

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 11

16. März 1929

65. Jahrg.

Die Prüfung des Bremsdruckreglers.

Von Professor Dr. Fritz Schmidt und Dr.-Ing. G. Dulman, Berlin.

(Mitteilung aus dem Maschinenlaboratorium der Bergbauabteilung an der Technischen Hochschule Berlin.)

In dem Aufsatz »Die Bremsdruckregler«¹ sind die theoretischen und betrieblichen Gesichtspunkte aufgezeigt worden, die im Sinne der neuen Bergpolizeiverordnung für die Seilfahrt² zu dem Begriff der »regelbaren Schleifbremse« geführt haben. Ferner ist dort im Anschluß an die Besprechung einiger neuzeitlicher Druckreglerbauarten für Fördermaschinenbremsen u. a. auch auf die damals noch im Gang befindlichen allgemein-wissenschaftlichen Untersuchungen hingewiesen worden. Diese im Maschinenlaboratorium der Bergbauabteilung an der Technischen Hochschule zu Berlin an einer Reihe von Druckreglern angestellten Untersuchungen sind inzwischen zum Abschluß gelangt und in einer zusammenfassenden Abhandlung niedergelegt worden³. Über einen weitem Versuch mit einem von der Gutehoffnungshütte in Oberhausen zur Verfügung gestellten einachsigen Bremsdruckregler soll im folgenden berichtet werden.

Zweck der Prüfung.

Die Voraussetzung für die technische und bergpolizeilich einwandfreie Wirkung jedes Bremsdruckreglers im praktischen Förderbetriebe ist sowohl an einem stoßfreien, sanften Anlegen der Bremsbacken an den Bremskranz als auch vor allem an dem folgenden »Schleifen« des Bremskranzes unter der teilweise angezogenen Bremse zu erblicken. Immerhin muß aber hierbei auf die Schwierigkeit hingewiesen werden, daß sich die Bremskraftsteigerung, d. h. der Druckverlauf, im regelrechten Betriebe nicht genau verfolgen läßt, und daß es auch nicht ohne weiteres möglich ist, festzustellen, inwieweit das Anwachsen des Anpressungsdruckes der Bewegung des Handhebels entspricht. Da aber andererseits die Drucksteigerung stets der Hebelauslage verhältnisgleich sein muß, weiterhin auch die Erreichung der gewünschten Brems- oder Schleifwirkung in der für die jeweiligen Betriebsverhältnisse kürzesten Zeit erfolgen soll, ergibt sich hieraus die wichtige Forderung, jeden Regler vor seiner Inbetriebnahme der genauen Prüfung auf einem den praktischen Betriebsverhältnissen möglichst angepaßten Versuchsstand zu unterziehen. Von besonderer Bedeutung ist hierbei neben der Ermittlung des Bremsdruckes die Aufnahme einer zeichnerischen Darstellung über den Verlauf der Drucksteigerung in Abhängigkeit von der Bewegung des Antriebshebels. Ein derartiges Schaubild gibt nicht nur über die Arbeitsvorgänge des Antriebsmittels im

Innern des Druckreglers genauen Aufschluß, sondern stellt überdies eine wertvolle Unterlage für spätere, nach bestimmten Betriebszeiten vorzunehmende Vergleichsversuche dar, weil es bei sachmäßiger Beurteilung eine von außen nicht ohne weiteres feststellbare nachträgliche Veränderung des Reglers oder plötzlich eingetretene oder allmählich entstandene Fehler leicht erkennen läßt.

Die Betriebsbedingungen für Bremsdruckregler.

Es ist bereits darauf hingewiesen worden, daß eine Grundbedingung für das zuverlässige und einwandfreie Arbeiten der Druckregler nicht allein in der Erzielung einer bestimmten Bremskraft besteht, das Anwachsen des Anpressungsdruckes von Null bis zu einem Höchstwert soll vor allem dem Ausschlage des Handhebels verhältnisgleich sein. Mit andern Worten, einer bestimmten Stellung des Antriebshebels muß stets ein bestimmter und nur dieser Bremsdruck entsprechen, und ferner müssen sich die Größe des Hebelausschlages und die Druckhöhe unabhängig von der Bewegungsrichtung des Hebels stets in gleichem Verhältnis zueinander verändern, so daß beispielsweise bei einer doppelten Hebelauslage auch ein doppelt so hoher Bremsdruck entsteht. Darüber hinaus muß aber auch die eingestellte Bremskraft bei jedem Betriebsdruck des Antriebsmittels und ungeachtet seiner Schwankungen aufrechterhalten bleiben, und der im Bremszylinder infolge von Undichtigkeiten oder Niederschlagen des Dampfes entstehende Druckverlust des Antriebsmittels muß sich selbsttätig, also ohne äußeres Zutun, bis zu der entsprechenden Höhe wieder ausgleichen. Weiterhin ist zu fordern, daß der Zeitunterschied zwischen einer eingeleiteten Handhebelbewegung und dem sich einstellenden Bremsdruck möglichst klein wird, daß also die gewünschte Druckänderung im Bremszylinder sowohl bei den kleinen als auch bei den höhern Bremsdrücken in möglichst kurzem Zeitabstande folgt. Im besondern muß hierbei verlangt werden, daß bei der vollen Auslegung des Handhebels auch sofort der entsprechende Volldruck im Bremszylinder entsteht, wie es beispielsweise in Fällen der Gefahr unbedingt erforderlich ist. Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß mit Rücksicht auf eine selbsttätige Einwirkung des Fahrtreglers auf die Bremse oder zur Vermeidung eines zu großen Kraftaufwandes sowohl die innern beweglichen Teile des Druckreglers als auch das Antriebsgestänge keine nennenswerten Reibungswiderstände aufweisen dürfen.

¹ Glückauf 1928, S. 461.

² Bergpolizeiverordnung für die Seilfahrt der preußischen Oberbergämter (§ 13, 2a).

³ Dulman: Zur Frage der Druckreglung an Fördermaschinenbremsen. Untersuchungen an Bremsdruckreglern, Z. B. H. S. Wes. 1928, S. B 289.

Die Prüfeinrichtung.

Eine einfache Versuchseinrichtung, wie sie sich für die Prüfung von Bremsdruckreglern als zweckmäßig erwiesen hat, geben die Abb. 1 und 2 wieder. Wie die schematische Darstellung (Abb. 1) erkennen

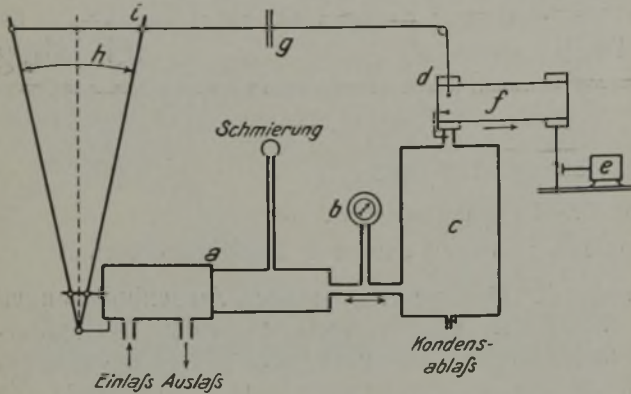


Abb. 1. Schema des Prüfstandes für Bremsdruckregler.

läßt, steht der Bremsdruckregler *a* unter Zwischenschaltung des Manometers *b* mit dem allseitig geschlossenen Druckgefäß *c* in Verbindung. Der Rauminhalt des Gefäßes *c* beträgt rd. 16 l und entspricht etwa dem Hubvolumen eines mittlern Bremszylinders. Zur Aufzeichnung des im Gefäßinnern herrschenden Druckes und der sich während der Versuche einstellenden Druckveränderungen dient der aufgesetzte Indikator *d*, dessen Papierstreifen *f* sich mit Hilfe des kleinen Elektromotors *e* gleichmäßig abwickelt. Unter Vermittlung der Rollen- und Hebelübersetzung *g* wird gleichzeitig auch die Bewegung des an der Skala *h* vorbeigeführten Antriebshebels *i* auf denselben Diagrammstreifen übertragen. Abb. 2 zeigt die Aufnahme des Prüfstandes. Die Bezeichnungen der einzelnen Teile entsprechen denen in Abb. 1; *k* bedeutet die Zuführungsleitung des Antriebsmittels zum Bremsdruckregler.

Das bei der Versuchsanordnung an Stelle eines Bremszylinders verwendete Druckgefäß *c* weist zwar einen unter allen Druckverhältnissen des Reglers stets gleichbleibenden Rauminhalt auf, während das aufzufüllende Volumen des Bremszylinders infolge der Bewegung des Kolbens zunächst veränderlich ist. Es

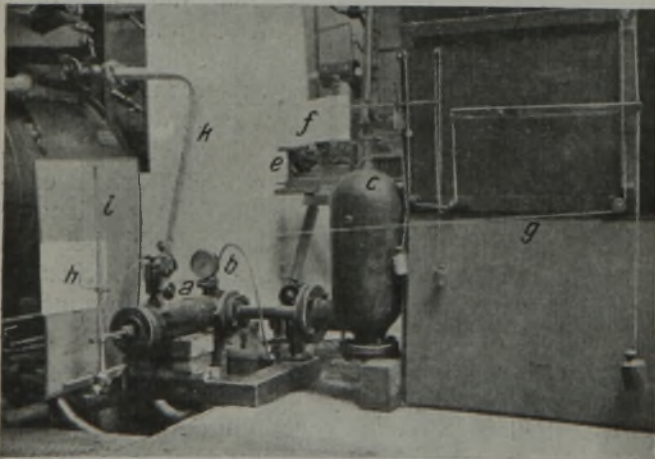


Abb. 2. Ansicht des Prüfstandes.

ist aber zu bedenken, daß diese Raumvergrößerung im Bremszylinder schon bei einer kleinen, lediglich zur Überwindung der Trägheit und Reibung der beweglichen Teile und zum Anlegen der Bremsbacken an

den Bremskranz erforderlichen Druckerhöhung vor sich geht, daß dagegen die spätern, durch weitere Drucksteigerungen im Bremszylinder infolge des Nachgebens des Bremsgestänges hervorgerufenen Raumveränderungen nur sehr gering sind. Das in das Druckgefäß *c* eintretende Antriebsmittel findet hier also gleich das größte Volumen vor. Zur Auffüllung dieses Volumens ist daher auch zunächst eine größere Menge des Antriebsmittels erforderlich, so daß gegenüber den tatsächlichen Betriebsverhältnissen beim Bremszylinder der eingestellte Druck mit einer gewissen Verzögerung zustande kommt; es handelt sich hierbei aber, wie gesagt, lediglich um die unterste Stufe der Drucksteigerung.

Gang der Prüfung.

Die Untersuchung eines beispielsweise für Einlaßbremsen bestimmten Bremsdruckreglers mit Hilfe der oben beschriebenen Einrichtung gestaltet sich folgendermaßen. Durch Betätigung des Handhebels *i* (Abb. 1) längs der vorgeschriebenen Skala *h* wird das Antriebsmittel, z. B. Dampf, zunächst in den Bremsdruckregler *a* eingelassen und strömt von hier aus mit einer dem Hebelausschlag entsprechend geregelten Spannung in das Druckgefäß *c*. Die dadurch in dem Gefäß hervorgerufene Druckveränderung beeinflusst nun die Schreibvorrichtung des Indikators *d*, so daß der Druckverlauf auf dem sich mit gleichbleibender Geschwindigkeit abwickelnden Papierstreifen *f* aufgezeichnet wird. Da anderseits der Handhebel *i* mit einer zweiten Schreibvorrichtung am Indikator in

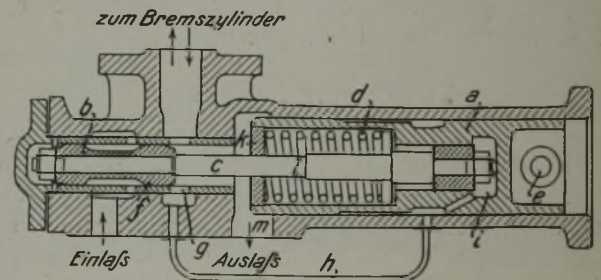


Abb. 3. Bremsdruckregler der Gutehoffnungshütte.

Verbindung steht, wird auf dem Papierstreifen gleichzeitig auch die eingeleitete Hebelbewegung durch eine Kurve dargestellt. Durch die Hebelbetätigung entstehen also auf dem Papierstreifen stets zwei Kurven, die unter Berücksichtigung gewisser, später zu erörternder Merkmale einen ähnlichen Verlauf aufweisen müssen. Die Zeit, die jede durch die Hebelverstellung hervorgerufene Diagrammaufnahme erfordert, wird hierbei gemessen, und ferner wird der Betriebsdruck des in den Bremsdruckregler einströmenden Frischdampfes ermittelt. Der durch das Manometer *b* angezeigte Druck dient lediglich zum Vergleich des sich im Druckgefäß einstellenden »geregelten« Druckes. Die Auswertung des auf diese Weise aufgenommenen Diagrammes unter Berücksichtigung der übrigen Feststellungen hat dann nach Maßgabe der besondern baulichen Gestaltung des untersuchten Druckreglers zu erfolgen.

Der einachsige Bremsdruckregler der Gutehoffnungshütte.

Bevor auf die Versuche mit dem einachsigen Bremsdruckregler der Gutehoffnungshütte näher eingegangen wird, seien zunächst seine bauliche Durch-

bildung und seine Wirkungsweise an Hand der Abb. 3 kurz erläutert.

Bauart und Wirkungsweise.

Wie die Schnittdarstellung zeigt, sind in dem Druckreglergehäuse die beiden an dem Regelvorgang beteiligten Teile, der Hilfszylinder *a* und der eigentliche Steuerschieber *b*, unter Vermittlung der Schieberstange *c* und der Schraubenfeder *d* gleichachsig hintereinander geschaltet. Mit dem Hilfszylinder *a* ist durch den Bolzen *e* der Bremshandhebel fest verbuunden, so daß eine eingeleitete Hebelbewegung nacheinander auf den Hilfszylinder *a*, die Feder *d*, die Schieberstange *c* und den Steuerschieber *b* übertragen wird. Verschiebt man beispielsweise mit Hilfe des Bremshandhebels den Hilfszylinder *a* zwecks Anziehens der Bremse nach rechts, dann wandern auch die Feder *d* sowie der Steuerschieber *b* nach rechts und die linke Steuerkante des rechten Schieberlappens *j* läßt Frischdampf über den Kanal *g* in den Bremszylinder einströmen. Die Folge ist ein Anwachsen der Bremskraft, also des Anpressungsdruckes. Da aber andererseits der Kanal *g* durch das Rohr *h* auch mit dem Raum *i* innerhalb des Hilfszylinders *a* in Verbindung steht, teilt sich die durch das Einströmen des Antriebsmittels in dem Bremszylinder hervorgerufene Drucksteigerung gleichzeitig auch diesem Raume *i* mit und bewirkt hier unter Zusammendrücken der Feder *d* eine Bewegung der Stange *c* und damit auch des Steuerschiebers *b* wieder nach links in seine Nulllage. Die Dampfzufuhr zum Kanal *g* bzw. zum Bremszylinder wird dadurch wieder unterbunden. Mit andern Worten: die durch die Rechtsbewegung des Handhebels herbeigeführte Druckänderung im Bremszylinder, also die Höhe des einstellbaren Anpressungsdruckes, entspricht der Veränderung der Federspannung, und zwar so, daß sich der »eingeregelter« Dampfdruck und die Federspannkraft das Gleichgewicht halten. Bei einer jedesmaligen weitem Rechtsbewegung des Hilfszylinders *a* wiederholt sich dieser Vorgang, bis schließlich bei vollständig zusammengedrückter Feder im Bremszylinder der größte Dampfdruck erreicht ist. Sowohl der Hilfszylinder als auch der Steuerschieber bleiben dabei vollständig entlastet, weil beide Teile in gleicher Weise unter der Einwirkung der Federspannkraft und des dadurch bedingten Regeldruckes stehen. Wird andererseits die Feder sofort derart zusammengedrückt, daß der Federteller *k* auf den Bund *l* der Schieberstange *c* trifft, dann wird der Schieber *b* zwangsläufig ohne Rückführung in seine äußerste rechte Lage mitgenommen und der Kanal *g* augenblicklich für den Eintritt des Dampfes mit voller Spannung freigelegt.

Eine Lösung der Bremse, also die Aufhebung der Bremswirkung, wird dadurch herbeigeführt, daß der Hilfszylinder *a* und damit auch der Schieber *b* durch den Handhebel nach links bewegt werden. Der Steuerschieber läßt dann über die rechte Steuerkante des Schieberlappens *j* das Druckmittel aus dem Bremszylinder in den Auspuffkanal *m* entweichen, und zwar in demselben Maße, wie der Handhebel sich seiner Nulllage nähert. Auch hierbei halten sich Regeldruck und Federspannkraft stets das Gleichgewicht.

Regelbereich.

Aus der Wirkungsweise des einachsigen Bremsdruckreglers ist zu erkennen, daß der eigentliche

Regelvorgang mit verhältnisgleicher Druckzunahme im Bremszylinder stets nur während eines bestimmten Teiles des Handhebelausschlages vor sich geht und daß der übrige Teil der Hebelbewegung zur Überwindung eines gewissen Leerlaufes bei Beginn sowie des Volldruckabschnittes am Ende des Hubes beansprucht wird. Der jeder Druckreglerbauart eigene sogenannte Regelbereich, der durch die Abmessungen der Steuerteile, durch die Größe ihrer Überdeckungen usw. bedingt wird, ist natürlich möglichst groß, der an der Druckreglung nicht teilnehmende Hubteil für den Leergang und den Volldruckabschnitt dagegen nach Möglichkeit klein anzustreben. Denn je größer bei einem gegebenen Gesamthub die eigentliche Regelzone ist, desto weitergehend ist naturgemäß auch die erzielbare Druckabstufung des Antriebsmittels.

Bei dem untersuchten Bremsdruckregler der Gutehoffnungshütte verteilen sich nun die drei den Gesamthub ergebenden Abschnitte Leergang, Regelbereich und Volldruckabschnitt zahlenmäßig wie folgt: Leergang, 28 mm; dies ist die Strecke, um die der Steuerschieber *b* aus der in Abb. 3 gezeichneten äußersten linken Lage zur Erreichung der Mittelstellung über dem Kanal *g* nach rechts bewegt werden muß. Regelbereich, 38 mm, ist jener Hubteil, in dem unter Zusammendrücken der Feder *d* der Schieber *b* stets wieder in seine Mittellage zurückkehrt; der Druck des Antriebsmittels im Bremszylinder nimmt hierbei dem Hebelausschlag verhältnisgleich zu. Volldruckabschnitt, 9 mm, ist die Strecke des Gesamthubes, während welcher der Kanal *g* für den vollen Dampftritt freigelegt ist. Hieraus ergibt sich der gesamte Antriebshub zu $28 + 38 + 9 = 75$ mm.

Druckbereich.

Der Druckbereich des Reglers wird durch die Größe der Federspannkraft bestimmt. Er reicht demnach von Null bis zu demjenigen höchsten geregelten Druck, bei dem die Feder nicht weiter zusammengedrückt werden kann, und verteilt sich gleichmäßig über den gesamten Regelhub. Im vorliegenden Falle wurde dieser Druckbereich bei einem Federhub von 39 mm zu 12,8 at festgestellt, so daß also einem Federhub von 1 mm eine Druckänderung von $12,8 : 39 \sim 0,33$ at entsprach.

Das Grunddiagramm (theoretischer Druckverlauf).

Die Kenntnis des Regelbereiches und des Druckbereiches eines Bremsdruckreglers gestattet nun in einfacher Weise die Aufzeichnung eines Schaubildes über den theoretischen Druckverlauf. Für die Aufstellung dieses sogenannten Grunddiagrammes ist es aber zunächst noch erforderlich, für jeden Punkt des Regelbereiches den nicht nur verhältnisgleichen, sondern auch absolut festgelegten Druck, der unter allen Umständen gleich bleibt, zu ermitteln. Unter Berücksichtigung des Umstandes, daß bei der Versuchseinrichtung gemäß den Abb. 1 und 2 einem Teilstrich der Skala *h* für die Handhebelbewegung ein Regelhub des Hilfszylinders *a* von 5 mm und demgemäß eine Druckänderung von $5 \cdot 0,33 \sim 1,6$ at entsprach, und daß ferner die Feder *d* eine Vorspannung von 1 mm aufwies, ergibt sich zwischen Skaleneinteilung, Antriebshub und geregelterm Druck folgender Zusammenhang:

In Abb. 4 sind diese das Grunddiagramm ergebenden Werte zeichnerisch dargestellt. Der obere

Skalenteil	Hub mm	Geregelter Druck atü	Abschnitt
1	6	0	Leergang
2	11	0	
3	17	0	
4	22	0	
5	28	0	
6	33	2	Regelbereich
7	38	3,6	
8	43	5,2	
9	48	6,9	
10	53	8,5	
11	58	10,1	
12	63	11,8	Volldruck
	66	12,8	
13	68	>12,8	
14	72	>12,8	
15	75	>12,8	

Linienzug *a* zeigt in geradlinigem Anstieg die Bewegung des Handhebels, während die untere Kurve *b*, die sogenannte Sollkurve, den theoretischen Druckverlauf in Abhängigkeit von der jeweiligen Hebelstellung

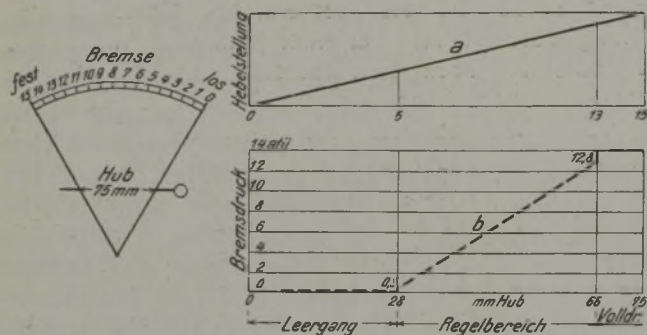


Abb. 4. Theoretischer Druckverlauf.

wiedergibt. Bis zum Skalenteil 5 verläuft die Sollkurve in der Höhe Null; dies ist der erwähnte Bereich des Leerlaufes. Nach Erreichung des Regelbereiches bei einem Antriebshub von 28 mm geht sie dann sofort auf den Vorspannungsdruck der Feder von 0,33 at über, um darauf gleichmäßig bis auf 12,8 at anzusteigen. Kurz vor dem Skalenteil 13, d. h. nach 66 mm Antriebshub, geht die Kurve augenblicklich auf die Höhe des Leitungsdruckes und zeigt dadurch die zwangsläufige Eröffnung des Einlaßkanals für den größten Dampfdruck, d. h. größer als 12,8 at, an (Beginn des Volldruckabschnittes).

Es muß aber nochmals darauf hingewiesen werden, daß die Werte der Zahlentafel und dementsprechend auch die Sollkurve (Abb. 4) unter besonderer Berücksichtigung der baulichen Durchbildung des Reglers aufgestellt worden sind. Ergeben sich hierbei bereits Abweichungen von den allgemeinen, an die Bremsdruckregler zu stellenden Anforderungen, so müssen sie bei entsprechender Beachtung in die Sollkurve aufgenommen werden. Sie stellen dann die gesetzmäßig wiederkehrenden, durch die Bauart des betreffenden Druckreglers bedingten Fehler dar, zum Unterschied von den zufälligen und daher gefährlicheren Fehlern.

Zu den gesetzmäßigen Abweichungen kann im vorliegenden Fall der verhältnismäßig große Leergang des Reglers von 28 mm zu Beginn des Hubes, entsprechend den Skalenteilen 0–5, gerechnet werden, der ~37% des gesamten Antriebshubes ausmacht. Wird der Bremsdruckregler von Hand bedient, dann kann in Kenntnis dieses Sachverhaltes der Hebel zu

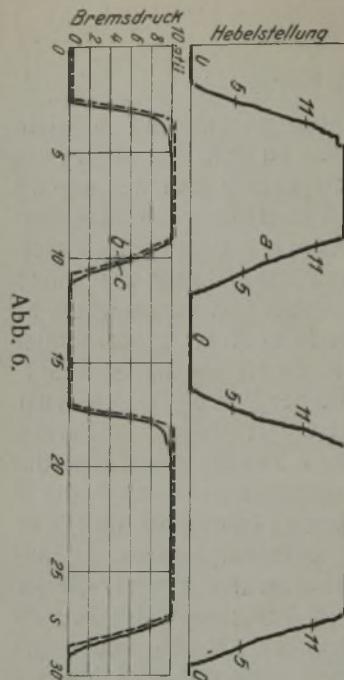


Abb. 6.

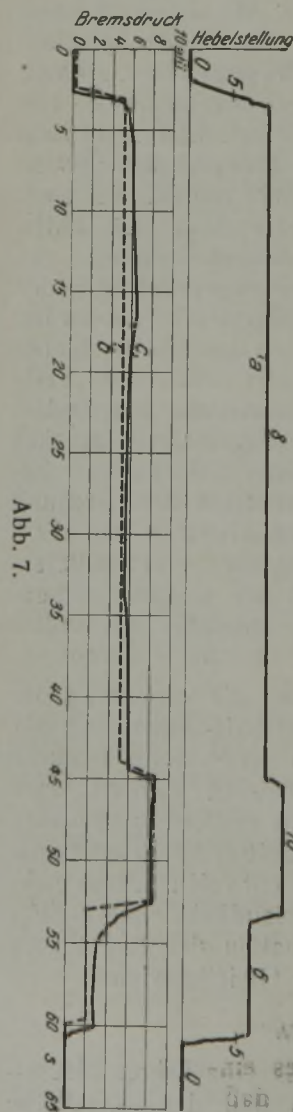


Abb. 7.

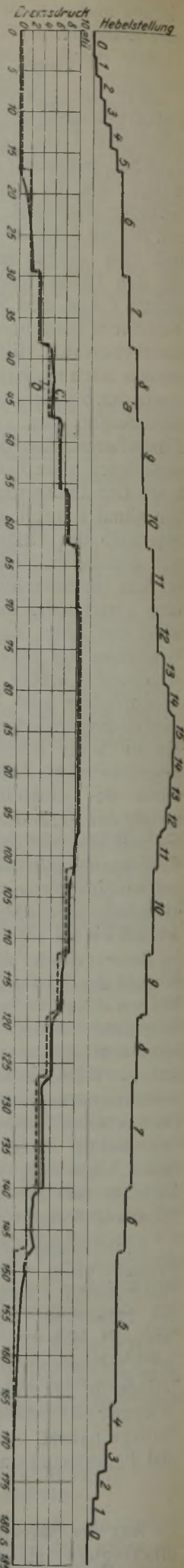


Abb. 5.

Anfang beschleunigt bewegt, der längere Hebelweg also durch eine kürzere Zeitdauer der Bewegung wettgemacht werden. Anders dagegen bei einer selbsttätigen Einwirkung durch den Fahrtregler, bei der ja die Bremse bei dem geringsten Anzug des Bremshebels ansprechen soll. Die durch einen zu großen Leerlauf des Reglers gegebene Verzögerung des Bremsengriffes kann nämlich zu einer verstärkten Einwirkung des Fahrtreglers und damit zu einer unnötig starken Hemmung des Maschinenganges führen. In einem solchen Falle muß dann das Fahrtreglergestänge mit dem Gestänge des Bremsdruckreglers derart verbunden werden, daß der Leerlauf von vornherein zum größten Teil ausgeschaltet bleibt, die Nulllage also entsprechend, beispielsweise auf 20–25 mm Hub, verlegt wird.

Zu bemerken ist noch, daß die Bewegungsrichtung bei dem untersuchten Bremsdruckregler keinen nennenswerten Einfluß auf den erzeugten Regeldruck ausübt. Denn die beiden, den Dampfeinlaß und Dampfaustritt regelnden Kanten sitzen an demselben Steuerteil, nämlich dem rechten Schieberlappen *f*, und dieser wiederum überdeckt den Kanal *g* nach beiden Seiten hin nur um ein geringes. Zur Verschiebung des Steuerteiles nach beiden Richtungen um die Größe der Überdeckungen ist sonach nur ein kleiner Hubteil erforderlich.

Tatsächlicher Druckverlauf auf Grund der Diagramme.

Die Abb. 5–9 geben einige mit der Versuchseinrichtung aufgenommene Diagramme des für Einlaßbremsen bestimmten einachsigen Druckreglers der Bauart Gutehoffnungshütte wieder. Die obere Kurve *a* stellt hierbei die Hebelbewegungen dar, wobei die Zahlen 1 bis 15 die einzelnen Skalenteile bedeuten, während die untere Kurve *b* die zugehörigen theoretischen Drücke, also die Sollkurve, anzeigt, die auf Grund der vorstehenden Zahlentafel über den Zusammenhang zwischen Skaleneinteilung, Antriebshub und Regeldruck sowie unter Berücksichtigung des Federmaßstabes am Indikator aus den Hebelausschlägen abgeleitet worden sind. Die untere Kurve *c* schließlich gibt den vom Indikator aufgenommenen tatsächlichen Druckverlauf, die sogenannte Istkurve an.

Bei einem störungsfreien Arbeiten des Bremsdruckreglers müssen sich die Sollkurve *b* und die durch den Indikator aufgezeichnete Istkurve *c* vollständig überdecken. Treten jedoch zwischen den beiden Kurven Unterschiede in Richtung der Senkrechten auf, dann deutet dies stets auf Unstimmigkeiten zwischen dem theoretischen und dem tatsächlichen Druckverlauf hin, während wagrechte Verschiebungen wiederum den Zeitunterschied zwischen einer eingeleiteten Hebelbewegung und dem eingeregelteten Druck anzeigen.

Abb. 5 stellt zunächst das Schaubild einer Untersuchung des Druckverlaufes dar, bei der die Einstellung des Regeldruckes von der Größe Null bis zum Höchstwert und in gleicher Weise auch die sich anschließende Druckverminderung bis auf Null entsprechend den 15 Skalenteilen der Handhebelbewegung in je 15 Abschnitten vorgenommen worden ist. Der Bewegungsvorgang des Hebels ergibt sonach einen abgestuften Linienzug (Kurve *a*). Bei der praktischen Anwendung des Bremsdruckreglers wird

eine derartige stufenweise abgesetzte Hebelbetätigung in 30 Abschnitten wohl kaum vorkommen, das auf diese Weise erhaltene Diagramm gestattet aber eine bis ins kleinste gehende Beurteilung der Arbeitsvorgänge im Innern des Reglers, und zwar sowohl bei anziehender als auch bei lösender Bremse. Die aus der Bewegungskurve *a* abgeleitete Sollkurve *b* weist naturgemäß die gleichen Abstufungen auf. Die einzelnen senkrechten Abstände entsprechen hierbei einem Druckunterschied von 1,66 at.

Wie Abb. 5 erkennen läßt, hält die vom Indikator aufgenommene Druckkurve, die Istkurve *c*, bei anziehender Bremse die einzelnen Druckstufen ziemlich genau ein, und ihre Druckhöhen folgen, mit Ausnahme von jener bei der Hebelstellung 8, in den vorgeschriebenen Abständen regelmäßig aufeinander. Der Betriebsdruck von 10,4 atü wird hierbei in Übereinstimmung mit den Tafelwerten auf S. 360 bereits zwischen den Skalenteilen 11 und 12, d. h. nach einem Regelhub von ~30 mm erreicht, so daß also die Regelfähigkeit des Reglers bei dieser Hebelstellung erschöpft ist. Bei einer genaueren Anpassung der Feder mit ihrem Druckbereich von 12,8 at, entsprechend einem Federhub von 39 mm, an den vorliegenden Betriebsdruck von 10,4 atü hätte ihre Wirkung voll ausgenutzt und damit eine weitergehende Druckreglung bei kleinern Abstufungen erzielt werden können. Es dürfte sich daher stets empfehlen, die Federspannkraft dem jeweilig vorhandenen Betriebsdruck möglichst anzupassen.

Im abwärtsgehenden Teil des Linienzuges, also bei lösender Bremse, weist die Istkurve *c* von der 102. Sekunde an eine ständige, wenn auch geringe Abweichung von der Sollkurve *b* auf. Der Druckhöhenunterschied beträgt hierbei $\frac{1}{2}$ – $\frac{1}{3}$ at. Diese Erscheinung ist auf den bereits erwähnten Einfluß der Überdeckungen des Schieberlappens *f* bei umgekehrtem Bewegungssinn zurückzuführen. Bei einer geringern Federspannkraft, d. h. bei einer genaueren Anpassung des Druckbereiches der Feder an den Betriebsdruck von 10,5 atü, würde der zahlenmäßige Wert dieser Abweichung, der im vorliegenden Falle allerdings nur 5% des gesamten Druckbereiches ausmacht, ebenfalls kleiner ausfallen.

Die zeitliche Abweichung der Istkurve gegenüber der Sollkurve, die ihren Ausdruck in der gegenseitigen wagrechten Verschiebung beider Kurven findet und an den einzelnen Stellen der Abstufungen besonders erkennbar ist, beträgt ~0,3 s. Die Ursache dieser Erscheinung, die übrigens auch bei andern Bauarten festgestellt werden konnte, ist einmal in der Trägheit der im Innern des Reglers beweglichen Massen zu erblicken, ferner darin, daß für das Durchströmen der betreffenden Dampfmenge durch den Regler und ihre Auffüllung im Bremszylinder stets eine gewisse Zeit erforderlich ist. Diese den Bremsdruckreglern eigentümliche Arbeitsweise ist im Zusammenhang rechnerisch erfaßt und in der eingangs erwähnten Abhandlung¹ behandelt worden.

Einen besonders bemerkenswerten Unterschied jedoch weisen die beiden Druckkurven zwischen der 17. und 24. Sekunde auf. In diesem Zeitabschnitt steigt nämlich die Istkurve *c* im Gegensatz zur Sollkurve nur ganz allmählich an und erreicht die ihr gemäß der Hebellage 6 zukommende Druckhöhe

¹ Z. B. H. S. Wes. 1928, S. B 326.

erst nach rd. 4 s. Diese verspätete Druckeinstellung entspricht der natürlichen Einströmungskurve für Dampf¹, ist aber zum Teil auch auf die Niederschlagsverluste zurückzuführen, die beim Eintreten des Dampfes in das kühlere Druckgefäß entstehen. Ein ähnlicher Unterschied zwischen den beiden Kurven liegt ferner auch bei der 103. Sekunde vor. Hier sinkt der durch Dampfausströmung verminderte Regeldruck bei der Hebelrückführung von Skalenteil 11 auf 10 nicht augenblicklich, sondern mit einer gewissen Verzögerung, die der rechnerisch ermittelten Ausströmungskurve für Dampf² ebenfalls durchaus entspricht.

Abb. 6 zeigt zweimal eine ohne jede Zwischenstufe durchgeführte Steigerung des Regeldruckes von Null bis zum Höchstwert und zurück, entspricht also der Art, wie gewöhnlich die Bremse im praktischen Betriebe zum Eingriff gebracht wird. Der Handhebel ist hierbei ohne Unterbrechung in die äußerste Stellung ausgelegt und nach einiger Zeit wieder in die Nullage zurückgeführt worden. Man erkennt eine allmähliche, gleichmäßige Zu- und Abnahme des Regeldruckes sowie eine ziemlich genaue Übereinstimmung der Istkurve mit der Sollkurve, namentlich im Regelbereich zwischen den Skalenteilen 5 und 11. Inwieweit hierbei der jeder Hebelstellung entsprechende Regeldruck eingehalten wird, ist aus diesem Schaubild nicht zu ersehen, darüber gibt aber Abb. 5 Aufschluß. Der gesamte Vorgang der Einreglung des Bremsdruckes von Null bis zum Höchstwert hat gemäß dem Diagramm nur 1,5 bis 2 s beansprucht. Die Istkurve folgt der Sollkurve in $\sim 0,3$ s nach, was den früher gemachten Erfahrungen durchaus entspricht.

Über einen weitem Versuch, inwieweit der Regler eine Zwischenstufe des eingestellten Druckes längere Zeit hindurch einzuhalten vermag, unterrichtet Abb. 7. Der Antriebshebel ist zu diesem Zweck auf den Skalenteil 8 eingestellt und in dieser Lage von der 4. bis zur 44. Sekunde unverändert stehen gelassen worden. Der entsprechende Teil der Sollkurve *b* zeigt daher eine Wagrechte, und zwar in einer Druckhöhe von $\sim 5,2$ at. Wie bereits beim ersten Versuch gemäß Abb. 5 festgestellt worden ist, liegt bei der Hebelstellung 8 der eingeregelt Druck etwas oberhalb des theoretischen Wertes. Dies kommt auch in Abb. 7 zum Ausdruck, jedoch behält der Regeldruck seine eingestellte Höhe abgesehen von kleinen Schwankungen bei. Irgendwelche ungünstige Stoßwirkungen als Folge dieser Schwankungen sind aber nicht wahrgenommen worden. In der 53. bis 55. Sekunde ist der träge Abfall des Regeldruckes gemäß der natürlichen Ausströmungskurve wieder deutlich erkennbar.

Das Diagramm Abb. 8 zeigt wiederum Druckabstufungen in Abständen von je 2 Skalenteilen, entsprechend einem Druckunterschied von 3,2 at, und zwar bei einer Umkehr der Bewegungsrichtung des Handhebels in der 38., 45., 64. und 79. Sekunde. Der Hebel wird zunächst stufenweise bis zum 8. Skalenteil ausgelegt, geht dann auf den Skalenteil 6 zurück und nimmt bald darauf die erste Bewegungsrichtung im Sinne der anziehenden Bremse wieder auf. Beim Skalenteil 10 erfolgt eine weitere Bewegungsumkehr um 4 Skalenteile, worauf der Hebel

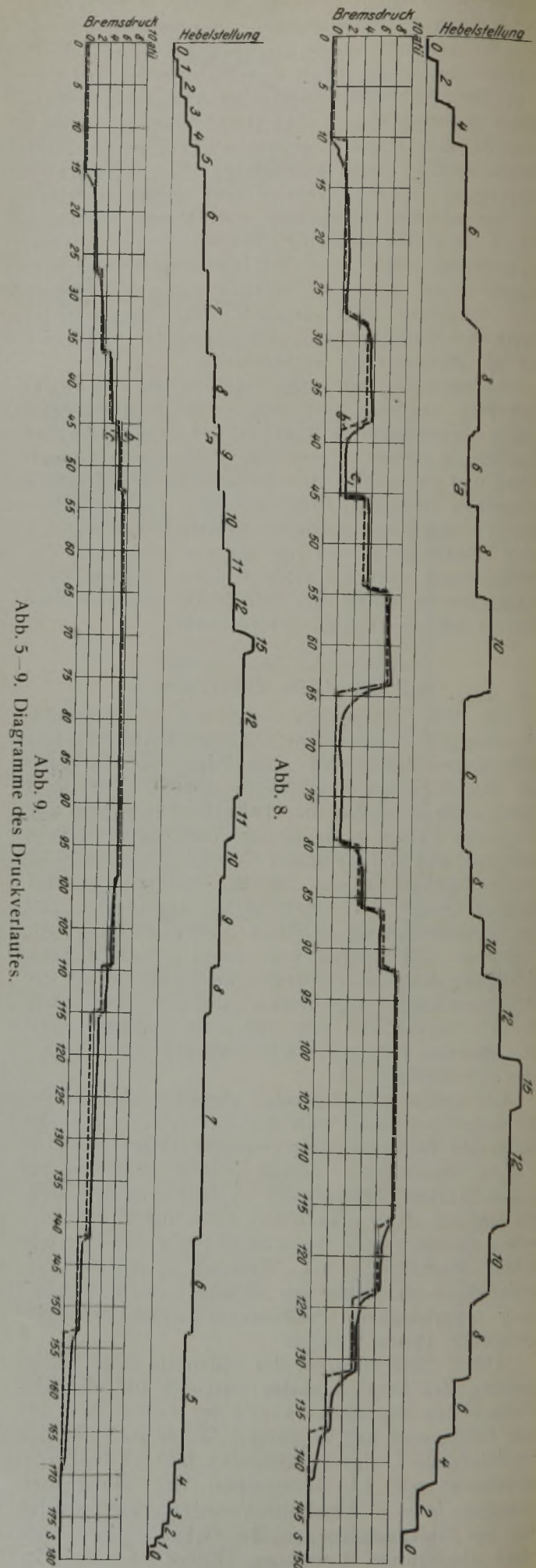


Abb. 5—9. Diagramme des Druckverlaufes.

Abb. 9.

Abb. 8.

¹ Z. B. H. S. Wes. 1928, S. B. 328.

² Z. B. H. S. Wes. 1928, S. B. 330.

schließlich vom Skalenteil 6 aus stufenweise in die volle Auslage gebracht wird.

Wie zu erwarten war, folgt die Istkurve *c* diesen Hebelbewegungen mit guter Annäherung. Abgesehen von den durch die Überdeckungen des Schieberlappens hervorgerufenen Abweichungen gegenüber der Sollkurve, die jedoch einen Druckunterschied von $\sim 1/2$ at nicht übersteigen, bleibt die Änderung der Bewegungsrichtung ohne wesentlichen Einfluß auf die vorgeschriebene Druckgestaltung.

In Abb. 9 ist schließlich die Arbeitsweise des Reglers bei einem verminderten Druck des Antriebsmittels, beispielsweise bei einem Druck von nur 7,5 atü, zeichnerisch dargestellt. Dieses Schaubild soll darüber Aufschluß geben, inwieweit eine plötzliche Druckverminderung oder Druckschwankungen des Betriebsmittels den Verlauf des Regeldruckes beeinflussen. Man erkennt, daß die aufgenommene Istkurve, abgesehen von den bereits früher festgestellten besondern Kennzeichen, auch bei diesem Betriebsdruck den durch die Sollkurve vorgeschriebenen Verlauf ziemlich genau einhält.

Die auf dem beschriebenen Prüfstand angestellten verschiedenartigen Versuche mit dem untersuchten einachsigen Bremsdruckregler der Gutehoffnungshütte haben eine leichte Einstellbarkeit des ge-

wünschten Regeldruckes bei einem verhältnismäßig geringen Kraftaufwand für die Hebelbetätigung sowie bei Vermeidung jeglichen Rückdruckes auf den Handhebel, also eine gute Manövrierfähigkeit des Reglers ergeben. Die infolge der verschieden starken Wärmeausdehnung einzelner Reglerteile zuerst aufgetretenen größeren Reibungswiderstände konnten in leichter Weise durch Nachschleifen des Schiebers, d. h. durch Anpassung an die besondern Temperaturverhältnisse, beseitigt werden, wonach sich das durch die Untersuchung gewonnene allgemein günstige Bild über die Arbeitsweise dieses Bremsdruckreglers ergab.

Zusammenfassung.

Im Anschluß an einen frühern Aufsatz über Bremsdruckregler wird zunächst die Bedeutung einer sachmäßigen Untersuchung jedes Reglers vor seiner Inbetriebnahme hervorgehoben und eine hierfür geeignete einfache Prüfeinrichtung angegeben. Weiterhin werden die mit einer solchen Einrichtung im Maschinenlaboratorium der Bergbauabteilung an der Technischen Hochschule Berlin angestellten Regleruntersuchungen erörtert und als Beispiel die Ergebnisse der Untersuchung eines einachsigen Bremsdruckreglers der Bauart Gutehoffnungshütte mitgeteilt.

Aufbereitung und Verkokung feinkörniger Kohle unter Berücksichtigung kohlenpetrographischer Erkenntnisse.

Von Bergreferendar Dipl.-Ing. F. L. Kühlwein, Clausthal.

(Fortsetzung.)

Versuche über den Einfluß des Fusitgehaltes auf die Verkokungsfähigkeit.

Wichtig ist die Frage, von welchem Fusitgehalt an die Verkokungsfähigkeit leidet, mit der sich schon Kattwinkel kürzlich beschäftigt hat¹. Vom Verfasser ist die benutzte Faserkohle aus Zwickauer Kohlenproben durch sorgfältiges Abschaben der Fusitbestege gewonnen worden; sie erwies sich im Reliefschliff als völlig reines Material, entsprechend dem geringen

Aschengehalt von nur 2%. Außer dieser homogenen Substanz stand ferner Fusit mit 15,3% Asche zur Verfügung, der sich im Reliefschliff als stark mit mineralischen Abscheidungen imprägniert erwies. Als Vitritmaterial wurde ein auf mehr als 90% Glanzkohle angereichertes Spaltsiebprodukt mit 5,3% Asche benutzt, weil dieses eher als eine betriebsmäßige Probe anzusehen ist als mit Hilfe der Sinkanalyse rein dargestelltes vitritisches Gut.

Zahlentafel 2. Verkokungsversuche.

Mischungsreihe I: Vitritisches Siebgut mit 5,3, reine Faserkohle mit 2% Asche.

Probe Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vitrit %	100	97	93	88	80	70	50	35	20	—
Fusit %	—	3	7	12	20	30	50	65	80	100
Flüchtige Bestandteile %	23,70	22,40	22,40	21,90	21,40	21,00	18,70	16,32	14,13	12,40 ^a
Koksausbeute %	76,30	77,60	77,60	78,10	78,60	79,00	81,30	83,68	85,87	87,60 ^a
Aschengehalt %	5,30	5,20	5,07	4,91	4,64	4,31	3,65	3,16	2,66	2,00
Flüchtige Bestandteile %	25,00	23,75	23,65	23,05	22,35	21,85	19,45	16,85	14,53	12,60 ^b
Koksausbeute %	75,00	76,25	76,35	76,95	77,65	78,15	80,55	83,15	85,47	87,40 ^b

Gegenüberstellung zweier Mischreihen: I. Vitritisches Siebgut mit 5,3, reine Faserkohle mit 2% Asche; II. Vitritisches Siebgut mit 5,3, unreine Faserkohle mit 15,3% Asche.

Probe Nr.	3	4	5	10	11	12	13	14
Vitrit %	93	88	80	—	93	88	80	—
Fusit %	7	12	20	100	7	12	20	100
	Reihe I				Reihe II			
Flüchtige Bestandteile %	22,40	21,90	21,40	12,40	22,50	21,75	20,80	9,60 ^a
Koksausbeute %	77,60	78,10	78,60	87,60	77,50	78,25	79,20	90,40 ^a
Aschengehalt %	5,07	4,91	4,64	2,00	6,00	6,50	7,30	15,30
Flüchtige Bestandteile %	23,65	23,05	22,35	12,60	23,95	23,25	22,45	11,27 ^b
Koksausbeute %	76,35	76,95	77,65	87,40	76,05	76,75	77,55	88,73 ^b

¹ Glückauf 1928, S. 79. — ² Die Werte unter a beziehen sich auf die aschenhaltige Substanz, die unter b auf Reinkohle.

Man stellte nun Mischungsreihen her, um die wechselnden Einflüsse überprüfen zu können. Zunächst wurde für die Reihe I das Vitritprodukt mit dem reinen Fusit von 2% Asche in den Mengenverhältnissen der Zahlentafel 2 vermischt, die auch die Verkokungsziffern angibt, während Abb. 3 die erzielten Koksproben



Abb. 3. Verkokungsversuche, Mischungen von reinem Vitrit und Fusit.

veranschaulicht. Bei der Mischungsreihe II wurde die reine Faserkohle durch Fusit mit 15% Asche ersetzt. Diese Versuchsergebnisse sind gleichfalls aus der Zahlentafel 2 Nr. 11–14 zu ersehen. Abb. 4 stellt gleich zusammengesetzte Proben der beiden Versuchsreihen mit 7–20% Fusitanteil einander gegenüber.

Für die Auswertung gilt ganz allgemein, daß infolge der geringen Aschengehalte die auf Reinkohle und aschenhaltige Substanz bezogenen Werte nur wenig auseinanderliegen. Mit 25% flüchtigen Bestandteilen besitzt der Vitrit der Probe 1 eine gute Verkokbarkeit. Die Proben mit 7–30% Fusit lassen bei beiden Versuchsreihen ziffernmäßig keinen nennenswerten Unterschied erkennen, da die auf Reinkohle bezogenen Koksausbeuten zwischen 76 und 77% bei einem Fusitgehalt bis zu 12%, zwischen 77 und 78% bei einem Fusitgehalt bis zu 20% und nur wenig über 78% bei einem Fusitgehalt bis zu 30% liegen.

Bei der Verwendung von reinem Fusitmaterial zeigen die Koksproben infolge des guten Back- und Blähvermögens der vorliegenden Glanzkohle bis zu 20%



Abb. 4. Vergleichsversuche.

Gehalt an Faserkohle hervorragende Beschaffenheit; sie sind hell, fest und gut geschmolzen. Erst bei 30% macht sich ein ungünstiger Einfluß des Fusits bemerkbar. Aschenreiche Faserkohle beeinträchtigt jedoch die Koksbeschaffenheit nach Abb. 4 schon von etwa 12% ab. Die betreffenden Proben werden bei sinkendem Blähvermögen niedriger, sind weniger gut geschmolzen und gebacken und mehr körniger Natur.

Wächst der Fusitanteil weiter, so verschlechtert sich naturgemäß die Beschaffenheit der Koksproben immer mehr. Die Kuchen werden dunkler, nur noch zu Körnchen zusammengefrüht und rissig, schließlich locker, schwarz und pulvrig, um endlich völlig zu zerfallen. Infolge des hohen Inkohlungsgrades der Faserkohle sinkt dabei

der Anteil an flüchtigen Bestandteilen – auf Reinkohle bezogen – auf 11,3 und 12,6% bei den beiden nur aus Fusit bestehenden Proben Nr. 10 und 14.

Für die Praxis dürfte nach den vorliegenden Versuchsergebnissen die Grenze der Verkokungsfähigkeit bei einem Faserkohlengehalt zwischen 12 und 20% liegen. Bei einem mittlern Wert von etwa 16% Fusit ergibt sich daher ein Grenzwertverhältnis von Vitrit : Fusit wie 1 : 0,2. Bei reinem Fusitmaterial stimmt der Befund mit den Beobachtungen Kattwinkels¹ überein, der einen schädlichen Einfluß erst bei mehr als 20% Fusitgehalt festgestellt hat. Dagegen erfährt der Grenzwert für den praktischen Betrieb die hier ermittelte Erniedrigung.

Da bei ungünstigen Betriebsverhältnissen der Schlamm-trocknungs- und -mischanlagen im Koks-kohlenmischprodukt die Gefahr der Bildung von Schlammnestern besteht, ist Schlammmaterial mit einem den Grenzwert übersteigenden Fusitgehalt von der Zumischung zur Koks-kohle auszuschließen.

Die Ursache des schädlichen Einflusses der Faserkohle auf die Verkokungsfähigkeit könnte man zunächst auf den meist höhern Aschengehalt zurückführen, da gewisse Aschenbestandteile nicht schmelzen. Dies ist auch deshalb anzunehmen, weil die Einwirkung nach den Versuchsergebnissen bei unreiner Faserkohle schon bei geringem Fusitgehalt bemerkbar wird. Jedoch muß auch die Faserkohlen-substanz selbst die Backfähigkeit beeinträchtigen, wie das Verhalten aschenarmen Fusits zeigt. Die Erklärung hierfür ergibt sich, wenn man die entsprechenden Folgerungen aus den neuern Untersuchungen Ramdohrs zieht². Das Koksmikrogefüge zeigt aus dem Umschmelzungs- und Entgasungsprozeß der Kohlenwasserstoffverbindungen hervorgegangene graphitische Ausscheidungen neben unzerstört gebliebenen Kohlenwasserstoffresten, Pyrit und Aschenteilchen. Der elementare amorphe Kohlenstoff der als fossile Holzkohle anzusprechenden Faserkohle erleidet jedoch bei den Koksofentemperaturen keine Umschmelzung und geht in seiner Struktur, wie die Abb. 15 und 18 Ramdohrs zeigen, unverändert in den Koks über. Da aber alle un-schmelzbaren Bestandteile einer Kohle die Backfähigkeit herabsetzen, für die offenbar die Graphitisierung wesentlich ist, muß man diese Erscheinung bei der Faserkohle der stofflichen Beschaffenheit ihrer Kohlen-substanz zuschreiben.

Das Schwimmverfahren in der Kohlenaufbereitung.

Die Schlammanalyse und die neuartige Aufbereitungserfolgsrechnung sollen in praktischen Beispielen für die beiden am meisten angewendeten Aufbereitungsverfahren der Flotation und der Siebabbrausung behandelt werden.

Mit den Grundlagen und der Betriebsweise der Kohlen-schlammflotation haben sich die verschiedensten Forscher eingehend beschäftigt. Groß³ weist aber bereits auf eine gewisse Überschätzung des Schaum-schwimmverfahrens hin, während Czermak⁴ wohl als erster Bedenken über den Aufbereitungserfolg unter Berücksichtigung der stofflichen Seite äußert. Unter diesem Gesichtspunkt muß das Verfahren aber zweifellos beurteilt werden.

¹ Glückauf 1928, S. 83.

² Ramdohr: Mikroskopische Beobachtungen an Graphiten und Koks. Arch. Eisenhüttenwes. 1928, S. 669.

³ Z. Oberschl. V. 1926, S. 5 und 591.

⁴ B. H. Jahrb. 1925, S. 23.

Betriebsschwierigkeiten.

Körnungsfrage.

Bei den deutschen Kohlenschlammflotationsanlagen überwiegt die Schlagflotation gegenüber dem pneumatischen Verfahren, weil die Rührwerkagitation eine sehr viel höhere Schaumtragfähigkeit erzielt und so die Verarbeitung einer gröbern Schlammkörnung ermöglicht. Sie bewältigt nach Groß noch Schlamm bis zu etwa 3 mm Korn, während sich bei der Luftflotation schon von 0,35 mm an aufwärts Schwierigkeiten mit dem Überkorn einstellen, was auch für das Vakuumverfahren gilt. Demzufolge ist für solche Anlagen die Vorschaltung einer Absiebung erforderlich, was sich bei der leistungsfähigern Rührwerkflotation unter Umständen erübrigt. Man sieht sie im allgemeinen aber auch hier vor, weil das gröbere Gut nach billigern naßmechanischen Verfahren verarbeitet werden kann. Es hat den Anschein, daß sich der Durchschlag der Siebabbrausung namentlich dann besser in pneumatischen Flotationsanlagen verarbeiten läßt, wenn man sich hierbei statt des Maschengewebes eines Spaltsiebes bedient. Dann entsteht keine gleichmäßige allerfeinste Schlammtrübe, die der Flotation ebenfalls Schwierigkeiten bereitet, sondern eine unregelmäßige Mischkörnung, die einen tragfähigeren Schaum liefert.

Fusitproblem.

Schäfer¹ hat die Ansicht vertreten, daß der Pyrit mit den Bergen abgeht; hierzu sind jedoch ganz besondere Flotationsmittel erforderlich. Andererseits gerät bei der nach Feststellung des Verfassers häufigen Imprägnation der Faserkohle mit Schwefelkies ein größerer Schwefelgehalt in den Edelschlamm, weil der Fusit selbst schwimmt. Die Praxis klagt viel über hohen Fusitgehalt in Schaumkonzentraten. Czermak und Schäfer wollen daher Schlämme unter 0,25 mm der Kokskohle fernhalten, wobei aber ein Verlust an Mengenausbringen in Kauf zu nehmen ist. Wahlweise ist das Ausschäumen der einzelnen Kohlenbestandteile noch nicht gelungen. Die Möglichkeit der Selektivflotation unter Verwendung von Xanthogenat deutet eine englische Patentschrift an², was jedoch der Verfasser durch eigene Untersuchungen nicht bestätigt gefunden hat.

Enttonung.

Liegt ein größerer Tongehalt im Flotationsgut vor, so ergeben sich Kohlenverluste dadurch, daß infolge oberflächlichen Anhaftens der Tonteilchen eine Benetzung der Kohle mit dem zum Aufsteigen erforderlichen Ölfilm unterbunden wird. Die Rührwerkflotation führt durch Zerschlagen des tonigen Materials entgegen der ruhigen Arbeitsweise der Preßluftvorrichtungen zu vermehrter Suspension, was ein sehr tonreiches Konzentrat zur Folge hat. Zur Verminderung des Tongehaltes flotierte man daher bisweilen nach dem ersten Arbeitsgang das Gut in einer zweiten Zellenanlage nach. Die Verbundvorrichtung vermeidet dies bei geringerer Umlaufzahl und gleichzeitiger Zuführung von Unterluft. Setzt man Ausflockmittel hinzu, so sind durch Umhüllen Kohlenverluste zu befürchten, während bei besonderer Zugabe von Suspensionsmitteln der Ton praktisch kolloidal verteilt werden kann. Dies sucht auch die Minerals Separation Limited gemäß der angezogenen Patentschrift mit Hilfe von Xanthogenat zu erreichen. Im Zustand so feiner

Verteilung behindert der Ton die anschließende Filtertrocknung nicht.

Bisherige Betriebsergebnisse.

Die Zahlentafel 3 bringt die Betriebsergebnisse verschiedener Flotationssysteme in den Hauptbergbaugebieten und bestätigt die vorstehenden Ausführungen.

Zahlentafel 3. Betriebsergebnisse von Flotationsanlagen.

Nr.	Bergbaugebiet	Flotationsart	Korn mm	Leistung t/h	Aschengehalte			Ausbringen %
					Rohschlamm %	Edelschlamm %	Abgang %	
1	Aachen	Schlagflotation	1,0	12,5	14	6	60	85,0
2	Niederschlesien	"	0,6	9,0	25	5	65	65,0
3	Sachsen	"	1,5	6,0	37	9	68	52,5
4	Aachen	Vakuumflotation	0,3	4,0	30	7	60	56,5
5	Aachen	"			32	5	58	49,0
6	Niederschlesien	Luftflotation	0,3	5,0	28	12	45	51,5
7	Ruhrbezirk	"	0,4	5,0	19	6	45	67,0

Man erkennt, daß die Schlagflotation eine gröbere Körnung verarbeitet und in bezug auf Durchsatzmenge und Konzentratausbringen mehr leistet. Die empfindlichen Preßluftvorrichtungen erzeugen weniger hoch angereicherte Bergeabgänge bei nur etwa 50 % Ausbringen. Bemerkenswert ist auch bei der Rühragitation in den Fällen 1 und 2 der Zahlentafel der Unterschied von 20 % im Gewichtsausbringen, weil die zweite Anlage eine Tonnachflotation erfordert. Bei gutartigem Rohschlamm befriedigen gemäß dem Beispiel 7 auch die Ergebnisse der pneumatischen Flotation einigermaßen.

Der stoffliche Aufbau der Flotationsschlämme. Ermittlung der Gefügezusammensetzung.

Die technische Verwertbarkeit der Flotationsschlämme wird durch die stoffliche Zusammensetzung bestimmt; dies soll für die beiden Beispiele 3 und 4 der Zahlentafel 3 erläutert werden, in denen es sich um die Schlämme der beiden Wäschen C und A handelt. Die

Zahlentafel 4. Sinkanalysen von Flotationsschlämmen.

Dichtestufe	Anteilmenge %	Aschengehalt %
Grube A		
1,3	65,00	1,40
1,4	21,20	4,80
1,5	2,50	14,20
1,6	2,00	25,30
1,8	3,25	37,50
2,2	2,80	63,80
höher	3,25	76,50
zus.	100,00	8,30 ¹
Grube C		
1,3	17,50	1,60
1,4	44,75	3,23
1,5	15,00	6,45
1,6	7,50	7,90
1,8	13,00	41,80
2,2	1,00	
höher	1,25	
zus.	100,00	9,50 ²

¹ Stahl Eisen 1925, S. 45.

² Engl. Patent Nr. 272301, betr. Verwendung von Xanthogenat als Flotiermittel.

¹ Gegenüber 8,45 % bei Analyse der Gesamtprobe.

² Gegenüber 9,10 % bei Analyse der Gesamtprobe.

Zahlentafel 5. Mikroskopischer Befund bei der binokularen Untersuchung von Flotationsschlämmen.

Dichte	Mikroskopischer Befund der Sinkfraktionen
Grube A	
1,3	Reiner Vitrit größerer und feinsten Körnung
1,4	Vorwiegend Vitrit, etwa 10% Durit und Fusit
1,5	Vorwiegend Durit, etwa je 10% Vitrit und Fusit
1,6	Faser- und Mattkohle zu gleichen Teilen
1,8	Überwiegend Durit, etwa 20% Fusit
2,2	Mattkohle mit wenig Faserkohle und Verwachsenem
höher	Mattkohle nebst etwa 20% Verunreinigungen an Bergen, Pyrit und etwas imprägnierter Faserkohle
Grube C	
1,3	Vitrit nebst etwa je 3% Durit und Fusit
1,4	Sehr feiner Vitrit, etwa 10% Durit und 3% Fusit
1,5	Fusit in Form feinsten Nadeln, 5-10% Mattkohle
1,6	Feinster Fusitstaub und einige größere Bündel Faserkohle
1,8	Praktisch reiner Fusitstaub, etwa 3% Mattkohle
2,2	10% bündel- und nadelförmiger Fusit, 25% Berge und Verwachsenes, 65% Mattkohle
höher	5% Fusit, 20% Durit, 75% mineralische Bergeteilchen

Zahlentafel 6. Gefügezusammensetzung der Flotationsschlämme.

Dichte	Vitrit %	Durit %	Fusit %	Bergegehalt %
Grube A				
1,3	65,00	—	—	—
1,4	19,00	1,2	1,00	—
1,5	0,25	2,0	0,25	—
1,6	—	1,0	1,00	—
1,8	—	2,5	0,75	—
2,2	—	2,5	0,15	0,15
höher	—	2,5	—	0,75
zus.	84,25	11,7	3,15	0,90
Grube C				
1,3	16,50	0,50	0,5	—
1,4	38,75	4,50	1,5	—
1,5	—	1,00	14,0	—
1,6	—	—	7,5	—
1,8	—	0,50	12,5	—
2,2	—	0,75	—	0,25
höher	—	0,25	—	1,00
zus.	55,25	7,50	36,0	1,25

Ergebnisse der Sinkanalysen und die quantitative Abschätzung der Sinkfraktionen unter dem Binokular finden sich in den Zahlentafeln 4 und 5. Die gemeinsame Auswertung führt in der Zahlentafel 6 zur quantitativen Gefügezusammensetzung, die zwecks besserer Veranschaulichung auch schaubildlich in Abb. 5 dargestellt ist. Das Mikrogefüge der Flotationsschlämme geht

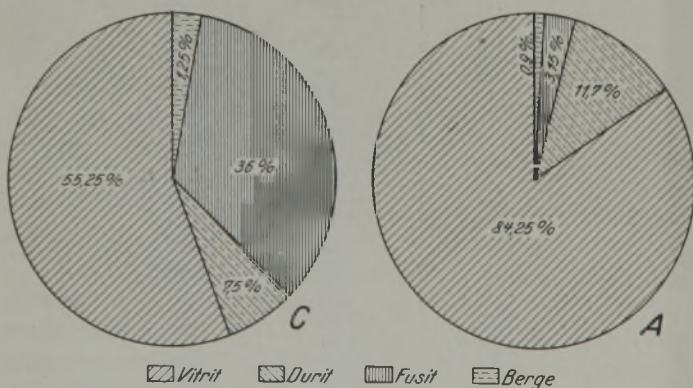


Abb. 5. Gefügezusammensetzung von Flotationsschlämmen.

aus den Abb. 3 und 4 der Tafel 1 hervor. Die Probe A ist äußerst vitritreich, während Matt- und Faserkohle zurücktreten. Bei der Schaumkohle des Schlammes C dagegen verringert sich der Vitritanteil sehr stark. Vorwiegend beobachtet man Fusittrümmer in Form feinsten Nadeln. Besonders sei auf die Zone starker Materialanhäufung verwiesen, in der sich Vitrit- und Fusitteilchen deutlich nach Form und Farbe, die im Lichtbild freilich weniger zur Geltung kommt, auseinanderhalten lassen. An einem gut ausgebildeten Fusitkorn zeigt sich Zellgewebe mit von mineralischer Substanz infiltrierten Interzellularräumen.

Tiegelverkokungsversuche.

Lediglich der Flotationsschlamm der Wäsche A ist zur Verkokung geeignet, während die beiden andern Flotationskonzentrate der erzgebirgischen Grube C und der niederschlesischen Grube E, die hier noch mit in den Kreis der Betrachtung gezogen worden ist, unbrauchbare Koksproben liefern, da sie am Kopf schwarz, rissig und sandig sind. Die Zahlentafel 7 und Abb. 6

Zahlentafel 7. Verkokungsversuche von Flotationsschlämmen.

Probe	Grube A	Grube C	Grube E
Vitritgehalt %	84,25	55,25	72,00
Duritgehalt %	11,70	7,50	9,75
Fusitgehalt %	3,15	36,00	17,25
Bergegehalt %	0,90	1,25	1,00
Flüchtige Bestandteile . %	22,40	28,50	23,30 ^a
Koksausbeute %	77,60	71,50	76,70 ^a
Aschengehalt %	8,45	9,10	7,20
Flüchtige Bestandteile . %	24,60	31,25	24,80 ^b
Koksausbeute %	75,40	68,75	75,20 ^b

^a a bezogen auf aschenhaltige Substanz, b bezogen auf Reinkohle.

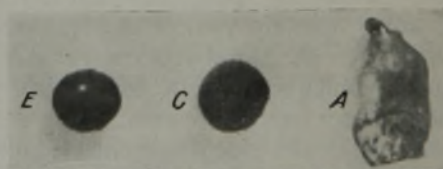


Abb. 6. Tiegelkoksproben von Flotationsschlämmen.

behandeln die Tiegelverkokungsversuche. Die Proben weisen einen Gehalt an flüchtigen Bestandteilen auf, der wenigstens bei dem Schlamm E noch eine Backfähigkeit erwarten lassen sollte. Für die Fälle A und E entsprechen sich die Verkokungsziffern beinahe völlig. Auch bei dem Schlamm C ist der Gehalt an flüchtigen Bestandteilen noch nicht so hoch, daß die Unbrauchbarkeit des Koksstückens nur hierauf zurückzuführen wäre. Das Verhalten ist daher durch die Gefügezusammensetzung zu erklären. Im Falle A liegt ein vitritreicher Edelschlamm vor mit etwa 85% Glanzkohle; die Fusitbeimengungen sind so gering, daß sich ein Verhältnis von Vitrit zu Fusit wie 1 : 0,035 ergibt. Dagegen bedingt im Falle E der größere Fusitanteil ein Verhältnis von Vitrit zu Fusit wie 1 : 0,24, womit der früher angegebene Grenzwert für die Verkokungsfähigkeit bereits überschritten ist. Der Schlamm C endlich erreicht mit 1 : 0,65 ein sehr ungünstiges Verhältnis zwischen Vitrit und Fusit. Daß trotz des hohen Fusitgehaltes von 36% in dieser Probe ein so großer Anteil an flüchtigen Bestandteilen von mehr als 30% vorliegt, ist auf eine Erscheinung zurück-

zuführen, die schon Stach¹ und Rittmeister² erwähnen. Danach kann der jeweilige Inkohlungsgrad einer Kohle, der bei den sächsischen Kohlen noch nicht soweit fortgeschritten ist, auch auf den Gehalt an flüchtigen Bestandteilen im Fusit von Einfluß sein.

Wertzahlbestimmung.

Dörflinger³ hat bei Untersuchung oberschlesischer Feinkohlen die Bewertung der Verkokungsfähigkeit in einer Wertzahl ausgedrückt, die hier für die beiden Flotationsschlämme A und C wiedergegeben werden soll. Man behandelt in 4 Schwerelösungen vom spezifischen Gewicht 1,3, 1,4, 1,5 und 1,6 nicht nacheinander, sondern gleichzeitig 4 gewichtsgleiche Probenmengen der zu untersuchenden Schlämme und erhält daraus 8 Sinkfraktionen, je 4 aufgeschwommene und abgesunkene, von denen man sämtlich Tiegelverkokungsproben anfertigt. Je nach deren Befund werden die betreffenden Mengenanteile für die Wertzahlberechnung berücksichtigt oder ausgeschaltet. Das Ausbringen an verkokbarem Gut im Verhältnis zur Gesamteinwaage stellt dann die kennzeichnende Wertzahl dar.

Die Zerlegung in die 8 Sinkfraktionen zeigt die Zahlentafel 8, während Abb. 7 die erhaltenen Koksproben wiedergibt. Der Befund ist beim Schlamm A für sämtliche aufgeschwommenen Fraktionen und die in der

Zahlentafel 8. Wertzahlbestimmung von Flotationsschlammzerlegung in Dichtestufen.

Dichtestufe	1,3	1,4	1,5	1,6
Grube A				
Aufgeschwommener Anteil . g	5,35	12,22	13,05	13,60
Abgesunkener Anteil . . . g	9,40	2,38	1,70	1,20
Einwaage g	14,75	14,60	14,75	14,80
Grube C				
Aufgeschwommener Anteil . g	2,80	14,70	20,35	23,15
Abgesunkener Anteil . . . g	21,20	9,30	3,65	0,85
Einwaage g	24,00	24,00	24,00	24,00

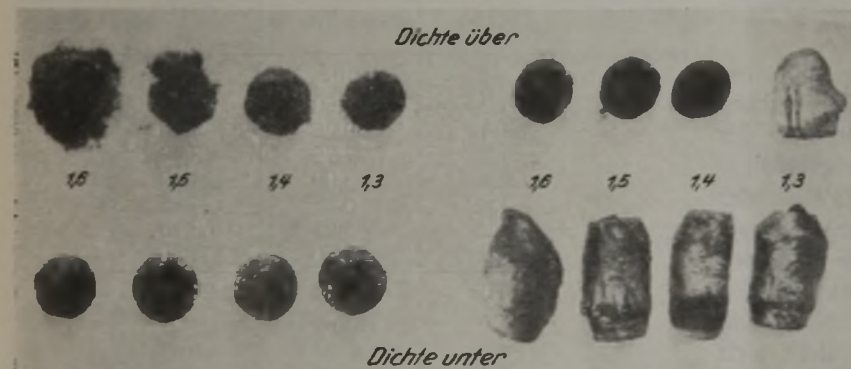


Abb. 7. Tiegelkoksproben der für die Wertzahlbestimmung der Flotationsschlämme benötigten Dichtestufen.

Lösung mit dem spezifischen Gewicht 1,3 abgesunkene Dichtestufe sehr günstig; die übrigen abgesunkenen Anteile haben jedoch für die Bewertung auszuschneiden. Beim Schlamm C sind dagegen alle abgesunkenen Anteile sandig, locker und daher unbrauchbar, während von den aufgeschwommenen Fraktionen eigentlich nur die beiden leichtesten einigermaßen eine günstige Bewertung erlauben. Die beiden weitem aufgeschwom-

menen Dichtestufen haben bereits unter einem höhern Fusitgehalt zu leiden, so daß man sie für die Bewertung nur sehr bedingt wird heranziehen können.

Durch Aufaddieren der verkokbaren Anteile gemäß der Zahlentafel 9 errechnen sich die Wertzahlen für die Flotationsschlämme A zu 91, C zu 63 1/2 ‰. Bezieht

Zahlentafel 9. Wertzahlbestimmung von Flotationsschlamm. Berechnung der Wertzahlen.

Dichtestufe	Grube A	Grube C
unter 1,3 g	5,35	2,80
unter 1,4 g	12,22	14,70
unter 1,5 g	13,05	20,35
unter 1,6 g	13,60	23,15
über 1,3 g	9,40	—
verkokbarer Anteil g	53,62	61,00
Einwaage g	58,90	96,00
Wertzahl ‰	91,00	63,50

man für den Schlamm C nur die drei leichtesten Dichtestufen in die Wertzahlberechnung ein, so sinkt diese bereits auf etwa 40 ‰. Dörflinger errechnet für die als gute Kokskohle bekannte Pochhammerkohle Wertzahlen zwischen 80 und 90 ‰, für die zur Verkokung vielleicht noch geeignete Redenkohle etwa

Zahlentafel 10. Versuchsergebnisse von Flotationsschlämmen.

	Grube A	Grube C	Grube E
Aschengehalte ‰	7,00	9,00	8,00
Mengenausbringen . . . ‰	56,50	52,50	55,00
Wirkungsgrad, bezogen auf Reinkohle ‰	72,90	74,40	—
Vitritgehalt ‰	84,25	55,25	72,00
Vitritausbringen . . . ‰	91,50	—	—
Wirkungsgrad, bezogen auf Glanzkohle . . . ‰	73,00	—	—
Grenzwertverhältnis Vitrit : Fusit	1 : 0,035	1 : 0,65	1 : 0,24
Wertzahl ‰	91,00	63,50	66,50

zwischen 70 und 75 ‰, für die unbrauchbare Schuckmannkohle nur zwischen 60 und 70 ‰. Auch für den niederschlesischen Flotationsschlamm E, der hier im einzelnen nicht näher verfolgt worden ist, ergibt sich nur eine Wertzahl von 66 1/2 ‰.

Beurteilung der Kohlenschlammflotation.

Die Zahlentafel 10 gibt einen Überblick über sämtliche für die drei Flotationsanlagen erzielten Versuchs- und Betriebsergebnisse; sie führt neben den bisher üblichen Angaben noch die neuen Wertmesser auf, nämlich: die Anreicherung des Vitritgehaltes, das Ausbringen an Vitrit, den absoluten Wirkungsgrad, bezogen auf Glanzkohle, den Grenzwert für die Verkokungsfähigkeit, die Wertzahl nach Dörflinger. Sämtliche Faktoren konnten nicht für alle drei Schlammarten aufgestellt werden, weil sich das Material zum Teil nicht auf die weiter unten zu behandelnden Rohschlämme beziehen ließ. Die Zeiten der Probenahme waren verschieden, und die Rohschlämme erfuhren vor dem Eintritt in die Flotation durch die Siebabbrausung Veränderungen in ihrer Gefügezusammensetzung.

Lediglich bei dem Schlamm A, der vor der auf

¹ Kohlenpetrographisches Praktikum, 1928, S. 121.
² Glückauf 1928, S. 634.
³ Dörflinger: Erkennung und Bestimmung der Kohlengefügebestandteile mittels des Sink- und Schwimmverfahrens, Kokereiauschuß d. Ver. deutscher Eisenhüttenleute, Bericht Nr. 26, S. 1/6.

dieser Grube betriebenen Vakuumflotation einer Spalt-siebabbrausung bei 0,25 mm Spaltweite unterzogen wird, ließ sich der Vitritgehalt des als Flotationsaufgabegut anzusehenden Siebdurchschlages zu etwa 52% ermitteln. Dementsprechend errechnet sich bei 56,5% Gewichtsausbringen an Edelschlamm mit 84,25% Vitrit ein Ausbringen an Glanzkohle von 47,6%. Auf die Aufgabe bezogen stellt dies ein Vitritausbringen von 91,5% dar. Den frühern Ausführungen entsprechend ist dann der absolute Wirkungsgrad, wenn m zu 91,5%, v zu 56,5%, v_{opt} zu 52% eingesetzt wird, 73%, d. h. wenn aus dem Rohschlamm 52% Edelschlamm mit 100% Vitritgehalt gewonnen würden, wäre der absolute Wirkungsgrad des Aufbereitungsvorganges 100%. Infolge von Verunreinigungen wird aber eine etwas größere Schlammmenge ausgebracht bei etwas geringerer Vitritanreicherung und daher der erstrebte Aufbereitungserfolg nur zu 73% erreicht.

Zur Errechnung des von Madel¹ angegebenen Wirkungsgrades in Kohlenaufbereitungen sind die Aschengehalte der Zahlentafel 4 zu entnehmen, während für die erforderliche Reinkohlen- und Reinbergesubstanz in der Kohlschlammaufbereitung offenbar die Aschengehalte der leichtesten Dichtstufe von geringerem spezifischem Gewicht als 1,3 und der schwersten Sinkfraktion vom spezifischen Gewicht über 2,2 zugrundegelegt werden müssen, wie hierunter angegeben ist:

	Aschengehalte	
	Reinkohle %	Reinberge %
Schlamm A	1,4	77,3
Schlamm C	1,9	82,6

Wenn man die Berechnung durchführt, ist das Ergebnis für beide Anlagen ziemlich übereinstimmend: 72,9% im Falle A, 74,4% im Falle C. Daraus ist jedoch noch keine technische Überlegenheit der einen oder andern Betriebsweise zu folgern, weil sich absolute Wirkungsgrade nur für die verschiedenartige Aufbereitungsweise desselben Rohschlammes vergleichen lassen.

Zusammenfassend ergibt sich nun ein sehr bemerkenswerter Unterschied gegenüber der frühern Bewertungsart bei eingehender Berücksichtigung der Gefügezusammensetzung in den Aufbereitungserfolgswerten. Die Flotation schien in den beiden Fällen der Schlämme A und C gleichermaßen befriedigend zu arbeiten, weil sich die Erfolgswerte nahezu übereinstimmend verhielten mit Aschengehalten von 7–9% und Mengenausbringen von einigen 50% bei einem Wirkungsgrad von etwa 73–74%. Nun stellt sich aber heraus, daß die Flotation nur gute Ergebnisse zeitigt bei geringem Fusitgehalt des Rohschlammes. Andernfalls ist sie zu verwerfen, weil sich aus derartigem Flotationsschlamm kein brauchbarer Koks erzeugen läßt, und die Verbesserung der physikalischen Koksbeschaffenheit, die an sich nach Thau² durch Edelschlammzusatz eintritt, in das Gegenteil verkehrt wird. Eine hierfür genügende Vitritanreicherung im Edelschlamm ist in solchen Fällen nicht zu erreichen. Wie aus der Zahlentafel 10 hervorgeht, fällt der Vitritgehalt des Schlammes C gegenüber dem bei A außerordentlich stark ab. Zugleich wird das Verhältnis zwischen Vitrit- und Fusitgehalt viel ungünstiger entsprechend den ebenfalls geringern Wertzahlen für die Verkokbarkeit.

Feinkohlen mit ungünstigen Wertzahlen müssen durch Zusatz von Mischkohle oder Edelschlämmen verbessert werden. Da Faserkohle nur im Schlamm isoliert vorkommt, muß eine Aufbereitungsmöglichkeit für fusitreiche Schlämme angestrebt werden. Dieses Problem hat die Flotation bisher noch nicht zu lösen vermocht. Ob die naßmechanische Schlammsiebaufbereitung Erfolg verspricht, soll daher näher untersucht werden.

Untersuchungen über Zusammensetzung und Aufbereitbarkeit von Rohschlämmen.

Bei den Untersuchungen wurden zur Erfassung möglichst vielseitiger Fälle in Betriebswäschen anfallende Kohlschlämme aus verschiedenen Bergbaubezirken Deutschlands herangezogen, nämlich: *A* einer Fettflamkohle aus dem Aachener Steinkohlenbezirk, *B* einer backenden Eßkohle aus demselben Bezirk, *C* einer Flammkohle aus dem sächsischen Kohlenbezirk, *D* einer Gasflammkohle des nördlichen Ruhrgebietes, *E* einer niederschlesischen gasärmern Backkohle und *F* einer niederschlesischen gasreichern Backkohle.

Während es sich bei den meisten Anlagen um Setzwäschen handelte, waren die Wäschen *B* und *E* mit Feinkornrheoanlagen ausgerüstet, was erwähnt werden muß, weil die Betriebsart der Wäsche offenbar von maßgebendem Einfluß auf die Schlammbeschaffenheit ist. Die im Saargebiet obwaltenden Verhältnisse konnten leider nicht berücksichtigt werden, weil dort der Bergbau deutscher Verfügungsberechtigung noch immer entzogen ist. Bei der schwierigen Verkokbarkeit der Saarkohle wäre eine Einbeziehung von Kohlschlämmen aus Wäschen des Saargebietes in diese Untersuchungen von besonderem Wert gewesen. Kürzlich hat jedoch Hoffmann¹, allerdings nur unter Berücksichtigung des

Zahlentafel 11. Sinkanalysen der Rohschlämme.

Dichte	Gewichts-%	Asche %
Grube A		
1,3	24,50	1,44
1,4	39,25	4,66
1,5	7,75	13,40
1,6	3,00	24,60
1,8	6,75	39,65
2,2	5,25	63,30
höher	13,50	77,30
zus.	100,00	20,40
Grube B		
1,3	38,20	0,95
1,4	24,10	3,30
1,5	3,70	10,40
1,6	3,50	17,25
1,8	4,50	38,65
2,2	4,50	60,90
höher	21,50	78,85
zus.	100,00	23,58
Grube C		
1,3	5,00	1,97
1,4	25,00	4,06
1,5	11,00	9,52
1,6	5,00	14,79
1,8	35,00	26,23
2,2	4,00	51,56
höher	15,00	82,61
zus.	100,00	26,50

¹ Glückauf 1927, S. 421.

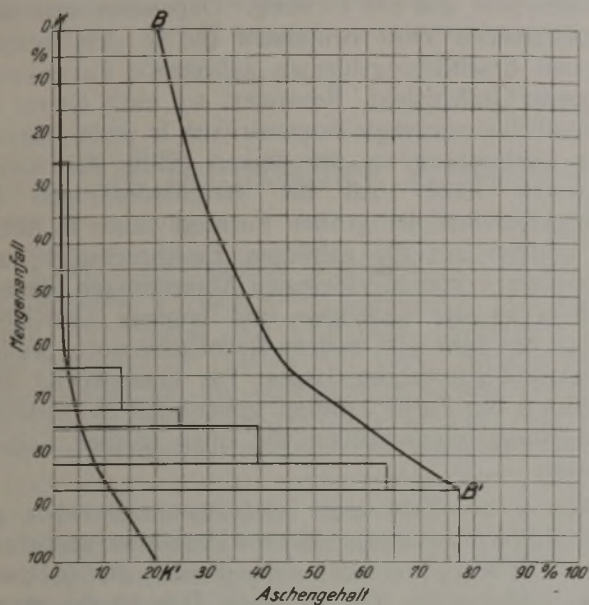
² Stahl Eisen 1922, S. 1153.

¹ Hoffmann: Die makroskopischen Gemengteile der Saarkohle, Glückauf 1928, S. 1237.

makroskopischen Aufbaus, die Saarkohle petrographisch und verkokungstechnisch untersucht.

Das Aufstellen von Waschkurven.

Nach dem Beispiel von Groß¹ sollen zunächst einige Waschkurven entworfen werden, und zwar nur für die drei Schlämme A, B und C. Die dafür benötigten Unterlagen sind in der Zahlentafel 11 zusammen-



K-K' Aschengehalte des Konzentrates.
B-B' Aschengehalte der Abgänge.

Abb. 8. Waschkurve des Aachener Rohschlammes A.

gestellt. Hinsichtlich der rechnerischen Ermittlung der Konzentrat- und Bergekurven sei auf die entsprechenden Ausführungen von Groß verwiesen. In den Abb. 8-10 sind die Rohschlämme wegen der sprunghaft erfolgenden Übergänge der einzelnen Fraktionen als Stufenkurven dargestellt. Die Aschengehalte werden von der Gefügezusammensetzung beeinflusst, indem sich bis zur Dichte 1,4 vornehmlich Glanzkohle und reinere Mattkohle, von 1,5-2,2 Mattkohle mit ihren vielfachen Übergängen und bei 1,6-1,8 in erster Linie die Faserkohle vorfinden. Genauere Untersuchungen über diese Frage haben Lange² und Dunkel³ angestellt.

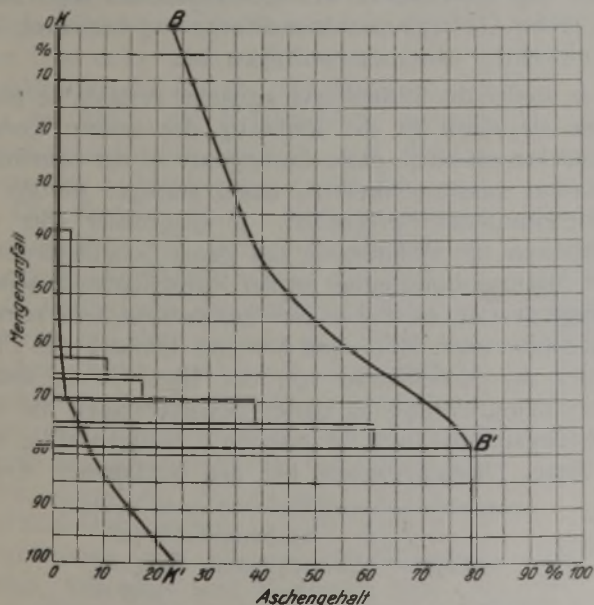


Abb. 9. Waschkurve des Aachener Rohschlammes B.

¹ Z. Oberschl. V. 1926, S. 589; Kohle Erz 1925, Sp. 671.

² Z. Oberschl. V. 1928, S. 281-283.

³ Z. Oberschl. V. 1925, S. 604.

Die quantitative Ermittlung der Gefügezusammensetzung.

Von der Durchführung der quantitativen Ermittlung der Gefügezusammensetzung kann hier abgesehen werden, weil das Verfahren bereits bei den Flotationsschlämmen beschrieben worden ist. Dabei unterstützt das Mikrobild des Körnerreliefschliffs die binokulare Abschätzung der Gefügebestandteile bestens. Abb. 11 und Zahlentafel 12, in der auch die Aschen- und Schwefelgehalte sowie die Verkokungsziffern angegeben sind, erläutern die Zusammensetzung der Rohschlämme näher.

Die Schlämme A und B der Aachener sowie E und F der niederschlesischen Gruben enthalten nahezu den gleichen Vitritanteil; ihr Faserkohlengehalt ist gering. Die Mattkohlenbeteiligung sinkt bei den Schlämmen B und E gegenüber A und F um einige Hundertteile, was auch dem eingangs gekennzeichneten Charakter als backende Eßkohle und gasärmere Backkohle entspricht und ferner mit den Verkokungsziffern in Einklang steht. In den beiden Schlämmen B und E der Rheowäschen

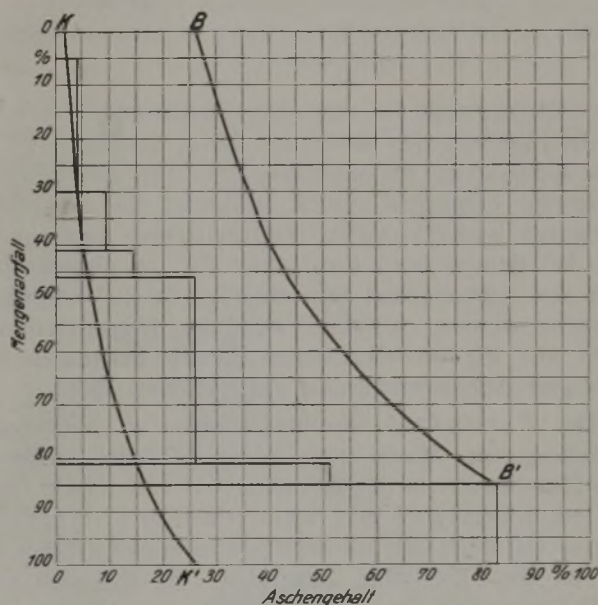


Abb. 10. Waschkurve des erzgebirgischen Rohschlammes C.

steigt aber der Bergeanteil erheblich. Ob man allgemein in den Rheoanlagen mit berge- und aschenreichern Schlämmen rechnen muß, kann im Rahmen dieser Arbeit nicht näher verfolgt werden. Es ist jedoch denkbar, daß in den Setzwäschen die feineren Bergesplitter weniger leicht in den Kohlenschlamm geraten als bei

Zahlentafel 12. Beschaffenheit der Rohschlämme.

Grube	A	B	C	D	E	F
	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
Aschengehalt . .	20,40	23,60	26,50	26,20	18,90	17,40
Schwefelgehalt . .	1,46	—	4,36	3,10	0,80	—
a) Fl.Bestandteile	19,20	14,30	21,60	25,30	17,30	22,00
Koksausbeute	80,80	85,70	78,40	74,70	82,70	78,00
Aschengehalt . .	20,00	21,10	27,50	28,50	19,10	20,45
b) Fl.Bestandteile	24,00	18,10	30,00	35,30	21,40	27,55
Koksausbeute	76,00	81,90	70,00	64,70	78,60	72,45
Gefügebau						
Vitrit	63,00	61,10	31,50	54,20	63,75	63,00
Durit	26,00	20,40	10,50	21,10	22,55	27,00
Fusit	4,00	2,50	43,00	11,70	3,20	6,00
Berge	7,00	16,00	15,00	13,00	10,50	4,00

¹ Verkokungsziffern: a bezogen auf aschenhaltige Substanz, b bezogen auf Reinkohle.

Rheowäschen, denen der pulsierende Stoß des Setzwassers fehlt.

Sehr abweichend verhalten sich die Schlämme *D* und *C*. Der erste ist zwar noch durch einen größeren Vitritgehalt von mehr als 50 % und einen Duritgehalt von mehr als 20 % ausgezeichnet, was auch in den Verkokungsziffern zum Ausdruck kommt. Der Fusitgehalt steigt in diesem Schlamm auf etwa 12 %. Ein

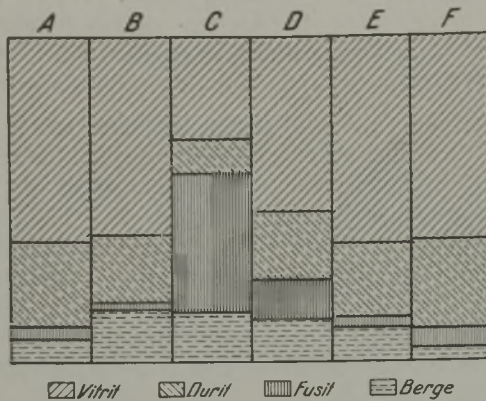


Abb. 11. Gefügezusammensetzung der Rohschlämme (Zahlentafel 12).

hoher Bergegehalt ist von den Gasflammkohlenflözen des Ruhrgebietes her bekannt. Beim Schlamm *C* aus dem sächsischen Steinkohlenbezirk tritt dagegen der Vitritanteil erheblich zurück, während die Faserkohle überwiegt und die Mattkohlenbeteiligung ganz gering ist. Mit dem höhern Fusitgehalt darf in diesem Falle auch der Aschengehalt von etwa 26 % in Verbindung gebracht werden, während sich der Bergeanteil von 15 % auf die im sächsischen Bezirk bekannten ungünstigen Abbauverhältnisse zurückführen läßt.

Der Pyritgehalt kommt zumeist in allerfeinster Verteilung vor. Wenn man die Gehalte der Schlämme an Sulfidschwefel in der Zahlentafel 12 überblickt, zeigt sich ein Ansteigen mit wachsendem Fusitgehalt. Fraglos ist daher der Schwefelkies zu einem erheblichen Teil an die Faserkohle gebunden. Er läßt sich auch im Reliefschliff von Kohlenschlämmen oft im Fusit infiltriert beobachten. Freilich erscheint er auch in großen Mengen isoliert, wie die binokularen Beobachtungen an den Schlämmen *C* und *D* gezeigt haben. Hiervon wird jedoch vor der Zertrümmerung der spröden Faserkohle durch die mechanische Beanspruchung in der Wäsche ein großer Teil an Faserkohle gebunden vorgelegen haben. Darauf weisen auch die überaus geringen Abmessungen der Pyritkörnchen hin.

In Abb. 5 der Tafel 1 kann man im Rohschlamm *A* überwiegend unregelmäßig begrenzten Vitrit von mittlerer Körnung bis zu etwa 0,1 mm herab beobachten. Allerfeinste Vitritkörnung, die sich der Siebaufbereitung entziehen würde, findet sich nur in geringem Maße. An der streifigen Struktur erkennt man die Mattkohle; als Berge lassen sich ferner einige mineralische Körner bestimmen. Mehrfach stößt man auf Faserkohle mit Pyritimpregnation. Die Abbildung soll weniger den hohen Vitritgehalt zeigen als den ungleichmäßigen Charakter eines solchen Rohschlammes. Bemerkenswert ist in der Abbildung die gut ausgebildete Faserkohle im Längsschnitt und rechts oben das Nebeneinanderliegen zweier Kalzitkörner mit starkem Reliefschatten sowie zweier sich weniger gut heraushebender Duritteilchen.

Im Schlamm *B* von Abb. 6 der Tafel zeigt sich ein hoher Gehalt an Nebengestein in Form langer, flacher

Stücke mit nahezu fehlendem Relief neben einigen feinkörnigern Bergeteilchen, während links ein besonders gut ausgebildetes Fusitkorn zu sehen ist. Im ganzen fällt der große Reichtum an reiner Glanzkohle der verschiedensten Körnungen auf.

Die bemerkenswerte Zusammensetzung des sächsischen Rohschlammes *C* kommt in den Abb. 7 und 8 der Tafel sehr gut zur Geltung. Gegenüber dem stark zurücktretenden Vitrit beherrscht die in den mannigfaltigsten Erscheinungsformen auftretende Faserkohle das ganze Gesichtsfeld. Besonders sei noch einmal auf die deutlich ausgeprägte Bogenstruktur in weiter, flächenhafter Verbreitung in der linken Hälfte der Abb. 7 verwiesen, ferner auf die verschiedenartigen Erhaltungszustände der großen Fusitindividuen in Abb. 8 und endlich auf die zahllosen Fusitbruchstücke und Fusittrümmer von allerkleinsten Abmessungen, die sich trotzdem an der nadeligen und bogigen Umrißform und an der sehr viel hellern Relieffarbe noch deutlich als Faserkohle erkennen lassen. Die überwiegend feine Verteilung des Fusits eröffnet später noch zu erörternde Aufbereitungsmöglichkeiten für einen solchen Kohlenschlamm.

Abb. 9 der Tafel zeigt im Schlamm *D* neben gut ausgebildeter Faserkohle Schwefelkieskörner und duritischen Charakter der Glanzkohle, die in dieser Probe vorherrscht. Die folgende Abb. 10 des niederschlesischen Schlammes *F* soll die feinkörnige Beschaffenheit der betreffenden Glanzkohle darlegen, die bei der Siebaufbereitung des Kohlenschlammes zu erheblichen Verlusten führen kann.

Beurteilung der Aufbereikbaarheit der Rohschlämme.

Bei den nach Wüster¹ aufgestellten Waschkurven für Feinkohle bildete der Kurvenverlauf, bezogen auf die mittlern Aschengehalte, mit seiner Bogenform unter anderem einen Maßstab für die voraussichtliche Menge an Mittelprodukt, weil der Verwachsungsgrad der Kohle die Kurvengestaltung in erster Linie beeinflusste. Beim Kohlenschlamm liegt aber im allgemeinen praktisch Aufschlußfeinheit des Materials vor. Das Aussehen der Stufenkurve des Rohschlammes wird daher von seiner Gefügezusammensetzung bestimmt, was im einzelnen näher zu verfolgen ist.

Je steiler die Stufenkurve zunächst verläuft, je plötzlicher sie dann in die Richtung der andern Koordinatenachse umbiegt, desto homogener ist der betreffende Schlamm zusammengesetzt, desto geringer werden die Aufbereitungsschwierigkeiten. Je diagonal er aber von vornherein die Stufenkurve das ganze Schaubild durchsetzt, desto inhomogener ist der Rohschlamm in seinem Gefüge geartet, so daß er sich dementsprechend schwieriger aufbereiten läßt. Aus Art und Umfang des Überganges der Stufenkurve von der einen in die andere Koordinatenrichtung ist daher gewissermaßen die Aufbereitungsmöglichkeit zu ersehen. Mengenmäßig sind an dieser Übergangszone bei den Schlämmen *A* und

Schlamm	Aschengehalte im	
	Edelschlamm %	Abgang %
A	3	46,0
B	2	62,5
C	10	57,5

¹ Glückauf 1925, S. 61.

B 20 %, bei dem Schlamm C dagegen 60 % beteiligt. Bei einer nach dem spezifischen Gewicht erfolgenden Trennung würden sich daher unter der Voraussetzung von 65 % Mengenausbringen die vorstehenden Aschengehalte ergeben.

Bei etwa gleich guter Beschaffenheit des aufbereiteten Gutes in den Fällen A und B stößt man also bei dem Rohschlamm mit dem höhern Bergegehalt aschenreichere Abgänge ab. Bei C erlangt man zwar befriedigende

Bergeabgänge, erhält aber infolge des Vorhandenseins der Faserkohle viel Asche im Wascherzeugnis. Wollte man andererseits auf einen bestimmten Aschengehalt waschen, etwa auf 7,5 %, so würde in den ersten beiden Beispielen ein Mengenausbringen von etwa 80 % zu verzeichnen sein, wobei aber ein sehr verschiedener Aschengehalt der Berge erreicht wird, nämlich 69 % im Falle A und 79 % im Falle B gegenüber nur 54 % Ausbringen im Falle C bei 49 % Aschengehalt. (Schluß f.)

Die betrieblichen Verhältnisse des britischen Steinkohlenbergbaus.

Von Bergassessor Dr. W. Hoffmann, Dortmund.

In den nachfolgenden Betrachtungen ist der Versuch gemacht worden, einen Einblick in die betrieblichen Verhältnisse des britischen Steinkohlenbergbaus zu gewinnen. Dabei soll mehr, als das bisher geschehen ist, auf die Verschiedenartigkeit der einzelnen Bergbaubezirke eingegangen werden. Von allgemeinem Belang dürften derartige Betrachtungen auch deshalb sein, weil dabei zahlenmäßige Unterlagen für einen Vergleich mit den deutschen Verhältnissen und für die Beurteilung der Möglichkeiten gegeben werden, die dem britischen Bergbau für die organisatorische und betriebstechnische Rationalisierung offenstehen. Die Betrachtungen bauen sich auf den Erfahrungen einer im Sommer 1927 unternommenen Studienreise und dem ausgezeichneten amtlichen Zahlenstoff auf, der im Report of the Royal Commission on the Coal Industry von 1925¹ und in andern Veröffentlichungen vorliegt.

Natürliche Grundlagen.

Allgemeine geologische Verhältnisse.

Zu einem kurzen Überblick über die allgemeinen geologischen Verhältnisse dient die Zahlentafel 1, die eine Übersicht über die Lagerungsverhältnisse, die Anzahl und Mächtigkeit der Flöze, die Kohlenarten und die Kohlenvorräte enthält, und die Karte der Kohlenbezirke (Abb. 1).

Die Bezirke lassen sich in die Nordgruppe mit den schottischen Bezirken, Northumberland, Durham und Cumberland, die mittelenglische Gruppe mit den östlich der Penninischen Kette gelegenen Bezirken Yorkshire, Nottinghamshire, Derbyshire und den westlich dieses Gebirges liegenden Bezirken von Lancashire, Cheshire, Nordwales, Nord- und Süd-Staffordshire und die kleinen Vorkommen von Shropshire, Worcester, Leicester und Warwick und endlich die südliche Gruppe mit den Bezirken Südwestwales, Forest of Dean, Bristol, Somerset und Kent einteilen.

Auf die stratigraphischen Verhältnisse der Gebiete, die sämtlich dem Karbon angehören, soll nicht eingegangen werden.

Bei näherer Durchsicht der Übersicht ergibt sich, daß die Verschiedenheit der Bezirke recht beträchtlich ist. Allgemein hervorzuheben ist die für die britischen Kohlenbezirke bezeichnende Tatsache, daß das Steinkohlengebirge fast überall an die Oberfläche tritt.



Abb. 1. Die britischen Kohlenbezirke.

¹ London 1926.

Zahlentafel 1. Übersicht über die geologischen Verhältnisse der britischen Kohlenbezirke.

Bezirk Lagerungsverhältnisse	Anzahl der Flöze von über 0,30 m Mächtigkeit	Gesamt- flöz- mächtigkeit m	Sichere Kohlen- vorräte bis 1200 m Teufe Mill. t ¹	Kohlenarten	Besonderheiten
1. Schottland Hauptmulde mit NO-SW streichender Achse, im allgemeinen sehr flache, oft fast söhllige Lagerung	8-22	6-19	17 060	gute bis mittelmäßige Kesselkohle, Kokskohle, Hausbrandkohle, stellenweise Anthrazit u. Kennelkohle	Abweichend von allen übrigen Bezirken ist das Unterkarbon teilweise auch produktiv entwickelt. Intrusionen von Eruptivgesteinen in Form von Gängen u. Lagergängen, Ölschieferflöze.
2. Northumberland und Durham Mulde mit nördlichem Streichen, die sehr flach gelagert ist	20-23	12-18	11 000	Gaskohle, Kokskohle, Bunkerkohle	Im Südosten geringe permische Bedeckung. Unterkarbon in geringem Umfang produktiv entwickelt, aber ohne praktische Bedeutung. Intrusion von Eruptiven an einzelnen Stellen.
3. Cumberland flach nach Westen und Norden einfallende Mulde	10-20	8-17	2 180 bis 8 km seewärts	Hausbrand-, Kessel- und Kokskohle	
4. Lancashire und Cheshire nach Süden offene Mulde, meist mäßiges und flaches Einfallen	15-21	14-22	5 600	Hausbrand-, Kessel- und Gaskohle	Einige Gruben mit großen Teufen.
5. Yorkshire, Nottinghamshire und Derbyshire flache Mulde mit umlaufendem Streichen. Einfallen, vom Nord- und Südrand abgesehen, nach Osten. Ostrand noch unbekannt. Häufigere Störungen nur in Derbyshire	15-21	12-15	40 254 ferner 985 von 1200-1800 m Teufe	Hausbrand-, Kessel- und Kokskohle	Im Osten von Perm, Trias und Jura überlagert. Richtung der Schlechten NW-SO. Hauptflöz ist das Barnsley Bed mit 2,1-3 m Mächtigkeit.
6. Nord-Staffordshire Lagerungsverhältnisse uneinheitlich und gestört	30-35	42-45	7 150 ferner 2955 von 1200-1800 m Teufe	Hausbrand- und Fabrikkohle, aber keine eigentliche Kesselkohle	In lfd. Nr. 7: Ten-yard- oder Thick-coal-Flöz mit 7-10 m Mächtigkeit bei Dudley und Sandwell. Ein kleines Stück im Nordwesten des Feldes, genannt Cannock Chase, ist von Buntsandstein überlagert; stellenweise basische Eruptiva, die in das Kohlengebirge eingedrungen sind und es überlagern.
7. Süd-Staffordshire mit Cannock Chase von Verwerfungen begrenzter und stark gestörter Horst	11	20			
8. Nordwales stark verworfen, mittleres Einfallen	12-17	12-18	2 530	stellenw. Kennelkohle	
9. Shropshire und Worcester stark gestörte Lagerungsverhältnisse	6	7	360	Hausbrand- und Fabrikkohle, aber keine eigentliche Kesselkohle	
10. Leicestershire und Süd-Derbyshire teilweise von Verwerfungen begrenzt und durchzogen. Hauptsattel in NW-SO-Richtung; meist flaches Einfallen	22-33	27	2 480	hauptsächlich Kesselkohle	Teilweise von Trias überdeckt.
11. Warwickshire nach Süden offene Mulde, die im Norden, Osten und Westen von Verwerfungen begrenzt ist; Einfallen westlich	10	12	1 445	Hausbrand- und Kesselkohle	7,8 m mächtiges Flöz bei Wyken.
12. Forest of Dean Mulde mit umlaufendem Streichen	15	7	200	Hausbrand- und Gaskohle	
13. Südwales und Monmouth. elliptische Mulde mit aufgerichteten Rändern; besonders starkes Einfallen am Südrand und im Bereich der das Becken in westlicher Richtung durchziehenden Sattelachse.	12-40	13-36	36 000 ferner 1500 von 1200-1500 m Teufe	Hausbrand-, Kessel- und Admiralitätskohle; in der westlichen Beckenhälfte Magerkohle u. Anthrazit	Starker Wechsel der Beschaffenheit von Flöz zu Flöz.
14. Bristol und Somerset sich kreuzende Sattel- und Muldenzonen	20-50	21	4 151 ferner 1885 von 1200-2700 m Teufe	Hausbrand-, Gas-, Koks- u. Kesselkohle	Teilweise von Trias und Jura überlagert.
15. Kent elliptisches Becken mit südlichem und südwestlichem Einfallen	9-13	12	2 000 nach anderer Angabe 6000	Gaskohle und Kesselkohle	Im Aufschluß begriffen seit 1913.

¹ Nach Strahan in The Coal Resources of the World (1913) und andern Quellen.

Eine Bedeckung durch jüngere Schichten in größerem Ausmaß findet sich nur in Süd-Yorkshire, in Kent und in kleinen Teilen einiger anderer Bezirke (siehe die Karte Abb. 1, in der die Bedeckung kenntlich gemacht ist). Diese Tatsache ist von wesentlichem Einfluß auf die betrieblichen Verhältnisse und findet vor allem ihren Ausdruck in der geringen Teufe der Grubenbaue und der hiermit zusammenhängenden geringen Größe der Betriebe.

Ein weiteres Kennzeichen der britischen Kohlenbezirke ist der einfache Bau der Lagerstätte, der besonders in Northumberland, Durham Yorkshire und Südwales ausgeprägt ist. Eine nicht minder wichtige Eigenart stellt das Vorherrschen gleichmäßig flacher,

ordnung stehen wie die Vorräte des Yorkshire-Beckens. Die Gesamtvorräte für Großbritannien (sichere Vorräte bis 1200 m Teufe) belaufen sich auf rd. 132 Milliarden t. Auf die Fläche bezogen betragen die Vorräte in Schottland 5 t je m², in Northumberland-Durham 5,2, in Yorkshire-Nottinghamshire-Derbyshire 7,3, in Südwales 16,5 und in Kent 3,7 (11,1) t je m². Für Großbritannien insgesamt gilt die Zahl 6,6 t/m²¹. Die entsprechende Zahl beim rechtsrheinischen Ruhrgebiet beträgt 25,8 und übertrifft damit erheblich die britische Zahl. Südwales zeichnet sich durch einen beträchtlich höhern auf die Flächeneinheit bezogenen Vorrat vor den übrigen Bezirken aus.

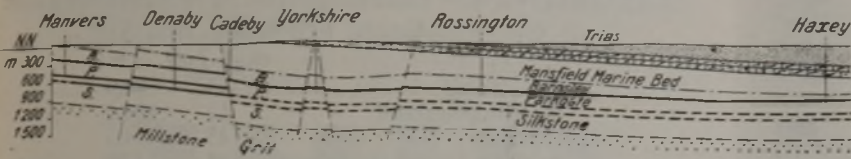


Abb. 2. Schichtenprofil aus Yorkshire.

oft fast söhliger Lagerung dar, wie sie in diesem Umfang im Ruhrgebiet gänzlich unbekannt ist. Als bezeichnendes Beispiel für die Lagerungsverhältnisse diene ein Querprofil aus Süd-Yorkshire (Abb. 2).

Die Flözzahl und die Gesamtflözmächtigkeit sind — verglichen mit dem Ruhrgebiet, wo man mit 69 bis 120 Flözen von mehr als 30 cm Mächtigkeit und einer Gesamtmächtigkeit von 55–99 m, allerdings in allen Teufen, rechnen kann¹, — verhältnismäßig gering; Nord-Staffordshire und teilweise Bristol-Somerset sowie Südwales zeichnen sich gegenüber den andern Bezirken durch größere Gesamtmächtigkeiten aus.

Nach der Höhe der Vorräte steht das große Feld der drei Grafschaften Yorkshire, Nottinghamshire und Derbyshire mit 40 Milliarden t Kohlenvorrat an der Spitze. Dann folgt Südwales mit 36, Schottland mit 17 und Durham-Northumberland mit 11 Milliarden t. Die Vorräte der übrigen Bezirke treten dagegen zurück. Zum Vergleich sei vermerkt, daß die diesen Angaben entsprechenden sichern Vorräte des Ruhrgebiets (Schachtzone) bis 1200 m Teufe etwa 46 Milliarden t betragen², also in derselben Größen-

britanniens im Jahre 1924 auf die Teufen wiederzugeben. Die Zahlenangaben beruhen auf Erhebungen, die 97% des Bergbaus erfaßt haben. Zum Vergleich sind Zahlen für den Ruhrbezirk² beigesetzt.

Zunächst ergibt sich, daß geringe Teufen in Durham, sodann in Schottland, wo daneben auch größere Teufen vorkommen, und Northumberland vorherrschen, während sich der wichtige Bezirk Süd-Yorkshire, in dessen östlichem, unter mächtiger jüngerer Überlagerung verborgenem Teil eine Anzahl moderner großer Schachtanlagen bauen, und die Bezirke Lancashire-Cheshire nebst Nord-Staffordshire durch große Teufen auszeichnen. In Südwales sind alle Teufenklassen ziemlich gleichmäßig vertreten. Von der Gesamtförderung Großbritanniens wird die Hälfte (49,84%) aus Teufen bis zu 300 Yards gewonnen, wobei 10,58% aus Teufen unter 100 Yards, 18,34% aus Teufen von 100–200 und 20,91% aus Teufen von 200–300 Yards stammen; nur 13,60% werden aus einer Teufe über 600 Yards gefördert.

¹ Die Angabe von Dannenberg (Geologie der Steinkohlenlager, Bd. 1, S. 471), daß die Flächengröße aller britischen Kohlenbezirke 100000 km² betrage, beruht auf einem Versehen. Es handelt sich in Wirklichkeit um noch nicht 20000 km². Damit ändert sich auch der von Winkhaus (Glückauf 1928, S. 1637, s. a. Herbst, Glückauf 1928, S. 696) daraus errechnete Wert.

² Glückauf 1928, S. 1120.

Zahlentafel 2. Verteilung der Förderung des Jahres 1924 auf die Teufen¹.

	Unter 50 Yards	50–100 Yards	100–200 Yards	200–300 Yards	300–400 Yards	400–500 Yards	500–600 Yards	600–700 Yards	700–800 Yards	800–900 Yards	900–1000 Yards	1000–1100 Yards	1100–1200 Yards
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Schottland	4,15	17,63	27,01	23,33	16,15	5,59	3,54	1,46	0,72	0,42	—	—	—
Northumberland	6,79	17,40	41,19	31,45	2,98	0,19	—	—	—	—	—	—	—
Durham	8,73	12,91	24,54	21,48	15,56	7,73	8,44	0,61	—	—	—	—	—
Südwales und Monmouth	5,02	3,27	11,87	20,56	19,98	16,77	9,44	6,58	5,74	0,72	0,05	—	—
Süd-Yorkshire	0,46	3,29	5,64	15,19	8,83	9,51	16,68	21,92	10,74	7,74	—	—	—
West-Yorkshire	0,75	2,70	18,64	18,01	24,14	11,51	9,95	12,85	1,45	—	—	—	—
Nottinghamshire und Derby	0,54	2,56	15,17	20,54	19,40	18,56	13,42	5,23	4,37	0,21	—	—	—
Leicester, Warwick und Cannonk Chase	0,01	4,87	26,95	33,44	19,10	7,67	2,57	2,67	2,05	0,67	—	—	—
Lancashire, Cheshire und Nord-Staffordshire	0,94	2,70	10,92	16,09	13,38	14,90	11,85	13,14	6,91	4,18	3,95	0,60	0,38
Großbritannien	3,42	7,17	18,34	20,91	16,06	11,28	9,24	7,20	4,17	1,66	0,44	0,06	0,05
Ruhrgebiet ² 1927	0,48	2,25	7,25	17,44	22,80	20,52	18,18	8,22	1,70	0,90	0,25	0,01	—

¹ 1 Yard = 0,9144 m. — ² Teufenklassen in m (Glückauf 1928, S. 1120).

Übrigens zeigen die entsprechenden Zahlen für 1913 nur ganz unwesentliche Abweichungen. Eine nennenswerte Zunahme der höhern Teufen liegt also nicht

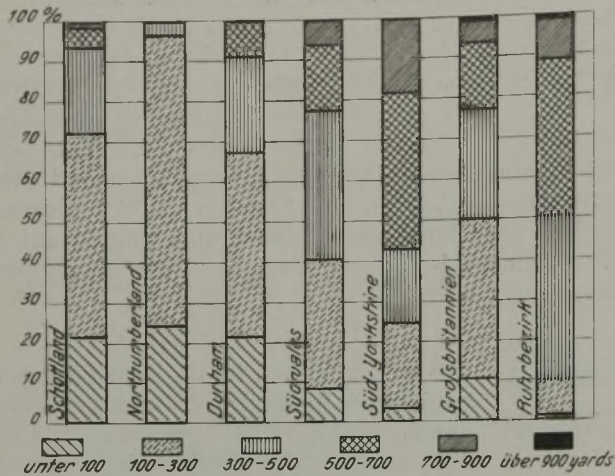


Abb. 3. Verteilung der geförderten Kohlenmengen auf die Teufen.

vor. Wieviel ungünstiger sind demgegenüber die Verhältnisse im Ruhrbezirk, wo nur 9,98% aus einer Teufe unter 300 m, dagegen 29,26% aus Teufen über 600 m gefördert werden¹! Deutlicher wird dies noch aus Zahlentafel 3 und Abb. 4, die die durchschnittliche Teufe für die wichtigern Bezirke angeben.

Zahlentafel 3. Durchschnittliche Teufe in den wichtigern Bezirken Großbritanniens (1924).

	m
Schottland	213
Northumberland	152
Durham	231
Südwales und Monmouth	332
Süd-Yorkshire	460
Großbritannien	312

Die Durchschnittsteufe in Großbritannien ist mit 312 m ganz erheblich geringer als diejenige des Ruhrbezirks, die 504 m beträgt². Bei Schottland beträgt

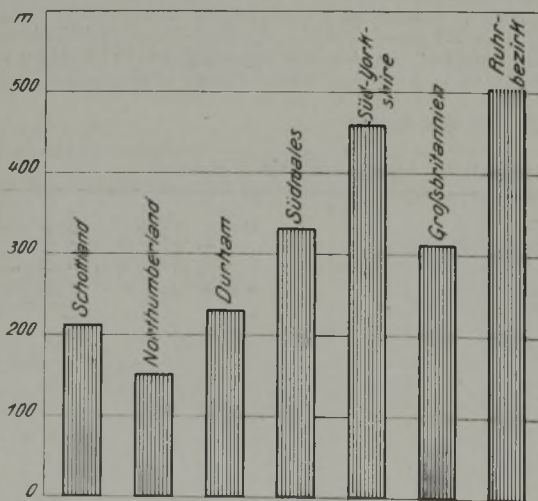


Abb. 4. Durchschnittliche Teufe.

die durchschnittliche Teufe 213 m, bei Northumberland gar nur 152 m. In Süd-Yorkshire finden wir allerdings die wesentlich höhere Durchschnittsteufe von 460 m.

¹ Glückauf 1928, S. 1120.
² a. a. O. S. 1121.

Flözmächtigkeiten.

Die günstigen natürlichen Bedingungen, deren sich der britische Steinkohlenbergbau erfreut, finden ihren Ausdruck auch in den folgenden Aufstellungen über die Mächtigkeit der Flöze.

Zahlentafel 4 und die zugehörige Abb. 5 geben für die größern Bezirke die Durchschnittsmächtigkeiten der Flöze, soweit sie gebaut werden, d. h. also ohne Berücksichtigung der Bergemittel und der etwa am Liegenden oder Hangenden angebauten Flözteile. Die angebauten Mächtigkeiten sind oft nicht gering, besonders in Süd-Yorkshire und Wales, wo man nicht selten nur die halbe Flözstärke gewinnt. Es

Zahlentafel 4. Durchschnittliche Flözmächtigkeit in den wichtigern britischen Bezirken.

	engl. Zoll	cm
Schottland	35	90,0
Northumberland	42	106,7
Durham	45	114,3
Südwales und Monmouth	54	137,1
Süd-Yorkshire	57	144,8
Großbritannien	50	127,0

handelt sich also nicht etwa um Flözmächtigkeiten im geologischen Sinne, sondern um die ausgekohlten Mächtigkeiten, die die Förderung geliefert haben.

Über die durchschnittliche Flözmächtigkeit des Ruhrgebiets von 100 cm¹ geht diejenige Großbritanniens um mehr als ein Viertel hinaus, während in den Einzelbezirken Schottland nur um 10 cm unter der

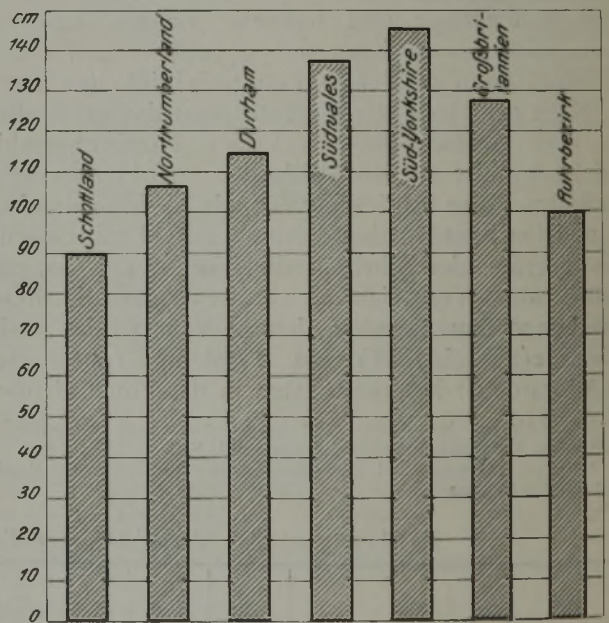


Abb. 5. Durchschnittsmächtigkeit der Flöze.

für das Ruhrgebiet geltenden Zahl bleibt und Süd-Yorkshire eine um fast die Hälfte größere Mächtigkeit als das Ruhrgebiet aufweist. Die Verschiedenheiten der britischen Reviere untereinander erweist sich auch hier als erheblich. Wie sich die Förderung nach der Flözmächtigkeit verteilt, geht aus Zahlentafel 5 und der zugehörigen Abb. 6 hervor. Auch hier ist wiederum nur die gebaute Flözmächtigkeit berücksichtigt.

Nach dem Anteil der Förderung aus Flözmächtigkeiten über 122 cm stehen Leicester-Warwick mit 81,23 und Süd-Yorkshire mit 76,51% an der Spitze der

¹ Die Zahl beruht auf Schätzungen. Im Gange befindliche Erhebungen werden möglicherweise eine höhere Ziffer ergeben.

Zahlentafel 5. Verteilung der Förderung (1924) auf die Flözmächtigkeiten.

	Unter 2 Fuß (unter 61 cm)	2-4 Fuß (61 bis 122 cm)	4-6 Fuß (122 bis 183 cm)	6 Fuß (183 cm) und mehr
	%	%	%	%
Schottland	14,71	60,01	20,35	4,93
Northumberland	1,25	75,65	20,36	2,74
Durham	6,62	52,85	38,40	2,13
Süd-wales und Monmouth	2,33	37,50	44,56	15,61
Süd-Yorkshire	0,30	23,19	60,37	16,14
West-Yorkshire	5,29	64,15	26,88	3,68
Nottinghamshire und Derbyshire	0,22	41,70	56,58	1,50
Leicester, Warwick und Cannock Chase	—	18,77	55,58	25,65
Lancashire, Cheshire und Nord-Staffordshire	4,29	47,18	34,25	14,28
Großbritannien	4,57	44,55	40,87	10,01

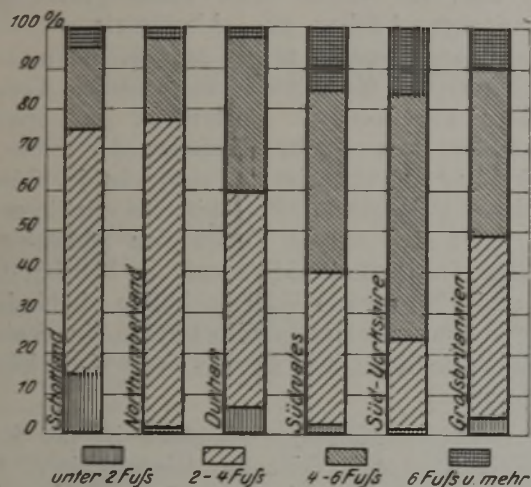


Abb. 6. Verteilung der Förderung auf die Flözmächtigkeiten.

britischen Reviere. Dann folgen Süd-wales mit 60,17% und Durham mit 40,53%. Einen Abbau aus geringmächtigen Flözen finden wir vorzugsweise in Schottland, wo 14,71% der Förderung aus Flözen unter 61 cm stammt, und in Durham, wo sich die entsprechende Zahl auf 6,62% beläuft. Der starke Umfang des Abbaus aus geringmächtigen Flözen in Schottland hat seine Ursache zum Teil darin, daß die

Vorräte in den mächtigern Flözen erschöpft sind. Über die Hälfte der britischen Gesamtförderung (50,88%) wird aus Flözen von mehr als 4 Fuß Mächtigkeit gewonnen, während der Anteil der Förderung aus Flözen unter 2 Fuß Mächtigkeit nur wenige

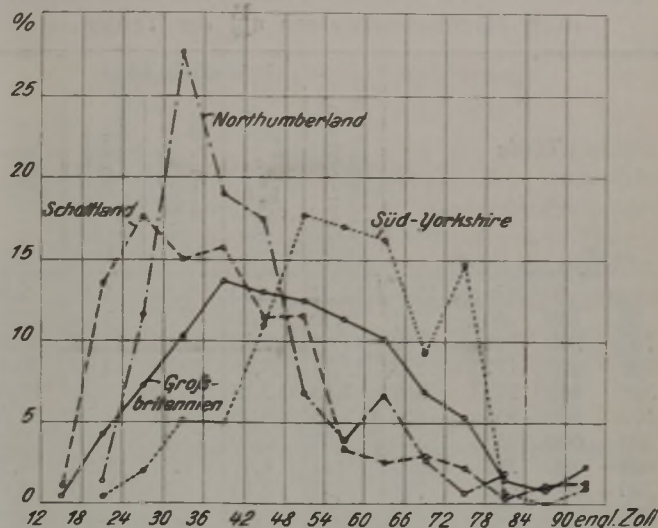


Abb. 7. Verteilung der Förderung auf die gebauten Flözmächtigkeiten.

Hundertteile (4,57%) beträgt. Diese Zahlen zeigen wiederum deutlich die im Vergleich zum Ruhrbergbau günstigeren Verhältnisse des britischen Bergbaus. Bedauerlich bleibt, daß entsprechende Zahlen für den Ruhrbergbau nicht zur Verfügung stehen. Weitere Einzelheiten für die wichtigeren Bezirke sind aus Zahlentafel 6 und der zugehörigen Abb. 7 zu ersehen.

Hiernach werden nicht unbeachtliche Mengen aus Flözen unter 2 Fuß Mächtigkeit gewonnen, und zwar in Schottland 14,7, in Durham 6,6 und im Gesamtdurchschnitt 4,6% der Förderung. Geringe Mengen entstammen sogar Flözmächtigkeiten von 1-1½ Fuß. Die Schaulinien in Abb. 7 lassen durch die Lage ihres Maximums und die verschiedene Breite der von ihnen umschlossenen Flächen die Verschiedenartigkeit einiger wichtiger Bezirke noch besonders deutlich hervortreten. Wie die letzten beiden Spalten in Zahlentafel 6 erkennen lassen, ist in der Mächtigkeit der

Zahlentafel 6. Verteilung der Förderung auf die gebauten¹ Flözmächtigkeiten (1924).

Flözmächtigkeit		Schottland	Northumberland	Durham	Süd-wales	Süd-Yorkshire	Großbritannien		
engl. Zoll	cm	%	%	%	%	%	1924	1913 ²	1924 ²
Unter 12	Unter 30	0,0	—	—	—	—	0,0	0,1	0,0
12 und unter 18	30 und unter 46	1,1	—	0,5	—	—	0,4	0,2	0,5
18 " " 24	46 " " 61	13,6	1,3	6,1	2,3	0,3	4,2	3,2	4,0
24 " " 30	61 " " 76	17,6	11,6	9,9	5,7	2,0	7,3	6,5	7,1
30 " " 36	76 " " 91	15,1	27,6	13,1	11,5	5,1	10,3	8,8	10,4
36 " " 42	91 " " 107	15,8	19,0	16,8	12,6	5,0	13,8	11,9	13,9
42 " " 48	107 " " 122	11,5	17,5	13,1	7,7	11,1	13,1	14,6	13,8
48 " " 54	122 " " 137	11,6	6,9	9,8	9,9	17,7	12,5	14,3	13,0
54 " " 60	137 " " 152	3,3	3,9	10,3	12,0	17,0	11,4	11,3	11,6
60 " " 66	152 " " 168	2,6	6,7	11,7	10,8	16,3	10,1	10,5	9,8
66 " " 72	168 " " 183	2,9	2,8	6,6	11,9	9,3	6,9	7,0	6,6
72 " " 78	183 " " 198	2,2	0,8	1,6	7,2	14,7	5,2	6,7	5,1
78 " " 84	198 " " 213	0,3	1,9	0,3	3,9	0,6	1,5	1,4	1,6
84 " " 90	213 " " 227	1,1	—	0,1	1,8	—	1,0	1,3	0,9
90 und darüber	227 und darüber	1,3	—	0,1	2,7	0,9	2,3	2,2	1,7
insges.		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

¹ d. h. Durchschnittmächtigkeit der Flöze abzüglich Mächtigkeit der Bergemittel und der am Liegenden oder Hangenden angebauten Kohle. Die Zahlen beziehen sich, mit Ausnahme der beiden letzten Spalten, die nur 85% umfassen, auf 97% des Kohlenbergbaus.

² Nur 85% des Bergbaus umfassend.

gebauten Flöze seit 1913 eine geringe Verschiebung von den mächtigen zu den schwächeren Flözen eingetreten. Besonders deutlich ist diese Verschiebung übrigens in Schottland.

Zahlentafel 7. Verteilung der Förderung (1924) nach Mächtigkeitssklassen auf die Teufen.

Teufe		Flözmächtigkeit				Ins-ges.
		Unter 2 Fuß (unter 61 cm)	2-4 Fuß (61-122 cm)	4-6 Fuß (122-244 cm)	6 Fuß und mehr (244 cm und mehr)	
yards	m	%	%	%	%	%
Unter 50	Unter 45,5	10,07	4,42	2,08	1,40	3,42
50-100	45,5-91	23,20	9,58	3,77	3,00	7,17
100-200	91-182	37,64	22,18	13,63	11,69	18,34
200-300	182-273	15,75	23,46	20,38	14,07	20,91
300-400	273-364	7,88	17,13	16,49	13,29	16,06
400-500	364-455	2,63	9,38	14,34	11,19	11,28
500-600	455-546	1,97	5,79	12,92	12,89	9,24
600-700	546-637	0,44	4,67	7,34	20,98	7,20
700-800	637-728	0,22	2,13	5,75	8,59	4,17
800-900	728-819	0,22	0,72	2,96	1,20	1,66
900-1000	819-910	—	0,43	0,20	1,70	0,44
1000-1100	910-1001	—	0,90	0,05	—	0,06
1100-1200	1001-1092	—	0,20	0,10	—	0,05
1200-1300	1092-1183	—	—	0,01	—	—
Durchschnittsteufe		158 m	246 m	355 m	412 m	312 m

Wertvoll für die Beurteilung der Verhältnisse dürfte die Zahlentafel 7 sein, die die Verteilung der Förderung Großbritanniens nach Mächtigkeitssklassen auf die Teufen enthält. Es geht aus ihr hervor, daß die geringen Flözmächtigkeiten vorwiegend geringen Teufen entstammen, während die mittlern und besonders die größeren Mächtigkeiten in größeren Teufen vorkommen. Abb. 8 veranschaulicht dies in Schau-

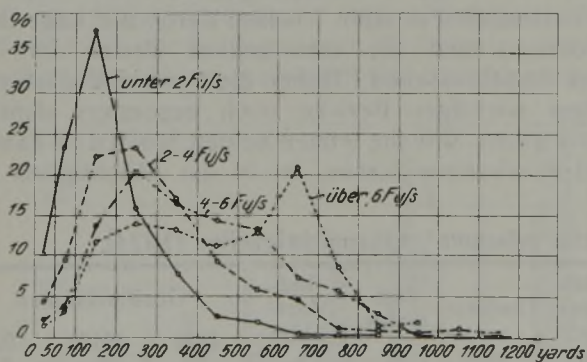


Abb. 8. Verteilung der Förderung nach Mächtigkeitssklassen auf die Teufen in Großbritannien.

linien. Die Klasse von weniger als 2 Fuß Mächtigkeit entstammt einer Durchschnittsteufe von 158 m, die beiden nächstfolgenden Klassen Teufen von 246 und 355 m, während die Klasse mit einer Mächtigkeit von mehr als 6 Fuß aus einer Durchschnittsteufe von 412 m herrührt. Die Gunst stärkerer Flöze und die Ungunst hoher Teufen sowie die Ungunst schwacher Flöze und die Gunst geringer Teufen gleichen sich so in gewissem Umfang aus, was sich naturgemäß auch in den Betriebsergebnissen der Bezirke, die ja, wie wir sehen, recht verschiedene Mächtigkeiten aufweisen, ausgleichend bemerkbar machen muß. Zum kleinen Teil mag mitsprechen, daß sich in geringen Teufen

auch der Abbau schwacher, in großen Teufen nur der Abbau mächtiger Flöze lohnt.

Sonstige allgemeine Bedingungen.

Zu den günstigen Bedingungen des britischen Steinkohlenbergbaus hinsichtlich Teufe und Flözmächtigkeit, die durch die mitgeteilten Zahlen veranschaulicht worden sind, kommt noch eine Reihe weiterer Umstände hinzu, die den britischen Kohlenvorkommen vor dem Ruhrbezirk einen gewissen Vorsprung sichern. Hervorzuheben ist in erster Linie die vielfach gutartige Beschaffenheit des in großem Umfang aus festem Sandstein und Sandschiefern bestehenden Nebengesteins, die in Verbindung mit den geringen Teufen erlaubt, daß die Förderstrecken oft ohne jeden oder nur durch ganz schwachen Ausbau aufrechterhalten werden können. In vielen Bezirken kommt man im Abbau ohne einen geschlossenen systematischen Ausbau aus. Ungünstigere Verhältnisse in dieser Hinsicht zeigen nur die tiefen Gruben in Lancashire und Nord-Staffordshire sowie Teile von Südwales. Ein weiterer Vorteil ist das erwähnte gleichmäßige, sehr flache Einfallen der Flöze, das vielfach kaum merklich ist und daher in der Führung des Abbaus weitgehende Freiheit läßt. Steileres Einfallen findet sich nur in Teilen von Südwales und Schottland (Lothians-Feld) sowie in Nord-Staffordshire und Nordwales. Den Abbau behindernde Störungen sind verhältnismäßig selten. Nur Südwales und Süd-Yorkshire sowie Derbyshire weisen häufiger Sprünge auf.

Ein weiterer günstiger Umstand ist die Schlagwetterfreiheit großer Teile der Einzelreviere. Einen zahlenmäßigen Anhalt hierüber bietet Zahlentafel 8, die die Anzahl der Grubenlampen je Mann der Untertagebelegschaft in den Einzelbezirken angibt.

Zahlentafel 8. Anzahl der tragbaren geschlossenen Grubenlampen¹ je Mann der Untertagebelegschaft in den Einzelbezirken im Jahre 1927.

Schottland	0,46
Northumberland	0,50
Durham	0,97
Lancashire, Cheshire und Nord-Staffordshire	0,98
Süd-Yorkshire	1,23
West-Yorkshire	1,18
Nottingham und Derbyshire	1,29
Süd-Derby, Leicester und Warwick	0,93
Südwales und Monmouth	1,15
Übrige Bezirke	1,44
Großbritannien	1,05

¹ Benzin-Sicherheitslampen und elektrische Lampen.

Schlagwetterarm ist Schottland, wo überwiegend offene Öllämpchen benutzt werden, und Northumberland, während die mittlenglischen Bezirke, besonders aber Südwales, was aus der Übersicht nicht klar genug hervorgeht, schlagwettergefährlich sind. Erstaunlich ist das Fehlen der Grubenbrandgefahr. Beim Pfeilerbau in Northumberland, Cumberland und andern Bezirken kann man ohne Gefahr der Selbstentzündung die Pfeiler durch Treiben der Pfeilerstrecken für mehrere Jahre vorrichten, ohne Grubenbrand befürchten zu müssen. Eine Ausnahmestellung nimmt Süd-Yorkshire ein, wo bei dem Fehlen eines geschlossenen Bergeversatzes und dem unvollständigen Abbau der mächtigen Flöze besondere Vorkehrungen gegen die Grubenbrandgefahr notwendig sind.

Schließlich kommt noch hinzu, daß die Festigkeits-eigenschaften der Kohle in den verschiedenen Bezirken der Anwendung von Schrämmaschinen günstig sind. Der Gang der Kohle ist meist vorzüglich. Hinsichtlich der Beschaffenheit der Kohle mag auf die Arbeit von Balster verwiesen werden¹. Hier sei nur bemerkt, daß im Jahre 1927 nur 20,5% der gesamten Förderung einer Aufbereitung unterworfen wurden gegen 75 bis 80% im Ruhrbezirk, gewiß ein Beweis für die Reinheit und Aschearmut der Flöze.

Zusammenfassend lassen sich die natürlichen Grundlagen des britischen Steinkohlenbergbaus, wie sie im Durchschnitt bestehen, folgendermaßen kennzeichnen: ausgedehnte Vorräte, mäßige Teufen, Flöze von mittlerer Mächtigkeit und guter Beschaffenheit, sehr flaches und gleichförmiges Einfallen, geringe Häufigkeit von Störungen, ziemlich gutes Nebengestein.

Wie ein Vergleich der Angaben über die Flöz-mächtigkeiten und Teufenverhältnisse in den Jahren 1913 und 1924 zeigt, ist die Verschlechterung der natürlichen Bedingungen in diesem Zeitraum ganz geringfügig gewesen; daher ist wohl auch zunächst kaum mit wesentlichen Änderungen in dieser Beziehung zu rechnen.

Betriebswirtschaftliche Verhältnisse.

Förderung und Belegschaft.

Nachdem so ein Überblick über die geologischen Verhältnisse und Arbeitsbedingungen der britischen Bezirke gegeben worden ist, soll das Verhältnis der Einzelbezirke zueinander nach Förderung und Belegschaft betrachtet werden. Hierzu dient Zahlentafel 9, die für das Jahr 1927 die Förderung und Belegschaft der Einzelbezirke und ihren Anteil an der Gesamtförderung und -belegschaft wiedergibt. Absichtlich

Zahlentafel 9. Förderung und Belegschaft der Einzelbezirke für das Jahr 1927.

Bezirk	Förderung		Belegschaft				
	insges. l. t	%	unter- tage	über- tage	insges.	%	An- gestellte
England und Wales							
Northumberland	13 505 813	5,4	39 309	10 332	49 641	5,0	940
Durham	34 603 196	13,8	102 909	25 669	128 578	12,8	2 147
Cumberland und Westmoreland	2 417 149	0,9	8 926	2 484	11 410	1,1	152
Lancashire und Cheshire	17 105 691	6,8	70 171	18 436	88 607	8,8	1 925
Süd-Yorkshire	31 962 933	12,7	100 486	21 419	121 905	12,1	2 391
West-Yorkshire	13 975 786	5,6	50 487	12 530	63 017	6,3	1 425
Nottinghamshire	13 646 895	5,4	46 136	10 775	56 911	5,6	1 044
Nord-Derbyshire	13 744 517	5,5	45 253	10 582	55 835	5,6	1 021
Süd-Derbyshire	1 047 849	0,4	3 894	923	4 817	0,5	125
Nord-Staffordshire	6 200 896	2,5	25 824	6 669	32 493	3,2	621
Cannock Chase	5 341 640	2,1	18 982	5 570	24 552	2,4	500
Süd-Staffordshire und Worcester	1 725 213	0,7	4 220	1 443	5 663	0,6	162
Leicestershire	3 032 379	1,2	9 118	2 172	11 290	1,1	246
Warwickshire	4 932 485	2,0	14 658	4 420	19 078	1,9	404
Shropshire	768 177	0,3	2 762	638	3 400	0,3	79
Forest of Dean	1 239 108	0,5	5 371	1 162	6 533	0,7	95
Somerset	879 040	0,4	3 577	690	4 267	0,4	109
Bristol	166 646	—	775	205	980	0,1	23
Kent	636 911	0,2	2 087	632	2 719	0,3	76
Südwestwales und Monmouth							
Anthrazit	5 747 812	2,3	162 556	28 381	190 937	19,0	3 163
Übrige Kohlenarten	40 508 551	16,1	—	—	—	—	—
Nordwestwales	3 445 955	1,4	12 341	2 956	15 297	1,5	299
England und Wales zus.	216 634 642	86,2	729 842	168 088	897 930	89,3	16 947
Schottland							
Fife und Clackmannan	7 906 833	3,2	18 058	5 039	23 097	2,3	537
Lothians	4 578 977	1,8	10 214	3 065	13 279	1,3	255
Lanarkshire und Nachbargrafschaften							
Anthrazit	538 746	0,2	44 873	11 881	56 754	5,7	897
Übrige Kohlenarten	17 209 653	6,9	—	—	—	—	—
Ayrshire, Dumfries und Argyll	4 363 485	1,7	11 091	2 854	13 945	1,4	244
Schottland zus.	34 597 694	13,8	84 236	22 839	107 075	10,7	1 933
Großbritannien	251 232 336	100,0	814 078	190 927	1 005 005	100,0	18 880

wird hier eine eingehende Gliederung der Bezirke geboten, und zwar nach den Jahresnachweisungen des britischen Bergbauministeriums, um die Vielgestaltigkeit der Bezirke zu zeigen, und eine Grundlage für die Zusammenfassung zu größeren Einheiten, wie sie für vergleichende Betrachtungen angebracht ist, zu geben.

Es sind in der genannten Zahlentafel 21 Bezirke in England und Wales und 4 Bezirke in Schottland unterschieden, wobei neben der geographischen Selbstständigkeit vielfach die Zugehörigkeit zu verschiedenen Verwaltungsbezirken (Grafschaften) für die Ein-

teilung maßgebend war. In der Zusammenfassung zu größeren Wirtschaftsbezirken herrscht indes keine Einheitlichkeit. In den Vierteljahrsnachweisungen des Bergbauministeriums über Förderung, Selbstkosten und Erlöse werden jetzt 9, früher 13 Bezirke unterschieden. Innerhalb des riesigen in dem Bericht des Kohlenausschusses zusammengetragenen Zahlenstoffes werden wiederum andere Einteilungen benutzt, was den Überblick naturgemäß erschwert.

Beim Vergleich der Rangstellung der Einzelbezirke in Zahlentafel 9 ergibt sich, daß nach Förderung und Belegschaft Südwestwales mit 46,2 Mill. t

¹ Balster: Die britische Ausfuhrkohle, Glückauf 1927, S. 1126.

Förderung (18,4% der Gesamtförderung) und 190000 Mann (19% der Gesamtbelegschaft) an der Spitze aller Bezirke steht. Dann folgt Schottland (vier Reviere) mit zusammen 13,8 bzw. 10,7%, Durham mit 13,8 bzw. 12,8% und Süd-Yorkshire mit 12,7 bzw. 12,1% und in weiterm Abstand Lancashire und Cheshire und die Bezirke West-Yorkshire, Nord-Derbyshire und Nottinghamshire. Die übrigen Bezirke erreichen nur Anteile von 1–2% und bleiben teilweise sogar unter 1%. Keiner der Bezirke reicht in der Höhe seiner Förderung an die des Ruhrgebiets heran. Nur wenn man das erwähnte mittenglische Gebiet als eine Einheit betrachtet, kommt man auf rd. 73 Mill. l.t. eine Menge, die sich einigermaßen mit der Förderung des Ruhrgebiets vergleichen läßt. Nebenbei sei bemerkt, daß sich gegenüber 1913 die Stellung der Einzelbezirke zueinander insofern etwas geändert hat,

als das Mittelenglandfeld seinen Anteil an der Gesamtförderung auf Kosten der übrigen Bezirke von 25,08% auf 29,2% gesteigert hat, was auf die Entwicklung der großen Neuanlagen in Süd-Yorkshire zurückzuführen ist.

Von Interesse für den Ruhrbergmann sind von den britischen Bezirken in erster Linie Schottland, Durham, Northumberland, Süd-Yorkshire und Süd-wales, teils wegen ihrer Bedeutung als Ausfuhrbezirke, teils wegen ihrer Bedeutung für die technische Entwicklung. Ihre Verhältnisse verdienen deshalb in erster Linie Berücksichtigung.

Förderanteil.

Zum Vergleich der Förderanteile der Bezirke dient Zahlentafel 10 und Abb. 9, die den Förderanteil der Belegschaft in der Kohlegewinnung, der Beleg-

Zahlentafel 10. Schichtförderanteil der britischen Einzelbezirke im 1. Vierteljahr 1928.

	Kohlegewinnung			Belegschaft untertage			Gesamtbelegschaft		
	cwts.	kg	Großbritannien = 100	cwts.	kg	Großbritannien = 100	cwts.	kg	Großbritannien = 100
Schottland	56,14	2852	105,8	30,63	1556	113,4	23,42	1190	110,3
Northumberland	59,62	3029	112,4	28,45	1445	105,4	22,14	1125	104,3
Durham	61,73	3136	116,3	27,38	1391	101,4	21,71	1103	102,2
Süd-wales	44,54	2263	83,9	24,33	1236	90,1	20,13	1023	94,8
Yorkshire	56,61	2876	106,7	28,63	1454	106,0	22,72	1154	107,0
Nord-Derbyshire und Nottinghamshire	56,47	2869	106,4	30,43	1546	112,7	23,63	1200	111,2
Süd-Derbyshire, Leicestershire, Can- nock Chase und Warwickshire	56,48	2869	106,5	26,97	1370	99,9	20,52	1042	96,6
Lancashire, Cheshire und Nord-Staf- fordshire	45,49	2311	85,7	22,47	1142	83,2	17,15	871	80,7
Übrige Bezirke	44,69	2270	84,2	23,33	1185	86,4	18,03	916	84,9
Großbritannien	53,05	2695	100,0	27,00	1372	100,0	21,24	1079	100,0
Ruhrbezirk ¹	—	2221 ²	82,5	—	1445	105,3	—	1183	109,8
Oberschlesien ¹	—	4575 ²	169,7	—	1747	127,3	—	1360	126,3

¹ März 1928. — ² Hauer und Gedingschlepper.

schaft untertage und der Gesamtbelegschaft für das 1. Vierteljahr 1928 angeben¹. Die entsprechenden Zahlen für den Ruhrbezirk und Oberschlesien sind beige setzt. Auffallend sind beim ersten Überblick in erster Linie die geringen Unterschiede, die die britischen Bezirke trotz der großen Verschiedenartigkeit



Abb. 9. Schichtförderanteil im britischen Steinkohlenbergbau und im Ruhrbezirk.

der Verhältnisse aufweisen. Sie sind weit kleiner als beispielsweise der Unterschied zwischen den Förderanteilen in Oberschlesien und im Ruhrgebiet. Die Erklärung liegt zum Teil darin, daß die Einzel-

¹ Die Unterschiede in der Schichtzeit bleiben hier außer Betracht.

umstände, wie Flözmächtigkeit und Teufe, sich in gewissem Umfang gegenseitig ausgleichen.

Der Förderanteil der Belegschaft in der Kohlegewinnung beträgt für Großbritannien im Gesamtdurchschnitt 2695 kg. Darüber liegen die Bezirke Durham mit 116,3%, Northumberland mit 112,4% sowie die mittenglischen Bezirke und Schottland mit rd. 106% gegenüber dem Durchschnitt. Bei Durham und Northumberland machen sich die günstigen Flözmächtigkeiten bemerkbar. In dem niedrigen Förderanteil für Süd-wales spiegeln sich die schwierigen Lagerungsverhältnisse und die Schlagwettergefahr wider; auch ist zu berücksichtigen, daß infolge des Brauches, nur die Grobkohle bei der Lohnermittlung zu berücksichtigen, ein Teil der Feinkohle nicht gefördert, sondern versetzt wird. Der geringe Förderanteil bei Lancashire und Cheshire ist auf die großen Teufen und die entsprechende Zahl für die «Übrigen Bezirke» auf die Kleinheit der Betriebe und auf schwierige Verhältnisse zurückzuführen.

Der Förderanteil der Belegschaft untertage beläuft sich für Großbritannien auf 1372 kg. Der große Abstand dieser Zahl gegen den Förderanteil der Belegschaft in der Kohlegewinnung läßt erkennen, wie sehr die Leistung durch die große Zahl der bei der Förderung beschäftigten Personen herabgedrückt wird. Das Verhältnis der Einzelbezirke zueinander ist im großen und ganzen das gleiche wie bei dem eben besprochenen Förderanteil der Belegschaft in der

Kohlengewinnung, nur zeigt sich eine Überlegenheit von Schottland über Northumberland und Durham, die teils in kürzern Förderwegen, teils in geringern Schachtteufen ihre Ursache hat.

Der Schichtförderanteil der Gesamtbelegschaft beläuft sich auf 1079 kg¹. Das Verhältnis der Einzelbezirke ist hier nicht sehr verändert. An der Spitze stehen Nord-Derbyshire und Nottinghamshire mit 1200 kg 111,2% gegenüber dem Durchschnitt. Dann folgen Schottland mit 110,3% sowie Yorkshire mit 107%. Northumberland und Durham stehen nur 4,3 bzw. 2,2% über dem Durchschnitt. In diesen beiden Bezirken liegen die Verhältnisse von Teufe und Flözmächtigkeit zusammen genommen, von etwas größeren Teufen in Durham abgesehen, ähnlich wie in Schottland, ohne daß eine besonders starke Mechanisierung, der Schottland seine Rangstellung verdankt, steigernd gewirkt hätte. Die Überlegenheit des mittelenglischen Bezirks von Yorkshire usw. beruht auf den großen Flözmächtigkeiten, die die hohen Teufen mehr als ausgleichen. Daß Yorkshire schlechter steht als Nottinghamshire, hat seinen Grund zum Teil darin, daß die Gesamtzahlen für Yorkshire durch den Bezirk West-Yorkshire, der wesentlich ungünstigere Verhältnisse als Süd-Yorkshire aufweist, beeinflusst werden.

Ein Vergleich der Zahlen mit den entsprechenden des Ruhrgebiets und Oberschlesiens ergibt folgendes:

Der Förderanteil der Hauer und Gedingeschlepper im Ruhrgebiet, der für einen Vergleich mit dem briti-

schen Förderanteil in der Kohlengewinnung allerdings nur teilweise brauchbar ist, liegt bei 2221 kg um 7,5% unter der Zahl für Großbritannien, die gleiche Zahl für Oberschlesien bei 4575 kg um rd. 70% über ihr. Der Förderanteil der Belegschaft untertage im Ruhrgebiet beträgt 1445 kg. Er liegt damit um 3,3% über der britischen Zahl und bewegt sich etwa auf der Höhe von Northumberland und Yorkshire. Der Förderanteil der Gesamtbelegschaft im Ruhrgebiet liegt bei 1183 kg um 9,8% über dem Großbritanniens und kommt dem Förderanteil Schottlands sehr nahe. Der Förderanteil der Gesamtbelegschaft in Oberschlesien beträgt 1360 kg, ist also wesentlich höher als der Förderanteil in Durham oder Yorkshire, obwohl man, da die bergbaulichen Verhältnisse eine gewisse Ähnlichkeit aufweisen, eine Annäherung dieser Zahlen erwarten könnte.

Auf die ständig steigende Entwicklung des Förderanteils in den letzten Jahren soll hier nicht näher eingegangen werden, da diese Frage schon eingehend von Jüngst¹ behandelt worden ist. Es sei nur kurz auf die Zahlentafel 11 und Abb. 10 verwiesen, in der für die wichtigern Bezirke der Förderanteil der Gesamtbelegschaft des 1. Vierteljahrs 1928 und des 1. Halbjahrs 1914 einander gegenübergestellt sind. Für Großbritannien insgesamt ergibt sich eine Steigerung um 6%. Auffallend ist die Verbesserung des Förderanteils in Südwales um 15,2%. Worauf die Abnahme des Förderanteils in Durham um 4,9% zurückzuführen ist, läßt sich nicht sagen.

Zahlentafel 11. Schichtförderanteil der Gesamtbelegschaft im Jahre 1914 und im 1. Vierteljahr 1928 in den wichtigern Bezirken.

	1. Halbjahr 1914		1. Vierteljahr 1928		1. Vierteljahr 1928 Großbritannien = 100	± 1928 gegen 1914		
	cwts.	kg	cwts.	kg		cwts.	kg	%
Schottland	21,26	1080	23,42	1190	110,3	+ 2,16	+ 110	+ 7,1
Northumberland	20,16	1024	22,14	1125	104,2	+ 1,98	+ 101	+ 9,8
Durham	22,82	1159	21,71	1103	102,2	- 1,11	- 56	- 4,9
Yorkshire, Nottinghamshire, Derbyshire, Leicestershire, Warwickshire	22,09	1122	22,72	1154	107,0	+ 0,63	+ 32	+ 2,9
Südwales	17,48	888	20,13	1023	94,8	+ 2,65	+ 135	+ 15,2
Lancashire, Cheshire und Nord- Staffordshire	15,56	790	17,15	871	80,7	+ 1,59	+ 81	+ 10,3
Großbritannien	20,03	1018	21,24	1079	100,0	+ 1,21	+ 61	+ 6,0

Selbstkosten.

Die Selbstkosten sollen an dieser Stelle ebenfalls nicht eingehend behandelt werden. Es kann in dieser

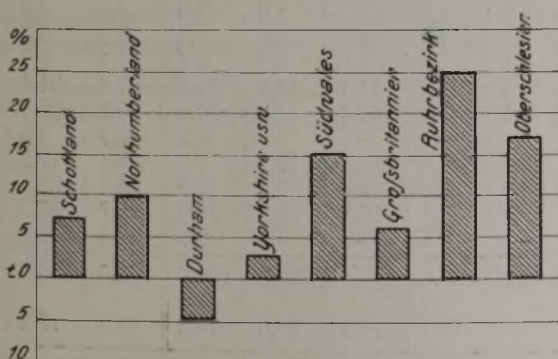


Abb. 10. Unterschied des Förderanteils der Gesamtbelegschaft im 1. Vierteljahr 1928 gegen 1914.

Beziehung wiederum auf die angeführten Arbeiten von Jüngst verwiesen werden. Zahlentafel 12 soll nur ermöglichen, die Rangstellung der Bezirke zueinander zu erfassen und die Unterschiede in der Zusammensetzung der Selbstkosten bei den einzelnen Revieren festzustellen.

Die Reihenfolge weicht von der Reihenfolge nach der Höhe des Förderanteils ab. Die niedrigsten Selbstkosten je l. t hat Schottland mit 85,1% gegenüber dem Durchschnitt aufzuweisen. An zweiter Stelle folgt Northumberland mit 88,1%. Zurückzuführen ist der niedrige Stand der Selbstkosten dieser beiden Bezirke auf die geringen Teufen und den hohen Stand der Mechanisierung. Die höchsten Selbstkosten hat der Bezirk Lancashire und Cheshire mit 119,7% gegenüber dem Durchschnitt, wofür die Ursache in den

¹ Jüngst: Die Selbstkosten im britischen Steinkohlenbergbau nach dem Ausstand, Glückauf 1927, S. 1719; Zur Lage des britischen Steinkohlenbergbaus, Glückauf 1927, S. 1017.

¹ Einen Vergleich der Jahresförderanteile gibt Zahlentafel 15 unten.

Zahlentafel 12. Zusammensetzung der Selbstkosten je l.t absatzfähige Kohle¹ der Einzelbezirke 1. Vierteljahr 1928.

	Löhne			Grubenholz und sonstige Betriebsstoffe			Verwaltungs-Versicherungs- und sonstige Unkosten			Grundbesitzerabgabe			Insges.			Abzug für Erlös aus Bergmannskohlen		Keine Selbstkosten		Großbritannien 100
	s	d	%	s	d	%	s	d	%	s	d	%	s	d	%	s	d	s	d	
Schottland	8	8,60	65,5	1	8,06	13,7	2	1,97	15,7	—	6,70	5,1	13	1,33	100	0	1,76	12	11,57	85,1
Northumberland	7	10,74	58,6	1	5,10	13,0	2	7,37	22,8	—	6,27	5,5	12	5,48	100	—	—	12	5,48	88,1
Durham	8	4,57	64,9	1	7,38	13,9	2	10,25	16,6	—	6,15	4,6	13	4,35	100	—	—	13	4,35	94,3
Südwalles und Monmouth	10	3,29	64,4	2	1,05	13,3	2	6,92	16,8	—	8,79	5,6	15	8,05	100	0	1,91	15	6,14	109,6
Yorkshire	9	7,25	69,1	1	4,67	10,6	2	3,94	16,8	—	4,87	3,5	13	8,73	100	0	1,35	13	7,38	96,5
Nord-Derbyshire und Nottinghamshire	9	7,21	69,8	1	4,12	10,3	2	3,70	16,8	—	4,33	3,2	13	7,36	100	0	1,04	13	6,32	95,7
Süd-Derbyshire, Leicestershire, Cannock Chase und Warwickshire	10	4,47	69,1	1	9,27	12,9	2	3,49	15,4	—	3,79	2,5	14	9,02	100	0	0,53	14	8,49	104,3
Lancashire, Cheshire und Nord-Staffordshire	11	11,62	69,3	1	9,05	12,0	2	12,12	14,3	—	6,02	4,4	17	2,81	100	0	2,29	17	0,52	119,7
Übrige Bezirke ²	10	9,04	68,4	1	9,31	12,2	2	6,55	15,5	—	6,27	4,0	15	7,17	100	0	1,38	15	5,79	109,4
Großbritannien	9	7,78	67,1	1	7,74	11,8	2	6,08	17,2	—	6,07	4,0	14	3,67	100	0	1,24	14	2,43	100,0

¹ Gleich Förderung abzüglich Selbstverbrauch und Bergmannskohlen.² Cumberland, Nordwalles, Süd-Staffordshire, Shropshire, Bristol, Forest of Dean, Somerset und Kent.

großen Teufen und den geringmächtigen Flözen zu suchen ist. Auch Südwalles steht mit 109,6% über dem Durchschnitt. Die Überlegenheit der mittellenglischen Bezirke im Förderanteil der Gesamtbelegschaft ist bei den Selbstkosten nicht wiederzufinden. Im übrigen

muß berücksichtigt werden, daß die Rangstellung der Bezirke von Vierteljahr zu Vierteljahr nicht unerheblichen Änderungen unterworfen ist, so daß bei der Beurteilung Vorsicht am Platze ist.

Auf die Lohnkosten entfallen 67,1% der Selbst-

Zahlentafel 13. Zusammensetzung der Belegschaft der Einzelbezirke¹ und Großbritanniens.

	Schottland	Northumberland	Durham	Südwalles und Monmouth	Süd-Yorkshire	West-Yorkshire	Nottingham und Derby	Leicester und Warwick	Lancashire und Cheshire	Großbritannien		
										1913	1924	1924
										unter Erfassung von 80% der Belegschaft	dieselben (Gruben wie 1913)	unter Erfassung von 90% der Belegschaft
Aufsichtspersonen	4,4	5,1	5,3	3,8	2,8	3,7	3,0	3,3	3,5	3,5	3,9	4,0
davon Wetterleute	3,7	3,8	4,1	2,2	2,5	3,4	2,7	2,7	3,9	2,8	3,1	3,1
Kohलगewinnung	56,0	44,1	41,3	54,2	51,4	54,2	56,4	53,3	49,9	53,9	50,4	51,3
davon im Gedinge	45,2	41,5	40,9	37,0	46,0	50,5	38,9	39,8	40,4	43,0	40,9	41,3
Förderung	16,8	26,6	30,4	17,2	24,4	20,7	22,4	21,1	18,1	20,9	22,6	21,9
davon im Gedinge	0,5	9,6	11,2	1,4	0,1	2,3	0,4	0,7	0,4	2,9	3,2	2,8
Vorrichtung, Nachreißen, Grubenausbau, Versatz	18,6	20,5	19,0	19,4	17,8	18,0	15,1	18,6	25,7	18,0	19,3	18,8
davon im Gedinge	7,1	4,8	7,5	2,7	8,4	5,5	3,2	4,7	8,3	4,0	5,5	5,4
Sonstige Arbeiter untertage	5,2	3,9	4,0	5,4	3,6	3,4	3,1	3,7	2,4	3,5	3,8	4,0
davon im Gedinge	0,1	0,4	0,5	—	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
untertage insges.	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
davon im Gedinge	52,9	56,3	60,1	41,1	54,6	58,4	42,6	45,3	49,3	50,1	49,8	49,7
von der Gesamtzahl aller Lohnempfänger (unter- und übertage)	80,8	80,2	81,4	85,6	82,4	80,6	81,5	79,4	79,7	82,4	81,8	81,8
Fördermaschinenisten	5,2	2,1	2,2	3,3	2,0	2,7	2,4	2,3	3,2	3,2	2,8	2,0
Sonstige Maschinenisten	3,2	4,8	4,5	5,6	3,8	3,7	3,6	3,1	4,1	4,2	4,1	4,2
Heizer	6,8	5,5	3,9	6,8	6,1	5,6	5,7	5,0	7,0	5,9	5,9	6,0
Schachtbedienung	13,3	8,0	7,5	7,4	9,2	8,4	6,7	5,9	9,3	8,7	8,3	8,5
davon im Gedinge	0,3	1,8	2,2	0,6	0,5	0,1	0,6	0,2	0,8	1,1	0,9	0,8
Aufbereitung und Sieberei	26,0	32,1	36,4	22,1	31,6	32,2	41,1	42,9	29,1	33,4	31,4	30,9
männliche	19,1	32,1	36,4	22,0	31,6	32,2	41,1	42,9	20,6	30,5	29,4	29,0
weibliche	6,9	—	—	0,1	—	—	—	—	8,5	2,9	2,0	1,9
Facharbeiter	18,0	23,7	23,1	19,3	18,4	18,8	13,7	15,4	17,8	18,4	19,3	19,0
Sonstige übertage	27,5	23,8	22,4	35,5	28,9	28,6	26,8	25,4	29,5	26,2	28,2	28,4
männliche	25,3	23,6	22,1	35,2	28,9	28,5	26,8	25,3	28,9	25,8	27,7	27,9
weibliche	2,2	0,2	0,3	0,3	—	0,1	—	0,1	0,6	0,4	0,5	0,5
übertage insges.	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
von der Gesamtzahl aller Lohnempfänger (unter- und übertage)	19,2	19,8	18,6	14,4	17,6	19,4	18,5	20,6	20,3	17,6	18,2	18,2
Zahl der Lohnempfänger, auf die ein Angestellter (Bureauangestellte und Gehaltsempfänger) entfällt	71	66	64	65	53	50	60	54	53	65	57	59

¹ Am 18. Oktober 1924. Der Anteil der erfaßten Belegschaften an der Gesamtbelegschaft der Bezirke schwankt zwischen etwa 90 und 100%.

kosten. Die Verhältniszahlen für die einzelnen Bezirke weichen nicht allzusehr voneinander ab, mit Ausnahme von Northumberland, wo die Löhne nur 58,6% beanspruchen. In der absoluten Höhe sind die Schwankungen merklicher. Die niedrigsten Lohnkosten finden wir mit 7 s 10,74 d in Northumberland, die höchsten in Lancashire und Cheshire mit 11 s 11,62 d. Auf Grubenholz und sonstige Betriebsstoffe entfallen 11,8%; auch hier sind die Unterschiede nicht groß. Die Unterschiede der Verwaltungs-, Versicherungs- und sonstigen Unkosten, die im Durchschnitt 17,2% der Selbstkosten betragen, sind mit Ausnahme von Northumberland ebenfalls gering. Stärker schwankt schon der Anteil der Grundbesitzerabgabe, der im Durchschnitt 4% beträgt.

Zusammensetzung der Belegschaft.

Zahlentafel 13 gibt einen Überblick über die Zusammensetzung der Belegschaft der Einzelbezirke und Großbritanniens. Für Großbritannien sind außerdem, um einen Vergleich zu ermöglichen, die Ergebnisse vergleichbarer Erhebungen für 1913 und 1924 beigefügt. In der Kohlegewinnung waren 1924 51,3% der Belegschaft beschäftigt. Diese Zahl entspricht ziemlich genau dem Anteil der Hauer und Gedingeschlepper an der Gesamtbelegschaft des Ruhrgebiets mit 50,51% im Jahre 1927¹. Die Zahlen sind aber nicht voll vergleichbar. Mit Sicherheit ist anzunehmen, daß der Anteil der in der Kohlegewinnung beschäftigten Arbeiter im Ruhrgebiet nicht unerheblich höher liegt. In der Förderung sind 21,9% der Belegschaft beschäftigt, ein Mehrfaches des im Ruhrgebiet geltenden Anteils. Die große Anzahl der bei der Förderung beschäftigten Arbeiter und die davon herrührenden hohen Förderkosten sind etwas für den britischen Bergbau sehr Bezeichnendes. Bei dem geringen Umfang, den der Tagesbetrieb in England hat, kann es nicht überraschen, wenn dort 81,8% der Gesamtbelegschaft untertage beschäftigt sind gegenüber 76,36% im Ruhrgebiet (1924; 3. Vierteljahr 1928: 77,66%). Nur die Hälfte der Belegschaft

¹ Glückauf 1928, S. 743.

untertage steht im Gedinge. Im Ruhrgebiet dürfte der Anteil der Gedingearbeiter größer sein. Die übrigen Zahlen sind für einen Vergleich mit den deutschen Verhältnissen nicht brauchbar. Besonders gilt das von der Verhältniszahl der Angestellten, da weder der Hauptteil der technischen Beamten untertage noch die Fördermaschinenisten dabei berücksichtigt sind.

Ein Vergleich der Zahlen für 1913 und 1924 läßt eine geringe Abnahme des Anteils der in der Kohlegewinnung sowie der überhaupt untertage Beschäftigten erkennen. Ferner zeigt der Anteil der bei der Förderung, bei der Vorrichtung und beim Grubenausbau beschäftigten Arbeiter eine geringe Zunahme. Es ist möglich, daß die Ursache in einer Verschlechterung der natürlichen Bedingungen (Teufe, Flözmächtigkeit) liegt. Der Anteil der in Lohn stehenden Aufsichtspersonen und ebenso der Angestellten hat nicht unerheblich zugenommen. 1913 entfiel ein Angestellter auf 65 Arbeiter, 1924 schon auf 57 bzw. 59.

Beim Vergleich der Einzelbezirke miteinander ist festzustellen, daß nach dem Anteil der in der Kohlegewinnung Beschäftigten Schottland mit 56% an der Spitze steht. Dann folgen Südwales und Süd-Yorkshire. Südwales und Schottland zeigen einen auffallend geringen Prozentsatz der in der Förderung beschäftigten Arbeiter. Bei der Vorrichtung usw. sind in Lancashire 25,7% beschäftigt gegenüber einem Durchschnitt von 18,8%. Schottland weist bei der Übertagebelegschaft einen starken Anteil der Fördermaschinenisten und der Schachtbedienung auf. Möglicherweise drückt sich hierin eine gewisse Zersplitterung der Anlagen aus. Bemerkenswert ist der geringe Prozentsatz der bei der Aufbereitung Beschäftigten in Südwales (22,1%), wogegen Leicester 42,9%, Nottingham 41,1% und Durham 36,4% der Tagesbelegschaft aufzuweisen haben. Die Zahl der Gedingearbeiter schwankt gegenüber dem Durchschnitt bei den Einzelbezirken recht erheblich, ein Zeichen für die Verschiedenartigkeit der Lohnregelung.

(Forts. f.)

U M S C H A U.

Die Brennstofftagung der Weltkraftkonferenz.

Von Professor Dr. P. Rosin, Dresden.

An der Brennstofftagung der Weltkraftkonferenz, die vom 22. September bis 6. Oktober 1928 in London stattfand, nahmen 48 Völker teil. Die vorgelegten 148 Arbeiten verteilten sich auf die einzelnen Länder wie folgt.

Land	Zahl der Beiträge	Land	Zahl der Beiträge
England	37	Frankreich	5
Deutschland	17	Holländisch-Indien	5
Osterreich	14	Kanada	4
Ver. Staaten von Amerika	12	Belgien	3
Japan	12	Holland	2
Rußland	10	Schweiz	1
Schweden	8	Dänemark	1
Tschecho-Slowakei	7	Australien	1
Polen	7	Lettland	1
		Goldküste	1

29 der teilnehmenden Länder waren also nicht mit eigenen Beiträgen vertreten.

Der nachstehende Bericht¹ soll einen Überblick über den heutigen Stand und die großen Ziele der Entwicklung von Brennstoffwirtschaft und -technik geben, soweit es das umfangreiche in London vorgelegte Material vermitteln konnte.

Feste Brennstoffe.

Das Bedürfnis nach international einheitlicher Einteilung und Benennung der Kohlen kam sehr stark zum Ausdruck. Schon die Aussprache zeigte aber, daß diese Aufgabe besonders für Länder mit verschiedenartigen Kohlenvorkommen schwer zu lösen sein wird. Sicher würde schon die Einheitlichkeit in der Benennung der kohlenbildenden Stoffe einen Anfang auf diesem Weg bedeuten. Am weitesten sind diese Arbeiten in den Vereinigten Staaten gediehen, wo das American Engineering Standards Committee zusammen mit der American Society for Testing Materials drei technische Ausschüsse eingesetzt hat. Der erste behandelt die wissenschaftliche Einteilung der Brennstoffe auf Grund ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften, der zweite arbeitet an einer

¹ Auszug aus meinem ausführlichen Bericht, Z. V. d. I. 1929, S. 9.

auf dem praktischen Gebrauch gegründeten Einteilung, während der dritte die Handels- und Verkaufsunterlagen sammelt. Bemerkenswert ist, daß diese Ausschüsse mit tätiger Unterstützung der Kohlenerzeuger arbeiten, die von einer sachgemäß durchgeführten Einteilung und einheitlichen Benennung eine bessere Verständigung zwischen Verkäufern und Käufern erwarten.

Noch stärker wurde die Notwendigkeit internationaler Vereinbarungen auf dem Gebiete der Probenahme und Untersuchung der Kohlen betont. Mit Recht wies man darauf hin, daß heute die Untersuchungsergebnisse infolge der verschiedenen Verfahren oft nicht vergleichbar sind. Was jedoch nicht zum Ausdruck kam, aber die Grundlage jeder Verständigungsarbeit sein muß, ist die internationale Vereinheitlichung der Maßzeichnungen. Solange noch nicht einmal Heizwert, Gewicht, Temperatur, Volumen, Heizflächen usw. nach gleichem Maßstab gemessen werden, dürften auch die andern Arbeiten kaum fortschreiten.

Zur Frage des Heizwertes brachte Deutschland den Antrag ein, der Internationale Hauptausschuß der Weltkraftkonferenz möge einen geeigneten Ausschuß mit der Aufgabe betrauen, Einheitlichkeit in der praktischen Anwendung des obern und untern Heizwertes herbeizuführen und der in Berlin 1930 stattfindenden nächsten Weltkraftkonferenz darüber zu berichten. Der Erfolg dieser Bestrebungen erscheint zweifelhaft, denn schon in der Aussprache machte sich von englischer Seite die völlige Ablehnung des untern Heizwertes geltend, während die Länder mit minderwertigen Brennstoffen auf ihn nicht verzichten zu können glaubten.

Die Gruppe Aufbereitung behandelte vor allem die Kohlenreinigungsverfahren, die wohl in keinem Lande eine solche Beachtung finden wie in England. Besondere Teilnahme erwecken die trockenpneumatischen Verfahren, obwohl ihr Wirkungsgrad grundsätzlich geringer als der nasser Prozesse ist. Hier ist ein neuer statischer Trockenwäscher zu erwähnen, bei dem die Luft nicht in einem Strom durch die Kohle geleitet, sondern das ganze Bett unklassierter Kohle gleich einem Kolben von der Luft gehoben wird und sich in diesem Emulsionszustand die spezifisch schwerere Asche in den untern Lagen anreichert. Der bei jeder pneumatischen Reinigung anfallende Kohlenstaub findet am besten unter den Kesseln der Zeche Verwendung.

Als wichtigste Punkte für die Wahl des Aufbereitungsverfahrens wurden genannt: Augenblickliche Marktlage, Anteil der Reinigungskosten an den Gesamtgestehungskosten der Verkaufskohle und die Bedingungen, unter denen die Reinigung zu arbeiten hat. Für die Entwässerung gewaschener Kohle gab man als vorteilhaft an: Über 15 mm Korngröße natürliche Entwässerung (Drainagesieb), zwischen 3 und 15 mm Ausschleudern, unter 3 mm Filterpressen bis auf 15% Wassergehalt und dann Trocknung durch Wärme.

Ausgezeichnet waren die Beiträge der Gruppe Kohlenstaub. Der deutsche Bericht über die Forschungsarbeiten des Kohlenstaubausschusses des Reichskohlenrates fand große Aufmerksamkeit. Im Gesamtbild ist festzustellen, daß Verbreitung und Entwicklung der Staubfeuerung stetig weiterschreiten und daß ihr für große Kraftwerke, trotz der Fortschritte im Stoker- und Rostbau, immer noch eine leichte Überlegenheit zuzubilligen ist. Der Grund hierfür sind einmal die Brennstoffersparnisse, die besonders bei hochwertiger, frachtlich teurer Kohle ins Gewicht fallen, zum andern die Möglichkeit größter Kesselabmessungen, bei denen Roste nicht mehr unterzubringen sind. In Amerika ist man so weit gegangen, für eine 50000-kW-Turbine nur noch einen einzigen Kessel aufzustellen. Weiterhin mißt man der Unabhängigkeit von der Kohlensorte große Bedeutung zu. Für viele war die aus den Anlagekosten von 11 Stoker-, 6 Staubkraftwerken und einem Ölkraftwerk gewonnene Feststellung überraschend, daß Staubkraftanlagen nicht mehr kosten als

Stokerwerke und daß der Dampf in den erstgenannten billiger erzeugt werden kann.

Lebhafte Meinungsverschiedenheiten entfesselte die Frage, ob Zentralmahlanlagen mit Staubvorratsbehältern oder unmittelbar mit dem Kessel verbundene Einzelmöhlen vorzuziehen seien. Aus den Äußerungen der Großkraftwerksbauer schien immer noch eine Neigung zur Zentralmahlanlage hervorzugehen; unverkennbar aber ist, daß in Amerika die Einzelmühle stark an Boden gewinnt. Darüber, daß zur Vermeidung der teuern Sondertrockner die Mahltrocknung notwendig ist, war man sich allgemein einig. Ebenso war die Sorge um eine billige und wenig Raum beanspruchende Einrichtung zum Zurückhalten der feinen Asche allen Kohlenstaubbetrieben gemeinsam.

Besondere Beachtung fand der amerikanische Bericht über die Kohlenstaubfeuerung auf Schiffen. Von amerikanischer Seite wurde darauf hingewiesen, daß die Ölvorräte der Vereinigten Staaten wahrscheinlich in 15–20 Jahren erschöpft sein dürften, die Kohlenvorräte dagegen nahezu unbegrenzt seien, woraus sich die Rückkehr der Schifffahrt zur Kohle, allerdings in einer technisch verbesserten Form, ergebe.

Berichte über neuzeitliche Rostfeuerungen fehlten leider ganz.

Flüssige Brennstoffe.

Das beherrschende Problem ist seit dem Kriege die Deckung des stetig steigenden Benzinbedarfs. Den Crack- und Hydrierverfahren kommt immer größere Bedeutung zu, besonders die Entwicklung der Crackprozesse hat technisch und wirtschaftlich erhebliche Fortschritte gemacht. Die stärkste wirtschaftliche Belastung liegt in der Raffination, wobei vor allem die heute noch geforderte, unnötig weitgetriebene Schwefelreinigung große Kosten verursacht¹.

Kokerei- und Gasindustrie.

Es ist ein eigentümliches Zeichen der Zeit, daß es in allen Industrieländern mit eigenen Steinkohlenvorkommen, selbst in den sonst so glücklichen Vereinigten Staaten von Amerika, ein ausgesprochenes Kohlenproblem gibt, das sich in dem schlechten Absatz einzelner Sorten, unbefriedigenden Preisen, Arbeitslosigkeit und allgemeinem Niedergang kundtut. Die Ferngaspläne der deutschen Ruhrindustrie als Lösung der Sortenfrage haben deshalb naturgemäß in England den stärksten Widerhall gefunden, und die bisher in Deutschland gemachten Erfahrungen werden vielfach als Grundlage für ähnliche Pläne herangezogen.

Die englische Regierung hat auf der Konferenz ihre Absicht bekanntgegeben, mit Hilfe einer Umfrage die wirtschaftlichen und technischen Möglichkeiten der Koksofen-Ferngasversorgung zu prüfen. Man darf aber nicht übersehen, daß die englischen Verhältnisse ganz anders geartet sind als die deutschen. Einmal ist die Gasindustrie umfangreicher, die Kokserzeugung der Eisenwerke dagegen geringer. Vor allem aber verfolgen die deutschen Ferngaspläne das Ziel, die Einfuhr ausländischer Kohlen für die Gaswerke einzuschränken, während es einen solchen Beweggrund in England natürlich nicht gibt. Nach den englischen Feststellungen würde im Gegensatz zu Deutschland selbst bei ausschließlicher Verwendung von Verbundöfen bei weitem nicht genügend Überschußgas aus den Kokereien für den Bedarf der Städte verfügbar sein. Schließlich aber stehen der Gasfernversorgung in England so ernste gesetzliche Hindernisse in Gestalt von Vorrechten und Monopolen entgegen, daß ohne eine vollständige Neuordnung an eine Gasfernversorgung überhaupt nicht zu denken ist. In Amerika dagegen gewinnt das Überschußgas der Kokereien steigende Bedeutung für die Gasversorgung der Städte; im Jahre 1926 sind bereits 2,5 Milliarden m³ Überschußkoksgas an die Städte geliefert worden.

In der eigentlichen Verkokungstechnik geht man immer mehr zur Mischung verschiedener Kohlenarten, zum Teil

¹ Für die Einzelheiten sei auf den erwähnten ausführlicheren Bericht verwiesen.

unter weitgehender Feinmahlung, über, wodurch man die Koksseigenschaften nach Gefallen zu beeinflussen vermag. Über technische Einzelheiten des Koksofenbetriebes wurde mit Ausnahme des deutschen Berichtes über den Wärmedurchgang durch Koksofenwände wenig Neues gebracht. Allgemein neigt man dazu, durch große Kammern bis zu 24 t Beschickung, hohe Temperaturen und kurze Durchsatzzeiten den Kapitaldienst zu verringern und gleichzeitig die Güte des Koks zu verbessern. In der Koksabkühlung findet die von Amerika angeregte Fernlöschung (remote quenching) mit Wasser zunehmende Verwendung. Bei allen Naßlöschverfahren wird vom Verbraucher weniger Wert auf die Höhe als auf die Gleichförmigkeit des Wassergehaltes gelegt. Die Trockenkühlung verdient weiter Beachtung, ist aber wegen ihrer hohen Anlagekosten auf hinreichenden Erlös aus dem Abhitzedampf und höheres Ausbringen an verkaufsfähigem Stückkoks angewiesen.

Überall wird die Erfahrung bestätigt, daß sich für gasseichten und klassierten Koks bessere Preise erzielen lassen, denn die Bemühungen, Koks als rauchlosen Brennstoff für Hausbrandzwecke einzuführen, haben in den meisten Ländern selbst im Wettbewerb mit Anthrazit Erfolg. Alles in allem gewinnt man den Eindruck, daß sich die Gasindustrie und der Gasabsatz in allen Ländern lebhaft entwickeln, daß aber dort, wo es eine Eisenindustrie mit eigenen Kokereien gibt, die Auseinandersetzung oder Zusammenarbeit zwischen Gas- und Kokswerken unvermeidlich ist.

Die restlose Kohlenvergasung in Generatoren, sei es zu Luft-, Wasser- oder zu Mischgas, fehlte merkwürdigerweise fast völlig. Die Sauggasmotoren als Ersatz für Benzinmotoren in Kraftfahrzeugen sind nach einem französischen Bericht technisch sehr vereinfacht worden, aber infolge des höhern Gewichtes der gesamten Kraftanlage ist die Tragfähigkeit solcher Wagen geringer. Der Brennstoffpreis darf nicht mehr als 40% des Benzinpreises betragen, wenn das Sauggas wettbewerbsfähig sein soll.

Besondere Aufmerksamkeit schenkt man in England der Schwelung, die dort von vielen Seiten als Lösung der Kohlenfrage angesehen wird. Es war bezeichnend, daß Sir Robert Horne in seiner Rede zur Eröffnung der Konferenz diesen Standpunkt teilte und die Kupplung zwischen Schwelung und Elektrizitätserzeugung als das erstrebenswerte Ziel der Kohlenverwertung hinstellte; er nahm hierbei Bezug auf den deutschen Bericht, der die Wege der deutschen Braunkohlenindustrie und die bereits in den Schwelkraftwerken verkörperten Gedanken dieser Entwicklung schilderte. Die Fachgruppe Schwelung hatte infolgedessen auch die große Zahl englischer Schwelkesselfabrikanten auf den Plan gerufen. Nach der augenblicklichen Lage ist für Braunkohlen mit hinreichendem Teergehalt, etwa 7% der Rohkohle, und mit 50% Wasser die Wirtschaftlichkeit der Schwelung unbestritten, nicht nur in Deutschland, sondern auch in andern Ländern, wie erfolgreiche Versuche in Kanada, Rumänien usw. zeigen.

In der Steinkohlenschwelung dagegen bricht sich immer mehr die Erkenntnis Bahn, daß nicht der Teer die Hauptsache ist, daß vielmehr — von der Verarbeitung kennelartiger Kohlen abgesehen — eine Wirtschaftlichkeit nur da erreicht werden kann, wo man einen stückigen Halbkoks erzeugt, der als rauchloser Hausbrandbrennstoff höhere Preise als die Ausgangskohle erzielt. Diese Ausichten sind am günstigsten, wenn der Halbkoks als Anthrazitersatz in Frage kommt. Guten wirtschaftlichen Erfolg hat ein französisches Verfahren, das vollständig auf den Anthrazitersatz eingestellt ist, und bei dem die Kohle mit Pech brikkettiert, verschwelt wird.

Einzelgebiete der Brennstoffverwendung.

Das weitaus wichtigste Gebiet industrieller Gasverwendung ist das Eisenhüttenwesen, und hier ist der deutsche Bericht grundlegend. Danach wird in Deutschland nunmehr der Turbine, die den Dampf aus Kesseln mit Gichtgasfeuerung erhält, der Vorzug vor der Gasmaschine ge-

geben, während große amerikanische Werke noch in der Verbindung beider Arten von Kraftmaschinen die beste Lösung sehen. Die Koksöfen beheizt man mit gereinigtem Gichtgas von gleichbleibendem Druck, wodurch das Koksgas für die Stahlwerköfen frei wird. Siemens-Martin-Öfen lassen sich dann mit einem vorgewärmten Gemisch von Koks- und Gichtgas befeuern.

Von allgemeinen Angaben über die Gasverwendung industrieller Werke sei nur noch erwähnt, daß nach dem Bericht der amerikanischen Gas-Association in den Vereinigten Staaten der Verbrauch an Industriegas in den letzten acht Jahren um 93% gestiegen ist. Im übrigen beschränkten sich die Berichte auf herausgegriffene Gebiete, aus denen allgemeine Schlüsse auf bestimmte Entwicklungslinien nicht gezogen werden können.

Eine der am besten mit Berichten beschickten Gruppen war die der Haushaltheizung. Die Zentralheizung nimmt immer mehr zu. Am meisten werden hierbei feste Brennstoffe verfeuert, aber auch Öl, Gas und selbst Elektrizität finden steigende Verwendung. Die Öfen für feste Brennstoffe sind sehr verbessert worden, und Kohle wird durch Koks ersetzt. In der Küche wie für die Warmwasserheizung nimmt der Gasverbrauch sehr stark zu, weniger der Stromverbrauch. Elektrische Warmwasserbereitung wird meistens da empfohlen, wo Strom zu herabgesetztem Preise aus Schwachlasten der Kraftwerke beziehbar ist.

Blickt man auf die Brennstofftagung der Weltkraftkonferenz zurück, so ist wohl der stärkste Eindruck der des Welkkohlenproblems. Auf der Erzeugerseite überreichliche, zum Teil noch aus dem Krieg herrührende Erzeugungsmittel, auf der Verbraucherseite das Bestreben, den Brennstoffverbrauch mit allen Mitteln, oft sogar mit zu hohen Kapitalkosten, einzuschränken. Einen Ausgleich dieser wirtschaftlichen Gegensätze durch die persönliche Fühlungnahme der Fachleute aller Länder anzubahnen, dürfte neben der technischen Ausbeute der wichtigste Erfolg der Konferenz gewesen sein, und diese Fühlungnahme wurde begünstigt durch die nicht zu überbietende Gastlichkeit der englischen Regierung und der englischen Veranstalter. Blickt man vorwärts, so erkennt man die Notwendigkeit, für die im Jahre 1930 in Berlin stattfindende Weltkraftkonferenz ein Rahmenwerk zu schaffen, in dem die Berichte und Aussprachen aller Völker ein umfassendes und übersichtliches Bild ergeben.

Gestampfte Feuerbogen in einer Dampfkesselfeuerung.

Von Dipl.-Ing. R. Mulsow, Aachen.

An der Wanderrostfeuerung eines 525-m²-Garbekessels mit Doppelrost, auf dem reiner Koksgrus mit 14% Wassergehalt, 20% Aschengehalt (bezogen auf den feuchten Brennstoff) und einem untern Heizwert von rd. 5300 kcal/kg verfeuert wird, ist zur Zündung des Brennstoffes und zur bessern Annahme von Spitzenbelastungen eine Kohlenstaubzusatzfeuerung eingebaut worden. Zu diesem Zwecke wurde unmittelbar über dem vordern Teil des Rostes (Abb. 1 und 2) die schachtartige Brennkammer *a* angeordnet und der Kohlenstaub senkrecht auf den Rost gebracht. Diese Kammer war zweckmäßig durch eine ziemlich tief geführte Wand vom eigentlichen Feuerraum des Kessels zu trennen, und da die Trennwand infolge der auftretenden hohen Temperaturen nur in Gestalt mehrerer übereinander liegender Schutz- und Entlastungsbogen (*b* und *c*) ausgeführt werden konnte, mußte man durch diese Gewölbeförmigen den wassergekühlten Anker *d* führen. Dadurch ergab sich die Notwendigkeit der Abstützung der Ankerschutzwände *e* durch einen etwa 50 cm breiten Bogen in beiden Feuerungen des Kessels, wozu man über die ganze Kesselbreite die beiden Bogen *f* einbaute. Als Baustoff fanden zunächst beste Schamottesteine SK 34/35 Verwendung. Der Zweck der Anlage wurde erreicht, jedoch stellte es sich heraus, daß die untern Abschlußbogen der Trennwände nur eine

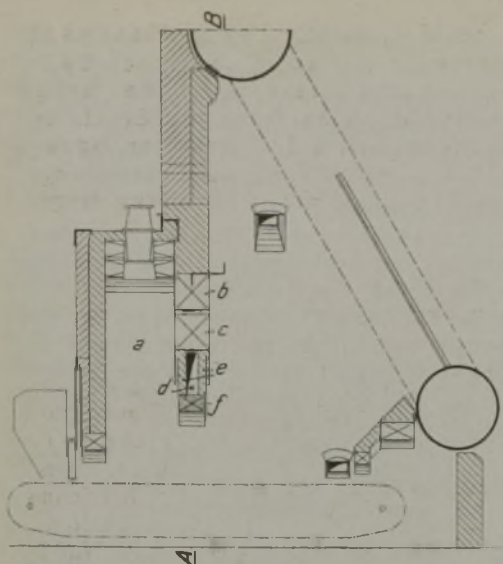
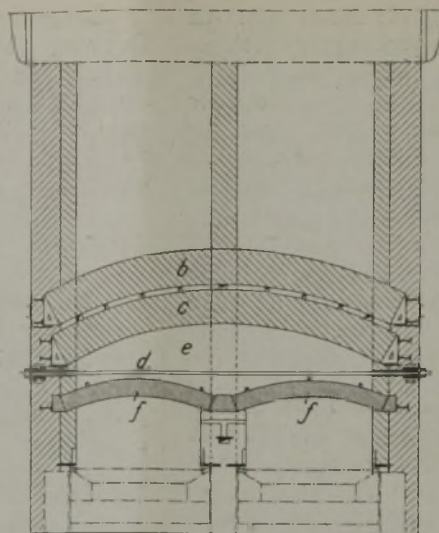


Abb. 1. Längsschnitt
durch die Wanderrostfeuerung.



Schnitt A-B
Abb. 2. Querschnitt

Der Einbau erfüllte nicht nur die Gewährleistung, sondern überschritt sie sehr erheblich, da sich gegenüber der Verwendung von besten Schamottesteinen eine 12 bis 15 fache und höhere Lebensdauer ergab, außerdem vermied man die mit der nur einmonatigen Lebensdauer der Schamottesteine verbundenen sehr lästigen Betriebsstörungen und Außerbetriebsetzungen zwecks Erneuerung. Nach 4000 Brennstunden ließ ein Bogen, abgesehen von dem einwandfreien Erhaltungszustand, erkennen, daß die gute Wärmeleitfähigkeit des Materials das Anhaften der Schlacke auf das geringste Maß herabminderte, im Gegensatz zu den Seitenwänden und den Wänden über dem Bogen, die beträchtliche Schlackeablagerungen aufwiesen. Abb. 2 zeigt einen solchen Bogen nach der oben

genannten Betriebszeit. kurze Lebensdauer von höchstens 4 Wochen hatten, worauf der Kessel stillgelegt werden mußte. Die Ursache war in der großen Stauhitze zu suchen und in dem Umstand, daß die Kohlenstaubflamme an den Bogen um 180° umschlug und sie daher von drei Seiten kräftig umspülte.

Um diesem Übelstande abzuweichen, suchte man nach einem Baustoff, der den Beanspruchungen standzuhalten versprach, und fand ihn in der hochfeuerfesten Stampfmasse Vinconit¹, deren wirksamer Bestandteil, Siliziumkarbid, mit einem besondern, den chemischen Angriffen widerstehenden Bindemittel verarbeitet wird.

Die von der Herstellerfirma selbst vorgenommene Einstampfung erfolgte in der üblichen Weise, wobei die fast trockne Anwendung der Masse und die außerordentlich feste Einstampfung mit Preßluftwerkzeugen bemerkenswert war. Hervorzuheben ist auch die Schnelligkeit der Betriebsbereitschaft, denn sofort nach der Einstampfung

genannten Betriebszeit.

Die erste Anlage dieser Art hat auf der betreffenden Zeche während einer Betriebszeit von 11 Monaten keine Veranlassung zu irgendeiner Beanstandung gegeben. Inzwischen sind noch zwei weitere Anlagen fertiggestellt worden. Die Erneuerung der Gewölbebogen erfolgte nicht, weil diese nicht mehr betriebsfähig waren, sondern weil man die Kessel durch eine Neueinstampfung auf einen weiteren, ähnlich langen Betriebsabschnitt vorzurichten wünschte. Dabei wurden die alten Gewölbe herausgeschlagen und die Stücke nach Entfernung der lose aufsitzenden Schlackenreste auf etwa doppelte Walnußgröße zerkleinert. Dieses Altmaterial konnte, mit der doppelten Menge von neuem innig vermischt, zu der nächsten Stampfung verwendet werden. Auch ohne Berücksichtigung dieses Vorteils ist trotz des hohen Preises der Stampfmasse eine erhebliche Ersparnis erzielt worden, wie aus dem nachstehenden Vergleich der auf den Betriebsmonat und 1 t Dampf bezogenen Instandhaltungskosten hervorgeht. Diese betragen bei Ausführung mit Schamottesteinen SK 34/35:

	M
Bogen (0,6 m ³)	160
Ankerschutzwände (0,8 m ³)	206
	zus. 366

Dampferzeugung während der Lebensdauer von 1 Monat
9400 t, Kosten je t Dampf 3,9 Pf.

Bei der Ausführung mit Stampfmasse erfordert die Instandhaltung für

	M
Bogen	990
Ankerschutzwände	206
	zus. 1196

Dampferzeugung während der Lebensdauer von 11 Monaten
11 · 9400 t = 103000 t, Kosten je t Dampf 1,2 Pf. Bei Wiederverwendung von rd. 30% Altmaterial sinken die Kosten je t Dampf auf 0,9 Pf.



Abb. 2. Gewölbebogen aus Vinconit-Stampfmasse in einer Kohlenstaubzusatzfeuerung nach 4000 Brennstunden.

konnten die Bogen ausgeschalt und in Betrieb genommen werden. Die Einstampfung verlieh der Masse eine derartige Festigkeit, daß ein Fingernagel kaum einen Eindruck hinterließ. Irgendwelche Vorsichtsmaßnahmen bei der Inbetriebsetzung waren nicht erforderlich. Ein Wachsen oder Schwinden der Masse wurde nicht beobachtet, was wohl aus der überaus festen Einstampfung und dem fast völligen Fehlen von Wasser zu erklären ist.

¹ Liefer- und Einbaufirma Vinco-Compagnie, Berlin SW 68, für Rheinland-Westfalen Firma Etwanik & Dr. Richter, Düsseldorf 56.

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

Zu Beginn der 62. Sitzung, die am 26. Februar in der Bergschule zu Bochum stattfand, wies der Vorsitzende, Bergrat Johow, auf die am 20. Februar veranstaltete Vollversammlung des Technisch-Wirtschaftlichen Sachverständigenausschusses für Kohlenbergbau hin, in der Generaldirektor Dr.-Ing. Gaertner, Mölke, die Abbaufahren mit Selbstversatz behandelt und in der angeschlossenen Aussprache u. a. Ministerialdirigent Hatzfeld sehr eingehend seinen Standpunkt in dieser Frage dargelegt habe. Zuden Ausführungen von Bergrat Johow nahm Oberbergrat Schlattmann Stellung. Da der Vortrag von

Gaertner und der daran geknüpfte Meinungs-austausch demnächst hier veröffentlicht werden, erübrigt es sich an dieser Stelle, auf diesen Punkt näher einzugehen.

Weiterhin wurde die Frage erörtert, wie sich der eiserne Ausbau eines Schachtes verhalte, wenn dieser, nachdem er jahrelang als Einziehschacht gedient habe, durch Umstellung der Wetterführung Ausziehschacht werde.

Sodann sprachen Bergassessor Dr.-Ing. Haarmann, Duisburg, über Versuche mit amerikanischen Lademaschinen und Abbauförderern im deutschen Bergbau und Dipl.-Ing. Schultes, Essen, über Erfahrungen und Versuche mit dem Lufterhitzer, Bauart Balcke-Ljungström. Die Vorträge werden mit der angeschlossenen Aussprache ebenfalls hier zum Abdruck gelangen.

WIRTSCHAFTLICHES.

Der Ruhrkohlenmarkt im Februar 1929.

Der arbeitstägliche Gesamtabsatz des Syndikats betrug im Februar des Jahres rd. 245 000 t gegen rd. 251 000 t im Januar d. J. und rd. 247 000 t im Dezember 1928. Davon gingen rd. 151 000 t in das unbestrittene Gebiet und rd. 94 000 t in das bestrittene Gebiet. Die entsprechenden Zahlen für Januar waren 131 000 t bzw. 120 000 t. Während der Absatz in das unbestrittene Gebiet sich infolge der außergewöhnlichen Frostperiode um rd. 20 000 t arbeitstäglich höher stellte, ging er in das bestrittene Gebiet um rd. 26 000 t arbeitstäglich zurück. Dieser Rückgang war auf die Stilllegung der Schifffahrt infolge der Vereisung der Flüsse und Kanäle zurückzuführen, wodurch sich der Gesamtabsatz des Syndikats trotz der regen Nachfrage im Februar gegenüber dem Januar arbeitstäglich um rd. 6000 t schlechter stellte.

Die während des ganzen Februar herrschende strenge Kälte rief am Ruhrkohlenmarkt in vielen Sorten ein besseres Geschäft hervor, als es in den letzten Monaten zu verzeichnen war. In der Hauptsache zogen natürlich Hausbrandsorten davon Nutzen, doch griffen die Abrufe teilweise auch auf bisher vernachlässigte Kohlengruppen über. Mängel in der Wagenstellung seitens der Reichsbahn, die durch die vielfachen Auswirkungen des Frostes beeinflußt wurde, verhinderten jedoch einen stärkern Versand, so daß die bessere Lage am Ruhrkohlenmarkt, abgesehen von den ungünstigen Einwirkungen der stillgelegten Schifffahrt, nicht so in die Erscheinung treten konnte, wie man hätte annehmen sollen. Die Haldenbestände auf den Zechen haben infolgedessen in Kohle sogar noch weiter zugenommen, während die Kokshalden erfreulich vermindert werden konnten. Auch die Wagenbestände sind ziemlich restlos abgefahren worden.

In Fettkohle waren Förderkohle, Bestmelierte und Stückkohle zwar etwas besser gefragt, zum Teil auf Grund größerer Abrufe seitens der Eisenbahn; doch blieben die Bestände in diesen Sorten auch weiter ziemlich bedeutend, so daß das Gesamtbild noch als ungünstig bezeichnet werden muß. In Nußkohlen I, II und III ist im Laufe des Monats ein flotterer Absatz eingetreten, der auch für Nuß IV noch einigermaßen befriedigend war; dagegen ist der Absatz in Nußkohle V weiter schlecht. Das Bunkerkohlegeschäft ist infolge der Kälte fast völlig zum Stillstand gekommen. Sehr ungünstig war aus diesem Grunde auch der Absatz in Koks-kohle.

In Gas- und Gasflammkohle hat sich der Absatz bis auf gewaschene und ungewaschene Feinkohle, worin noch Wagenbestände vorhanden sind, gut entwickelt.

Das Geschäft in Hausbrandsorten ist natürlich weiter sehr flott und hat infolge der langen Dauer der Frostperiode eher noch eine Zunahme erfahren. Der Absatz in Mager- und Anthrazitnußkohle I-III ist gut und auch in Nuß IV befriedigend; dagegen ist er in Nußkohle V noch schleppend. Eßkohle ist gut gefragt. Der Absatz in Feinkohle war natürlich durch den Frost sehr behindert.

Die Nachfrage für Brechkoks hat einen sehr erheblichen Umfang angenommen, ganz besonders für Brechkoks I. Die Abrufe sind jedoch auch für Brechkoks II befriedigend wie auch für Brechkoks III, worin die Bestände abgetragen werden konnten. Die Abrufe haben in den letzten Wochen auch auf Brechkoks IV übergreifen. Die Lage für Gießerei- und Hochofenkoks ist im großen und ganzen unverändert geblieben.

In Briketts hat sich der Absatz sowohl in Vollbriketts als auch Eiforbriketts gut entwickelt. Bestände sind nicht mehr vorhanden.

Deutschlands Außenhandel in Kohle im Januar 1929¹.

Jahr 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
1913										
Insges.	10 540 018	34 573 514	592 661	6 411 418	26 452	2 302 607	6 986 681	60 345	120 965	861 135
Monatsdurchschn.	878 335	2 881 126	49 388	534 285	2 204	191 884	582 223	5 029	10 080	71 761
1922										
Insges.	12 598 397	14 512 861	288 765	7 112 283	39 241	39 474	2 015 651	14 223	30 557	1 022 417
Monatsdurchschn.	1 049 866	1 209 405	24 064	592 690	3 270	3 289	167 971	1 185	2 546	85 201
1925										
Insges.	7 608 365	22 472 922	69 269	7 598 207	36 857	799 801	2 295 257	33 145	152 275	1 243 223
Monatsdurchschn.	634 030	1 872 744	5 772	633 184	3 071	66 650	191 271	2 762	12 690	103 602
1926										
Insges.	2 866 615	38 137 083	50 669	10 399 721	2 804	1 602 780	2 014 762	78 519	121 619	2 132 372
Monatsdurchschn.	238 885	3 178 090	4 222	866 643	234	133 565	167 897	6 543	10 135	177 698
1927										
Insges.	5 333 911	26 878 047	145 635	8 793 601	4 262	750 510	2 559 659	26 597	151 359	1 643 341
Monatsdurchschn.	444 492	2 239 837	12 136	732 800	355	62 543	213 305	2 216	12 613	136 945
1928										
Insges.	7 405 483	23 895 128	262 467	8 885 272	11 688	677 309	2 767 571	32 946	154 088	1 686 256
Monatsdurchschn.	617 124	1 991 261	21 872	740 439	974	56 442	230 631	2 746	12 841	140 521
1929: Januar										
Menge	623 526	1 909 657	26 949	797 718	980	36 357	218 641	2 978	8 043	145 733
Wert in 1000. M	11 940	37 805	724	19 930	19	748	3 387	59	141	3 142

¹ Seit 1925 einschl. Zwangslieferungen.

Verteilung des Außenhandels Deutschlands
in Kohle nach Ländern.

	Januar		± 1929 gegen 1928 t
	1928 t	1929 t	
Einfuhr:			
Steinkohle:			
Saargebiet	88 920	100 250	+ 11 330
Frankreich	1 535	52	- 1 483
Elsaß-Lothringen	12 903	25 903	+ 13 000
Großbritannien	280 239	388 068	+ 107 829
Niederlande	36 584	58 189	+ 21 605
Polnisch-Oberschl.	6 308	12 119	+ 5 811
Tschecho-Slowakei	20 027	18 125	- 1 902
übrige Länder	786	20 820	+ 20 034
zus.	447 302	623 526	+ 176 224
Koks:			
Großbritannien	5 734	14 487	+ 8 753
Niederlande	4 572	11 803	+ 7 231
übrige Länder	366	659	+ 293
zus.	10 672	26 949	+ 16 277
Preßsteinkohle	675	980	+ 305
Braunkohle:			
Tschecho-Slowakei	333 239	218 602	- 114 637
übrige Länder	60	39	- 21
zus.	333 299	218 641	- 114 658
Preßbraunkohle:			
Tschecho-Slowakei	11 207	7 888	- 3 319
übrige Länder	8 797	155	- 8 642
zus.	20 004	8 043	- 11 961
Ausfuhr:			
Steinkohle:			
Saargebiet	16 808	26 736	+ 9 928
Belgien	451 677	316 264	- 135 413
Britisch-Mittelmeer	16 258	5 998	- 10 260
Dänemark	7 996	13 451	+ 5 455
Danzig	2 890	1 054	- 1 836
Estland	2 740	—	- 2 740
Frankreich	329 461	284 780	- 44 681
Elsaß-Lothringen	85 583	104 166	+ 18 583
Griechenland	7 966	3 955	- 4 011
Italien	471 614	328 267	- 143 347
Jugoslawien	195	690	+ 495
Lettland	610	—	- 610
Litauen	2 400	—	- 2 400
Luxemburg	4 777	1 950	- 2 827
Niederlande	598 719	465 668	- 133 051
Norwegen	3 314	3 356	+ 42
Österreich	14 443	30 909	+ 16 466
Polnisch-Oberschl.	1 397	2 570	+ 1 173
Portugal	5 383	2 843	- 2 540
Rußland	2 730	—	- 2 730
Schweden	24 127	24 186	+ 59
Schweiz	28 347	38 267	+ 9 920
Spanien	3 590	1 222	- 2 368
Tschecho-Slowakei	91 719	117 716	+ 25 997
Ägypten	11 119	16 850	+ 5 731
Algerien	37 215	57 737	+ 20 522
Kanarische Inseln	1 328	—	- 1 328
Ceylon	—	7 110	+ 7 110
Niederländ.-Indien	14 198	5 064	- 9 134
Argentinien	25 913	13 127	- 12 786
Brasilien	—	940	+ 940
Ver. Staaten	1 016	—	- 1 016
übrige Länder	7 462	34 781	+ 27 319
zus.	2 272 995	1 909 657	- 363 338
Koks:			
Saargebiet	3 884	7 296	+ 3 412
Belgien	11 054	16 676	+ 5 622
Dänemark	21 068	21 195	+ 127
Finnland	—	3 529	+ 3 529
Frankreich	87 413	143 551	+ 56 138
Elsaß-Lothringen	184 514	121 968	- 62 546
Griechenland	118	—	- 118
Großbritannien	207	—	- 207
Italien	9 205	26 975	+ 17 770

	Januar		± 1929 gegen 1928 t
	1928 t	1929 t	
Jugoslawien	173	602	+ 429
Lettland	—	3 696	+ 3 696
Luxemburg	185 754	225 442	+ 39 688
Niederlande	35 027	32 050	- 2 977
Norwegen	4 274	4 455	+ 181
Österreich	28 853	26 003	- 2 850
Polnisch-Oberschl.	158	—	- 158
Schweden	104 800	85 149	- 19 651
Schweiz	22 004	29 234	+ 7 230
Spanien	6 705	12 218	+ 5 513
Tschecho-Slowakei	23 132	27 116	+ 3 984
Ungarn	2 517	2 255	- 262
Argentinien	2 150	1 527	- 623
Chile	608	305	- 303
Ver. Staaten	510	338	- 172
Australien	205	—	- 205
übrige Länder	1 713	6 138	+ 4 425
zus.	736 046	797 718	+ 61 672
Preßsteinkohle:			
Belgien	5 554	2 997	- 2 557
Dänemark	110	—	- 110
Frankreich	1 300	5 295	+ 3 995
Elsaß-Lothringen	115	115	—
Italien	2 016	1 186	- 830
Luxemburg	2 640	2 175	- 465
Niederlande	33 768	12 872	- 20 896
Schweiz	3 221	5 085	+ 1 864
Spanien	675	—	- 675
Ägypten	3 705	105	- 3 600
Algerien	2 398	—	- 2 398
Argentinien	—	1 549	+ 1 549
Kanada	8 325	—	- 8 325
übrige Länder	709	4 978	+ 4 269
zus.	64 536	36 357	- 28 179
Braunkohle:			
Österreich	1 798	2 196	+ 398
Tschecho-Slowakei	—	—	—
übrige Länder	2 007	782	- 1 225
zus.	3 805	2 978	- 827
Preßbraunkohle:			
Saargebiet	3 755	5 555	+ 1 800
Belgien	12 908	7 528	- 5 380
Dänemark	30 234	33 893	+ 3 659
Danzig	2 970	2 119	- 851
Frankreich	23 651	31 049	+ 7 398
Elsaß-Lothringen	9 843	5 100	- 4 743
Italien	3 565	7 108	+ 3 543
Litauen	700	738	+ 38
Luxemburg	5 140	5 215	+ 75
Memelland	1 262	798	- 464
Niederlande	14 395	10 549	- 3 846
Österreich	6 569	7 307	+ 738
Schweden	6 055	870	- 5 185
Schweiz	25 214	24 253	- 961
Tschecho-Slowakei	2 021	2 951	+ 930
übrige Länder	1 000	700	- 300
zus.	149 282	145 733	- 3 549

Über die Zwangslieferungen Deutschlands¹ in Kohle, die in den obigen Ausfuhrzahlen enthalten sind, unterrichtet die nachstehende Zusammenstellung.

	Januar		± 1929 gegen 1928 t
	1928 t	1929 t	
Steinkohle:			
Frankreich u. Algerien	452 258	446 683	- 5 575
Belgien	95 807	57 633	- 38 174
Italien	419 700	328 267	- 91 433
zus.	967 765	832 583	- 135 182
Wert in 1000 M			
Koks:	20 275	18 887	- 1 388
Frankreich u. Algerien	271 927	265 519	- 6 408

¹ Vorläufige Ergebnisse.

Kohlen- und Gesteinsbauer.

Gesamtbelegschaft².

Monat	Ruhrbezirk	Aachen	Ober-schlesien	Nieder-schlesien	Sachsen	Monat	Ruhrbezirk	Aachen	Ober-schlesien	Nieder-schlesien	Sachsen
	M	M	M	M	M		M	M	M	M	M
B. Barverdienst¹.											
1926: Januar	8,55	7,59	7,54	5,78	7,05	1926: Januar	7,40	6,61	5,44	5,07	6,39
April	8,54	7,64	7,50	5,70	6,91	April	7,40	6,64	5,43	5,05	6,27
Juli	8,65	7,80	7,56	5,90	6,94	Juli	7,47	6,74	5,42	5,17	6,27
Oktober	8,97	8,14	7,65	6,11	7,29	Oktober	7,76	7,01	5,59	5,30	6,55
1927: Januar	9,04	8,32	7,86	6,20	7,33	1927: Januar	7,80	7,14	5,82	5,41	6,61
April	8,97	8,32	7,89	6,48	7,36	April	7,74	7,12	5,80	5,69	6,67
Juli	9,45	8,48	8,24	6,77	7,59	Juli	8,14	7,30	6,04	5,88	6,93
Oktober	9,54	8,64	8,33	6,90	7,90	Oktober	8,22	7,45	6,06	5,99	7,17
1928: Januar	9,51	8,52	8,34	6,81	7,85	1928: Januar	8,23	7,43	6,06	6,04	7,15
Februar	9,54	8,52	8,33	6,84	7,94	Februar	8,24	7,44	6,07	6,05	7,20
März	9,55	8,60	8,38	6,88	7,99	März	8,24	7,49	6,08	6,07	7,21
April	9,52	8,61	8,42	6,90	8,04	April	8,25	7,52	6,13	6,20	7,29
Mai	10,00	8,59	8,42	6,95	8,46	Mai	8,72	7,50	6,10	6,21	7,76
Juni	10,02	8,77	8,86	6,97	8,41	Juni	8,71	7,72	6,47	6,20	7,69
Juli	10,02	8,79	8,89	6,98	8,44	Juli	8,74	7,76	6,47	6,22	7,73
August	10,07	8,83	8,90	6,93	8,43	August	8,75	7,77	6,48	6,20	7,71
September	10,09	8,86	8,90	6,98	8,45	September	8,78	7,81	6,50	6,24	7,77
Oktober	10,09	8,78	8,98	6,99	8,50	Oktober	8,77	7,76	6,52	6,30	7,80
November	10,13	8,83	9,07	7,24	8,59	November	8,81	7,81	6,57	6,45	7,87
Dezember	10,03	8,79	8,99	7,16	8,45	Dezember	8,79	7,80	6,58	6,44	7,75

C. Wert des Gesamteinkommens¹.

1926: Januar	8,70	7,75	7,75	6,00	7,34	1926: Januar	7,53	6,76	5,57	5,25	6,62
April	8,65	7,83	7,74	5,95	7,13	April	7,51	6,81	5,57	5,25	6,46
Juli	8,72	7,91	7,72	6,09	7,16	Juli	7,54	6,84	5,55	5,33	6,45
Oktober	9,07	8,30	7,89	6,33	7,62	Oktober	7,85	7,15	5,76	5,48	6,81
1927: Januar	9,18	8,46	8,10	6,43	7,62	1927: Januar	7,92	7,26	5,97	5,60	6,85
April	9,08	8,53	8,10	6,74	7,58	April	7,84	7,28	5,95	5,89	6,86
Juli	9,53	8,60	8,44	7,00	7,80	Juli	8,22	7,42	6,18	6,07	7,12
Oktober	9,65	8,78	8,58	7,13	8,19	Oktober	8,32	7,59	6,23	6,18	7,43
1928: Januar	9,67	8,66	8,57	7,04	8,13	1928: Januar	8,36	7,56	6,21	6,22	7,39
Februar	9,68	8,68	8,58	7,07	8,23	Februar	8,35	7,57	6,24	6,23	7,45
März	9,68	8,74	8,62	7,10	8,25	März	8,35	7,63	6,25	6,25	7,43
April	9,65	8,78	8,64	7,16	8,26	April	8,37	7,67	6,28	6,40	7,49
Mai	10,09	8,74	8,63	7,20	8,71	Mai	8,82	7,63	6,25	6,41	7,98
Juni	10,13	8,88	9,04	7,20	8,65	Juni	8,82	7,83	6,61	6,39	7,90
Juli	10,12	8,92	9,10	7,20	8,62	Juli	8,83	7,87	6,62	6,42	7,90
August	10,18	8,94	9,09	7,16	8,58	August	8,85	7,87	6,62	6,38	7,85
September	10,25	9,00	9,12	7,23	8,67	September	8,92	7,94	6,66	6,44	7,98
Oktober	10,21	8,92	9,25	7,30	8,76	Oktober	8,88	7,91	6,71	6,57	8,04
November	10,32	9,02	9,41	7,47	8,88	November	8,97	7,98	6,80	6,65	8,13
Dezember	10,21	8,97	9,41	7,40	8,64	Dezember	8,94	7,96	6,90	6,65	7,94

¹ Seit Frühjahr 1927 einschl. der Zuschläge für die 9. und 10. Arbeitsstunde (Mehrarbeitsabkommen). Leistungslohn und Barverdienst sind auf 1 ver-fahrenre Schicht bezogen, das Gesamteinkommen jedoch auf 1 vergütete Schicht. Wegen der Erklärung dieser Begriffe siehe unsere ausführlichen Erläuterungen in Nr. 5, 1929, S. 179 ff. — ² Einschl. der Arbeiter in Nebenbetrieben.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlen-förderung	Koks-er-zeugung	Preß-kohlen-her-stellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß-kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand ²				Wasser-stand des Rheines bei Caub (normal 2,30 m)	
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter (Kipper-leistung)	Kanal-Zechen-Häfen	private Rhein-	insges.		
	t	t	t			t	t	t	t	m	
März 3.	Sonntag	168 828	—	10 271	—	—	—	—	—	—	
4.	388 012		16 131	34 670	—	—	—	—	—	3,64	
5.	392 967		90 356	15 881	33 627	—	—	—	—	3,46	
6.	392 825		90 110	15 178	34 029	—	—	—	—	3,38	
7.	402 086		90 146	15 799	34 689	—	—	—	—	3,29	
8.	399 943		90 017	16 021	34 841	—	—	—	—	3,26	
9.	407 219		93 098	15 792	34 966	—	—	—	—	3,46	
zus. arbeitstägl.	2 383 052 397 175		622 555 88 936	94 802 15 800	217 093 36 182	—	—	—	—	—	—

¹ Vorläufige Zahlen. — ² Die Schifffahrt ruhte infolge Eisgangs.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 8. März 1929 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Sämtliche Anzeichen weisen auf eine Fortdauer der festen Stimmung in diesem Monat; die letzten Ermittlungen lassen im Vergleich zum Januar, in dem die Versandverhältnisse

¹ Nach Colliery Guardian.

noch normal waren, erkennen, daß die Aufwärtsbewegung im Kohlenhandel nicht völlig auf die strenge Witterung zurückzuführen war. Viele Unternehmer sind für März noch ausverkauft; die verfügbaren Mengen wurden zu aus-gezeichneten, jedoch unregelmäßigen Preisen abgenommen. So wurden mehr als 17/3 s für beste Kesselkohle Blyth in dieser Woche bezahlt, während die laufende Notierung

16/6 s zeigt. Man ist allgemein der Meinung, daß bald ein Abflauen der gegenwärtigen Anforderungen kommen wird; aber die Bestände sind so geräumt, daß die Nachfrage wahrscheinlich noch während des Jahres festbleiben wird. In Koks und Gaskohle konnten Aufträge bis Ende des Jahres nur wenig unter der laufenden Notierung liegenden Preisen gebucht werden. Die norwegischen Staatseisenbahnen nahmen 2500 t besondere Durham-Kesselkohle zu 18 s 6 d fob und 7500 t Broomhills zu 15 s 6 d fob. Die Gaswerke von Norrköping verhandelten über 5000 t Durham-Gas- oder Koks-kohle mit Verschiffung im 2. Halbjahr. Andere skandinavische Interessenten setzten Nachfragen für ziemlich wesentliche Abschlüsse in Umlauf. Die städtischen Gaswerke von Palermo forderten unmittelbar Angebote auf 10000 t beste Durham-Gaskohle. Das Koks-geschäft verlief sehr fest bei besonders lebhafter Nachfrage nach Gaskoks; auch die Anforderungen auf Sicht waren für sämtliche Sorten gut. Im einzelnen notierte beste Kesselkohle Durham 17/6-18 s gegen 17/6-17/9 s in der Vorwoche. Kleine Kesselkohle Blyth erhöhte sich von 10 s auf 10-10/6 s, Koks-kohle und Gaskoks stiegen von 14/6 bis 15/6 s auf 15-15/6 s bzw. von 21/6 auf 21/6-22 s, während beste Gaskohle von 15-15/6 auf 15-15/3 s nachgab. Beste, zweite und besondere Bunkerkohle notierten 14/3-15 s (14/3-14/9 s in der Vorwoche), 14/3 (14) s und 15/9-16/3 (15/6-15/9) s. Die übrigen Kohlensorten blieben unverändert.

Aus der nachstehenden Zahlentafel ist die Bewegung der Kohlenpreise in den Monaten Januar und Februar 1929 zu ersehen.

Art der Kohle	Januar 1929		Februar 1929	
	niedrigster Preis	höchster Preis	niedrigster Preis	höchster Preis
	S			
	11. t (fob)			
Beste Kesselkohle: Blyth . . .	14	14/6	14/6	16/6
Durham . . .	15/6	16	15/9	17
kleine Kesselkohle: Blyth . . .	8 6	9	8/3	10
Durham . . .	12	12/9	14	16
beste Gaskohle	14/9	14/9	14/9	15
zweite Sorte	13/3	13/9	13/9	14/6
besondere Gaskohle	15	15/6	15	15 6
beste Bunkerkohle	13/9	14/6	14	15
zweite Sorte	13/3	13/6	13/6	14/6
besondere Bunkerkohle	14/6	15 6	14 6	15 6
Koks-kohle	13/3	14	13 6	15 6
Gießereikoks	18 6	19	18 6	21
Hochofenkoks	18/6	19	18 6	21
Gaskoks	18/6	19	18,3	20

2. Frachtenmarkt. Im ganzen genommen war die Haltung auf dem Kohlenchartermarkt etwas schwächer. Es wurde allgemein erkannt, daß die anormalen Verhältnisse der letzten Wochen beendet sind und der Versand nach den nord-europäischen Häfen auf einer mehr rationellen Grundlage vonstatten gehen wird. Am Tyne war am Ende der Woche weit mehr Schiffsraum vorhanden als angenommen wurde und flauten die Frachtsätze ab. Sehr geringe Abschwächung dagegen ist nach Hamburg und im Küstenhandel zu verzeichnen. Der Versand nach den Mittelmeerländern ließ eine besonders gute Stimmung erkennen und blieb fest. Auch in Cardiff war Schiffsraum reichlich vorhanden. Durch die lebhaftern Angebote der Schiffs-

eigner wurde die Haltung allgemein schwächer; sehr häufig jedoch war der Geschäftsrückgang eher das Ergebnis besonderer Verhältnisse als einer allgemeinen Flaue. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 9/9 s, -La Plata 5/1 1/2 s, -Alexandrien 12/3 1/2 s und Tyne-Hamburg 6/1 1/4 s.

Über die in den einzelnen Monaten erzielten Frachtsätze unterrichtet nachstehende Zahlentafel.

Monat	Cardiff-				Rotterdam	Tyne-	Stockholm
	Genua s	Le Havre s	Alexandrien s	La Plata s			
1914: Juli	7/2 1/2	3/11 3/4	7/4	14/6	3/2	3/5 1/4	4/7 1/2
1927: Jan.	9 9/2	4/4 3/4	11/5 1/4	13/10 1/4	4/2	4/6	
April	10/3 1/4	3/8 3/4	13/1 1/2	13/2 1/4	3/10	3/7	4/10
Juli	7/11	3/11 3/4	10/1 1/4	13/3	3/6	3/10	4/10
Okt.	8/5	3/8 3/4	10/6 1/4	13/9		3/10	
1928: Jan.	8/2	4/1	10/5 1/2	11/—	3/6	3/9 1/4	
Febr.	8/5 1/2	3/3	10/4 3/4	11/10 3/4	3/7	3/8 1/4	
März	7/9 1/4	3/6	9/9 3/4	10/7 1/4	3/6 1/2	3/8	
April	7/5	3/4 3/4	9/2 3/4	10/2 1/4		3/8	
Mai	7/6 1/2	3/4 1/2	9 8/4		3/6	3/8	
Juni	7/3 3/4	3/7 3/4	9/3 1/2	10/10 3/4	3/6	3/9 1/4	
Juli	7/8	3/9	9/9 3/4	10/10 1/2	3/9 1/4	3/11	
Aug.	7/6 1/2	3/7	10 8	11/11	4/—	3/11	
Sept.	8/1 1/2	3/7 1/2	10 8 1/2	14/3 1/4		4/—	
Okt.	8/5 1/4	3/9 3/4	10 9 1/2		4/2 1/4	4/1 1/2	
Nov.	9/7 3/4	4/1 3/4	12 5 3/4	14 1/2	4/3	4/7	
Dez.	9 5 3/4	4/2 1/4	12 4 3/4	13 6		4/5 1/4	
1929: Jan.	9/11 3/4	4/—	13/1 1/4	13/—		4/—	
Febr.	9/5 1/4	3/11 1/4	12/2 1/4	12/7	4/—	4/4	

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Der Markt in Teererzeugnissen verlief ruhig, doch fest. Karbolsäure wurde etwas lebhafter gehandelt. Pech war an der Ostküste schwächer; bei besserm Brikettgeschäft würde der Pechabsatz auch im Westen besser sein. Naphtha war fest und neigte an der Westküste zur Erhöhung. Benzol war höher im Preis und lebhaft. Teer wurde etwas besser gefragt.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	1. März	8. März
	s	
Benzol (Standardpreis) . 1 Gall.	1/6	1/6 1/2
Reinbenzol 1 "	1/10 1/4	1/10 1/2
Reintoluol 1 "		1/9 1/2
Karbolsäure, roh 60% . 1 "		2/—
krist. . . 1 lb.		1/6 1/4
Solventnaphtha I, ger., Norden 1 Gall.		1/1
Solventnaphtha I, ger., Süden 1 "		1/2
Rohnaphtha 1 "		1/—
Kreosot 1 "		1/6 1/2
Pech, fob Ostküste . . . 1 l.t	32/6	32/—
fas Westküste . . 1 "		33/6-34 6
Teer 1 "		32/6-38/6
schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 "		10 £ 13 s

Die Nachfrage nach schwefelsauerem Ammoniak für den Inlandverbrauch blieb zu 10 £ 13 s genügend behauptet. Die Nachfrage im Ausfuhrgeschäft war etwas schwächer, doch blieb der Preis von 10 £ 8 s unverändert.

¹ Nach Colliery Guardian.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 28. Februar 1929.

- 5b. 1063654. Johannes Kempny, Beuthen (O.-S.). Kohlen- und Gesteinbohrer. 9. 1. 29.
- 5c. 1063659. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. Stollenverschalung für Tunnelbauten. 14. 1. 29.
- 5c. 1063761. Viktor Laves und Ernst Peters, Bottrop. Stellschloß für eiserne Grubenstempel. 15. 1. 29.
- 5d. 1063628. Demag A. G., Duisburg. Förderband für Bergwerke mit Untertagebetrieb. 13. 8. 27.

- 10a. 1063407. Bamag-Meguinn A. G., Berlin. Türverschluß für Schrägkammeröfen. 23. 1. 29.
- 10a. 1063723. Firma Carl Still, Recklinghausen. Koks-ofenwand mit senkrechten Heizröhren. 18. 8. 27.
- 12e. 1063557. Metallgesellschaft A. G., Frankfurt (Main). Kastenförmige Elektrode für elektrische Gasreinigung- und Entstaubungsanlagen. 22. 6. 28.
- 21h. 1063452, 1063453 und 1063454. Siemens-Schuckertwerke A. G., Berlin-Siemensstadt. Elektrischer Glühofen. 30. und 31. 10. 28. V. St. Amerika. 7. 11. 27.

24f. 1063663. Dr.-Ing. Wilhelm Otte, Essen. Luftgekühlte Seitenwange für Wanderröste. 17. 1. 29.

26a. 1063442. Dellwik-Fleischer Gasgesellschaft m. b. H., Frankfurt (Main). Vorrichtung zur Erzeugung von hochwertigen Brenngasen aus bituminösen Brennstoffen. 27. 12. 27.

26a. 1063549. Stettiner Chamotte-Fabrik A. G., vorm. Didier, Berlin-Wilmersdorf. Teervorlage für Gaserzeugungsöfen mit einer Scheidewand zwischen Steigrohr und Gasabzugsrohr. 11. 1. 28.

35a. 1063447. Josef Schüller, Limburg (Lahn). Selbsttätige Bremsvorrichtung an Förderkörben, Fahrstühlen o. dgl. 7. 5. 28.

421. 1062883. Dr.-Ing. Hans Krug, Gerthe. Einrichtung zur Bestimmung von Erweichungskurven. 13. 11. 28.

421. 1063426. Dr. Konrad Kubierschky, Eisenach. Vorrichtung zur Schnellbestimmung von Wasser in Braunkohle, Generatorsteer, Butter, Margarine und vielen andern Stoffen. 26. 1. 29.

Patent-Anmeldungen,

die vom 28. Februar 1929 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

10a, 5. O. 15364. Dr. C. Otto & Co. G. m. b. H., Bochum. Brenneranordnung für Zwillingzugöfen. Zus. z. Anm. O. 14723. 3. 12. 25.

10a, 5. O. 16335. Dr. C. Otto & Co. G. m. b. H., Bochum. Kammerofen mit Zwillingzügen. Zus. z. Anm. O. 15364. 4. 3. 27.

10a, 12. O. 15395. Dr. C. Otto & Co. G. m. b. H., Bochum. Selbstdichtende Koksofentür. 28. 12. 25.

10b, 5. M. 106970. Dr. Gustav Müller, Dessau. Verfahren zur Herstellung eines Bindemittels zum Brikettieren von Kohle, Koks oder andern Stoffen. 11. 10. 28.

12e, 5. M. 70162. Metallgesellschaft A. G., Frankfurt (Main). Verfahren zur Abreinigung von streifenförmigen, gegebenenfalls endlos über Rollen geführten Niederschlag-elektroden elektrischer Gasreiniger. 19. 7. 20.

12e, 5. O. 17161. Oski-A. G., Hannover. Verfahren zum Betriebe horizontaler elektrischer Gasreiniger zur Behandlung heißer Gase. 24. 2. 28.

12i, 13. M. 103077. Maschinenfabrik Oerlikon, Oerlikon (Schweiz). Einrichtung zur Gasabscheidung bei elektrolytischen Gaserzeugern mit bipolaren Elektroden. 16. 1. 28. Schweiz 15. 12. 27.

12i, 33. I. 29982. I. G. Farbenindustrie A. G., Frankfurt (Main). Verfahren zum Aktivieren von Kohle. 10. 1. 27.

13a, 27. B. 134781. James John Cantley Brand und Bryan Laing, London. Dampfkesselanlage für Brennstaubfeuerung. 11. 5. 27. Großbritannien 18. 6. 26.

13a, 27. D. 53562. Deutsche Babcock & Wilcox Dampfkessel-Werke A. G., Oberhausen (Rhld.). Einrichtung zur Speisung der Kühlrohrbündel für die Wände von Brennkammern mit Kohlenstaubfeuerung. 22. 7. 27.

24e, 1. I. 28707. I. G. Farbenindustrie A. G., Frankfurt (Main). Verfahren zum Herstellen von Wassergas und andern brennbaren Gasen. Zus. z. Pat. 437970. 4. 8. 26.

24g, 4. Sch. 84350. Schmidt'sche Heißdampf-Gesellschaft m. b. H., Kassel-Wilhelmshöhe. Vorrichtung zum Reinigen von taschenförmigen Lufterhitzern. 24. 10. 27.

24k, 4. S. 78579. Société Anonyme des Etablissements Delaunay-Belleville, St. Denis-Seine (Frankreich). Wärmeaustauschvorrichtung, besonders zur Erhitzung von Luft. 23. 2. 27.

35a, 22. S. 84493 und 84552. Siemens-Schuckertwerke A. G., Berlin-Siemensstadt. Sicherheitsvorrichtung für Fördermaschinen. 3. und 8. 3. 28.

40d, 1. S. 75869. Siemens & Halske A. G., Berlin-Siemensstadt. Erhöhung des elektrischen Leitvermögens von technischem Aluminium. 21. 8. 26.

74b, 4. G. 68685. Gesellschaft für nautische Instrumente G. m. b. H. und Dr. Oscar Martienssen, Kiel. Elektrische Grubenlampe mit Kohlensäureanzeiger. 12. 11. 26.

Deutsche Patente.

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

10a (17). 471191, vom 25. Dezember 1926. Erteilung bekanntgemacht am 17. Januar 1929. Maschinen- und Fahrzeugfabriken Alfeld-Delligsen A. G. in Alfeld (Leine). *Kokslöschrutsche*.

Die Rutsche hat die Form eines in der Längsrichtung muldenförmigen, aus zwei gelenkig miteinander verbundenen Teilen bestehenden Gefäßes. Der eine Teil ist am Ende oben mit einem Einschütttrichter und unterhalb dieses Trichters im Boden mit Austragöffnungen versehen, die durch sich nach außen öffnende Klappen verschlossen sind, während der andere Teil des Gefäßes am Ende offen ist. Einer der Teile ist in senkrechter Richtung schwenkbar auf einem Fahrgestell gelagert. Der andere Teil ruht frei verschiebbar auf am Fahrgestell gelagerten Rollen. Der Koks wird aus dem Koksofen durch den Schütttrichter des einen Gefäßteiles in das Gefäß gefüllt und kann durch Kippen des kippbaren Gefäßteiles entweder durch Öffnen der Bodenklappen des einen Gefäßteiles nach der einen Seite des Fahrgestelles oder durch die Austragöffnung des andern Gefäßteiles nach der andern Seite des Fahrgestelles entleert werden. Der das Gefäß tragende obere Teil des Fahrgestelles kann auf dessen unterm Teil um eine senkrechte Achse drehbar sein und durch Rollen auf einer auf dem untern Teil befestigten kreisförmigen Schiene aufrufen.

10b (9). 471358, vom 15. Oktober 1926. Erteilung bekanntgemacht am 17. Januar 1929. Koks- und Halbkoks-Brikettierungs-Gesellschaft m. b. H. in Berlin-Wilmersdorf. *Verfahren zum Erzeugen von Halbkoks durch Verschwelen von Steinkohlenbriketten*.

Es sollen Steinkohlenbrikette verschwelt werden, die aus bituminöser Steinkohle mit über 16% flüchtigen Bestandteilen und aus wasserlöslichen organischen oder anorganischen Bindemitteln oder einem Gemisch von organischen und anorganischen Bindemitteln hergestellt sind.

20c (9). 471306, vom 30. September 1926. Erteilung bekanntgemacht am 17. Januar 1929. van der Zypen & Charlier G. m. b. H. in Köln-Deutz. *Behälter für Wagen zum Transport von Staub oder feinkörnigem Ladegut mit durch Zwischenwände unterteiltem Laderaum und getrennten Ablauftrichtern für jedes Abteil*.

Eine der beiden zusammenstoßenden schrägen Wände von je zwei benachbarten Ablauftrichtern des Behälters ist über die Schnittkante der Wände verlängert und mit je einem gewölbten Zwischenboden zu einem druckfesten Gebilde vereinigt.

24c (7). 471327, vom 15. Dezember 1926. Erteilung bekanntgemacht am 17. Januar 1929. Morgan Construction Company in Worcester, Mass. (V. St. A.). *Umsteuer-einrichtung für Regenerativöfen mit wechselweise wirkenden Gebläsen*.

In die Abzugskanäle der beiden Seiten der Öfen sind in Richtung des Abzuges ausblasende Druckluftdüsen eingebaut. In den Kaminen der Abzugskanäle sind verstellbare Klappen angeordnet. Die Düsen üben auf den Ofen eine saugende Wirkung aus, wenn die zu ihnen gehörende Kaminklappe geöffnet ist, und blasen Luft in den Ofen, wenn die Klappe geschlossen ist. Die beiden Düsen können an eine gemeinsame Druckluftleitung angeschlossen sein, in die an der Gabelstelle eine gleichzeitig mit den Klappen der Kamine gesteuerte Umsteuerklappe eingebaut ist.

24k (4). 471199, vom 25. November 1925. Erteilung bekanntgemacht am 17. Januar 1929. Aktiebolaget Ljungströms Angturbin in Lidingö-Brevik (Schweden). *Wärmeaustauschvorrichtung, besonders zur Vorwärmung von Verbrennungsluft*. Priorität vom 28. November 1924 ist in Anspruch genommen.

Die Vorrichtung hat einen von Kanälen durchzogenen umlaufenden Speicherkörper sowie stillstehende Zu- und Abfließkanäle für die die Wärme austauschenden Mittel. Das Verhältnis der beiden von dem Wärme abgebenden und dem Wärme aufnehmenden Mittel durchströmten Teile des Speicherkörpers bleibt während dessen Drehung stets dasselbe. Die Kanäle des Speicherkörpers sind sektorförmig und die Zu- und Abfließkanäle durch eine Wand voneinander getrennt, die aus zwei winklig zueinander stehenden, in je einer Radialebene des Speicherkörpers angeordneten Platten besteht. Die Platten erstrecken sich bis zu den Stirnflächen des Speicherkörpers und sind gegen diese durch Dichtungsglieder abgedichtet, die schmäler sind als die sektorförmigen Kanäle des Speicherkörpers.

24k (4). 471426, vom 3. Januar 1926. Erteilung bekanntgemacht am 24. Januar 1929. Maurice Levron in

Ivry (Frankreich). *Plattenluftheritzer*. Priorität vom 19. Januar 1925 ist in Anspruch genommen.

Der Erhitzer besteht aus Platten und an deren Rändern angeordneten U-förmig gestalteten Zwischenstegen. Die Platten und Zwischenstege sind durch über sie geschobene Klammern miteinander verbunden, deren an den Schenkeln der Zwischenstege anliegende Schenkel ebenso wie die Schenkel der Zwischenstege einen keilförmigen Querschnitt haben. Die Neigung der Keilflächen der beiden Teile hat dabei dieselbe Größe, aber eine entgegengesetzte Richtung.

241 (5). 471404, vom 15. April 1925. Erteilung bekanntgemacht am 24. Januar 1929. Christa Ruhe geb. Franke in Alfeld (Leine), Gertrud Franke geb. Mohnicke und Wolfgang Franke in Hannover. *Brennstaubluftgemischfeuerung*.

Durch einen den Brennstoff enthaltenden Behälter ist eine große Zahl von in die Brennkammern der Feuerung mündenden, im Bereich des Behälters mit Eintrittsöffnungen versehenen Rohren hindurchgeführt, die einen derart kleinen Querschnitt haben und so verteilt sind, daß der in der Brennkammer (Feuerraum) herrschende Unterdruck auf die Rohre eine Saugwirkung auszuüben vermag, die ausreicht, um durch die Rohre den Brennstaub aus dem Behälter in die Brennkammer zu befördern. Die Mündung der Rohre kann mit diffusorartig wirkenden Einsätzen und mit einer Wasserkühlung versehen sein.

241 (6). 471330, vom 20. April 1927. Erteilung bekanntgemacht am 17. Januar 1929. Stein- und Thon-Industrie-Gesellschaft »Brohlthal« in Andernach. *Kohlenstaubfeuerung, bei der der Brennstaub die Brennkammer in Gestalt einer Kegelspirale durchläuft*.

Die zum Einführen der Verbrennungsluft in die Brennkammer der Feuerung dienenden Düsen sind so am Umfang der Kammer angeordnet, daß die aus ihnen austretenden Luftstrahlen in dem Brennstaubkegel übereinander liegende geschlossene Kreise bilden, deren Durchmesser entsprechend der Kegelform des Brennstaubstromes nach unten hin größer wird.

24 m (2). 471379, vom 22. Dezember 1926. Erteilung bekanntgemacht am 24. Januar 1929. Siemens & Halske A.G. in Berlin-Siemensstadt. *Einrichtung zur Regelung*

von Dampfkesselfeuerungen in Abhängigkeit von der Zusammensetzung der Rauchgase.

In einer Regelungseinrichtung, z. B. einer Brückenschaltung für die Feuerungen, ist ein zusätzlicher Widerstand angeordnet, der durch eine die Rauchgase auf den Kohlen säure- und Kohlenoxydgehalt prüfende Vorrichtung eingeschaltet wird, sobald die Anzeige des Meßgerätes dieser Vorrichtung einen einstellbaren Grenzwert unter- oder überschreitet. Der zusätzliche Widerstand kann durch das Meßgerät parallel zu einem festen Brücken-zweig-Teilwiderstand und einem im gleichen Brücken-zweig liegenden Regelwiderstand geschaltet werden. Durch den zusätzlichen Widerstand läßt sich die Kohlenzuführung zur Feuerung beeinflussen.

26 d (8). 471332, vom 10. August 1926. Erteilung bekanntgemacht am 17. Januar 1929. Dr. C. Otto & Co. G. m. b. H. in Bochum. *Verfahren zur Behandlung der Destillationsgase von Gaserzeugungsöfen bei direkter Ammoniakgewinnung*.

Der in der Vorlage der Gaserzeugungsöfen verdampfende Teil der zur Berieselung der Vorlage dienenden Flüssigkeit soll dadurch ersetzt werden, daß die Destillationsgase in einem Gaskühler so weit gekühlt werden, daß in ihm eine dem verdampften Teil der Flüssigkeit entsprechende Menge von frischem Kondensat entsteht. Ein Teil der zur Vorlagenberieselung dienenden Flüssigkeit kann vor dem Gaskühler in den Strom der Destillationsgase eingeführt werden, so daß er verdampft und sich im Gaskühler eine entsprechende Menge von frischem Kondensat ergibt. Ein Teil des im Kühler enthaltenen Kondensats kann aus dem Kreislauf abgeführt und durch Eindampfen oder Destillieren von dem in ihm gebundenen Ammoniak befreit werden.

26 d (8). 471380, vom 14. September 1927. Erteilung bekanntgemacht am 24. Januar 1929. Firma Carl Still in Recklinghausen (Westf.). *Verfahren zur Reinigung von Schwefelwasserstoff enthaltenden Gasen*.

Die Gase sollen mit einer Alkalilösung behandelt werden, in der Eisen-Sauerstoff-Verbindungen aufgeschwemmt sind, die mindestens 2% Mangan enthalten oder durch Mangan-zusatz auf diesen Mangan-gehalt gebracht sind.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

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

Mineralogie und Geologie.

The classification of coal. Von Seyler. Trans. A. I. M. E. Bd. 76. 1928. S. 189/99*. Die elementare Zusammensetzung als Grundlage der Einteilung. Graphische Untersuchungsverfahren. Benennungen. Mikroskopische Merkmale. Meinungsaustausch.

Pure coal as a basis for classification. Von Tideswell und Wheeler. Trans. A. I. M. E. Bd. 76. 1928. S. 200/14. Die Bedeutung der in der Kohle auftretenden anorganischen Bestandteile für ihre Einteilung. Aussprache.

The Parkgate seam. Coll. Guard. Bd. 138. 2. 2. 29. S. 735/7*. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 118. 22. 2. 29. S. 295. Verbreitung und Aufbau des Flözes. Analytische Untersuchungsergebnisse. Phosphorgehalt. Verwendungsmöglichkeit der Kohle.

Die Salzlagerstätte am Nordostrand der Mansfelder Mulde in den Aufschlüssen der Kaliwerke Wils, Johannashall und Salzmünde. Von Müller. Kali. Bd. 23. 15. 2. 29. S. 57/9*. Der geologische Bau der Mansfelder Mulde. (Forts. f.)

Ore genesis and oreshoots. Von Hulin. Engg. Min. J. Bd. 127. 9. 2. 29. S. 228/30*. Die Entstehung von Erzen. Überschuß basischer Gesteine in mineralisierten Zonen. (Forts. f.)

The state and density of solutions depositing metalliferous veins. Von Emmons. Trans. A. I. M. E. Bd. 76. 1928. S. 308/20*. Untersuchungen über die Bildung der Erzgänge. Bedeutung des Magmas. Trümmer des Nebengesteins in den Gängen.

Die Chromlagerstätte Fterie in Nordgriechenland. Von Lepéz. Metall Erz. Bd. 26. 1929. H. 4. S. 85/7*. Geographische und geologische Verhältnisse. Art der Erze und Gestalt der Erzkörper.

Geology of the Red Lake and Woman Lake gold areas, Northwestern Ontario. Von Bruce. Trans. A. I. M. E. Bd. 76. 1928. S. 362/77*. Allgemeine Geologie. Die Goldvorkommen. Aussprache.

The minerals of New Brunswick. Can. Min. J. Bd. 50. 15. 2. 29. S. 142/6*. Übersicht über die Mineralvorkommen. Antimon, Arsen, Kupfer, Gips usw.

Das Untergrundwasser, seine Bildungsweise und seine Erscheinungsformen. Von Röhrer. Gas Wasserfach. Bd. 72. 23. 2. 29. S. 174/80*. Die Infiltrationstheorie. Oberirdischer Ablauf, Verdunstung und Einsickerung. Die Kondensationstheorie. Das juvenile Wasser. (Schluß f.)

Geophysical foundation study by explosion-wave method. Von Parsons. Engg. News Rec. Bd. 102. 14. 2. 29. S. 273/5*. Besprechung der Anwendungsweise des Verfahrens bei der Untersuchung von Erdölfeldern.

Electrical subsoil exploration and the civil engineer. Von Crosby und Kelly. Engg. News Rec. Bd. 102. 14. 2. 29. S. 270/3*. Anwendung des elektrischen Schürfverfahrens zur Untersuchung des Untergrundes einer Talsperre. Vergleich der Ergebnisse mit Kontrollbohrungen.

Bergwesen.

Die Entwicklung der Kaliindustrie im Südharz- und Unstrutgebiet. Von Dunker. Kali. Bd. 23. 15. 2. 29. S. 49/53*. Geologisches Bild der Lagerstätte. Schachtanlagen. Entwicklung des Bergbaus. Abbaufahren. (Forts. f.)

Der Bergwerks- und Zechenbedarf an Schmiermitteln. Von Winkelmann. Petroleum. Bd. 25. 13. 2. 29. (Beilage.) S. 3/5. Schmiermittel für die Kraft-

erzeugung und Kraftübertragung, für Gewinnungs- und Beförderungsmaschinen auf Bergwerken.

Abraumförderbrücke mit Gleichstrombetrieb. Von Hannig. Braunkohle. Bd. 28. 23. 2. 29. S. 141/50*. Entwicklung der Abraumförderbrücke vom Standpunkt der Kraftwerkswirtschaft. Die Abraumförderbrücke für Gleichstrom auf der Grube Erika der Ilse Bergbau-A.G. Motoren, Steuer- und Schaltgeräte. Sicherheitseinrichtungen, Signalanlage.

Über den Bodenwiderstand beim Graben (Baggern). Von Dinglinger. (Forts.) Fördertechn. Bd. 22. 15. 2. 29. S. 56/8*. Reibungsziffern von Schüttmaterialien in sich und an Eisenwänden. Reibungsziffern für Eisen an Schüttmaterialien. (Forts. f.)

Requirements for complete face mechanization in coal mining. Von Williams. Trans. A.I.M.E. Bd. 76. 1928. S. 237/73*. Analyse des Kammer- und Pfeilerbaues. Der vollkommene Langfrontbau. Erfahrungen mit dem ältern Langfrontbau. Grundlagen für die Sicherung des Hangenden. Erfahrungen mit eisernen Abbaustempeln. Meinungsaustausch.

Mining magnetite in the New York Mineville district. Von Cummings. (Schluß.) Engg. Min. J. Bd. 127. 9. 2. 29. S. 234/7*. Besprechung des angewandten Bohr- und Sprengverfahrens. Gewinnungskosten.

Blasting coal effectively and safely in Southern Illinois. Von Tiffany and Lubelsky. Trans. A.I.M.E. Bd. 76. 1928. S. 274/89*. Besprechung des angewandten Abbau- und Sprengverfahrens. Aussprache.

Use of iron and steel for underground supports. (Forts.) Iron Coal Tr. Rev. Bd. 118. 22. 2. 29. S. 282*. Erläuterung des auf einer Grube eingeführten Ausbauverfahrens. Die verwendeten Stempel. Das Fortschreiten der Abbaufont und die Druckverhältnisse. (Forts. f.)

Prop for testing pressures. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 118. 22. 2. 29. S. 283*. Beschreibung eines zur Messung des Hangenddruckes geeigneten eisernen nachgiebigen Grubenstempels.

Die Bergeversatzwirtschaft des Ruhrkohlenbergbaus. Von Fritzsche. (Schluß.) Glückauf. Bd. 65. 2. 3. 29. S. 289/95*. Andere Verfahren zur Beschleunigung der Versatzarbeit: Blindortbetrieb, Rippenbau, Abbauverfahren mit planmäßigem Zubruchwerfen des Hangenden. Meinungsaustausch.

The deterioration of colliery winding ropes in service. Von Dixon, Hogan und Robertson. Coll. Guard. Bd. 138. 22. 2. 29. S. 727/30*. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 118. 22. 2. 29. S. 294/5. Untersuchungen über die an der Zerstörung von Förderseilen im Betrieb wirkenden Kräfte und ihre Bedeutung. (Forts. f.)

Aus der neuern Entwicklung der Förder-technik. Von Michenfelder. Z. V. d. I. Bd. 73. 23. 2. 29. S. 251/60*. Größtausführungen von Kranen und Verladebrücken. Seilschwebbahnen. Kabel-, Brücken- und Einziehkrane. Kletterkatzen. Kleinkrananlagen. Elektrokarren. Aufzüge. Fördermittel für fließende Fertigung.

Contribution à l'étude de l'éclairage des mines grisouteuses. Von Gard. (Forts.) Rev. ind. min. H. 196. 15. 2. 29. S. 216/22*. Beschreibung der wesentlichen Teile einer neuen Benzin-Sicherheitslampe. (Forts. f.)

Die Einrichtung einer Lampenstube für elektrische Grubenlampen. Von Meuß. (Schluß.) Bergbau. Bd. 42. 21. 2. 29. S. 101/3*. Die Kalilauge. Einrichtung für Bleiakumulatoren. Die Lampenbewirtschaftung.

Miners' nystagmus. Von Shufflebotham. Coll. Guard. Bd. 138. 22. 2. 29. S. 738/40. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 118. 22. 2. 29. S. 289. Anzeichen des Augenzitterns, Ursachen und Vorbeugungsmaßnahmen. Meinungsaustausch.

Om anrikning på sättmaskiner av blodstensmull. Von Salwén. Tekn. Tidskr. Bd. 59. 9. 2. 29. Bergsvetenskap. S. 9/14*. Bericht über Aufbereitungsversuche mit verschiedenen Setzmaschinen.

Les méthodes de contrôle et de réglage des lavoirs à charbon. Von Guinard. Rev. ind. min. H. 196. 15. 2. 29. S. 207/15*. Besprechung von Verfahren zur Überwachung und Reglung von Kohlenwäschen. Die Beziehungen zwischen dem spezifischen Gewicht der Kohle und dem Aschengehalt.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Versuche mit einer Kohlenstaubfeuerung der Bauart Burg auf der Zeche Hugo I in Buer.

Von Schimpf. Glückauf. Bd. 65. 2. 3. 29. S. 295/8*. Beschreibung der genannten Bauart. Vorzüge gegenüber andern Staubfeuerungen. Erörterung der mit einer Versuchsanlage erzielten Ergebnisse.

Improving boiler room operation. XII. Von de Lorenzi. Combustion. Bd. 20. 1929. H. 2. S. 85/8*. Die Entwicklung der Kohlenstaubfeuerungen. Der Verbrennungsraum. Beispiele ausgeführter Anlagen.

Het stoken van Nederlandsch Indische steenkool. Von Westenberg. Mijningenieur. Bd. 10. 1929. H. 2. S. 24/32*. Vorkommen und Gewinnung von Steinkohle in Niederländisch-Indien. Bedeutung als Brennstoff. Verfeuerung von Hand. Mechanische Feuerungen. Verfeuerung von Feinkohle. Beschreibung einer geeigneten Feuerung. Betriebsergebnisse.

Beitrag zur Frage der Dampfturbinenreglung im Sinne eines wirtschaftlichen Teillastbetriebes, besonders bei Gegendruckturbinen. Von Jaroschek. Wärme. Bd. 52. 23. 2. 29. S. 157/63*. Untersuchung und Vergleich von drei Regelverfahren der Dampfturbinen. Grundlagen der Berechnung. (Forts. f.)

Étude thermodynamique et expérimentale complète d'un moteur à gaz. Von Duchesne. (Forts.) Rev. univ. min. mét. Bd. 72. 15. 2. 29. S. 98/105*. Mitteilung von Untersuchungsergebnissen. (Forts. f.)

Chemische Technologie.

Neuzeitliche Koksöfen mit Gewinnung von Nebenprodukten. Von Winter. Bergbau. Bd. 42. 21. 2. 29. S. 97/101*. Entwicklung der Koksöfen. Regenerativöfen. Beheizung. Koppers-Öfen. Der Otto-Verbundofen. (Schluß f.)

De algemeene methoden voor chemische verwerking van kolen. Von van der Ploeg. Mijningenieur. Bd. 10. 1929. H. 2. S. 33/9. Verkokung bei niedriger und bei hoher Temperatur. Das Bergius-Verfahren. Reduktion von CO durch Wasserstoff in Gegenwart von Katalysatoren.

Un progrès dans la fabrication de l'antracite synthétique: le synthracite. Von Gevers-Orban. Rev. univ. min. mét. Bd. 72. 15. 2. 29. Der Ofen von Pieters. Anlagekosten, Betriebsgang, Wärmebilanz. Handelswert des Synthrazits.

Staubexplosionen. Von Loch. Z. V. d. I. Bd. 73. 23. 2. 29. S. 247/9. Die untern Explosionsgrenzen für Luft-Staubgemische. Zündmittel bei Explosionen. Verhütung von Staubexplosionen: Fernhaltung des Staubes, Kampf gegen das Zündmittel, Fernhaltung des Sauerstoffes.

«Les electro-filtres», procédés de précipitation électrique des particules solides et liquides en suspension dans les gaz. Von Moreau. Rev. univ. min. mét. Bd. 72. 15. 2. 29. S. 106/9*. Grundlagen für den Bau von Elektrofiltern. Beispiele für die Verwendung in der Industrie.

Rostschutz von Lagereisen. Von Schott. Glückauf. Bd. 65. 2. 3. 29. S. 307/8. Bisher geübte Verfahren. Mitteilung eines neuen einfachen Verfahrens.

Chemie und Physik.

Die Bestimmung der Alterungsneigung von Isolier- und Dampfturbinenölen. Von Baader. Petroleum. Bd. 25. 13. 2. 29. S. 235/43*. Grundsätzliche Fehler der bisherigen Prüfverfahren. Beschreibung eines neuen Verfahrens. Versuchsergebnisse. (Schluß f.)

Einiges über Definition und Bestimmung des Heizwertes von Gasen. Von Dammer. Gas Wasserfach. Bd. 72. 23. 2. 29. S. 180/2. Oberer und unterer Heizwert. Handkalorimeter. Registrierende Kalorimeter.

P E R S Ö N L I C H E S .

Gestorben:

am 26. Februar in Kreuztal der Geh. Kommerzienrat Heinrich Adolf Dresler im Alter von 93 Jahren,

am 26. Februar in Dortmund der Leiter der Bauabteilung der Bergbaugruppe Dortmund der Ver. Stahlwerke A. G., Baudirektor Regierungsbaumeister a. D. Hellmuth von Stegmann und Stein, im Alter von 37 Jahren.