist ausschließlich auf das Anwachsen der französischen Bezüge zurückzuführen, auf die im letzten Berichtsjahr zwei Drittel der Ausfuhr entfielen.

Zahlentafel 3. Portugals Erzausfuhr (metr. t.).

Empfangsländer	1936	1937
Antimonerze	38	134
Kupfererze	—	29
Zinkerze:		
Großbritannien	1 101	1 290
Niederlande	52	253
Belgien	70	37
Frankreich	5	17
zus.	1 228	1 603
Wolframerze:		
Deutschland	359	472
Großbritannien	527	619
Belgien	29	176
Frankreich	360	414
Sonstige Länder	47	134
zus.	1 322	1 815
Pyrite:		
Deutschland	32 865	15 448
Großbritannien	67 324	13 839
Niederlande	9 303	15 079
Belgien	93 760	98 920
Frankreich	67 203	340 439
Sonstige Länder	75 712	24 555
zus.	346 167	508 280

Reicht.

Deutschlands Gewinnung an Eisen und Stahl im Januar 1939¹.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Roheisen				Rohstahl				Walzwerkserzeugnisse ²				Zahl der in Betrieb befind- lichen Hochöfen
	Deutschland		davon Rheinland- Westfalen		Deutschland		davon Rheinland- Westfalen		Deutschland		davon Rheinland- Westfalen		
	insges. t	kalender- täglich t	insges. t	kalender- täglich t	insges. t	arbeits- täglich t	insges. t	arbeits- täglich t	insges. t	arbeits- täglich t	insges. t	arbeits- täglich t	
1936	1 275 261	41 812	908 408	29 784	1 600 664	62 977	1 113 041	43 792	1 198 252	47 144	795 179	31 286	110
1937	1 329 864	43 722	933 716	30 698	1 654 069	65 078	1 144 703	45 038	1 261 373	49 628	838 722	32 999	119
1938	1 542 709	50 719	1 075 777	35 368	1 936 828	75 954	1 334 008	52 314	1 407 914	55 212	930 474	36 489	138
1939: Jan.	1 632 783	52 670	1 112 376	35 883	2 096 287	80 626	1 426 304	54 858	1 529 832	58 840	996 720	38 335	147

¹ Nach Angaben der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie; seit 1935 einschl. Saarland; seit 15. März 1938 einschl. Ostmark. — ² Einschl. Halbzeug zum Absatz bestimmt.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlen- förderung t	Koks- er- zeugung t	Preß- kohlen- her- stellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlen- werken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt) rechtzeitig gestellt	Brennstoffversand auf dem Wasserwege				Wasser- stand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m) m
					Duisburg- Ruhrorter ² t	Kanal- Zechen- Häfen t	private Rhein- t	insges. t	
März 26.	Sonntag	95 985	—	7 621	—	—	—	—	2,63
27.	432 357	95 985	15 345	25 639	33 631	53 458	11 161	98 250	2,67
28.	418 979	97 246	14 849	25 318	36 568	34 720	13 398	84 686	2,68
29.	416 864	97 363	15 423	25 353	38 041	42 896	12 155	93 092	2,70
30.	412 211	96 888	14 775	25 467	37 591	43 947	11 281	92 819	2,64
31.	425 554	104 279	15 240	25 446	38 157	42 979	15 781	96 917	2,58
April 1.	419 966	97 371	14 160	25 329	39 247	34 347	8 146	81 740	2,56
zus.	2 525 931	685 117	89 792	160 173	223 235	252 347	71 922	547 504	.
arbeitstgl.	420 939	97 874 ³	14 965	26 696	37 206	42 058	11 937	91 251	.

¹ Vorläufige Zahlen. — ² Kipper- und Kranverladungen. — ³ Kalendertäglich.

Gliederung der Belegschaft im Ruhrbergbau
nach dem Familienstand im Januar 1939.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Von 100 angelegten Arbeitern waren		Von 100 verheirateten Arbeitern hatten				
	ledig	ver- heiratet	kein Kind	1	2	3	4 und mehr
1935	22,15	77,85	28,98	33,99	22,23	9,09	5,71
1936	21,44	78,56	29,59	34,50	21,92	8,72	5,27
1937	21,85	78,15	29,83	34,06	21,99	8,76	5,36
1938: Jan.	22,41	77,59	30,12	33,68	21,88	8,80	5,52
April	22,53	77,47	30,75	33,59	21,61	8,65	5,40
Juli	22,54	77,46	31,07	33,48	21,38	8,58	5,49
Oktober	22,18	77,82	31,19	33,29	21,30	8,63	5,59
Ganzes Jahr	22,39	77,61	30,88	33,48	21,53	8,67	5,44
1939: Jan.	21,80	78,20	31,38	33,11	21,26	8,74	5,53

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 31. März 1939 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). In der Berichtswoche hat die Geschäftstätigkeit auf dem britischen Kohlenmarkt etwas nachgelassen, jedoch nicht in dem Ausmaße, wie ursprünglich in Anbetracht der gegenwärtigen internationalen Krise zu befürchten war. Kesselkohle war nach wie vor gut gefragt. Auch die weitem Aussichten werden als günstig bezeichnet. Die Elektrizitätswerke von Odense forderten Angebote für 25000 t Kesselkohle zur Lieferung April–August. Es wird vermutet, daß demnächst auch die Eisenbahnkonzerne mit neuen Aufträgen auf dem Markt erscheinen werden. Des weitem verspricht man sich günstige Ergebnisse von der Werbungsreise, die Mr. Hudson zur Zeit in den baltischen Ländern durchführt; Finnland wird hierbei besondere Aufmerksamkeit zugewandt. Auch mit Rußland, das bekanntlich seit Jahren dem britischen Kohlenmarkt ferngeblieben ist, hofft man — vorwiegend in besseren Sorten — erneut ins Geschäft zu kommen. Wie sich das Geschäft mit Memel weiterhin gestalten wird, bleibt abzuwarten. Es ist ferner anzunehmen, daß die Beendigung des spanischen Bürgerkrieges das Bai- und Mittelmeergeschäft begünstigen und auch dasjenige mit Spanien selbst beleben wird. Infolge Mangels an bester Northumberland-Kesselkohle ist zu befürchten, daß die von den finnischen Eisenbahnen für April

bis Juli in Auftrag gegebenen 50000 t nicht rechtzeitig geliefert werden können. Die seit einiger Zeit festzustellende lebhaftere Nachfrage Deutschlands nach Koks- kohle hielt auch in der Berichtswoche unvermindert an; neue Abschlüsse von dieser Seite sind allerdings nicht mehr getätigt worden. Demgegenüber ist eine wesentliche Steigerung der Nachfrage aus Frankreich, Italien und Skandinavien sowie auch aus dem Inland festzustellen. Die Nachfrage nach Gaskohle war weniger befriedigend. Die kleineren Auslandskonzerne dürften ihren augenblicklichen Bedarf vorläufig gedeckt haben und vorerst nicht gewillt sein, weitere Aufträge zu erteilen. Das Bunkerkohlen- geschäft ließ in jeder Hinsicht zu wünschen übrig. Die Käufer nahmen nur Mindestmengen ab und dann auch nur beste Sorten. Die Folge davon war, daß beträchtliche Mengen gewöhnlicher Bunkerkohle auf Lager genommen werden mußten, die trotz verhältnismäßig niedriger Preise nicht abgesetzt werden konnten. Der Koksabsatz hielt sich in den üblichen Grenzen. Die Notierungen blieben für alle Kohlen- und Koksarten unverändert.

2. Frachtenmarkt. Die beste Entwicklung hatten in der Berichtswoche die Nordosthäfen nach dem Baltikum aufzuweisen. Die Nachfrage nach Schiffsraum war sehr lebhaft, und zwar zu Frachtsätzen, wie sie anderwärts nicht erzielt werden konnten. Wie bereits erwähnt, dürfte die Beendigung des spanischen Bürgerkrieges auch eine Belebung des Bai- und Mittelmeergeschäftes zur Folge haben. Das Küstengeschäft blieb bei behaupteten Frachtsätzen unverändert. Das Geschäft mit den Kohlenstationen ließ in allen Häfen sehr zu wünschen übrig. In Cardiff und den Nachbarhäfen überstieg der verfügbare Schiffsraum bei weitem die Nachfrage. Angelegt wurden für Cardiff-Le Havre 3 s 3 d, -Alexandrien 6 s 6 d und -Buenos Aires 11 s.

Londoner Markt für Nebenerzeugnisse¹.

Das Geschäft in Pech und Kreosot war auch in der Berichtswoche sehr schwach. Infolge der politischen Lage nahmen die europäischen Verbraucher Abstand davon, Sichtaufträge zu tätigen. Auch Solventnaphtha, Roh-naphtha und Motorenbenzol waren wenig gefragt. Toluol erfuhr bei gleichzeitiger Festigung der Preise für Sicht- geschäfte eine gewisse Belebung. Im übrigen ist bei allen Teererzeugnissen gegenüber der Vorwoche keine Preis- änderung eingetreten.

¹ Nach Colliery Guard. und Iron Coal Trad. Rev.

¹ Nach Colliery Guard. und Iron Coal Trad. Rev.

Deutschlands Außenhandel¹ in Kohle im Januar 1939².

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Steinkohle		Koks		Preßsteinkohle		Braunkohle		Preßbraunkohle	
	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t
1936	357 419	2 387 480	55 282	598 635	7 634	70 249	137 008	27	6600	93 822
1937	381 952	3 219 077	45 818	732 739	9 433	85 814	153 064	43	9762	95 450
1938	414 166	2 469 929	49 277	441 245	9 067	94 134	106 011	40 757	5073	83 283
1939: Januar . . .	431 288	2 049 971	55 524	537 795	14 044	70 073	80	491 867	1333	68 758

¹ Die Zahlen stellen bis auf weiteres den Außenhandel des Altreichs (also ohne Land Österreich) dar. Der Warenverkehr zwischen dem Altreich und dem Land Österreich wird seit dem 1. April 1938 jedoch nicht mehr als Außenhandel nachgewiesen. Ab Oktober 1938 auch einschl. der sudeten-deutschen Gebiete, die an das bisherige deutsche Zollgebiet angrenzten. — ² Mon. Nachw. f. d. ausw. Handel. Deutschlands.

	Januar			
	1938 t	1939 t	± 1939 gegen 1938 t	%
Einfuhr				
Steinkohle insges. . .	392 577	431 288	+ 38 711	+ 9,86
davon aus:				
Großbritannien . . .	288 833	350 697	+ 61 864	+ 21,42
Niederlande	65 648	63 430	- 2 218	- 3,38
Koks insges.	40 162	55 524	+ 15 362	+ 38,25
davon aus:				
Großbritannien . . .	8 234	12 972	+ 4 738	+ 57,54
Niederlande	26 156	31 824	+ 5 668	+ 21,67
Preßsteinkohle insges.	12 804	14 044	+ 1 240	+ 9,68
Braunkohle insges. .	157 766	80	. ¹	. ¹
davon aus:				
Tschecho-Slowakei .	157 766	80	. ¹	. ¹
Preßbraunkohle insges.	9 934	1 333	. ¹	. ¹
davon aus:				
Tschecho-Slowakei .	7 750	—	. ¹	. ¹
Ausfuhr				
Steinkohle insges. . .	2 759 138	2 049 971	- 709 167	- 25,70
davon nach:				
Frankreich	580 956	346 425	- 234 531	- 40,37
Niederlande	474 785	476 975	+ 2 190	+ 0,46
Italien	618 230	434 370	- 183 860	- 29,74
Belgien	393 695	223 331	- 170 364	- 43,27
skandinav. Länder .	71 509	95 663	+ 24 154	+ 33,78
Tschecho-Slowakei .	97 423	74 278	- 23 145	- 23,76
Schweiz	47 442	71 993	+ 24 551	+ 51,75
Spanien	36 050	—	- 36 050	—
Brasilien	15 056	6 169	- 8 887	- 59,03
Koks insges.	583 632	537 795	- 45 837	- 7,85
davon nach:				
Luxemburg	136 446	158 788	+ 22 342	+ 16,37
Frankreich	134 176	73 618	- 60 558	- 45,13
skandinav. Länder .	140 202	171 172	+ 30 970	+ 22,09
Schweiz	26 752	29 728	+ 2 976	+ 11,12
Italien	18 951	2 498	- 16 453	- 86,82
Tschecho-Slowakei .	13 920	2 882	- 11 038	- 79,30
Niederlande	25 658	30 307	+ 4 649	+ 18,12
Preßsteinkohle insges.	58 751	70 073	+ 11 322	+ 19,27
davon nach:				
Niederlande	18 075	25 978	+ 7 903	+ 43,72
Frankreich	413	334	- 79	- 19,13
Belgien	4 218	4 283	+ 65	+ 1,54
Schweiz	4 936	9 255	+ 4 319	+ 87,50
Braunkohle insges. .	62	491 867	. ¹	. ¹
Preßbraunkohle insges.	69 057	68 758	- 299	- 0,43
davon nach:				
Frankreich	13 156	16 061	+ 2 905	+ 22,08
Schweiz	21 947	17 883	- 4 064	- 18,52
Niederlande	8 757	8 026	- 731	- 8,35
skandinav. Länder .	6 170	8 610	+ 2 440	+ 39,55

¹ Nicht vergleichbar.

Brennstoffausfuhr Großbritanniens im Januar 1939¹.

	Januar			
	1937	1938	1939	± 1939 gegen 1938 %
Lade- vers Schiffungen	Menge in 1000 metr. t			
Kohle	3035	3031	2822	- 6,90
Koks	232	214	265	+ 23,83
Preßkohle	51	44	25	- 43,18
Bunker- vers Schiffungen	1006	971	843	- 13,18
	Wert je metr. t in .#			
Kohle	10,28	12,38	11,93	- 3,63
Koks	14,06	20,35	15,67	- 23,00
Preßkohle	11,65	14,84	13,79	- 7,08

¹ Acc. rel. to Trade a. Nav.

Gasabgabe der Kokereien des Ruhrgebiets.

	Jan. 1939 1000 m ³	Febr. 1939 1000 m ³
Abgabe an und durch Ferngas- gesellschaften	335 896	321 620
davon Ruhrgas	258 590	250 761
Thyssenagas	75 979	69 996
Unmittelbare Abgabe	307 638	277 109
davon an eigene Werke	255 366	227 648
an fremde Werke	33 476	29 033
an Gaswerke (Städte und Gemeinden)	18 788	20 421
an Sonstige	8	7
Gesamtabgabe	643 534	598 729

Gasabgabe der Kokereien Niederschlesiens.

	Jan. 1939 1000 m ³	Febr. 1939 1000 m ³
Abgabe an und durch Ferngas- gesellschaften	3175	2801
davon an Ferngas Schlesien AG. an Gaszentrale Nieder- schlesien GmbH.	1112	1025
	2063	1776
Unmittelbare Abgabe insges.	3208	2684
davon an eigene Werke	43	35
an fremde Werke	3165	2649
an Gaswerke (Städte und Gemeinden)	—	—
an Sonstige	—	—
Gesamtabgabe	6383	5485

P A T E N T B E R I C H T

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 23. März 1939.

1b. 1460588. Fried. Krupp Grusonwerk AG., Magdeburg-Buckau. Magnetscheidevorrichtung. 13. 2. 39.

5d. 1459937. Otto Wiechmann, Herten-Langenbochum. Gesteinstaubschranke. 30. 1. 39.

81e. 1460107. Firma Wilhelm Stöhr, Offenbach (Main). Fahrtrieb für Gurtförderer u. dgl. 2. 3. 38. Österreich¹.

81e. 1460107. Firma Wilhelm Stöhr, Offenbach (Main). Fördergurt. 7. 3. 38. Österreich.

¹ Der Zusatz »Österreich« am Schluß eines Gebrauchsmusters und einer Patentanmeldung bedeutet, daß der Schutz sich auch auf das Land Österreich erstreckt.

81e. 1460129. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen (Westf.). Schleppförderer. 11. 1. 39.

81e. 1460140. Bertram Müller GmbH., Weidenau (Sieg.). Gelenktragband nach Art einer Laschenkette. 31. 1. 39.

81e. 1460141. Frölich & Klüpfel, Wuppertal-Barmen. Bandförderer, besonders für den Grubenbetrieb. 3. 2. 39.

81e. 1460185. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Lagerabdichtung, besonders für Bandtragrollen. 20. 9. 38.

81e. 1460359. Karl Brieden & Co., Bochum. Fördererin für Kratzerförderer mit zwischengesetztem Rinnenboden. 9. 5. 36.

81e. 1460408. J. Pohlig AG., Köln-Zollstock. Aus Metallrohr bestehender Mantel von Förderband-Tragrollen. 10. 2. 39.

Patent-Anmeldungen,

die vom 23. März 1939 an drei Monate lang in der Ausbeilage des Reichspatentamtes ausliegen.

5b, 16. N. 40229. Josef Nußbaum, Hückelhoven (Kr. Erkelenz). Aufbruchspannsäule für Bohrhämmer. 4. 1. 37.

5d, 3/01. D. 76505. Erfinder: Carl Schneider, Duisburg. Anmelder: Demag AG., Duisburg. Wetterschleuse für Bergwerksförderungen. 2. 11. 37. Österreich.

5d, 11. H. 152188. Erfinder: Bruno Zähler, Essen. Anmelder: Hauhineo Maschinenfabrik G. Hausherr, Jochums & Co., Essen. Mitnehmerförderer. 3. 7. 37. Österreich.

10a, 11/10. K. 146709. Heinrich Koppers GmbH., Essen. Einrichtung zur Beschickung von Horizontalkammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks. 21. 9. 36.

10a, 12/01. O. 22720. Erfinder: Dr.-Ing. Carl Otto, Essen. Anmelder: Dr. C. Otto & Comp. GmbH., Bochum. Koksofentür. 22. 12. 36.

10a, 12/01. W. 100021. Louis Wilputte, Neuyork. Selbstdichtende Koksofentür. 3. 12. 36. V. St. Amerika 5. 12. 35.

10a, 12/01. W. 100266. Erfinder: Joel Sanford Potter, Neuyork. Anmelder: Wilputte Coke Oven Corporation, Neuyork. Unter Verschlussspannung stehende, selbstdichtende Koksofentür. Zus. z. Anm. W. 100265. 13. 1. 37. V. St. Amerika 13. 8. 36.

10a, 13. O. 22718. Erfinder: Dr.-Ing. Carl Otto, Essen. Anmelder: Dr. C. Otto & Comp. GmbH., Bochum. Verankerung für batterieweise angeordnete Kammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks. 18. 12. 36.

10a, 13. St. 55421. Erfinder: Theo Schmiedeshagen und Willi Rabbe, Recklinghausen. Anmelder: Firma Carl Still, Recklinghausen. Ofensohle aus feuerfesten Steinen für Kammeröfen zur Koks- und Gaserzeugung. 24. 10. 36.

10a, 26/02. G. 97923. Erfinder: Dipl.-Ing. Georg Merkel, Berlin-Schöneberg. Anmelder: Dr. Wilhelm Groth, Berlin. Drehtisch zum vollperipherischen Austragen rieselfähigen Gutes aus Schwelöfen, Behältern o. dgl. 20. 5. 38.

10a, 29. Z. 23593. Erfinder: Max Zumbusch, Klausberg (O.-S.). Anmelder: Gewerkschaft Castellengo-Abwehr, Gleiwitz. Verfahren zur Nutzbarmachung der Preßlinge nach Pat. 671260. Zus. z. Pat. 671260. 14. 12. 36.

10a, 34. K. 136465. Paul Knichalik, Magdeburg. Verfahren zur Weiterverarbeitung von Ablaugen aus der Zellulosefabrikation. Zus. z. Pat. 642051. 20. 12. 34.

10a, 36/01. O. 21926. Dr. C. Otto & Comp. GmbH., Bochum. Senkrechte, aus feuerfestem Werkstoff aufgebaute Ofenkammer zur Mitteltemperaturverkokung oder Schwelung. 16. 7. 35.

10b, 9/03. H. 135671. Louise Adolphine Hardy, geb. Nélis, Henri, Jean und Paul Hardy, Gembloux (Belgien). Verfahren und Anlage zur Herstellung von Preßlingen aus Kohle ohne Zusatz von Bindemitteln. Zus. z. Pat. 648538. 21. 5. 30. Belgien. 8. 2. 30.

10b, 9/05. H. 156881. Louise Adolphine Hardy, geb. Nélis, Henri, Jean und Paul Hardy, Gembloux (Belgien). Verfahren zum Herstellen von Preßlingen aus Steinkohle, Braunkohle und Gemischen derselben ohne Bindemittel. Zus. z. Pat. 648538. 12. 10. 34. Belgien 23. 1. 34.

35a, 9/08. D. 71969. Demag AG., Duisburg. Hydraulischer Stoßdämpfer für Seilauzüge u. dgl. 25. 1. 36.

35a, 10. G. 94405. Erfinder: Karl Welfondern, Oberhausen-Sterkrade. Anmelder: Gutehoffnungshütte Oberhausen AG., Oberhausen (Rhd.). Geschweißte Treibseilscheibe für Schachtfördermaschinen. 17. 12. 36.

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.)

5c (4). 672367, vom 11. 7. 37. Erteilung bekanntgemacht am 9. 2. 39. Fried. Krupp AG. in Essen. *Gerät zum Auffahren von Tiefbaustrecken*. Erfinder: Dipl.-Ing. Adam Angelbis, Dipl.-Ing. Karl Rellensmann und Heinrich Bayer in Essen. Der Schutz erstreckt sich auf das Land Österreich.

Das Gerät hat eine vor Kopf arbeitende Schrämvorrichtung, deren Tragrahmen am Gestell des Gerätes mit Hilfe eines Zwischenrahmens gelagert ist. Dieser ist am Gestell in der Höhe oder seitlich verschiebbar, und der Tragrahmen ist am Zwischenrahmen seitlich oder in der Höhe verschiebbar. Soll das Gerät zum Auffahren von Strecken mit gegeneinander geneigten Seitenwänden benutzt werden, so wird eine Schrämvorrichtung mit zwei waagrechten Schrämwälzen verwendet. Diese Wälzen werden so bemessen und zueinander angeordnet, daß sie ein Trapez bestimmen, dessen Winkel den Winkeln entsprechen, die die Seitenwände der Strecke mit dem Liegenden und Hangenden der Strecke bilden. Die Schrämwälzen können waagrecht liegen, und die untere Walze kann eine größere Länge haben als die obere. Das Verschieben des Tragrahmens am Zwischenrahmen und des Zwischenrahmens am Gestell kann gleichzeitig oder unabhängig voneinander durch eine gemeinsame Antriebsmaschine mit Hilfe eines Getriebes von veränderlichem Übersetzungsverhältnis erfolgen. Das Übersetzungsverhältnis zwischen dem das Verschieben des Tragrahmens am Zwischenrahmen vermittelnden Getriebe und dem das Verschieben des Zwischenrahmens am Gestell vermittelnden Getriebe kann dabei so gewählt werden, daß sich eine Gesamtverschiebung der Schrämvorrichtung ergibt, die der Neigung der Streckenseiten zum Liegenden oder Hangenden entspricht.

5c (10₀₁). 672349, vom 20. 2. 34. Erteilung bekanntgemacht am 9. 2. 39. Heinrich Toussaint in Berlin-Lankwitz und Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Co. in Bochum. *Aus zwei ineinander verschiebbaren U-Eisen bestehender eiserner Grubenstempel*.

Die U-Eisen der beiden Teile des Stempels haben nach der Querachse ungefähr dieselbe Tragfähigkeit. Das U-Eisen des innern Teiles hat stärkere Flanschen als normale U-Eisen und besteht aus einem Werkstoff, dessen Festigkeit um so viel größer ist als die Festigkeit des Werkstoffes, aus dem der äußere Teil hergestellt ist, daß der innere Teil den gleichen oder annähernd den gleichen Druck aufzunehmen vermag wie der äußere.

12o (1₀₅). 669662, vom 6. 6. 35. Erteilung bekanntgemacht am 8. 12. 38. I. G. Farbenindustrie AG. in Frankfurt (Main). *Verfahren zur Gewinnung von stabilisiertem Benzin aus Druckhydrierungsprodukten*. Erfinder: Dr. Mathias Pier in Heidelberg und Dr. Ernst Donath in Mannheim.

Aus der Druckhydrierung verdampfbarer kohlenstoffhaltiger Stoffe gewonnene Öle werden teilweise auf unter 100 at entspannt, in diesem Druckbereich in einer Kolonne stabilisiert und dann, wenn erforderlich, unter weiterer Entspannung auf unter 5 at in Benzin und höher siedende Anteile fraktioniert. Das bei der ersten teilweisen Entspannung frei werdende Gas kann mit Öl gewaschen und das Waschöl kann der Stabilisierungskolonne zugeführt werden.

81e (3). 672278, vom 26. 3. 36. Erteilung bekanntgemacht am 9. 2. 39. F. W. Moll Söhne in Witten (Ruhr). *Stahlförderband*.

Das besonders für den Grubenbetrieb bestimmte Förderband, das sich unter der Last des Fördergutes muldenartig durchbiegt, besteht in der Längsrichtung aus einzelnen Teilen, die mit einem den Antrieb des Bandes bewirkenden, unter dem Band liegenden endlosen Zugmittel verbunden sind. Zum Verbinden der Teile mit dem Zugmittel dienen Klemmglieder, die durch ein Loch der Teile greifen. Die Glieder haben quer zur Förderrichtung abgebogene flache Schenkel von verhältnismäßig großer Länge und geringer Breite, die auf der Außenseite der Bandteile aufliegen.

81e (3). 672279, vom 14. 8. 36. Erteilung bekanntgemacht am 9. 2. 39. F. W. Moll Söhne in Witten (Ruhr). *Förderband*.

Das sich unter der Last des Fördergutes muldenartig durchbiegende, aus Stahl bestehende Förderband, das besonders für den Grubenbetrieb bestimmt ist, wird durch ein in der Mitte unter dem Band liegendes endloses Zugmittel angetrieben. Das Förderband besteht aus einzelnen Blechplatten von verhältnismäßig geringer Länge, die nur an einem Punkt ihrer Längsachse drehbar an dem Zugmittel befestigt sind. Die benachbarten Platten des Bandes können daher eine Relativbewegung in der waagrechten Ebene zueinander ausführen. Gegen eine Relativbewegung in senkrechter Richtung sind die Platten durch unter ihren Längskanten ortsfest angeordnete Stützmittel gesichert, die eine freie Beweglichkeit der Platten in der waagrechten Ebene nicht behindern. In dem das Band tragenden Gestell sind frei drehbare oder zwangsläufig angetriebene Führungsrollen für das Zugmittel angeordnet, die so ausgebildet sind, daß sie die zum Befestigen des Bandes an dem Zugmittel dienenden Teile aufnehmen können. Die Führungsrollen können z. B. sternförmig sein.

81e (22). 672348, vom 10. 5. 34. Erteilung bekanntgemacht am 9. 2. 39. Demag AG. in Duisburg. *Bremserförderer*.

Zu beiden Seiten der Fördermulde des Förderers sind in Abständen zum Liegenden geneigte Auffang- und Leitinnen für das von der Fördermulde abrollende Gut vorgesehen. Die Rinnen liegen mit dem einen Ende auf dem Liegenden auf und münden mit dem andern Ende in die Fördermulde. Sind über der letzteren in bekannter Weise auf- und niederschwenkbare Fanggitter für stürzendes Fördergut angeordnet, so wird die Schwenkachse dieser Gitter als Schwenkachse für die Auffang- und Leitinnen verwendet. Die Schwenkachsen der Fanggitter und Auffangrinnen können in seitlich der Fördermulde angeordneten Streben gelagert und der senkrechte Abstand der Schwenkachsen von den Fanggittern sowie der Auffangrinnen von der Fördermulde kann verstellbar sein.

81e (57). 672280, vom 30. 4. 37. Erteilung bekanntgemacht am 9. 2. 39. Hauhinco Maschinenfabrik G. Hausherr, Jochums & Co. in Essen. *Rutscherverbindung mit die Verbindungsmittel aufnehmenden Querbändern*. Der Schutz erstreckt sich auf das Land Österreich.

Die die Rutschenschüsse verbindenden Mittel werden durch zwei an den Enden der Schüsse unter deren Boden befestigte Querstücke getragen, die aus Walzprofileisen hergestellt sind, etwa dieselbe Breite wie der Boden der Rutschenschüsse haben und in deren Längsrichtung liegen.

Die Winkelflächen der Querstücke bilden dabei den Übergang von den Querstücken zu den Ösen o. dgl. für die die Schüsse verbindenden Mittel. Die Querstücke können aus U-Eisen bestehen, deren Stege seitlich über den Boden der Rutschenschüsse überstehen und aneinanderliegen, während die Flanschen der Eisen als Ösen o. dgl. ausgebildet sind. Die U-Eisen können den Boden der Schüsse bilden und auf einen Teil ihrer Länge mit den Seitenwänden der Rutschenschüsse verbunden sein. Am Auslaufende der Rutschenschüsse können die Schenkel (Flanschen) der beiden U-Eisen nach unten offene Ösen bilden. Die Schenkel des obern U-Eisens können dabei länger und senkrecht nach unten umgebogen sein, während die Schenkel des untern U-Eisens etwas kürzer sind als die Schenkel des obern. Am Einlaufende der Rutschenschüsse können die geschlossenen Ösen für die Verbindungsmittel hingegen dadurch gebildet werden, daß die Schenkel beider U-Eisen gleichmäßig verkürzt, etwa halbkreisförmig nach außen umgebogen und mit den Eisen verbunden werden.

81e (97). 672282, vom 15. 11. 34. Erteilung bekanntgemacht am 9. 2. 39. Demag AG. in Duisburg. *Kipperanlage*. Erfinder: Hermann Lips in Duisburg.

Die Anlage, die zum stirnseitigen Entladen von Förderwagen u. dgl. an in einer Reihe liegenden Entladestellen dient, hat über den Entladestellen liegende Gleise für die zu entladenden Wagen und für eine Verschiebe- und Kippvorrichtung. Diese ist unterhalb der zu entladenden Wagen verfahrbar und mit einer zum Anheben und zum Verschieben der Wagen dienenden Hubvorrichtung versehen, die unter eine Laufradachse der Wagen greift. Das Gleis für die Verschiebe- und Kippvorrichtung liegt zwischen dem Gleis für die zu entladenden Wagen und kann auf den Trägern für dieses Gleis verlegt sein. Die Hubvorrichtung der Verschiebe- und Kippvorrichtung kann aus zwei Hebelpaaren bestehen, deren Hebel an dem einander zugekehrten Ende durch Zwischenstücke gelenkig miteinander verbunden und an dem voneinander abgekehrten Ende schwenkbar an Muttern gelagert sind. Die Muttern sind auf Schraubenspindeln geführt, von denen die die Lagermutter des einen Hebelpaares tragenden Spindeln eine entgegengesetzte Steigung haben wie die die Lagermutter des andern Hebelpaares tragenden Spindeln. Infolgedessen werden beim Drehen der Schraubenspindeln im gleichen Sinn und mit verschiedener Geschwindigkeit die voneinander abgekehrten Enden der Hebel waagrecht gegeneinander verschoben und die einander zugekehrten Enden der Hebel mit den Zwischenstücken gehoben oder gesenkt und gleichzeitig in waagrechtlicher Richtung verschoben. Die die Hebel gelenkig verbindenden Zwischenstücke sind auf der obern Seite so ausgebildet, daß sie die Laufradachse der zu kippenden Wagen, die gehoben und gesenkt werden sollen, umgreifen.

BÜCHERSCHAU

Krieg und Wirtschaft. Wirtschaftskrieg, Kriegswirtschaft, Wehrwirtschaft. Von Dr. Paul Wiel. 145 S. Berlin 1938, Walter de Gruyter & Co. Preis in Pappbd. 5. \mathcal{M} , geb. 6. \mathcal{M} .

Das mächtig anschwellende wehrwirtschaftliche Schrifttum hat in letzter Zeit für Deutschland eine Reihe von grundsätzlichen, mehr oder weniger theoretischen Darstellungen des Wesens und der Aufgaben dieser jungen Wissenschaft gebracht. Einen hervorragenden Platz nimmt darunter das handliche Buch von Paul Wiel ein. Nach einer kurzen Einführung durch den Präsidenten der Deutschen Gesellschaft für Wehrpolitik und Wehrwissenschaften, General der Luftwaffe von Cochenhausen — die Untersuchung ist aus den Gedankengängen der verdienstvollen Arbeitsgemeinschaft »Wehrwirtschaft« dieser Gesellschaft entstanden —, gibt der Verfasser in klarer, planmäßiger Darstellung einen umfassenden Überblick über die Gesamtheit der wehrwirtschaftlichen Fragen und Aufgaben. Der erste Teil »Wirtschaft und Kriegsführung« schildert die gegenseitige Einwirkung von Krieg und Wirtschaft, namentlich die wichtigen Begriffe des kriegswirtschaftlichen Potentials eines Landes und den Einsatz der Wirtschaft in der Kriegsführung selbst. Der zweite, umfangreichste und wichtigste Teil »Die Kriegswirtschaft« sucht nach einer kurzen grundsätzlichen Einleitung die zahllosen und trotz aller Forschung letzten Endes immer noch unlösbar er-

scheinenden Aufgaben der staatlichen Wirtschaftslenkung im totalen Krieg herauszuarbeiten sowie die notwendigen und allenfalls möglichen praktischen Folgerungen zu ziehen. Neben den vielerörterten Fragen der industriellen Mobilmachung, des Arbeitseinsatzes, des schwierigen Problems der Preispolitik werden die Finanzfragen, die in der heutigen Wehrwirtschaft, in schärfstem Gegensatz zu allen derartigen Erörterungen vor 1914, so auffällig zurücktreten, und in berechtigter Ausführlichkeit auch die kriegswirtschaftlichen Verkehrsaufgaben besprochen, deren unzureichende Bewältigung während des Weltkrieges allen kriegführenden Ländern die größten Schwierigkeiten bereitet und namentlich in Rußland geradezu die Kriegsentcheidung gebracht hat. Endlich behandelt ein dritter Teil »Wirtschaftliche Vorbereitung auf den Krieg«, die notwendigen Rüstungsmaßnahmen, die jetzt wohl in der ganzen Welt auf diesem Gebiet praktisch betätigt werden; der Verfasser warnt hierbei mit Recht vor der politischen Forderung der Verstaatlichung der Rüstungsindustrien, sieht in der Schaffung ausreichender Vorräte einige der wenigen Möglichkeiten, überhaupt der wehrwirtschaftlichen Probleme Herr zu werden, und gibt in den abschließenden Abschnitten noch besonders willkommene Anregungen für die neuzeitliche Aufgabe der Raumordnung und der Verkehrsvorbereitung unter wehrwirtschaftlichen Gesichtspunkten.

In einem keineswegs unerwünschten Gegensatz zu manchen ähnlichen Arbeiten verzichtet der Verfasser ganz auf sensationelle Einwendungen oder Vorschläge; er sieht seine Aufgabe auch nicht in einer spitzfindigen Auseinandersetzung mit den Verfassern, die nicht die gleiche Zurückhaltung gewahrt haben. In klarer unbeirrbarer Sachlichkeit, auf Grund reichen praktischen Wissens und umfassender Quellenforschung erörtert er Frage auf Frage, Aufgabe auf Aufgabe und gibt dadurch gerade auch dem wehrwirtschaftlich bisher ungeschulten Leser eine in jeder Hinsicht empfehlenswerte übersichtliche und wissenschaftlich einwandfreie Einführung in die für uns alle so dringend und wichtig gewordenen Fragen der Wehrwirtschaft.

Dr. F. Friedensburg, Berlin-Wannsee.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

- Behaghel, Georg: Kohle und Eisen in der Tschechoslowakei. (Schriften des Osteuropa-Institutes zu Breslau, Neue Reihe, H. 11.) 244 S. mit 12 Abb. und 1 Karte. Breslau, Verlag Priebatschs Buchhandlung. Preis in Pappbd. 7 *M.*, geb. 9 *M.*
- Brödner, Ernst, und Joachim Wolf: Elektrotechnik im Betrieb. 184 S. mit 132 Abb. Essen, W. Girardet. Preis geb. 6,30 *M.*
- Grumbrecht, Alfred: Leitfaden des Braunkohlenbergbaus. 319 S. mit 140 Abb. Halle (Saale), Wilhelm Knapp. Preis in Pappbd. 12 *M.*, geb. 13 *M.*

van Iterson, F.K.Th.: La pression du toit sur le charbon près du front, dans les exploitations par tailles chassantes. (Koninklijke Nederlandsche Akademie van Wetenschappen.) 15 S. mit 14 Abb.

Klein, Georg: Anleitung zum Flammenschutz in Braunkohlen-Brikettfabriken und -Schwelereien. 48 S. mit 27 Abb. Berlin, hrsg. von der Knappschafts-Berufsgenossenschaft.

Kohle, Eisen, Stahl. Ein Überblick über die Vereinigte Stahlwerke AG., Düsseldorf, und ihre Betriebsgesellschaften, mit Bildbericht über den Werdegang des Stahls. 96 S. mit Abb. Düsseldorf, Vereinigte Stahlwerke AG.

Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf. Hrsg. von Friedrich Körber. Bd. 20, Lfg. 1–21. Abhandlungen 340–365. 306 S. mit Abb. Düsseldorf, Verlag Stahleisen mbH. Preis des vollständigen Bandes in Heften 30 *M.*, geb. 33 *M.*

Richtlinien für Einkauf und Prüfung von Schmierstoffen. Hrsg. vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute und vom Deutschen Normenausschuß. 8. Aufl. 148 S. mit Abb. Berlin, Beuth-Vertrieb GmbH. Preis geb. 9 *M.*

Schimpke, Paul: Technologie der Maschinenbaustoffe. 7. Aufl. 305 S. mit 212 Abb. im Text und auf 3 Taf. Leipzig, S. Hirzel. Preis geb. 10,80 *M.*, geb. 12 *M.*

Seguiti, Tullio: Topografia di Miniera. 391 S. mit 310 Abb. Mailand, Ulrico Hoepli. Preis geb. 60 L.

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

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 31–34 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Geologie und Lagerstättenkunde.

Erz, Ruprecht, Paul: Polens Erzvorräte. Kohle u. Erz 36 (1939) Nr. 3, Sp. 79/84. Überblick über die Eisen-, Blei- und Zinkervorkommen in Polen. Die in den letzten Jahren neuentdeckten Erzlager.

Roberts, R. O.: Mwanza Goldfield Geology. Min. Mag. 60 (1939) Nr. 3, S. 137/47*. Geologische und lagerstättenkundliche Beschreibung eines südlich vom Viktoriasee gelegenen Goldfeldes im Tanganjika-Territory (vormals Deutsch-Ostafrika). Die Ausbildung der Vorkommen und die Erzführung auf einigen Gruben.

Hermann, F., und G. Mempel: Die Blei- und Zinkerzlagertstätten Jugoslawiens. Z. prakt. Geol. 47 (1939) Nr. 2, S. 21/32*. Übersicht über die Blei- und Zinkergewinnung Jugoslawiens in den letzten Jahren. Beschreibung der einzelnen Vorkommen, wirtschaftliche Verhältnisse, Schrifttum.

Bederke, E.: Die Eisenerzlagertstätten der östlichen Sudeten. Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 86 (1938/39) Nr. 11, S. 481/87*. Die vordevonischen und die devonischen Vorkommen. Stratigraphie, Tektonik und Metamorphose des ostsudetischen Devons. Die einzelnen Lagerstätten. Vorräte und gegenwärtige Bedeutung. Schrifttum.

Quiring, H.: Das Magnetitsteinlager »El Teuler« bei Cala (Provinz Huelva). Z. prakt. Geol. 47 (1939) Nr. 2, S. 33/38*. Bisheriger Abbau der Lagerstätte. Geologie und Tektonik. Die Zusammensetzung des Eisenerzes. (Schluß f.)

Fisher, M.S.: Notes on the gold, pyrite and carbon in the Rand Banket. Bull. Inst. Min. Met. (1939) Nr. 414, S. 1/36*. Die Entstehung der Lagerstätten vom Witwatersrand. Vorkommen der einzelnen Mineralien. Verwachsungsarten der Erze untereinander.

Salz, Morton, Friedrich: Der vorgeschichtliche Salzbergbau in den deutschen Ostalpen. (Forts.) Kali 33 (1939) Nr. 6, S. 51/53*. Beschreibung verschiedener Gerätefunde; die aus ihnen über den vorgeschichtlichen Bergbaubetrieb und die Lebensweise der Bergleute zu ziehenden Folgerungen. (Schluß f.)

Sudetenland. Petrascheck, W.: Die Minerallagerstätten des Sudetenlandes. Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 86 (1938/39) Nr. 11, S. 443/75*. Geologische Übersicht. Lagerungs- und Flözverhältnisse der Braun- und

Steinkohlenvorkommen. Die erdölhöffigen Gebiete im rückgegliederten Teil des Wiener Beckens. Die Erzlagertstätten und die Vorkommen von andern nutzbaren Mineralien. Die Lager von Steinen und Erden. Schrifttum.

Kohlenpetrographie. Pohl, Fritz: Das nordwestböhmisches Braunkohlenrevier. Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 86 (1938/39) Nr. 11, S. 475/80*. Kohlengeologische und -petrographische Betrachtungen über die Kohlen des genannten Gebietes.

Bergtechnik.

Allgemeines. Matuschka, O.: Die mechanischen und elektrischen Einrichtungen in den Grubenbetrieben des nordwestböhmisches Braunkohlenbeckens. Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 86 (1938/39) Nr. 11, S. 529/32. Überblick über die maschinenmäßige Ausrüstung und die Art des Antriebs.

Pryor, E. J.: The Canadian Mineral Industry. Ontario, I. Min. Mag. 60 (1939) Nr. 3, S. 148/56*. Allgemeine Verhältnisse der Provinz Ontario. Die Bedeutung von Toronto als Wirtschaftsmittelpunkt für den Bergbau. Wirtschaftliche Verhältnisse und Zukunftsaussichten des Bergbaues. (Forts. f.)

Schachtlauftufen. Day, P. F., und L. F. M. Ackroyd: Widening and Deepening a Pit Shaft. Colliery Guard. 158 (1938) Nr. 4079, S. 389/91*, und Iron Coal Trad. Rev. 138 (1939) Nr. 3705, S. 417/18*. Die Durchführung der Arbeiten beim Erweitern und Weiterarbeiten eines ausziehenden Förderschachtes.

Abbau. Bals, R.: Abbau von Schachtsicherheitspfeilern. Glückauf 75 (1939) Nr. 12, S. 253/59*. Berechnung der Gebirgsbewegung an Schächten und der Gebirgsbewegung über einem Abbaufeld allgemein. (Schluß f.)

Peithner: Über einige Abbaumethoden im Falkenau-Elbogen-Karlsbader Bergrevier. Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 86 (1938/39) Nr. 11, S. 508/10*. Verschiedene Arbeitsweisen bei Anwendung des Kammerbruchbaues.

Chlebus, Paul: Die Entwässerung und die Unterbauung der Wassersandablagerungen im Brüxer Braunkohlenbecken. Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 86 (1938/39) Nr. 11, S. 511/28*. Aufbau und Ausdehnung des Wassersandbeckens. Hydrologische, kolloid- und kapillarchemische Einführung. Die Entwässerung der Wassersande. Durchführung der Entwässerung und des Braunkohlenabbaus; Entwässerungsarten; Abbau unter entwässerten und nichtentwässerten Wassersandlagern; Sicherheitsmaßnahmen.

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

Plasche, Fritz: Die Entwicklung der Abbauethoden im nordwestböhmisches Braunkohlenrevier. Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 86 (1938/39) Nr. 11, S. 487/507*. Lagerungsverhältnisse. Abbauverfahren mit Zubruchwerfen des Hangenden. Abbauverfahren mit verschiedenen Versatzarten. Die Kohलगewinnung im Tagebau.

Grubenausbau. The use of steel props at the coal face. Colliery Guard. 158 (1939) Nr. 4080, S. 433/34, und Iron Coal Trad. Rev. 138 (1939) Nr. 3705, S. 409. Die verschiedenen Arten von stählernen Stempeln und ihre Verwendungsmöglichkeiten im Abbau. Die Ausbildung der Stempelköpfe und -füße. Allgemeine Erfahrungen; Verminderung der Unfälle.

Förderung. Cumberbatch, J. V.: Some notes on changing a winding rope. Colliery Guard. 158 (1939) Nr. 4080, S. 435/36*. Das Auflegen eines neuen Seiles auf eine Hauptschachtfördermaschine mit beidseitig konischer zylindrischer Trommel.

Bewetterung. Hinsley, F. B.: The ventilation of mines. (Schluß statt Forts.) Colliery Guard. 158 (1939) Nr. 4079, S. 382/84*. Ein neues Verfahren zur Bestimmung der Mitwirkung natürlicher Einflüsse bei der Bewetterung. Die Gestaltung der Druckverhältnisse in den Abbauen und den Schächten. Ergebnisse von Betriebsversuchen und Berechnungen; Folgerungen.

Schlagwetter. Nehring, K.: Die Verwendung von Wetteranzeigern im Steinkohlenbergbau des Oberbergamtsbezirks Dortmund. Glückauf 75 (1939) Nr. 12, S. 259/62. Übersicht über Stand und Verwendung von Wetteranzeigern in dem genannten Bezirk. Die Benzinflamme als am häufigsten verwendeter und bisher noch einwandfreier Wetteranzeiger. Vorzüge und Nachteile der Benzinsicherheitslampen, Verbund-Ableuchtlampen und sonstigen Wetteranzeiger sowie die Verwendungs- und Entwicklungsmöglichkeiten dieser Geräte.

Kohlen- und Gesteinstaub. New System of Dust Collection. Iron Coal Trad. Rev. 138 (1939) Nr. 3705, S. 423*. Aufbau und Arbeitsweise der »Metwuk« Staubabsaugungsvorrichtung für Ladestellen. Die Trockenabscheidung des Staubes durch Auffangen in Metallwolle.

The coal dust problem. Colliery Guard. 158 (1939) Nr. 4079, S. 379/80*. Beschreibung der »Meco« Staubabsaugungsvorrichtung für Ladestellen. Das Niederschlagen des Kohlenstaubes mit Hilfe von fein zerstäubtem Wasser. Arbeitsweise, Betriebsergebnisse.

Graham, Ivon, D. G. Skinner und W. H. Walton: The production of dust in hard headings and means for its suppression. Colliery Guard. 158 (1939) Nr. 4079, S. 385/88*. Untersuchungen über die Staubentwicklung in schwebenden Strecken bei der Bohr-, Schieß- und Ladearbeit. Das Niederschlagen des Staubes durch Zerstäuben von Wasser oder von Wasser mit Zusätzen (Agral, Rizinusöl). Staubbekämpfung durch Naßbohren. Beschreibung der Versuchsdurchführung unter verschiedenen Bedingungen; Ergebnisse.

Tideswell, F. V., und R. V. Wheeler: The dispersability of mine dusts. Colliery Guard. 158 (1939) Nr. 4080, S. 425/26*, und Iron Coal Trad. Rev. 138 (1939) Nr. 3705, S. 407/08*. Versuche über die Aufwirbelung von Stauben durch Explosionen. Die Verbesserung der Zerstreubarkeit von unbrennbaren Stauben durch Mahlen auf entsprechende Feinheit und durch Beimengungen. Die Prüfung von verwitterungsbeständigen Stauben amerikanischer Herkunft und ihre Ergebnisse.

Beleuchtung. McMillan, W. H., und S. Holmes: Glare in underground lighting. Colliery Guard. 158 (1939) Nr. 4079, S. 392/93, und Nr. 4080, S. 432/33*. Untersuchungen über das Maß und den Einfluß des Blendens bei der Grubenbeleuchtung. Beschreibung eines Prüfgerätes. Die Verminderung des Blendens von Kopflampen durch Verwendung von Opalglas oder eines neuartigen Reflektors. Untersuchungsergebnisse.

Grubensicherheit. Royal Commission on Safety in Coal Mines. Colliery Guard. 158 (1939) Nr. 4079, S. 381/82, und Nr. 4080, S. 428/32. Sicherheitsmaßnahmen in den Anlagen übertage. Erfordernis ausreichender Beleuchtung. Die Schaffung von Aufenthaltsräumen, im besondern auch von Wasch- und Aufenthaltsräumen für Frauen und Mädchen. Die Erziehung der Jugendlichen und der ältern Bergleute zu unfallsicherem Arbeiten. Die Aufgaben der Sicherheitsbeauftragten. Unfalluntersuchung und -auswertung.

Mayer, Friedrich: Die Explosionsgefahr in den nordwestböhmisches Braunkohlengruben. Z. Berg-,

Hütt.- u. Sal.-Wes. 86 (1938/39) Nr. 11, S. 537/44*. Statistische Übersicht über die Explosionen und die dadurch verursachten Unfälle. Gefahren durch Schlagwetter, Brandgase und Kohlenstaub. Schrifttum.

Mayer, Friedrich: Die Versuchsstollenanlage des Ver. Brück-Dux-Oberleutensdorfer Bergreviers auf dem Julius-III-Schacht in Kopitz bei Brück. Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 86 (1938/39) Nr. 11, S. 544/50*. Beschreibung des Versuchsstollens, der Versuchsstrecke und der Gaserzeugungsanlage. Die verwendeten Meß- und Anzeigegeräte. Das Versuchslaboratorium und seine Einrichtungen.

Aufbereitung und Brikettierung.

Allgemeines. Jordan, H.: Neuerungen auf dem Gebiete der Trocknung von Kohle und ähnlichen Stoffen. Techn. Bl. (Düsseld.) 29 (1939) Nr. 12, S. 204/07*. Überblick über den Stand der Entwicklung von Trocknern an Hand in den letzten Jahren erteilter deutscher Patente. Tellertrockner, Stufentrockner, Röhrentrockner und andere Bauarten.

Steinkohle. Müller, Louis: La filtration dans l'industrie houillère. Rev. Ind. Minér. 19 (1939) I, Nr. 432, S. 55/65*. Grundgedanken der Filtrierung bei der Trennung von Schlamm, Schiefer und Tonen in Steinkohlenaufbereitungen. Beschreibung verschiedener Filtergeräte.

Salz. Kreller: Über die Schwimmaufbereitung von Kalisalzen. (Schluß.) Kali 33 (1939) Nr. 6, S. 53/57*. Die Einflüsse von Schwimmittelmenge, Trübedichte, Schwimmzeit und Korngröße. Die Anwendbarkeit der Flo-tation auf weitere Kalisalze.

Hüttenwesen.

Eisen. Brassert, Hermann A.: Erfahrungen in amerikanischen und europäischen Hüttenwerken mit besonderer Berücksichtigung der Verhüttung von Feinerzen. (Schluß.) Stahl u. Eisen 59 (1939) Nr. 9, S. 264/67. Der Einfluß der Windtemperatur, der Koksgröße und der Möllerverteilung auf die Verbrennungs- und Reduktionsverhältnisse bei der Feinerzverhüttung.

Kessler, Fritz: Auswirkung der Verhüttung armer Erze auf die Energiewirtschaft. Stahl u. Eisen 59 (1939) Nr. 10, S. 297/303*. Der Anfall und Verbrauch an Energien in den einzelnen Betrieben eines Hüttenwerkes. Berechnung des Hochofenmöllers auf Grund der energiewirtschaftlichen Bedürfnisse. Anwendung der Berechnungen auf die Roheisen- und Rohstahlerzeugung des ganzen Reichsgebietes. Vorausberechnung der Gasüberschüsse, der Koksätze und der Mengen an hochkonzentriertem Einsatz für eine Steigerung der deutschen Stahlerzeugung bei erhöhter Verhüttung armer Erze.

P E R S Ö N L I C H E S

Der Bergrat Dr. Feist vom Bergamt Brück ist dem Bergrevier Waldenburg-Süd zur kommissarischen Beschäftigung überwiesen worden.

Der Bergassessor Scholtze vom Oberbergamt Breslau ist vom 1. April an auf ein Jahr zur Übernahme einer Beschäftigung bei der Bergewerkschaftlichen Versuchsstrecke in Dortmund-Derne beurlaubt worden.

Der Bergreferendar Hans Werner Middendorf (Bez. Halle) hat die Bergassessorprüfung bestanden und ist gleichzeitig aus dem Dienst der Berghoheitsverwaltung ausgeschieden.

Der frühere Generaldirektor der Bergwerks-AG. Recklinghausen und der Bergwerksgesellschaft Hibernia, Oberbergamt von Velsen, Vorsitzender des Vereins deutscher Bergleute, hat am 1. April die 50. Wiederkehr des Tages seiner ersten Schicht begangen.

Gestorben:

am 11. März der Erste Bergrat a. D. Richard Sehmer im Alter von 43 Jahren,

am 27. März in Dresden der Bergassessor Dr.-Ing. eh. Karl Euling, früherer Generaldirektor der Borsig-Kokswerke AG., im Alter von 61 Jahren.

SIELJOTEKA
CHEMISCHES INSTITUT
FÜR ANORGANISCHE CHEMIE

P. 480/39/T

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Zeitschrift folgender Verbände:

Verein für die bergbaulichen Interessen in Essen + Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen in Essen + Bezirksgruppen Ruhr, Aachen, Saar, Oberschlesien, Niederschlesien, Sachsen und Niedersachsen der Fachgruppe Steinkohlenbergbau + Bezirksgruppe Rheinland der Fachgruppe Braunkohlenbergbau + Bezirksgruppe Siegen der Fachgruppe Eisenerzbergbau der Wirtschaftsgruppe Bergbau

Schriftwalter: Bergassessor C. POMMER, für den wirtschaftlichen Teil Dr. H. MEIS

Nr. 15

Essen, 15. April 1939

75. Jahrg.

	Seite		Seite
SANDER, A.: Untersuchungen über Betriebsstörungen in Großabbaubetrieben flacher Lagerung. (Schluß.)	317	wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken — Anteil der krankfeiernden Ruhrbergarbeiter an der Gesamtarbeiterzahl und an der betreffenden Familienstandsgruppe — Feierende Arbeiter im Ruhrbergbau — Durchschnittslöhne je verfahrenre Schicht im holländischen Steinkohlenbergbau — Bergarbeiterlöhne im Ruhrbezirk — Deutschlands Gewinnung an Eisen und Stahl im Februar 1939 — Zusammensetzung der Belegschaft im Ruhrbezirk nach Arbeitergruppen — Über-, Neben- und Feierschichten im Steinkohlenbergbau Polens auf einen angelegten Arbeiter — Über-, Neben- und Feierschichten im Ruhrbezirk auf einen angelegten Arbeiter	328
RUPRECHT, Paul: Die Zusammenschlüsse des polnischen Steinkohlenbergbaus und sein Förderzuwachs aus dem Olsagebiet	324	Patentbericht, Bücherschau, Zeitschriftenschau	330
UMSCHAU: Sitzung des Technischen Ausschusses der Wirtschaftsgruppe Bergbau am 9. März 1939 — Clausthaler Woche »Berg- und Hüttenwesen« — Kokereiausschuß — Fachausschuß für Betriebsmittel — Baubeschränkung zur Sicherung der Gewinnung von Bodenschätzen	325	Persönliches	336
WIRTSCHAFTLICHES: Frankreichs Gewinnung und Außenhandel in Eisenerz im Jahre 1938 — Förderanteil (in kg) je verfahrenre Schicht in den			

ELEKTRO-MANGAN HARTSTAHL



Der Werkstoff für höchste Beanspruchung.
Für die Hartzerkleinerung,
für Zementmühlen, kurzfristig lieferbar.

ALBERT HOFFMANN-ESCHWEILER

Elektro-Gußstahlwerk-Eschweiler (Kr. Aachen)