

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 18

5. Mai 1934

70. Jahrg.

### Festigkeitsfragen im Schachtausbau.

Von Professor Dr.-Ing. K. W. Mautner, Frankfurt (Main).

(Mitteilung aus dem Schachtbauausschuß des Bergbau-Vereins.)

Die nachstehenden Ausführungen über Untersuchungen und Erfahrungen an Schachtausbauten beschränken sich auf die schwierigern Fälle des Abteufens, namentlich mit Anwendung des Gefrier- und des Versteinungsverfahrens, und haben hauptsächlich die Rolle des Betons und des Eisenbetons zum Gegenstande.

#### Beanspruchungen des reinen Tübbingausbaus.

Die Auskleidungen mit gußeisernen Tübbing in schwimmendem oder sonst stark wasserführendem Deckgebirge haben sich im allgemeinen bewährt; sie erfahren im wesentlichen dreierlei Beanspruchungen, nämlich 1. auf zentrischen Druck, herrührend von gleichmäßig über den Umfang verteiltem Gebirgs- und Wasserdruck, 2. auf Knickung im waagrechten Sinne, 3. auf Biegung.

Von den drei genannten Beanspruchungen wird unrichtigerweise meist nur die erste, auf zentrischen Wasser- und Gebirgsdruck, in den Kreis rechnerischer Überlegung gezogen. Bei der hohen Druckfestigkeit des im Tübbingbau gewöhnlich verwendeten einwandfreien Gußeisens spielen jedoch die zentrischen Druckbeanspruchungen hinsichtlich der Bruchgefahr eine untergeordnete Rolle. Daher ist es mehr oder weniger gleichgültig, ob der Gebirgs- und Wasserdruck etwa mit dem 1,4fachen oder mit dem 1,7fachen der hydrostatischen Druckhöhe angenommen wird. In der Regel pflegt man, und zwar mit Recht, die Querschnittsfläche des Tübbingsteges unter Weglassung der Flanschen allein in die Berechnung einzuführen. Für die Stegbeanspruchung werden normalerweise nur 1000 kg/cm<sup>2</sup> als zulässig erachtet. Hieraus ergäbe sich eine mehr als 7- bis zu 10fache Sicherheit gegenüber zentrischem Druck. Diese Sicherheit ist aber nur scheinbar, denn die Beanspruchung auf zentrischen Druck, für welche die einfache Beziehung Spannung gleich Außendruck mal Außenradius durch Stegfläche gilt, ist für die Bruchgefahr nicht maßgebend.

Wie erwähnt, wird die Knickgefahr bei der Betrachtung meistens außer acht gelassen, obwohl von andern Fachleuten meiner Kenntnis nach bereits im Jahre 1910 und von mir seit dem Jahre 1913 darauf hingewiesen worden ist<sup>1</sup>. Sie besteht besonders für die in den obern Horizonten eingebauten Tübbinge, wenn man diese, wie üblich, so bemißt, daß der Gebirgs- und der Wasserdruck im schwimmenden Gebirge mit etwa 1,4 der hydrostatischen Höhe angenommen und die Stegfläche mit 1000 kg/cm<sup>2</sup> beansprucht wird. Derjenige Außendruck, bei dem die

freistehend betrachtete Röhre der Knickgefahr ausgesetzt ist, ergibt sich nach der einfachen Formel

$$p_k = \frac{3 E J}{r^3} \text{ und die Knicksicherheit aus dem Quotienten}$$

$$\pi_k = \frac{p_k}{p_0}.$$

Die Durchrechnung einer entsprechend bemessenen Tübbingsäule, die also für zentrischen Druck große Sicherheiten aufweisen würde, zeigt, daß in den obern Teufen beispielsweise für einen Schacht von 6,50 m Dmr. bis zu etwa 200 m nicht einmal einfache Knicksicherheit vorhanden ist. Mit andern Worten, würde die Röhre ihre Form frei ändern können, so müßte sie ausknicken. Die freie Formänderung der Röhre ist zum Glück nicht, oder nur in den seltensten Fällen möglich, weil das umgebende Gebirge der mit der Einbeulung verbundenen Ausbauchung Widerstand leisten wird. Immerhin ist es sehr fraglich, ob die früher angewendeten Hinterfüllungen der Tübbingsäule mit Ton oder schlechtem Beton das Ausknicken zu verhindern vermögen. In dieser Beziehung sind die bekannten letzten Schachtzusammenbrüche im Ruhrbezirk lehrreich, die nach meiner Ansicht hauptsächlich auf das Ausknicken der Tübbinge infolge unzureichender Knicksicherheit zurückzuführen sind.

Die dritte Beanspruchung, auf Biegung, der im Schrifttum von manchen Theoretikern große Bedeutung beigemessen wird, ist gegenüber der Knickbeanspruchung meines Erachtens ebenfalls weniger wichtig. Fraglich ist zunächst, ob bei einem nach dem Gefrierverfahren mit sorgfältig niedergebrachten Bohrlöchern hergestellten Eismantel und bei Beobachtung der wichtigsten Auftauregeln schon in der ersten Zeit solche Biegungsbeanspruchungen auftreten können. Wahrscheinlicher ist, daß sie sich erst im Zusammenhange mit spätern Abbauwirkungen einstellen. Im Gegensatz zu den Beanspruchungen auf zentrischen Druck und Knickfestigkeit ist eine

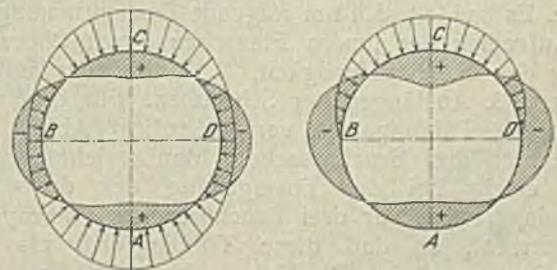


Abb. 1. Momentenbild für Ungleichförmigkeitsannahme nach Dr. Färber (links) sowie für einseitige Druckungleichförmigkeit (rechts).

<sup>1</sup> Mautner: Festigkeit gußeiserner Tübbinge usw., 1913.

unmittelbare Untersuchung der Biegungsgefahr nicht möglich. Man muß vielmehr der sich hieraus ergebenden Beanspruchung ein wahrscheinlich vernünftiges Druckverteilungsgesetz zugrunde legen, ohne daß von diesem behauptet werden kann, daß es mit der Wirklichkeit irgendwie übereinstimmt. Die Untersuchungen auf Biegung in Verein mit dem achsrechten Druck haben daher mehr den Wert von Vergleichen, nicht aber von unmittelbaren Gefahrenziffern. Das in der Regel angewendete Ungleichförmigkeitsgesetz ist in Abb. 1 links dargestellt, wobei es unbenommen bleibt, an seiner Stelle auch ein anderes Gesetz anzuführen, etwa das rechts wiedergegebene für einseitige Druckungleichförmigkeiten, wobei der Kräfteausgleich durch tangentielle Kräfte erfolgen soll.

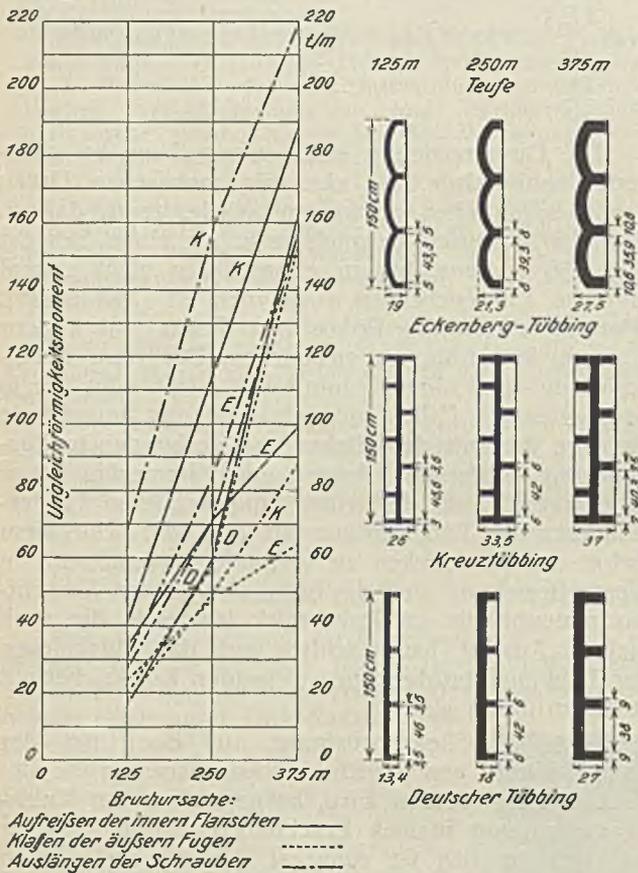


Abb. 2. Vergleich der Bruchmomente verschiedener Tübbingarten von annähernd gleichem Gewicht.

Unter der Wirkung solcher Biegungsbeanspruchungen können nun Zerstörungen der Tübbingssäule durch drei Möglichkeiten eintreten, auf die ich in der vorstehend erwähnten und in einer weitem Schrift aus dem Jahre 1925<sup>1</sup> aufmerksam gemacht habe. Es handelt sich um folgende Beanspruchungen: 1. Aufreißen der innern Flanschen durch Überwindung der Gußeisenfestigkeit, 2. Klaffen der äußern Fugen, 3. Auslängen der Schrauben. Für drei verschiedene Tübbingarten veranschaulicht Abb. 2 die genannten drei Bruchursachen. Man ersieht daraus, daß einzig bei der Formgebung des deutschen Tübbings keine der drei Bruchursachen überragend vorherrscht, so daß diese Tübbingform als die günstigste erscheint. Die Untersuchung auf diese drei

Bruchursachen, die nach einem bekannten graphostatischen Verfahren hinsichtlich der Schraubenzerreißung möglich ist, geht aus Abb. 3 hervor. Auf diese Weise läßt sich diejenige außermittige Lage des Achsdruckes bestimmen, die der Schraubenstreckgrenze entspricht.

Im Rahmen dieses kurzen Berichtes genüge der Hinweis, daß auch die Biegungsfestigkeit der Tübbingge nach diesem oder einem andern Ungleichförmigkeitsgesetz für sich allein klein ist. Nimmt man bereits das Klaffen der Fugen an der Stoßseite als Beginn der Undichtigkeit oder Zerstörung an, so schwankt der Ungleichförmigkeitsgrad allein für den Tübbing bei einem Schacht von 6,50 m Durchmesser, betrachtet von 0 bis zu 200 m Teufe, zwischen 6 und 7% Druckvermehrung auf der einen gegenüber der andern Seite. Die andern beiden Bruchursachen weisen etwas höhere Werte auf. Man kann sagen, daß bei der Bemessung der Tübbingge wie für die Beanspruchung auf zentrischen Druck, also mit 1000 kg/cm<sup>2</sup> für die Stegfläche, die Sicherheit gegen die dritte Bruchursache ebenfalls mit der Teufe wächst.

So liegen die Verhältnisse für die Tübbingröhre ohne besondere Verstärkungsmaßnahmen.

Verstärkung des Tübbingausbaus mit Beton oder Eisenbeton.

Seit vielen Jahren befaße ich mich mit der Möglichkeit, die der Schachtauskleidung drohenden Gefahren durch die Anwendung von Beton und Eisenbeton zu verringern. Diese lassen sich im Verbund mit Tübbinggen in der Form eines Beton- oder Eisenbetonmantels von ausreichender Stärke lediglich hinter den Tübbinggen gegen die Stoßseite zu anordnen, oder sie werden neben der unerläßlichen Hinterfüllung des Tübbinggen beim doppelten Tübbinggenausbau zwischen den zwei Säulen eingebracht. Über die Wirksamkeit dieser beiden Maßnahmen ist von mir in den beiden genannten Schriften eingehend berichtet worden, so daß ich mich hier auf die Darlegung einiger neuer Erkenntnisse beschränken kann, die meines Erachtens von Bedeutung sind.

Eine große Rolle für den Verbund spielt die Haftfestigkeit zwischen dem Beton und dem Gußeisentübbing. Beim Auftauen wird der Beton, der noch nicht seine volle Endfestigkeit erreicht hat, dem Durchtritt des Wassers zunächst nur beschränkten Widerstand leisten, so daß anzunehmen ist, daß der Wasserdruck, wenn auch nicht in voller Höhe, auf die Tübbinggenaußenfläche wirkt. Da sich nun der Betonmantel, der bestimmt den Gebirgsdruck, also etwa 0,4 · h, aufzunehmen hat, anders elastisch zusammendrückt als der Tübbinggenmantel, bedarf es zwischen diesen beiden Baukörpern einer radial gerichteten Kraft, die sie gemeinschaftlich wirkend erhält. Diese Kraft kann in nichts anderm bestehen als in einer senkrecht zur Mantelfläche gerichteten Haft- oder Klebkraft. In meiner Arbeit aus dem Jahre 1925 habe ich bereits gezeigt, daß die zum Zusammenwirken der beiden Säulen nötige Klebspannung im allgemeinen nicht groß ist. Sie wird desto geringer, je kleiner die Porenzahl und -fläche im Verhältnis zur gesamten Berührungsfläche ist. Wie die erforderliche Klebfestigkeit mit dem Porenverhältnis abnimmt, zeigt Abb. 4. Daraus geht hervor, daß die nötige Klebkraft bei dem für einen Beton von guter Beschaffenheit gegebenen Porenverhältnis ziemlich klein

<sup>1</sup> Mautner: Über einige Festigkeits- und betontechnische Fragen bei Bauwerken im Bergwerks- und Hüttengebiete, Festschrift Wayß & Freytag A. O., 1925.

ist. Daß ihr keine geringe Bedeutung zukommt, lassen ferner Versuche in der Materialprüfungsanstalt der Technischen Hochschule Stuttgart erkennen (Abb. 5)<sup>1</sup>, aus denen sich ergibt, daß das Schwinden der Betonkörper *a* zwischen den beiden gußeisernen Stirnflächen *b* durch die Klebkraft erheblich verringert wird.

stehende Übersicht zeigt, habe ich Untersuchungen angestellt, um die Klebkraft unmittelbar unter der Einwirkung des Wasserdruckes zu bestimmen. Die dazu benutzte Versuchseinrichtung (Abb. 6) besteht aus dem innen konisch ausgedrehten Stahlrohr *a*, dessen untere innere Kante *b* ähnlich einer Ventil Sitzfläche konisch abgedreht sowie stark verzinkt ist und so als Dichtungsfläche für die ebenfalls konisch gedrehte

Gußisenplatte für die ebenfalls konisch gedrehte

Gußisenplatte *c* dient. Die Schrauben sind an der Außenwand des Rohres angeschweißt und dienen dazu, 1. den Deckel mit dem Druckrohranschluß und Manometer als obere Abdichtung des Rohres anzupassen und 2. mit Hilfe einer Eisenplatte die Gußisenplatte während der Einbringung und Erhärtung des Betons dem Rohrsitz (verzinkte Fläche) anzupassen.

Während der Abbindung des Betons blieb zur Vermeidung des Schwindens durch Ausparungen Wasser über dem Beton stehen. Dieser wurde in einer für Schachtbauzwecke

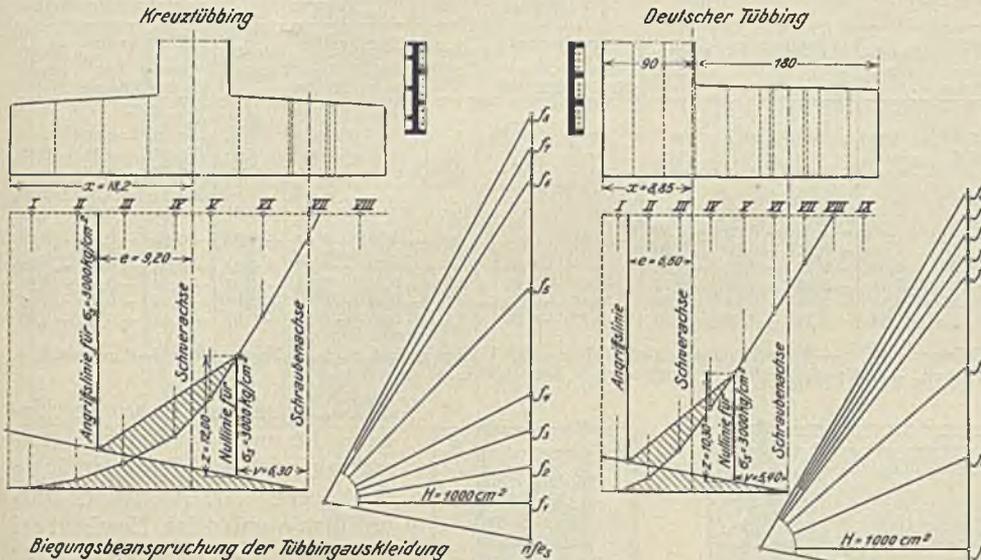
üblichen Zusammensetzung hinsichtlich Korngröße und Zementgehalt sowie in entsprechender Weichheit eingebracht.

Den Wasserdruck steigerte man bis zu 60 at in der Erwartung, daß die Gußisenplatte vom Beton losgerissen würde. Die

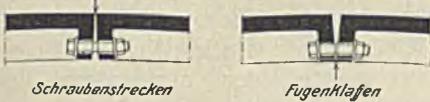
Trennung trat jedoch nicht ein. Das nachträgliche sorgfältige Abreißen der Gußisenplatte ergab die Haftflächen gemäß den Abb. 7 und 8. Hiernach erwiesen sich von der gesamten Fläche auch noch nach einem Druck von 60 at mehr als 2 Drittel als fest haftend.

Aus dem Versuch darf nicht etwa geschlossen werden, daß die so erzielte Klebfestigkeit 60 at wäre. Sie ist in Wirklichkeit viel geringer und beträgt wahrscheinlich nur den zehnten Teil, wie Parallelversuche durch unmittelbares Abreißen bewiesen haben. Die scheinbar viel höhere Klebfestigkeit ist auf die Druckminderung durch das Kapillarnetz der Poren und den hierdurch bedingten Druckabfall zurückzuführen.

Wie bereits erwähnt, brauchen die senkrechten Haftkräfte im allgemeinen rechnerisch nicht groß zu sein, um das Zusammenwirken der Beton- mit der Gußeisensäule zu gewährleisten. Der Versuch zeigt, daß die Abtrennung unter den schachtbauähnlichen Versuchsverhältnissen nicht zu erwarten ist. Es bleibt nunmehr festzustellen, welchen Einfluß die Trennung oder das Zusammenwirken auf die Bruchursachen hat. Auf die Fülle der in dieser Hinsicht angestellten



Biegebbeanspruchung der Tübbingauskleidung



Kreuztübbling

Deutscher Tübbling

$$\frac{v}{z} = \frac{3000}{n} \cdot \frac{H}{N} = \frac{3000}{2,4} \cdot \frac{1000}{2380000} = 0,522; z = 1,91 v$$

$$f_1 = f_2 = f_3 = 5 \cdot 6,8 \cdot 5 = 170 \text{ cm}^2$$

$$f_4 = f_5 = 3,5 \cdot 150 = 525 \text{ cm}^2$$

$$f_6 = f_7 = f_8 = 4 \cdot 5 \cdot 7,5 = 150 \text{ cm}^2$$

$$f_9 = \frac{9 \cdot 3,27^2 \cdot \pi}{4} = 77,5 \text{ cm}^2; n = 2,4; n \cdot f_{e_s} = 181 \text{ cm}^2$$

$$M = 2380 \cdot 0,092 = 220 \text{ tm.}$$

$$\frac{v}{z} = \frac{3000}{n} \cdot \frac{H}{N} = \frac{3000}{2,4} \cdot \frac{1000}{2395000} = 0,525; z = 1,9 v$$

$$f_1 = f_2 = f_3 = 3 \cdot 150 = 450 \text{ cm}^2$$

$$f_4 = f_5 = f_6 = f_7 \dots f_9 = 3 \cdot 9 \cdot 4 = 108 \text{ cm}^2$$

$$f_{e_s} = 75,5 \text{ cm}^2; n = 2,4; n f_{e_s} = 181 \text{ cm}^2$$

$$M = 2395 \cdot 0,065 = 156 \text{ tm.}$$

Abb. 3. Untersuchung auf waagrechte Biegung (Schraubenstrecken).

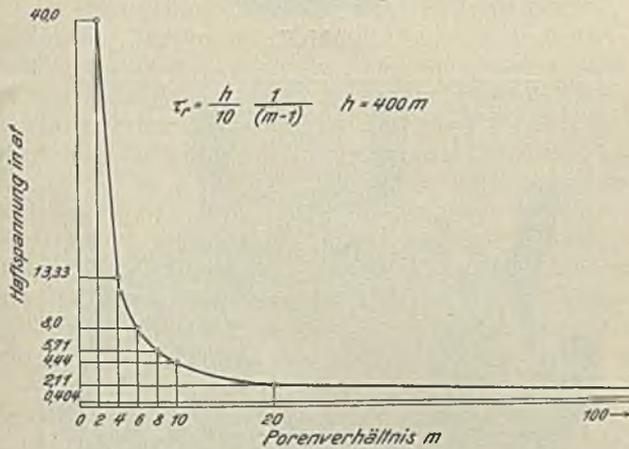


Abb. 4. Beziehung zwischen Porenverhältnis und radialer Haftspannung.

Da die Versuche zur unmittelbaren Bestimmung der Klebkraft jedoch recht verschiedene und unbefriedigende Werte geliefert haben, wie die nach-

<sup>1</sup> Sowohl diese Versuche als auch die weiterhin beschriebenen sind von der Neuen Baugesellschaft Wayß & Freytag A. O. in Frankfurt (Main) für verschiedene Fälle von Schachtausbauten vorgenommen worden.

Längenänderungen der Körper in  $\frac{1}{25}$  cm auf die Länge l (Abb. 5).

Alter der Körper bei der Messung (erste Messung nach 1 h)	1 Raumteil Zement, 1,2 Rheinsand, 1,8 Basaltsplitt (5-10 mm)									1 Raumteil Zement, 1,6 Rheinsand, 2,4 Basaltsplitt (5-10 mm)			1 Raumteil Zement, 1,2 Rheinsand, 1,8 Basaltsplitt (5-10 mm)					
	Wasserzusatz 9,2%, Lagerung: 1 Tag in der Form im Blechkasten <sup>1</sup> , obere Fläche mit feuchtem Tuch bedeckt, dann in feuchten Tüchern			Wasserzusatz 9,2%, Lagerung: 2 Tage in der Form im mit Wasser gefüllten Blechkasten <sup>2</sup> , dann unter Wasser			Wasserzusatz 9,2%, Lagerung: 1 Tag in der Form, dann an der Luft			Wasserzusatz 11,8%, Lagerung: 1 Tag in der Form im Blechkasten <sup>1</sup> , obere Fläche mit feuchtem Tuch bedeckt, dann in feuchten Tüchern			Wasserzusatz 8,8%, Lagerung: 1 Tag in der Form im Blechkasten <sup>1</sup> , obere Fläche mit feuchtem Tuch bedeckt, dann in feuchten Tüchern			Wasserzusatz 11,8%, Lagerung wie in Hauptspalte 5. Eingelegtes Papier verhindert Haften des Betons an den innern Flächen der eisernen Stirnwände b		
	Einzelwerte		Durchschnitt	Einzelwerte		Durchschnitt	Einzelwerte		Durchschnitt	Einzelwerte		Durchschnitt	Einzelwerte		Durchschnitt	Einzelwerte		Durchschnitt
l = 336 mm	l = 337 mm		l = 335 mm	l = 337 mm		l = 335 mm	l = 335 mm		l = 335 mm	l = 338 mm		l = 336 mm	l = 336 mm		l = 335 mm	l = 336 mm		
3 h	0	0	-0,02	-0,03	-0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	nach 2 h	-0,10	-0,36	-
5 h	+0,02	0	+0,01	-0,03	-0,02	0	0	0	0	0	0	-0,01	0	0	-0,37	-0,45	-0,41	
7 h	+0,03	0	+0,01	-0,03	0	-0,03	-0,01	-0,02	0	0	0	-0,01	0	0	-0,47	-0,53	-0,50	
9 h	+0,03	+0,03	+0,03	-	-	-0,07	-0,05	-0,06	0	0	0	0	+0,02	+0,01	nach 8 h	-0,54	-0,57	-0,55
1 Tag	+0,05	+0,07	+0,06	-	-	-0,08 <sup>3</sup>	-0,09 <sup>3</sup>	-0,09 <sup>3</sup>	+0,01	0	0	+0,02	+0,02	+0,02	-0,60	-0,61	-0,60	
2 Tage	-	-	-	+0,05	+0,09	-0,11 <sup>4</sup>	-0,10 <sup>4</sup>	-0,10 <sup>4</sup>	-	+0,01	-	+0,03	+0,02	+0,02	-0,60	-0,60	-0,60	
7 Tage	-	+0,03	-	+0,08	+0,14	-0,13	-0,12	-0,12	-	+0,01	-	+0,04	+0,03	+0,03	-0,59	-0,58	-0,58	
14 Tage	+0,01	+0,06	+0,03	+0,09	+0,14	-0,14	-0,14	-0,14	+0,05	+0,03	+0,04	+0,04	+0,03	+0,03	-0,54	-0,55	-0,54	
28 Tage	+0,05	+0,11	+0,08	+0,09	+0,16	-0,15	-0,17	-0,16	+0,10	+0,07	+0,08	+0,04	+0,04	+0,04	-0,49	-0,52	-0,50	
				+0,12	+0,14	-0,21	-0,20	-0,20	+0,13	+0,09	+0,11	+0,06	+0,08	+0,07				

<sup>1</sup> Blechkasten bis zur Höhe c-c mit Wasser gefüllt. - <sup>2</sup> Blechkasten zunächst bis c-c mit Wasser gefüllt, nach 3 h bis zur Höhe d-d aufgefüllt. - <sup>3</sup> Werte, erhalten unmittelbar vor dem Entfernen. - <sup>4</sup> Werte, erhalten unmittelbar nach dem Entfernen.

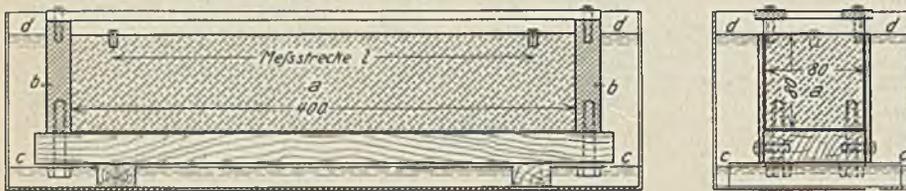


Abb. 5. Versuchsanordnung der Materialprüfungsanstalt zur unmittelbaren Bestimmung der Klebkraft.

Vergleichsrechnungen kann hier nicht eingegangen, sondern nur das Endergebnis bekanntgegeben werden. Danach würde für den oben gekennzeichneten Schacht laut Abb. 9 in einer Teufe von 221 m bei einem Ungleichförmigkeitsgrad von 30% der Verbund noch aufrechterhalten bleiben. Die aufnehmbare Ungleichförmigkeit sinkt jedoch auf 19%, wenn die Mäntel getrennt wirken. Bei 136 m Teufe verhalten sich die Zahlen wie 28 zu 12% und bei 78 m wie 27 zu 13%.

Aus diesen Überlegungen ist bereits zu entnehmen, welche große Bedeutung die in den Rechnungen vorausgesetzte Klebfestigkeit hat. Ferner ergibt sich daraus eine besondere Ausgestaltung der Tübbingfläche. Bereits vor 23 Jahren habe ich die Kästelung der

Tübbingaußenseite vorgeschlagen, die meines Wissens erstmalig für die Tübbingschächte der Zeche Carl Alexander ausgeführt worden ist. Erwähnt sei hier noch, daß diese senkrechte Haftfestigkeit auch eine übertragende Rolle für die Betonmäntel der nach dem Ver-

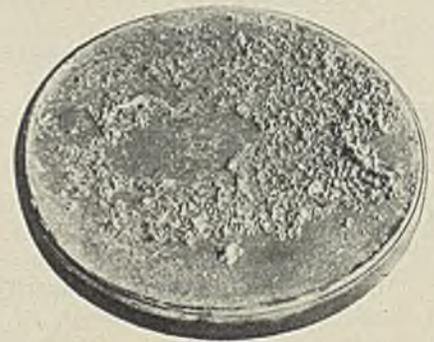


Abb. 7.

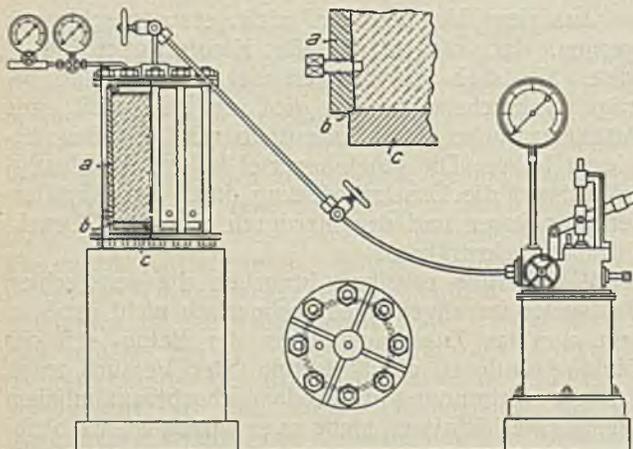


Abb. 6. Versuchseinrichtung zur Ermittlung der Klebkraft unter Einwirkung des Wasserdruckes.

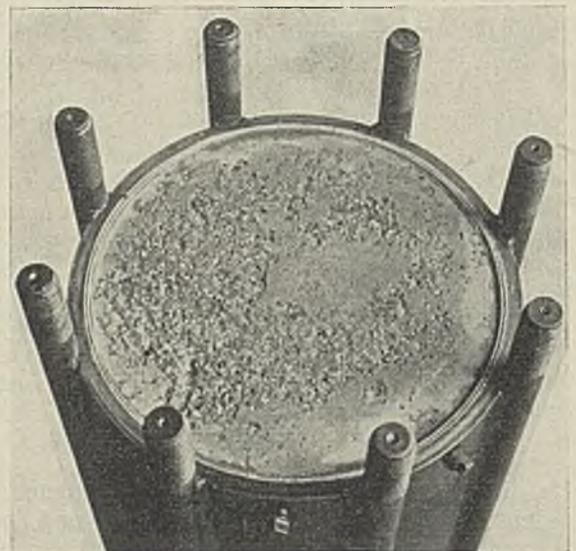


Abb. 8. Abb. 7 und 8. Haftflächen.

steinungsverfahren vorgenommenen Beton- oder Eisenbetonauskleidung spielt.

Auskleidungsart	Bruchursache	Teufe		
		221m	136m	78m
Einfacher Tübbing	Fugentlaßen aufßen	1,071	1,056	1,056
Tübbing mit Eisenbetonmantel	Druckspannung im Beton Streckgrenze der Eisen Haftfestigkeit zw. Beton u. Tübbing	1,50	1,36	1,54
		1,48	1,28	1,27
		1,30	1,32	1,52
Doppelte Tübbing mit Betonkern	Druckspannung im Beton Streckgrenze der Eisen	1,26	1,19	1,30
		1,19	1,12	1,13
Doppelte Tübbing mit Betonkern	Druckspannung im Beton Strecken der Innenschrauben Strecken der Außenschrauben Haftfestigkeit zw. Beton u. Tübbing	2,23		
		1,88		
		1,33		
Doppelte Tübbing mit Betonkern	Druckspannung im Beton Haftfestigkeit zw. Beton u. Tübbing	1,85		
		1,23		

Abb. 9. Zulässige Ungleichförmigkeitsgrade.

Aus der Zusammenstellung in Abb. 9, die für einen bestimmten Fall durchgerechnet worden ist, ersieht man das Verhältnis der verschiedenen Bruchursachen bei 1. einfachen Tübbingauskleidungen unter Außerachtlassung der Wirkung des Betonmantels, 2. einer einfachen Tübbingauskleidung mit Eisenbetonmantel, und zwar für die beiden Grenzzustände, Eisenbetonmantel und Tübbing im Verbund, und für die beiden Röhren getrennt wirkend, 3. bei Doppel-tübbingauskleidung mit Betonkern, und zwar einmal ohne und dann unter Mitwirkung des Kammerbetons. Die für die Erschöpfung der Auskleidung maßgebenden Grenzspannungen liegen ganz verschieden, nämlich in der Überwindung der Druckspannung im Beton, der Streckgrenze der Rundeisen, der Streckgrenze der Schrauben, außen oder innen, sowie in der Überwindung der Gleithaftfestigkeit (zum Unterschied von der senkrechten Haftfestigkeit - Klebfestigkeit).

Soweit Bruchursachen auf Grund des Untersuchungsergebnisses nicht in Betracht kommen, sind sie in der Zusammenstellung nicht aufgeführt. Diese ist insofern lehrreich, als sie auch den Beweis erbringt, daß unter Umständen die Streckgrenzen des Rundeisens im Eisenbeton als Erschöpfungsursache maßgebend sind. Hieraus geht hervor, daß beim unbewehrten Betonmantel das Aufreißen erheblich früher, also in einer niedrigeren Laststufe stattfinden muß. Damit ist gleichzeitig rechnerisch die Überlegenheit des Eisenbetonmantels gegenüber dem unbewehrten Betonmantel erwiesen.

Von seiten der Praktiker wird hier und da der Einwand erhoben, daß es eher gelingt, den unbewehrten Betonmantel dicht und einwandfrei herzustellen als den bewehrten. Dies erscheint auf den ersten Blick als zutreffend. Bei genügender Vorsicht in der Klassierung der Zuschlagstoffe und des Wasserzusatzes sowie in der Verlegung der Eiseneinlagen kann jedoch der Unterschied ausgeglichen und der erhebliche Vorteil der größern Biegezugfestigkeit der Eisenbetonröhre nutzbar gemacht werden.

Die vielfach behauptete Überlegenheit der Doppel-tübbingssäule mit Betonkern ist zum mindesten für die

obern Teufen nicht vorhanden, es sei denn, daß man sich mit der Betrachtung der Bruchursachen durch Überwindung der Druckspannung im Beton, Strecken der Tübbingschrauben oder Aufreißen der Tübbing begnügt. Sieht man jedoch näher zu und zieht die Haftfestigkeit zwischen Beton und Tübbing (Gleithaftfestigkeit) in Betracht, so ist die Überlegenheit zum mindesten in den oberm Horizonten sehr gering oder nicht vorhanden. Für die Wahl doppelter Tübbingauskleidungen sind meines Erachtens auch ganz andere Gründe maßgebend als die Festigkeitsfragen der Auskleidung selbst, nämlich das sichere Niederbringen des Schachtes überhaupt mit Rücksicht auf den etwa wachsenden Stoß. Diese Gesichtspunkte kommen aber meiner Ansicht nach mehr für die untern Teufen in Frage, jedenfalls nicht über 300 m.

Ein lehrreiches Beispiel für einen Tübbingausbau mit Eisenbetonmantel bietet der Schacht Auguste Victoria<sup>1</sup>. Ferner zeigt Abb. 10 einen Schnitt durch den Schacht 2 der Grube Carl Alexander, bei dem diese Ausbaueise zuerst Anwendung fand und daher

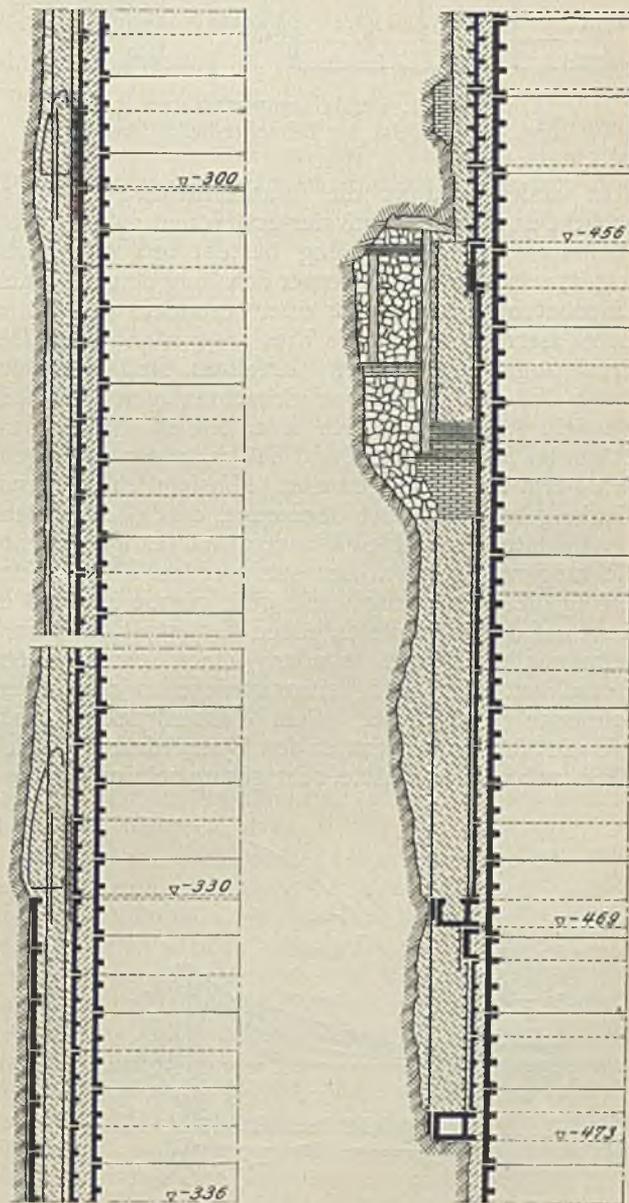


Abb. 10. Ausbau des Schachtes 2 der Grube Carl Alexander.

<sup>1</sup> Schmid, Glückauf 66 (1930) S. 597, Abb. 4-7.

hinsichtlich sowohl der Tübbinge als auch des Eisenbetons Erfahrungen gesammelt werden mußten.

Zum Abschluß meiner Ausführungen sei noch auf die Auskleidungsverhältnisse bei Zementierschächten hingewiesen. Abb. 11 veranschaulicht das Versteinungsverfahren, wie es jetzt z. B. für die lothringischen Schächte bei St. Avold angewandt wird.

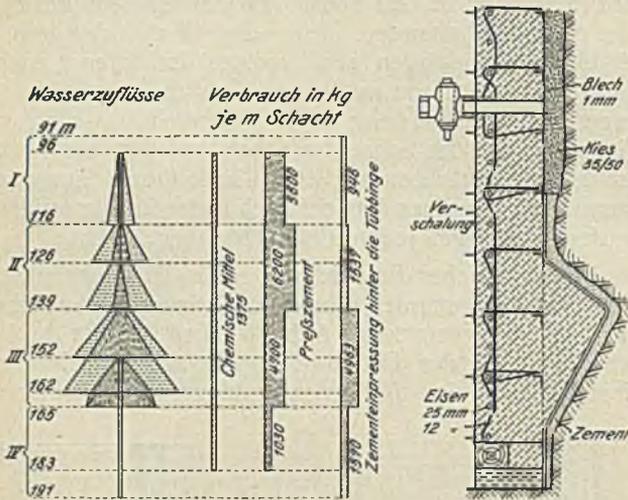


Abb. 11. Versteinungsverfahren und Ausbauweise der Schächte bei St. Avold.

Man ersieht daraus die Wasserzuflüsse in kg/m Schacht und den Einfluß der ersten und zweiten Versteinung. Die Auskleidung besteht aus einem abschnittsweise zwischen eiserner Schalung eingebrachten Eisenbetonmantel, der vor einer besonders verpreßten Entwässerungsschicht aus Kies angeordnet wird. Die Erfahrungen mit diesem Verfahren sind beispielsweise bei den englischen Schachtanlagen Ollerton, Hatfield Main, Harworth u. a. bis zu Teufen von 275 m im Buntsandstein und 340 m im darauf folgenden Perm recht gut gewesen. Hinsichtlich der Auskleidung ist man dort überzeugt, daß diese Eisenbetonmäntel dem vollen Wasserdruck festigkeits- und dichtungsmäßig gewachsen sein werden. Obwohl der Erfolg dieser Meinung Recht gibt, glaube ich, daß er nicht auf der behaupteten hohen Festigkeit des Eisenbetonmantels beruht, sondern einen ganz andern Grund hat. Die Festigkeitsansprüche an den Eisenbetonmantel wären bei vollem Wasserdruck so groß, daß die Sicherheit, wenn er den Wasserdruck wirklich allein aufzunehmen hätte, sehr gering sein würde, und

man es wohl nicht verantworten könnte, das Leben der Belegschaft derartig aufs Spiel zu setzen. Nach meiner Überzeugung ist die Sicherheit aber aus andern Gründen größer. Abb. 12 zeigt den Spannungsverlauf einer in standfestem Gebirge eingebrachten Schachtauskleidung, die sich nicht vom Schachtstoß unter Überwindung der Klebfestigkeit trennt. Danach würde die Grenzspannung der Auskleidung gleich dem zweifachen Wasserdruck sein, also bei 450 m etwa 90 at betragen. Man erkennt, wie die Spannung wäre, wenn das Gebirge bis zu 6 m, bis zu 16 m und endlich insgesamt mitträgt. Die Spannung sinkt von 107 auf 90 at. Der Grenzzustand ist durch die gestrichelte Spannungslinie gekennzeichnet. Eine Randspannung von 90 at wird der Beton und voraussichtlich die entsprechend geringere Spannung das standfeste Gebirge mit Sicherheit aushalten.

Man erkennt, daß je zuverlässiger Gebirge und Beton durch die erwähnte Klebfestigkeit verbunden sind, desto größer auch die Standsicherheit der Auskleidung ist. Durch das Versteinungsverfahren mit dem nachträglichen Verpressen der Entwässerungsschicht läßt sich eine hervorragende Klebfestigkeit erzielen. Um sie festzustellen, habe ich in Stuttgart Versuche durchgeführt, bei denen das Abreißen von Betonwürfeln durch hydraulische Pressen von Sandsteinbänken geprüft werden sollte. Leider war die Betonfläche parallel zur Schichtung des Sandsteines gelegt, und dieser riß bei einer Beanspruchung von 3 kg/cm<sup>2</sup> senkrecht zur Lagerfläche auf (Abb. 13).

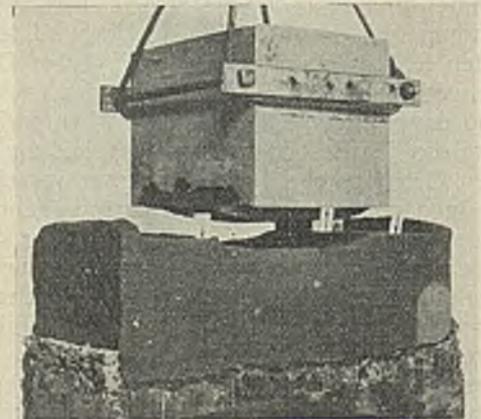


Abb. 13. Versuch zur Feststellung der Klebfestigkeit.

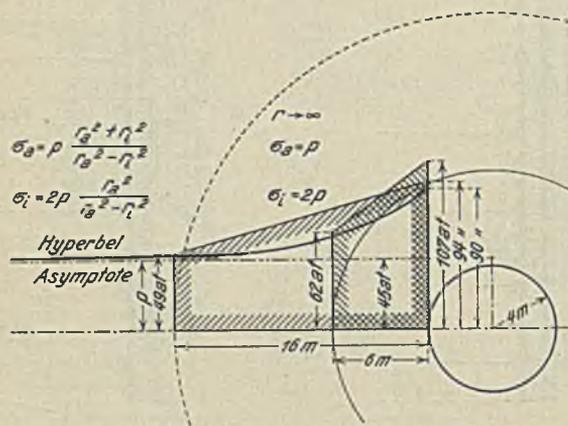


Abb. 12. Spannungsverlauf einer Schachtauskleidung unter Wasserdruck in 450 m Teufe.

Ich beabsichtige jetzt, die Versuche mit Hilfe der Vorrichtung, die ich zur Ermittlung der Klebfestigkeit des Gußeisens an Beton benutzt habe (Abb. 6), zu wiederholen. Ähnliche Versuche in kleinem Maßstab sind zu andern Zwecken von Regierungsbaurat Gaye<sup>1</sup> angestellt worden. Dieser erhielt an geschliffenem Granit, Nephelinbasalt, Quarzit und roten Sandsteinplatten trotz Schleifung Haftfestigkeiten von 4,2–7,75 kg/cm<sup>2</sup>. Die entsprechenden Werte bei rauhen Platten müssen sehr viel größer sein. Ich erwarte ganz ähnliche oder bessere Ergebnisse als bei der Gußeisenplatte unter dem unmittelbaren Wasserdruck, vorausgesetzt, daß das Gebirge, das als entsprechender Körper in den Topf einzuspannen und zu dichten ist, eine nicht zu große Porenzahl hat. Selbstverständlich versagt diese Anschauung, wenn unter dem Wasserdruck die Gestein-

<sup>1</sup> Bericht über die 36. Hauptversammlung des Deutschen Beton-Vereins.

rippen zwischen Kapillaren reißen und sich zu Klüften öffnen; dann wirkt der volle Wasserdruck, und die Klebfestigkeit dürfte nicht mehr ausreichen. Daher ist bei der Versteinung eine gute Ausfüllung aller Klüfte im Stoß Voraussetzung für den Erfolg.

#### Zusammenfassung.

Der auf Grund der üblichen Beanspruchungen bemessene Tübbingausbau ist besonders in den oberen Horizonten nicht knicksicher. Die Biegezugfestigkeit des Tübbingausbaus gegenüber den drei Bruchursachen wird für ein wahrscheinliches Druckungleichförmigkeitsgesetz ermittelt und die Rolle des Betons oder Eisenbetons als Verstärkung der Tübbingauskleidung namentlich mit Berücksichtigung der senk-

rechten Haftkraft besprochen. Daran schließt sich eine Zusammenstellung der erträglichen Biegezugungleichförmigkeiten für die Tübbingssäule allein, für diese verstärkt durch Eisenbeton (mit und ohne Wirkung der senkrechten Haftfestigkeit) sowie für eine Doppeltübbingauskleidung mit Zwischenfüllung. Es hat sich ergeben, daß die Doppeltübbingauskleidung für kleinere Teufen nicht überlegen ist, wenn man alle Bruchmomente einschließlich der Überwindung der Gleithaftfestigkeit berücksichtigt. Die durch Überlegungen und Versuche gewonnenen Anschauungen über die Wirkung der senkrechten Haftfestigkeit werden auf die Wirksamkeit von Beton- und Eisenbetonauskleidungen bei Versteigungsschächten übertragen.

## Zusammenhang von Mikrogefüge und tektonischer Bewegung bei einer niederschlesischen Kohle.

Von Dr. R. Höhne, Freiberg (Sa.).

(Mitteilung aus dem Institut für Brennstoffgeologie der Bergakademie Freiberg.)

Als Beitrag zur Klärung der bestehenden Meinungsverschiedenheiten über die Frage, ob eine Beziehung zwischen dem Feingefüge und der tektonischen Beanspruchung von Kohlen vorhanden ist, werden im folgenden einige im Rahmen einer größeren Arbeit gemachten Beobachtungen mitgeteilt. Der Gedanke, die Mikrotektonik der kohlenäuregefährdeten und der kohlenäurefreien Flöze der Rubengrube in Niederschlesien zu überprüfen, kam mir bei der Betrachtung einer Mikroaufnahme Bodes<sup>1</sup>, der eine Kohle aus dem Franzflöz der Rubengrube »mit stark aufgelockertem Gefüge« abgebildet hat, um die kennzeichnende Gefügeveränderung bei Ausbruchkohlen zu belegen. Bode sagt am Schluß seines Aufsatzes: »Wichtig sind . . . die Gefügezerstörungen, die sowohl bei den im Laboratorium behandelten Kohlen als auch bei den Ausbruchkohlen aus der Grube beobachtet worden sind. Es ergibt sich daraus, daß durch die Kohlenäure, unabhängig von andern Einflüssen, ganz charakteristische Veränderungen an den Kohlen hervorgerufen werden, die sich äußern in der Zerklüftung und Zertrümmerung besonders der spröden vitritischen bzw. duritischen Anteile der Kohlen. Diese Zertrümmerung ist eine Folge der inneren Spannung der Kohle, die durch Volumenvermehrung bei der Kohlenäureaufnahme entsteht, und findet statt bei der durch den Abbau bewirkten Druckentlastung.«

Als Schüler Professor Bubnoffs, der die Mikrotektonik des niederschlesischen Kohlenbeckens weitgehend geklärt hat, fragte ich mich angesichts der erwähnten Abbildung, ob die in der Kohle sichtbaren Klüftungen, die sich durch große Regelmäßigkeit und drei besonders auffallende Klüftungsrichtungen auszeichneten, nicht doch tektonischen Ursprungs sein könnten, obwohl Bode annimmt, daß tektonische Einflüsse im allgemeinen nicht zu einer weitgehenden Zerstörung des Kohlengefüges geführt haben.

Die Beantwortung der Frage, ob das Mikrogefüge der Kohle auf tektonische Beanspruchung zurückzuführen war, bedingte eine sehr sorgsame Entnahme der

Flözproben. Wenn die Vermutungen Bodes zuträfen, konnte man erwarten, daß in den kohlenäurefreien Flözen vielleicht keine Trümmerstrukturen auftraten. Deshalb wurden von einigen Flözen an mehreren Stellen Proben entnommen, und zwar das eine Mal dort, wo gerade ein Ausbruch stattgefunden hatte, und das andere Mal dort, wo das betreffende Flöz kohlenäurefrei war.

Aus jedem Flöz wurde an den erwähnten Stellen alle 10 cm eine Probe entnommen und gleichzeitig ihre Lage im Raume festgelegt, so daß es später jederzeit möglich war, das Stück richtig zu orten und einen Schliff oder Schnitt in jedem beliebigen Winkel zu der Streich- und Fallrichtung der Kohle vorzunehmen. Außerdem habe ich in der näheren Umgebung der Entnahmestelle alle auffälligen tektonischen Merkmale des Flözes, wie Klüfte, Sprünge, Überschiebungen, Druckbewegungen, Aus- und Aufpressungen sowie Stauchungen, gemessen und festgelegt, um später bei den sich etwa ergebenden Fragen der Mikrotektonik zuverlässige Unterlagen zu haben. Zunächst ist das oberste, das Josephflöz, an einer kohlenäurefreien Stelle des Südfeldes bearbeitet worden. Eine Kohlenprobe, die zur bessern Kenntlichmachung der Spaltung wiederholt mit Paraffin getränkt worden war, wurde an zwei Flächen angeschliffen, nämlich in der Schichtung und, senkrecht dazu, in der Fallrichtung.

Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigte sich, daß die Kohle vorwiegend aus Vitrit und Durit bestand, während der Fusit zurücktrat; ihrer Zusammensetzung nach entsprach sie im ganzen den Angaben Bodes. Ebenso war das Gesamtbild der Kohle dem der von Bode aus dem Franzflöz wiedergegebenen Kohle sehr ähnlich. In großer Anzahl traten Klüftungen und Spalten auf, die in verschiedenen Richtungen lagen. Bei stärkern Vergrößerungen sah man mehrere Systeme von Spaltungsrichtungen, außerdem kleine Scherklüfte, welche die ersten durchsetzten und um geringe Beträge verwarfen.

Da der Schliff in die Schichtebene gelegt war und auch die Fallrichtung feststand, konnte man die Streichrichtung der Klüfte bestimmen. Bei dem Aus-

<sup>1</sup> Bode: Petrographischer Beitrag zur Frage der Kohlenäureausbrüche, Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 81 (1933) S. B 79, Abb. 5.

zählen des Schliffes auf dem Paralleldrehtisch fielen vier Hauptrichtungen in der Schichtebene heraus, während in der Fallrichtung fünf verschiedene Winkel abgelesen werden konnten. Diese verschiedenen Richtungen gehen aus dem nachstehenden Kluftschaubild deutlich hervor (Abb. 1).

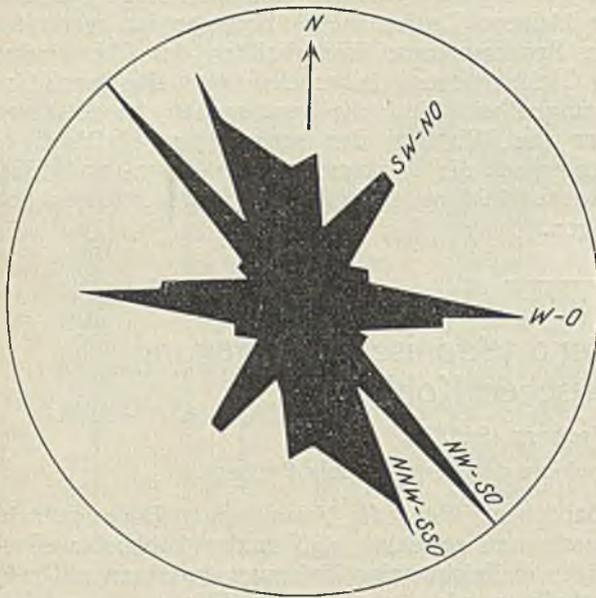


Abb. 1. Schaubild der mikroskopischen Kluftsysteme in der Kohle des Josephflözes der Rubengrube.

Von besondern Beobachtungen ist wichtig, daß man sogar Altersverschiedenheiten der Kluft-richtungen feststellen konnte, da sie sich gegenseitig durchsetzen, abscherten und verwarfen. Im einzelnen ließen sich folgende Richtungen unterscheiden:

1. Eine ältere Kluft-richtung, die verhältnismäßig breite, teilweise mit Schwefelkies ausgefüllte Klüfte aufwies. Ihr Streichen konnte, da ja die Nordrichtung festlag, gemessen werden; es verlief etwa W-O, das Einfallen war steil. Kennzeichnenderweise wurden diese Klüfte von allen



Abb. 2. Trümmerstruktur einer kohlenstofffreien Kohle aus dem Josephflöz der Rubengrube (Südfeld, 3. Sohle). In dem senkrecht zur Streichrichtung liegenden Schliff sind deutlich Kluft- und Verwerfungsrichtungen zu unterscheiden. Die Schichtfläche läuft der obren Bildkante parallel.  $v = 120$ .

ändern durchsetzt oder verworfen. Sie konnten deshalb einwandfrei als die ältesten erkannt werden.

2. Eine etwas jüngere Kluft-richtung, in der dünne, manchmal kaum erkennbare Klüfte verliefen; weil diese häufiger die Klüfte der erstgenannten Richtung um eine Sprunghöhe von ihrer zehnfachen Breite verwarfen (Abb. 2), waren sie kaum noch als Klüfte, sondern schon als Verwerfungen anzusprechen. Ihr Streichen verlief von SW nach NO mit mittlerem westlichem Fallen.



Abb. 3. Zwei entgegengesetzt fallende Verwerfungen, die eine ältere Kluft durchsetzen und verschieben. Josephflöz.  $v = 200$ .

3. Eine Richtung, die sich von der vorher beschriebenen nur dadurch unterschied, daß sie etwas häufiger vorkam und NW-SO-Streichen mit nordöstlichem Einfallen zeigte. Ein Altersunterschied gegenüber der zweiten Richtung ließ sich nicht nachweisen (Abb. 3 und 4).

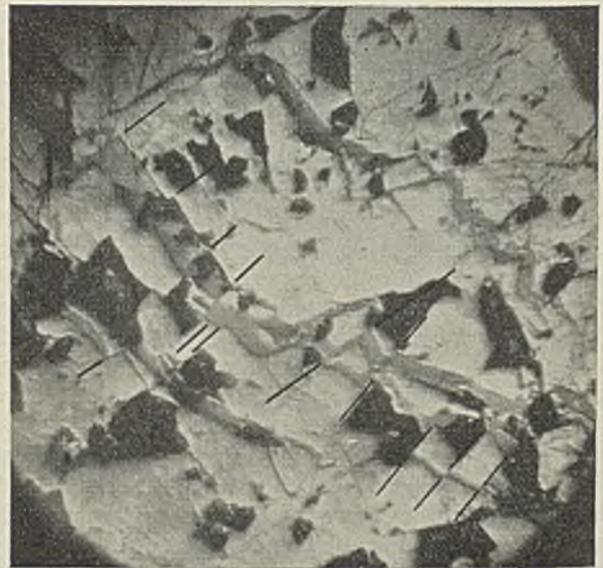


Abb. 4. Staffelbrüche einer älteren Kluft, erzeugt durch ein jüngeres Verwerfungssystem.  $v = 120$ .

4. Eine Richtung, die sich dadurch auszeichnete, daß sie sämtliche bisher beschriebenen Richtungen glatt durchsetzte, selten aber und dann nur um ganz geringe Beträge verwarf. Ihr Streichen schwankte von N-S bis NNW-SSO, das Einfallen war merkwürdigerweise sowohl ostnordöstlich als auch westsüdwestlich mit mittlern Winkeln.

Das Mikrobild ließ also verschieden alte Kluff- und Verwerfungsrichtungen erkennen, die nunmehr mit den Richtungen des tektonischen Baus der Rubengrube verglichen werden sollen. Zu diesem Zweck habe ich alle an den Kohlen gemessenen Richtungen in Form eines Blockdiagrammes zusammengestellt (Abb. 5). Mit kleinen Pfeilen sind die Bewegungsrichtungen eingezeichnet, soweit sie an den Klüften festzustellen waren. Dieses Blockdiagramm wurde dann mit einem Stück derselben Kohle von etwa  $5 \times 3 \times 2\frac{1}{2}$  cm Größe verglichen, das nicht angeschliffen war und an dem die Kluffrichtungen mit dem Anlegegoniometer gemessen werden konnten. Hierbei ließ sich einwandfrei die Übereinstimmung der makroskopischen Kluffrichtungen mit den mikroskopisch gemessenen nachweisen. Die mikroskopisch erfaßten Bewegungsrichtungen waren am Kohlenstück noch eindeutiger, weil man hier auf mehreren Verwerfungsflächen Harnische und Rutschstreifen messen konnte.

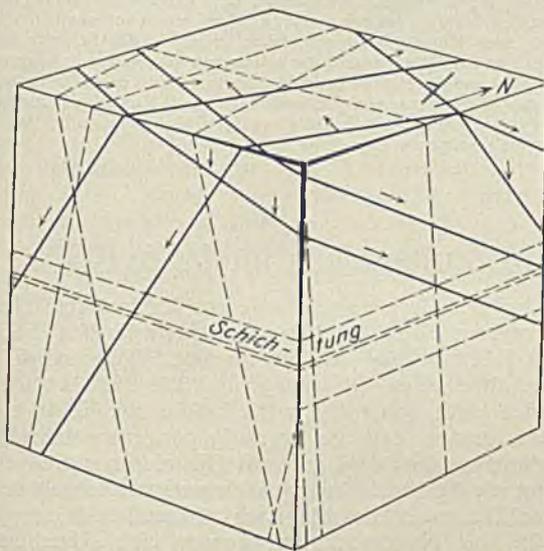


Abb. 5. Blockdiagramm der kohlenäurefreien Kohle des Josephflözes.

Somit waren die Befunde der mikroskopischen und der makroskopischen Messungen einander nahezu gleich; wenn auch im Mikrobild manchmal eine Kluft von der Richtung abwich, so lag dies an der petrographischen Zusammensetzung der Kohle, denn die Ausbildung der Klüftung ist, wie Bode schon erwähnt hat, im Vitrit und Durit verschieden, und im Fusit findet man kaum noch eine Kluft. So ließ sich das Abweichen einer Kluft oder einer Verwerfung dadurch erklären, daß eine kleine Einlagerung die Kluft vorübergehend zur Richtungsänderung gezwungen und die Kluft weiterhin die alte Richtung beibehalten hatte. Daher ist es ratsam, eine Kluft unter verschieden starker Vergrößerung zu betrachten, damit man nicht durch einen abweichenden Verlauf im Kleinsten irregeleitet wird.

Auf den Rat von Professor Stutzer, der mich durch seine Anregungen unterstützt hat, zeichnete ich nunmehr ein zweites Diagramm der tektonischen Bewegungsrichtungen der Rubengrube, wobei ich besonders in den Arbeiten Bubnoffs<sup>1</sup> reichhaltige

Unterlagen fand. Der Übersichtlichkeit halber wurden in ein solches Vergleichsdiagramm nur die hauptsächlichsten Verwerfungslinien und Kluffrichtungen eingetragen. In dem Gebiet des Josephflözes (Südfeld, 3. Sohle) kommen nach Bubnoffs und meinen Messungen vor allem zwei Sprünge in Frage, von denen der Hauptsprung (3. Sohle) mit seinen zahlreichen Parallelverwerfungen, die fast überall im Flöz gemessen werden konnten, etwa NW-SO-Streichen und SW-Fallen aufwies; der Sprung 1 (3. Sohle) dagegen strich in N-S- bis NNO-SSW-Richtung mit westlichem Fallen und war in kleinern Parallelverwerfungen verhältnismäßig selten zu beobachten.

Über die Hauptkluffrichtungen äußert sich Bubnoff wie folgt: »So konnte z. B. im Josephflöz (3. Sohle, Hauptstrecke) beobachtet werden, daß hier drei Systeme von Schichten bestehen: eins liegt im Streichen und Fallen des Flözes, eins im Streichen, aber senkrecht zum Fallen, und ein drittes steht fast steiler, senkrecht zum Streichen.« Alle diese Hauptmerkmale sind in einem Blockdiagramm (Abb. 6) zusammengestellt worden.

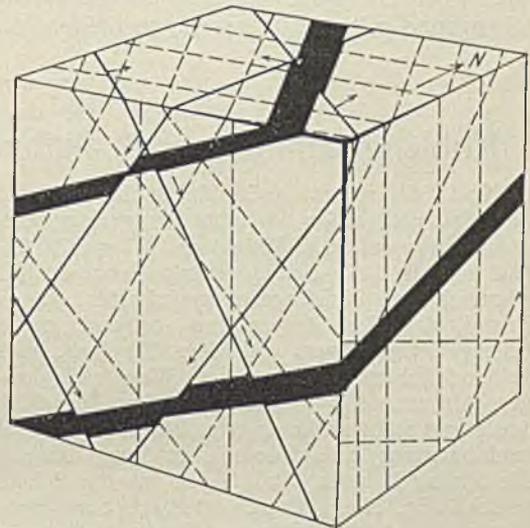


Abb. 6. Blockdiagramm der tektonischen Bewegungsrichtungen im Südfeld der Rubengrube.

Bei dem Vergleich der beiden Diagramme ergibt sich insofern eine äußerliche Schwierigkeit, als in Abb. 6 die Schichtung des Josephflözes nicht parallel zu der obren Fläche verläuft, sondern in ihrer wirklichen Lage eingetragen ist, wobei ein Pfeil die Nordrichtung kennzeichnet. Deshalb muß man sich das Diagramm in Abb. 6 ein wenig in die wirkliche Fallrichtung des Flözes verkippt vorstellen.

Aus den beiden Diagrammen ließ sich folgendes entnehmen:

1. Es bestehen zwei Hauptverwerfungen, von denen die eine NNO-SSW streicht und NW einfällt, während die andere fast rechtwinklig dazu WNW-OSO bis NW-SO streicht und nach NO einfällt.
2. Die Fallrichtungen der Verwerfungen und die Rutschstreifen darauf stimmen mit den Staffelfröhen im mikroskopischen Bild und mit den staffelförmigen Verwerfungen des Gesamtflözes (siehe die von Bubnoff wiedergegebenen Profile) überein.
3. Es bestehen zwei Kluffrichtungen mit Streichwinkeln von  $180-160^\circ$ , die ebenfalls im Streichen

<sup>1</sup> Bubnoff: Der geologische Bau und die Kohlensäureausbrüche der Rubengrube bei Neurode, Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 74 (1926) S. B 75; Geologische Verhältnisse der durch Kohlensäureausbrüche heimgesuchten Gruben, Ausschlußbericht 1927, S. 75; Die westfälische Sedimentation und die asturische Phase in der niederschlesischen Mulde, Fortschr. Geol. Paläont. 9 (1931) S. 407; Beiträge zur Geologie der Kohlensäureausbrüche in Flözen, Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 76 (1928) S. B 70.

der Schichtung liegen (NNO-SSW) und rechtwinklig zu sich selbst, übereinstimmend und entgegengesetzt zur Schichtung einfallen.

4. Weiterhin ist eine Kluftrichtung vorhanden, die O-W streicht und steil nach Norden bis seiger einfällt.

Somit ist beim Josephflöz im Südfelde der Rubengrube die mikroskopische und makroskopische Übereinstimmung der tektonischen Kennzeichen einer richtig orientierten Kohle mit den großtektonischen Zügen des Gesamtflözgebietes nachgewiesen worden. Man kann daher nicht annehmen, daß die tektonischen Bewegungen auf die Mikrostruktur der Kohle ohne wesentlichen Einfluß gewesen sind. Daß sich die Ausbruchkohlen durch ein besonders stark ausgeprägtes Trümmergefüge auszeichnen, soll damit nicht geleugnet, sondern nur gezeigt werden, daß die von Bode ohne genaue Auszählung und Ortung wiedergegebene Trümmerstruktur für die Ausbruchkohle nicht kennzeichnend ist; sie kommt vielmehr auch in kohlenäurefreien Teilen des Flözes vor.

Durch Bearbeitung der andern Flözteile und Flöze der Rubengrube gilt es nun weiter zu prüfen, ob die

Ausbruchkohlen nicht doch noch in ihrem Gefüge Besonderheiten erkennen lassen, die man bei den kohlenäurefreien Kohlen nicht findet und die geeignet sind, die ausbruchgefährlichen Kohlen eindeutig als solche festzulegen<sup>1</sup>.

#### Zusammenfassung.

Die in der Kohle des Josephflözes der niederschlesischen Rubengrube auftretenden Kluft-, Spalt- und Verwerfungsrichtungen, deren Entstehungsart bisher zweifelhaft war, sind im Anschluß unter dem Mikroskop gemessen und zu einem Blockdiagramm zusammengestellt worden. Auf Grund der Übereinstimmung dieses Diagramms mit dem großtektonischen Bewegungen des Gesamtflözes hat sich der Zusammenhang von Mikrogefüge und tektonischer Bewegung dieser Kohle nachweisen lassen.

<sup>1</sup> Die Altersverschiedenheiten der gemessenen Richtungen mit den von Bubnoff angenommenen Richtungen der tektonischen Bewegungen in Einklang zu bringen, habe ich einer größeren Arbeit vorbehalten. Vielleicht wird es nach Untersuchung aller Flöze gelingen, der Schiefstellung der Schollen zur Vor-Ottweilerzeit, der schwachen sekundären Faltung vor dem Oberwestfal und der starken Bruchbildung in der Zeit des Unterrotliegenden bestimmte Richtungen von Verwerfungen und Klüftungen zuzuordnen; hierfür bieten die verhältnismäßig wenigen hier behandelten Messungen noch keine genügende Grundlage.

## Kohlegewinnung und -außenhandel Großbritanniens im Jahre 1933.

Die Kohlenförderung Großbritanniens hat im Berichtsjahr eine weitere, wenn auch nur geringe Einbuße erlitten. Sie sank von 208,73 Mill. t in 1932 auf 206,99 Mill. t in 1933 oder um 0,84%. Im Gegensatz hierzu verzeichnen die andern großen Kohlegewinnungsländer, vor allem Deutschland, die Ver. Staaten und Rußland, nicht unbeträchtliche Steigerungen, mit dem Ergebnis, daß die gesamte Steinkohlenförderung der Welt sich im vergangenen Jahr um rd. 5% erhöht hat. Das Zurückbleiben Englands ist um so bemerkenswerter, als man gerade durch die Pfundabwertung eine dauernde Belebung des Kohlegeschäfts erwartet hatte. Stattdessen ist die Förderung weiter rückläufig. Nach dieser enttäuschenden Entwicklung kommen auch die britischen Grubenbesitzer immer mehr zu der Erkenntnis, daß zu einer durchgreifenden Hilfe für Englands Wirtschaft, nicht zuletzt für den auf Auslandabsatz angewiesenen Kohlenbergbau, eigene Mittel und Wege nicht ausreichen, daß sie vielmehr auf Gedeih und Verderb mit der Weltwirtschaft verflochten ist, deren Nöte nur durch Verständigung der Völker in den noch ungelösten politischen und wirtschaftlichen Fragen gemildert und behoben werden können. Die Entwicklung der britischen Kohlenförderung war in den einzelnen

Zahlentafel 1. Entwicklung der monatlichen Steinkohlenförderung (in 1000 t.).

Monat bzw. Monats- durchschnitt	1931	1932	1933	± 1933 gegen 1932 %
Januar . . . . .	19 174	18 674	18 797	+ 0,66
Februar . . . . .	18 920	18 517	17 830	- 3,71
März . . . . .	19 391	18 790	19 513	+ 3,85
April . . . . .	18 574	18 368	15 419	- 16,06
Mai . . . . .	17 287	17 002	17 386	+ 2,26
Juni . . . . .	17 831	16 759	15 284	- 8,80
Juli . . . . .	17 083	15 034	15 083	+ 0,33
August . . . . .	16 110	15 297	15 429	+ 0,86
September . . . . .	17 959	16 102	16 589	+ 3,02
Oktober . . . . .	19 670	17 548	18 114	+ 3,23
November . . . . .	18 585	18 301	18 890	+ 3,22
Dezember . . . . .	19 573	18 854	18 653	- 1,07
Jan.-Dez.	18 288	17 394	17 249	- 0,84

Monaten des Berichtsjahrs, wie aus Zahlentafel 1 hervorgeht, recht uneinheitlich; sie schwankte zwischen 15,08 Mill. t im Juli und 19,51 Mill. t im März. Während die erste Jahreshälfte einen Rückgang um 3,88 Mill. t zu verzeichnen hatte, weist die zweite Hälfte, verglichen mit der entsprechenden Zeit des vorausgegangenen Jahres, eine Zunahme um 1,62 Mill. t auf. Die hierin zum Ausdruck kommende Besserung war jedoch nur vorübergehend. Der Monat Dezember brachte nach steigenden Förderziffern im Juli bis November von neuem eine Abnahme der Gewinnung.

Einzelheiten über die Kohlegewinnung nach Bezirken läßt Zahlentafel 2 erkennen.

Zahlentafel 2. Steinkohlenförderung nach Bezirken (in 1000 t.).

Bezirk	1931	1932	1933	± 1933 gegen 1932 %
Northumberland . . . . .	12 496	12 166	12 712	+ 4,49
Durham . . . . .	30 249	27 802	27 709	- 0,33
Yorkshire . . . . .	40 590	38 075	37 049	- 2,69
Lancashire, Cheshire, Nordwales . . . . .	17 232	16 149	16 000	- 0,92
Derby, Nottingham- shire, Leicester . . . . .	30 558	28 556	27 603	- 3,34
Staffordshire, Salop, Worcester, Warwick	16 981	17 031	17 068	+ 0,22
Südwestwales u. Monmouth	37 085	34 874	34 417	- 1,31
Andere engl. Bezirke <sup>1</sup>	5 197	5 276	5 316	+ 0,76
Schottland . . . . .	29 072	28 804	29 113	+ 1,07
zus.	219 459	208 733	206 987	- 0,84

<sup>1</sup> Einschl. Cumberland, Westmorland, Gloucester, Somerset und Kent.

Eine Zunahme der Gewinnung gegen das Jahr 1932 weisen auf Northumberland (+ 546000 t oder 4,49%) und Schottland (+ 299000 t oder 1,07%). Staffordshire und Durham konnten sich ungefähr auf der vorjährigen Höhe behaupten. In den übrigen Bezirken ging die Förderung mehr oder weniger stark zurück. Am beträchtlichsten ist die Abnahme in den Bezirken Derby usw. (- 953000 t

oder 3,34%), Yorkshire (- 1,03 Mill. l. t oder 2,69%), Süd-wales und Monmouth (- 457000 l. t oder 1,31%).

Die Beschäftigungsverhältnisse haben sich für die britischen Bergarbeiter im Berichtsjahr noch mehr verschlechtert. Im Durchschnitt waren 1933 772500 Mann tätig gegen 802500 in 1932; das bedeutet eine Abnahme

Zahlentafel 3. Belegschaft im britischen Steinkohlenbergbau (Lohnempfänger Ende des Monats bzw. im Jahresdurchschnitt).

Monat	1931	1932	1933
Januar . . . . .	882 240	839 712	784 529
Februar . . . . .	876 703	833 805	793 166
März . . . . .	872 742	836 485	793 532
April . . . . .	868 716	828 360	784 428
Mai . . . . .	861 170	816 270	771 925
Juni . . . . .	840 305	804 782	764 590
Juli . . . . .	827 171	788 348	758 359
August . . . . .	822 270	777 983	752 922
September . . . . .	821 588	774 030	754 969
Oktober . . . . .	831 688	777 128	763 882
November . . . . .	836 417	775 674	770 328
Dezember . . . . .	840 451	779 939	777 790
Jahresdurchschnitt	849 520	802 526	772 535

um 30000 Mann oder 3,74%, während die Förderung nur um 0,84% zurückgegangen ist. Der britische Steinkohlenbergbau hat mithin eine über den Förderrückgang hinausgehende Verminderung seiner Belegschaftsziffer vorgenommen. Dabei ist die Zahl der auf einen Arbeiter je Woche entfallenden Schichten mit 4,4 im Vergleich zu 1932 annähernd gleich geblieben. Die höchste Belegschaftsziffer weist mit 793500 Mann der Monat März auf; ohne Unterbrechung sank die Zahl der Beschäftigten auf 752900 im August, das ist der niedrigste Belegschaftsstand seit 1913. Mit zunehmender Förderung erhöhte sich die Zahl der beschäftigten Bergarbeiter wieder bis auf 777800 im Dezember.

Zu der wenn auch geringfügigen Besserung der allgemeinen Wirtschaftslage Großbritanniens, wie sie in dem Rückgang der Gesamtarbeitslosenziffer (völlig oder teilweise Arbeitslose zusammengefaßt) von 22,1% in 1932 auf 19,9% in 1933 zum Ausdruck kommt, hat der Steinkohlenbergbau nicht beitragen können. Im Gegenteil wirkte er durch Verminderung seiner Belegschaftsziffer verschlechternd auf den Arbeitsmarkt, wodurch seine erheblich über dem Durchschnitt liegende Anteilziffer gleichzeitig eine Erhöhung von 32,9 auf 34% erfuhr. Ihren höchsten Stand verzeichnete die Zahl der Arbeitslosen im britischen Steinkohlenbergbau mit 396000 oder 37,9% aller versicherten Bergarbeiter im Mai des vergangenen Jahres. In den folgenden Monaten trat eine Abnahme ein, so daß sie im Dezember mit 264000 oder 25,7% den tiefsten Stand des Jahres erreichte.

Der Wettbewerbsvorsprung, den der britische Kohlenbergbau durch die Pfundentwertung den andern Kohlenausfuhrländern gegenüber erlangte, hat zwar das scharfe Absinken der Kohlenausfuhr Großbritanniens zum Stillstand bringen können, eine Steigerung der Brennstoffverschiffungen jedoch nicht herbeizuführen vermocht. Die britischen Kohleverfrachter mußten vielmehr die bittere Erfahrung machen, daß schließlich die Aufnahmefähigkeit bzw. -willigkeit der fremdländischen Bezieher die Menge der aufzunehmenden Kohle bestimmen. Einschließlich Bunkerkohle führte Großbritannien im Berichtsjahr insgesamt 55,6 Mill. l. t an mineralischen Brennstoffen aus gegen 56,1 Mill. l. t in 1932. Dabei betrug die eigentliche Kohlenausfuhr 39,1 Mill. l. t gegen 38,9 Mill. l. t, die Ausfuhr von Koks 2,29 Mill. l. t gegen 2,24 Mill. l. t, von Preßkohle 795000 l. t gegen 760000 l. t. Die Bunkerverschiffungen stellten sich auf 13,46 Mill. l. t gegen 14,21 Mill. l. t. In dem andauernden Rückgang der Bunkerverschiffungen kommt nicht allein das Darniederliegen der Weltschiffahrt zum Ausdruck, sondern auch die steigende Verwendung

von Heizöl. Über die Entwicklung der Brennstoffausfuhr in den einzelnen Monaten 1933 unterrichtet Zahlentafel 4.

Zahlentafel 4. Kohlenausfuhr nach Monaten (in 1000 l. t)<sup>1</sup>.

Monat bzw. Monatsdurchschnitt	Kohle	Koks	Preßkohle	Kohle usw. für Dampfer im auswärtigen Handel
1913 . . . . .	6117	103	171	1753
1929 . . . . .	5022	242	103	1366
1930 . . . . .	4573	205	84	1301
1931 . . . . .	3562	200	63	1217
1932 . . . . .	3242	186	63	1184
1933: Januar . . . . .	3217	239	54	1118
Februar . . . . .	2925	197	60	1092
März . . . . .	3296	157	61	1147
April . . . . .	2753	77	48	992
Mai . . . . .	3670	99	95	1101
Juni . . . . .	3097	150	96	1097
Juli . . . . .	3271	174	62	1182
August . . . . .	3202	236	63	1135
September . . . . .	3418	246	76	1100
Oktober . . . . .	3555	242	70	1173
November . . . . .	3607	243	57	1170
Dezember . . . . .	3049	222	53	1152
Januar-Dezember	3256	190	66	1122

<sup>1</sup> Seit 1929 einschl. Versand nach dem Irischen Freistaat.

Die Ausfuhr von Kohle bewegte sich monatlich zwischen 2,8 und 3,7 Mill. l. t, die von Koks zwischen 77000 und 246000 l. t, die von Preßkohle zwischen 48000 und 96000 l. t. Die Bunkerverschiffungen schwankten zwischen 992000 und 1,18 Mill. l. t.

Die schon seit Jahren zu beobachtende Zunahme der Ausfuhr an Nußkohle bei gleichzeitigem Rückgang der übrigen Kohlensorten hat sich im Berichtsjahr fortgesetzt. Es stieg der Anteil der Nußkohle an der Gesamtkohlenausfuhr von 11% im Jahre 1926 auf 18,36% in 1929, 25,34% in 1932 und 28,85% in 1933. Der Anteil von Stückkohle erfuhr eine Abnahme von 47,78 (1926) auf 35,48% (1933), Feinkohle von 18,85 auf 15,96%, Förderkohle von 22,31 auf 19,71%. Diese Entwicklung ist auf die stärkere Nachfrage einer Reihe Verbraucherländer, vor allem

Zahlentafel 5. Kohlenausfuhr nach Sorten.

Kohlensorte	1932		1933	
	1000 l. t	von der Gesamtausfuhr %	1000 l. t	von der Gesamtausfuhr %
Feinkohle . .	6 315	16,23	6 236	15,96
Nußkohle . .	9 817	25,24	11 273	28,85
Förderkohle .	8 049	20,69	7 700	19,71
Stückkohle .	14 718	37,84	13 859	35,48
insges.	38 899	100,00	39 068	100,00

Skandinaviens, nach Nußkohle zurückzuführen. Um den erhöhten Bedarf zu decken, waren die englischen Gruben gezwungen, ihre Aufbereitungsanlagen erheblich zu erweitern. Es wird aber von fachkundiger britischer Seite bezweifelt, ob die für Nußkohle zu erzielenden Preise die durch die Aufbereitung entstehenden Mehrkosten hereinbringen, da hochwertige Qualitäten nicht aufbereiteter Kohle zu gleichen Preisen Absatz finden. Um jedoch keine Absatzmärkte zu verlieren, mußten die Gruben die kostspielige Umstellung vornehmen. Hauptabnehmer für Nußkohle waren im Berichtsjahr Frankreich (2,24 Mill. l. t), Kanada (1,37 Mill. l. t), Deutschland (1,31 Mill. l. t), Dänemark (1,15 Mill. l. t), Schweden (659000 l. t), Holland (642000 l. t), Belgien (545000 l. t), Italien (454000 l. t), Argentinien (401000 l. t).

Der Wert je l. t insgesamt ausgeführter Kohle hat sich bei 16 s 1 d im Berichtsjahr gegen 16 s 3 d im vorausgegangenen Jahr nur wenig verändert. In den ein-

zelen Monaten der Jahre 1932 und 1933 nahm er die folgende Entwicklung.

Zahlentafel 6. Kohlenausfuhrwerte je l. t.

Monat	1932		1933	
	s	d	s	d
Januar . . .	15	11	16	3
Februar . . .	15	9	15	11
März . . .	15	10	16	1
April . . .	16	1	16	1
Mai . . .	16	5	16	3
Juni . . .	16	4	15	11
Juli . . .	16	7	16	1
August . . .	16	4	16	—
September . . .	16	7	16	2
Oktober . . .	16	3	16	3
November . . .	16	8	16	2
Dezember . . .	16	4	15	10

Der höchste Ausfuhrwert wurde 1933 mit 16 s 3 d in den Monaten Januar, Mai und Oktober erreicht, während der niedrigste mit 15 s 10 d auf den Monat Dezember entfällt.

Die Ausfuhrwerte der verschiedenen Kohlsorten weisen im Berichtsjahr, verglichen mit 1932, fast durchweg Rückgänge auf. Feinkohle notierte 10 s 11 d (1932: 11 s 2 d), Nußkohle 17 s 10 d (18 s 3 d), bestmelierte 14 s (14 s 1 d),

Zahlentafel 7. Kohlenausfuhr nach Ländern.

Bestimmungsland	1932	1933	± 1933 gegen 1932 %
Aden . . . . .	24	21	- 12,50
Ägypten . . . . .	1280	1302	+ 1,72
Algerien . . . . .	1222	1013	- 17,10
Argentinien . . . . .	1846	1852	+ 0,33
Azoren und Madeira . . . . .	40	58	+ 45,00
Belgien . . . . .	1591	1431	- 10,06
Brasilien . . . . .	815	735	- 9,82
Britisch-Indien . . . . .	12	3	- 75,00
Ceylon . . . . .	37	41	+ 10,81
Chile . . . . .	1	—	—
Dänemark . . . . .	2090	2857	+ 36,70
Deutschland . . . . .	2309	2360	+ 2,21
Finnland . . . . .	474	473	- 0,21
Frankreich . . . . .	8886	8696	- 2,14
Franz.-Westafrika . . . . .	81	95	+ 17,28
Gibraltar . . . . .	204	267	+ 30,88
Griechenland . . . . .	166	132	- 20,48
Holland . . . . .	1770	1587	- 10,34
Irischer Freistaat . . . . .	1930	1255	- 34,97
Italien . . . . .	5054	4793	- 5,16
Kanada . . . . .	1615	1722	+ 6,63
Kanal-Inseln . . . . .	215	221	+ 2,79
Kanarische Inseln . . . . .	281	247	- 12,10
Malta . . . . .	94	81	- 13,83
Norwegen . . . . .	868	983	+ 13,25
Portugal . . . . .	907	992	+ 9,37
Portug.-Westafrika . . . . .	67	59	- 11,94
Rußland . . . . .	59	—	—
Schweden . . . . .	1365	1984	+ 45,35
Spanien . . . . .	1079	1077	- 0,19
Uruguay . . . . .	291	270	- 7,22
Ver. Staaten . . . . .	233	242	+ 3,86
Andere Länder . . . . .	1993	2219	+ 11,34
zus. Kohle	38 899	39 068	+ 0,43
Gaskoks . . . . .	865	803	- 7,17
Metall. Koks . . . . .	1367	1482	+ 8,41
zus. Koks	2232	2285	+ 2,37
Preßkohle . . . . .	760	795	+ 4,61
insges.	41 891	42 148	+ 0,61
Kohle usw. für Dampfer im auswärtigen Handel	14 210	13 460	- 5,28
Wert der Gesamtausfuhr	34 271	34 086	- 0,54

Stückkohle 18 s 2 d (18 s 5 d), Kesselkohle 14 s 10 d (15 s), Gaskohle 14 s 4 d (14 s 5 d), Hausbrand 18 s 6 d (19 s 1 d), Gaskoks 18 s 5 d (18 s 6 d) und metallurgischer Koks 15 s 10 d (16 s 8 d). Geringe Preissteigerungen verzeichnen allein Anthrazit und Preßkohle mit 28 s 10 d (28 s 9 d) bzw. 18 s 9 d (18 s 4 d).

Die Verteilung der Kohlenausfuhr auf die einzelnen Empfangsländer zeigt Zahlentafel 7.

Wenn der englische Bergbau sich im Berichtsjahr auf den ausländischen Absatzgebieten knapp zu behaupten vermochte, so hat er das in erster Linie den mit den skandinavischen Ländern im Laufe des Berichtsjahres abgeschlossenen Wirtschaftsabkommen zu verdanken. Hierdurch erhöhte sich die Einfuhr Dänemarks an britischer Kohle gegen 1932 um 767000 l. t oder 36,7%, Schwedens um 619000 l. t oder 45,35%, während sich bei Norwegen jedoch nur ein Mehr von 115000 l. t oder 13,25% ergab. Diese verhältnismäßig geringe Steigerung der Bezüge Norwegens soll, norwegischen Meldungen zufolge, darin begründet sein, daß Großbritannien nicht in der Lage war, den gestellten Mengenanforderungen in bestimmten Kohlsorten gerecht zu werden, so daß die norwegischen Verbraucher gezwungen waren, sich anderweitig einzudecken. Trotz des durch die Abkommen bedingten Mehrbezugs blieben die Lieferungen an die skandinavischen Länder im Berichtsjahr hinter dem Ergebnis des letzten Friedensjahres wie folgt zurück: Schweden - 2,58 Mill. l. t oder 56,52%, Norwegen - 1,32 Mill. l. t oder 57,22% und Dänemark - 177000 l. t oder 5,83%.

Die Überflutung der drei nordischen Länder mit englischer Kohle ging vor allem auf Kosten Polens und daneben Deutschlands. Ihre von den skandinavischen Märkten verdrängte Kohle suchte Absatz in den noch nicht vertraglich an England gebundenen Ländern. Die Verluste, die der britische Kohlenhandel bei dem nun einsetzenden verschärften Wettbewerb erlitt, dürften die erzwungenen Fortschritte auf den skandinavischen Märkten zum guten Teil wieder aufgehoben haben. Unter diesem Gesichtspunkt sind die Rückgänge der britischen Kohlenausfuhr nach Italien (- 261000 l. t oder 5,16%), Frankreich (- 190000 l. t oder 2,14%), Holland (- 183000 l. t oder 10,34%) und Belgien (- 160000 l. t oder 10,06%) zu betrachten. Bei Frankreich und Belgien waren auch noch Kontingentierungsmaßnahmen dieser Länder für die Verminderung maßgebend. Beachtlich war auch der Absatzausfall nach dem Irischen Freistaat (- 675000 l. t oder 34,97%), eine Folge des zwischen beiden Ländern bestehenden Zollkampfes.

Ungeachtet der Dollarentwertung konnte die Ausfuhr britischer Kohle nach Kanada um 107000 l. t oder 6,63% erhöht werden. Es ist aber anzunehmen, daß Großbritannien nach Abwicklung der langfristigen Lieferverträge von diesem Absatzgebiet durch die Ver. Staaten zurückgedrängt werden wird, und zwar mit demselben Mittel der Loslösung von der Goldwährung, das Großbritannien vorher angewandt hat. Auf der andern Seite hat sich das am 1. Dezember 1933 mit Finnland abgeschlossene Handelsabkommen, das dieses Land verpflichtete, seinen Kohlenbedarf zu drei Vierteln mit britischer Kohle zu decken, im Berichtsjahr noch nicht auswirken können.

Die Bestrebungen Englands, durch Abschluß von Handelsabkommen in weitem Ländern eine Monopolstellung zu erlangen, werden fortgesetzt. Hat doch der Staatssekretär für den britischen Bergbau vor kurzem erklärt, daß kein Handelsvertrag unterschrieben würde, in dem nicht die Kohle an erster Stelle als lebensnotwendiger Urstoff des Landes berücksichtigt wäre. So steht England zurzeit in Verhandlungen mit Lettland und Estland, während Litauen sich bereits entschlossen hat, die Einfuhr an britischer Kohle von 71 auf 80% zu erhöhen. Ferner beginnt man englische Kohle nach Österreich über Triest im Austausch gegen Grubenholz auszuführen.

Nennenswerte Mehrbezüge weisen außer den skandinavischen Ländern gegen 1932 auf: Portugal (+ 85000 l. t oder 9,37%), Gibraltar (+ 63000 l. t oder 30,88%), Deutschland (+ 51000 l. t oder 2,21%), Ägypten (+ 22000 l. t oder 1,72%), Azoren und Madeira (+ 18000 l. t oder 45%), Französisch-Westafrika (+ 14000 l. t oder 17,28%).

Info:ge der skandinavischen Kohlenabkommen ist eine Verschiebung in der Absatzrichtung für englische Kohle eingetreten. Dies geht deutlich aus Zahlentafel 8 hervor, die über den Ausgang an britischer Kohle nach Hafengruppen unterrichtet.

Zahlentafel 8. Verteilung des Ausgangs britischer Kohle nach Hafengruppen.

Häfen	1932	1933	± 1933 gegen 1932 %
	l. t	l. t	
<b>Ladekohle:</b>			
Bristolkanal . . . . .	16 503 729	16 057 555	- 2,70
Nordwestliche . . . . .	795 861	597 935	- 24,87
Nordöstliche . . . . .	12 626 381	13 434 173	+ 6,40
Humber . . . . .	3 335 891	3 254 200	- 2,45
Ostschottische . . . . .	3 902 665	4 179 833	+ 7,10
Westschottische . . . . .	1 255 662	1 116 076	- 11,12
Sonstige . . . . .	479 301	421 543	- 12,05
insges.	38 899 490	39 067 926 <sup>1</sup>	+ 0,43
<b>Bunkerverschiffungen:</b>			
Bristolkanal . . . . .	3 194 481	2 977 766	- 6,78
Nordwestliche . . . . .	1 996 921	1 877 225	- 5,99
Nordöstliche . . . . .	3 034 682	2 707 045	- 10,80
Humber . . . . .	2 722 890	2 841 269	+ 4,35
Ostschottische . . . . .	1 224 817	1 214 839	- 0,81
Westschottische . . . . .	1 100 616	1 054 408	- 4,20
Sonstige . . . . .	908 658	784 529	- 13,66
insges.	14 209 237 <sup>1</sup>	13 457 081	- 5,29

<sup>1</sup> Berichtigte Zahl.

Während die den skandinavischen Ländern am nächsten gelegenen nordöstlichen Häfen eine Zunahme des Versands an Ladekohle von rd. 808000 t oder 6,4% und die ostschottischen Häfen eine Steigerung von 277000 t oder 7,1% verzeichnen, haben die Verschiffungen an Ladekohle in allen übrigen Häfen, vor allem der an der Westküste gelegenen, mehr oder weniger beträchtlich abgenommen. Am stärksten war der Rückgang bei den Bristolkanal-Häfen (-446000 t); es folgen die nordwestlichen Häfen (-198000 t), die westschottischen Häfen (-140000 t), die Humber-Häfen (-82000 t).

Bei den Bunkerverschiffungen sind es dagegen die nordöstlichen Häfen, die mit 328000 t am meisten eingebüßt haben. Die nächstgrößte Verminderung entfällt mit 217000 t auf die Bristolkanal-Häfen, denen sich die nordwestlichen Häfen mit 120000 t und die westschottischen Häfen mit 46000 t anschließen. Eine Zunahme in Höhe von 118000 t ergibt sich nur bei den Humber-Häfen.

Eine wesentliche Ursache der ungünstigen Lage des englischen Kohlenbergbaus ist die von Jahr zu Jahr zunehmende Verwendung von Öl als Brennstoff. In Ermangelung eigener Gewinnungsstätten muß Großbritannien dieses Öl zudem noch aus dem Ausland einführen. So gelangten, wie Zahlentafel 9 erkennen läßt, im Berichtsjahr 1808,24 Mill. Gallonen raffiniertes Petroleum — abzüglich der wiederausgeführten Mengen — zur Einfuhr

Zahlentafel 9. Außenhandel in raffiniertem Petroleum.

	1931	1932	1933
	Mill. Gall.		
Einfuhr von raffiniertem Petroleum unter Berücksichtigung der Wiederausfuhr . . . . .	1790,95	1808,23	2018,24
Heizöl für Schiffe im auswärtigen Handel . . . . .	185,13	180,99	246,02
Ausfuhr von raffiniertem Petroleum . . . . .	67,00	70,16	94,38

gegen 1808,23 Mill. Gallonen im Jahre 1932. Das ist eine Zunahme um 210 Mill. Gallonen oder 11,61%. Die Ausfuhr von Petroleum, das in Großbritannien raffiniert worden ist, erhöhte sich gleichzeitig von 70,16 Mill. auf 94,38 Mill. Gallonen, was einer Zunahme um 24,22 Mill. Gallonen oder 34,52% entspricht. Von dem eingeführten Heizöl sind für Schiffe im auswärtigen Handel rd. 65,03 Mill. Gallonen oder 35,93% mehr abgegeben worden als im Jahre 1932.

Die geldliche Lage des britischen Kohlenbergbaus ist, wie aus den in dieser Zeitschrift zur Veröffentlichung kommenden Vierteljahrsberichten im einzelnen zu entnehmen ist, nach wie vor äußerst unbefriedigend. Je l. t absatzfähige Förderung ergibt sich für das abgelaufene Jahr im Durchschnitt sämtlicher Kohlenbezirke ein Gewinn von lediglich 2 $\frac{3}{4}$  d gegen 2 d in 1932, 3 $\frac{1}{2}$  d in 1931, 4 $\frac{1}{4}$  d in 1930 und 4 $\frac{1}{2}$  d in 1929. Dieser für eine Dividendenausschüttung völlig unzureichende Bruttoüberschuß wurde dazu in den für den Inlandmarkt arbeitenden Fördergebieten erzielt, während die Ausfuhrbezirke, bis auf Yorkshire, Verlustziffern aufwiesen. So Durham (-4 $\frac{1}{2}$  d), Northumberland (-2 $\frac{3}{4}$  d), Südwales und Monmouth (-1 $\frac{1}{2}$  d), Schottland (- $\frac{1}{4}$  d). Unter den schlechten Verhältnissen haben aber nicht nur die Bergwerksbesitzer, sondern auch die Bergarbeiter zu leiden. Infolge der vielen Feierschichten konnten sie im Berichtsjahr nur 242 Schichten verfahren gegen 239 im Jahre vorher. Dieser niedrige Beschäftigungsgrad des britischen Bergmanns deckt sich mit dem seines Arbeitskameraden an der Ruhr, der in den beiden letzten Jahren ebenfalls nur 241 Schichten verfahren hat.

Um die Notlage des britischen Kohlenbergbaus zu mildern, bereitet die britische Regierung neue Maßnahmen vor. Am 15. Februar 1934 hat sie im Unterhaus eine Gesetzesvorlage eingebracht, die eine Abänderung des Berggesetzes 1930 vorsieht. In dieser Vorlage wird vorwiegend die Beseitigung von Gewinnungsbeschränkungen für Ausfuhrkohle behandelt, gleichzeitig wird dem Hauptausschuß der Zechenbesitzer die Befugnis erteilt, den Kohlenpreis zu regeln. Durch die Abschaffung der Gewinnungsbeschränkung für Ausfuhrkohle hofft man die Schwierigkeiten, die sich besonders bei Anwendung der neuen Abkommen im skandinavischen Geschäft ergeben haben, zu beseitigen. So waren die britischen Ausfuhrbezirke infolge Erschöpfung ihrer Förderkontingente des öfters nicht in der Lage, die angeforderten Kohlensorten zu liefern, was naturgemäß die Bezüge der skandinavischen Länder hemmte. Die den Ausfuhrzechen auferlegten Förderkontingente hatten ferner zur Folge, daß die von diesen geförderten Kohlensorten, in denen Überangebot herrschte, auf den Inlandmarkt gelangten und so den auf den Binnenmarkt angewiesenen Zechen das Geschäft erschwerten.

Was die Festsetzung von Mindestpreisen anlangt, so wird das Ergänzungsgesetz dem Hauptausschuß der Zechenbesitzer das Recht erteilen, die von den Bezirksverbänden vorgeschlagenen Mindestpreise untereinander abzustimmen, um auf diesem Wege die Preisunterbietungen zwischen einzelnen benachbarten Bezirken zu verhindern. Den durch Preisschleuderei geschädigten Bezirken wird künftig die Möglichkeit gegeben, beim Hauptausschuß über Vergehen gegen die Preisordnung Beschwerde zu führen; nachgewiesene Preisunterbietungen wird der Hauptausschuß sodann durch Konventionalstrafen ahnden können.

Auf Grund des Regierungsvorschlags hat nun am 5. April 1934 in London eine wichtige Zusammenkunft von Vertretern des britischen Kohlenbergbaus stattgefunden. Der Hauptausschuß der Zechenbesitzer, dem die Absatzreglung nach dem Berggesetz 1930 obliegt, hat bei dieser Gelegenheit feststellen können, daß die den Bezirksausschüssen unterbreiteten Vorschläge zur freiwilligen Reglung der Förderquoten und Verbandspreise von mehr als 85% sämtlicher Zechen gutgeheißen worden sind. Das Ergebnis wurde sofort dem Handelsministerium zur Begutachtung zugeleitet. Infolge dieser Einigung,

die für den britischen Kohlenbergbau einen großen Schritt vorwärts bedeutet, ist anzunehmen, daß die Regierung die Gesetzesvorlage zur Abänderung von Teil I des Kohlengesetzes von 1930, die bereits vom Unterhaus in zweiter Lesung angenommen war, zurückziehen wird. Es ist ferner damit zu rechnen, daß die Regierung an Stelle dieser Vorlage die Vorschläge des Kohlenbergbaus auf dem Verordnungswege in Kraft setzen wird, wozu sie nach den Bestimmungen des Kohlengesetzes ermächtigt ist, sofern 85 % des britischen Kohlenbergbaus, nach der Tonnenzahl gerechnet, damit einverstanden sind. Zwischen dem Gesetzesvorschlag der Regierung und den Vorschlägen des Kohlenbergbaus besteht im wesentlichen folgender Unterschied: Die in dem Gesetzesvorschlag vorgesehene Gewinnungsbeschränkung von Ausfuhrkohle hatte von Anfang an den Widerspruch der Bergwerksbesitzer herausgefordert, nach deren Meinung durch die Befreiung der Ausfuhrkohle von den

Quotenkontrollen sowohl der Inland- wie der Auslandmarkt ungünstig beeinflusst wurde. Der Vorschlag der Zechenbesitzer geht deshalb dahin, die Quoten für den Binnenmarkt und den Auslandabsatz zu trennen, für die Ausfuhrkohle jedoch eine bestimmte Kontrolle aufrechtzuerhalten. Die Beibehaltung einer Aufsicht über die Ausfuhrkohle wird allgemein für zweckmäßiger angesehen als die völlige Beseitigung der Förderbeschränkung. Die Bergwerksbesitzer glauben, unter den von ihnen vorgeschlagenen Bestimmungen die Lieferung der benötigten Kohle sichern zu können. Die in der Regierungsvorlage vorgesehene Regelung des Inlandkohlenpreises wird von den Bergwerksbesitzern ebenfalls berücksichtigt.

Auf Grund dieser Zusagen hat der Staatssekretär für die Bergwerke am 24. April d. J. im englischen Unterhaus die Erklärung abgegeben, daß die Regierung von einer weiteren Verfolgung der Kohlengesetzesvorlage absehen wird.

## U M S C H A U.

### Siebversuche mit Feinkohle auf einem Zittersieb<sup>1</sup>.

Die Feinsiebe, vor allem in Gestalt der Zittersiebe, finden in Aufbereitungsbetrieben immer mehr Eingang<sup>2</sup>, jedoch ist über ihre Arbeitsweise auf Grund von Siebcharakteristiken noch verhältnismäßig wenig bekannt geworden. Daher mußte man im Rahmen von Feuerungsversuchen mit Feinkohle, die den Einfluß der Körnung auf die Feuerungsleistung erforschen sollten, vorbereitende Siebversuche vornehmen, über die hier auszugsweise berichtet wird, da sie als Beitrag zur Kennzeichnung der Arbeitsweise von Zittersieben über den ursprünglichen Zweck hinaus allgemeine aufbereitungstechnische Bedeutung beanspruchen dürfen.

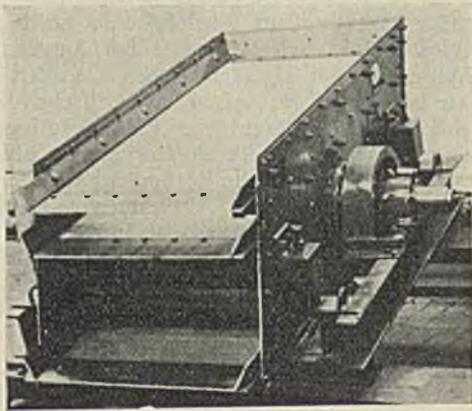


Abb. 1. Dreideck-Zittersieb der Bauart Niagara.

Es galt, die günstigsten Bedingungen für die Absiebung oberschlesischer Staubkohle von 0–10 mm Korngröße auf den Drahtgewebesieben mit 6, 3 und 0,5 mm Maschenweite zu ermitteln. Eine Dreideck-Zittersiebmaschine, Bauart Niagara der Firma Haver & Boecker, mit einer nutzbaren Siebfläche von 1,22 m<sup>2</sup> (Abb. 1) — zu den Resonanz-Schwingsieben mit starrem Antrieb (Exzenterwelle) und mit Federn als elastischem Mittel gehörig — fand unter einem Feinkohlenbehälter Aufstellung. Die Dreideckversuche wurden durch einige Versuche mit Eindeckenordnung ergänzt. Hinsichtlich der Formelzeichen, Begriffsbildung und Kenngrößen schlossen wir

uns den Vorschlägen des Ausschusses für Steinkohlenaufbereitung an<sup>1</sup>.

Die Güte der Aussiebung hängt bei gegebener Siebmashinenbauart von folgenden Größen ab: 1. Eigenschaften der Kohle, nämlich a) Kornzusammensetzung, b) Feuchtigkeit, c) Kornform; 2. Maschinenkennzeichen, und zwar a) Siebneigung, b) Drehzahl, c) Exzentrizität, d) freie Siebfläche, e) Verhältnis von Länge und Breite des Siebes, f) Ausführungsform der Siebfläche; 3. Betriebsbedingungen, im besondern a) Siebbelastung, b) Maschenweite.

Die Kornzusammensetzung der Versuchskohle schwankte infolge von Entmischung im Behälter; im Durchschnitt wird sie durch nachstehende Zahlen gekennzeichnet:

Korngröße		Korngröße	
mm	%	mm	%
0–0,5	17,9	3–6	24,7
0,5–3,0	26,7	6–10	6,3

Die Feuchtigkeit ist bekanntlich der größte Feind des Siebvorganges. Zahlreiche Feuchtigkeitsuntersuchungen haben einen ausgesprochenen Zusammenhang zwischen Korngröße und Feuchtigkeit ergeben; bei 5–6% Durchschnittsfeuchtigkeit betrug der Wassergehalt des Feinstaubes von 0 bis 0,5 mm 7–9%, derjenige der Fraktion 0,5 bis 3 mm 5,6–7%, der von 3 bis 6 mm belief sich auf 5 bis 6,1 und schließlich der von 6 bis 10 mm auf 4,3–5,7%. Planmäßige Versuche über den Einfluß der Kornzusammensetzung und der Feuchtigkeit auf das Siebergebnis konnten im Rahmen dieser Versuchsfolge nicht angestellt werden<sup>2</sup>.

Unter den Maschinenwerten erforderten als besonders wichtig die Einflüsse von Drehzahl und Neigung Beachtung. Für zwei Siebneigungen (29° und 19°) wurde der Einfluß der Drehzahl im Bereich von 850 bis 1550 U/min untersucht und die Siebbelastung dabei konstant mit rd. 5 t/h, bezogen auf das oberste Sieb, gewählt. Ein Teil der Ergebnisse wird durch die Abb. 2 und 3 veranschaulicht. Bei 29° Neigung sinkt die Siebungsgüte mit steigender Maschinendrehzahl von 89 auf 65 bzw. von 86 auf 74%, während die Siebungsgüte für das feinste Sieb von 7 auf 47% ansteigt. Bei 19° Neigung ist der Drehzahleinfluß auf die Siebungsgüte beim 6- und 3-mm-Sieb nur noch geringfügig, während sich auch hier beim 0,5-mm-Sieb eine ausgesprochene Besserung der Aussiebung mit

<sup>1</sup> Luyken und Kraeber: Begriffe und Kennziffern zur Beurteilung von Absiebung- und Siebvorgängen, Glückauf 69 (1933) S. 957.

<sup>1</sup> Auszug aus dem Bericht D 57 des Reichskohlenrates (Dresner, Kayser, Rammler und Wesemann: Untersuchungen zum Feinkohlenproblem, und zwar aus Teil 1: Klassierung von Feinkohle durch Vibrations-siebung).

<sup>2</sup> Vgl. z. B. Götte: Fortschritte in der Steinkohlenaufbereitung, Glückauf 69 (1933) S. 1061.

<sup>2</sup> Hierüber wird demnächst eine im Auftrage des Reichskohlenrates in der Versuchsanstalt für Aufbereitung und Brikkettierung der Abteilung für Bergbau an der Technischen Hochschule zu Berlin durchgeführte Arbeit Aufschluß geben; s. a. Fraser und Mac Lachlan, Coal Age 34 (1930) S. 529, und Götte, Glückauf 69 (1933) S. 1029.

wachsender Drehzahl selbst noch bei ihren höchsten Werten feststellen läßt.

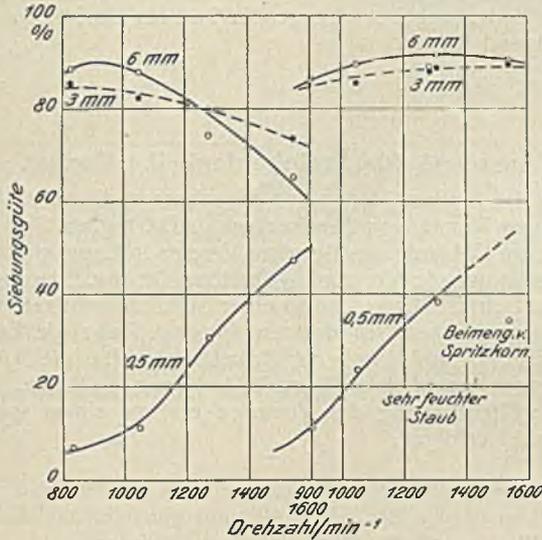


Abb. 2. Siebneigung 29°. Abb. 3. Siebneigung 19°.

Abb. 2 und 3. Siebungsgüte abhängig von der Drehzahl.

Hieraus kann man den Schluß ziehen, daß jedem Sieb eine günstigste Drehzahl zukommt, die desto höher liegt, je feiner das Sieb ist. Bei einem Mehrdecksieb muß man hinsichtlich der Betriebsdrehzahl stets einen Mittelweg einschlagen, der desto ungünstiger ist, je mehr die Maschenweiten des untersten und des obersten Siebes voneinander abweichen. Mehr als drei Decke in gemeinsamem festem Verband anzuordnen, ist also keineswegs empfehlenswert. Bei günstigster Siebneigung wird aber der Einfluß der Drehzahl in weitem Bereich geringfügig; der Ausgleich zwischen den Drehzahlen ist daher desto leichter zu treffen und fällt desto günstiger aus, je näher die Neigung ihrem günstigsten Werte liegt.

Die Bedeutung der Siebneigung wird überzeugend klar, wenn man die der gleichen Drehzahl entsprechenden Siebungsergebnisse für die beiden Neigungen vergleicht. Bei 1300 U/min z. B. beträgt die Siebungsgüte für das 6-mm-Sieb 77% bei 29° und 91% bei 19°, für das 3-mm-Sieb entsprechend 79 und 88% und für das 0,5-mm-Sieb 31 und 39%.

Die Hauptursache der geringen Aussiebungsgüte beim feinsten Sieb dürfte in der hohen Feuchtigkeit des Feinstaubes zu suchen sein. Ein erheblicher Teil des Feinstaubes haftet an der Oberfläche der gröbern Körner infolge der Klebwirkung des Wassers und entzieht sich so der Siebung. Ein anderer Teil ist aus demselben Grunde zu Klümpchen und Ballen verfilzt, die sich auf dem Wege über das Sieb nicht oder nur unvollständig auflösen und so in den Überlauf wandern. Bei hoher Drehzahl wird mehr Haftkorn abgetrennt und ein größerer Teil der Ballen zerschlagen, woraus sich die Zunahme des Siebgütegrades noch über 1600 U/min erklärt. Könnte man auch noch eine größere Aussiebungsgüte für den Feinstaub durch Steigerung der Drehzahl erzwingen, so dürfte doch bei feuchter Kohle die rasche Verstopfung der Siebmaschen einen Dauerbetrieb mit dem 0,5-mm-Sieb, ganz abgesehen vom Verschleiß, nicht zulassen. Die Entfernung des Feinstaubes aus nasser Kohle bleibt bei Trockenwäschen ein bislang noch wenig befriedigend gelöstes Problem.

Versuche über den Einfluß der Siebbelastung ergaben für das 3-mm-Sieb (Eindeckenordnung), daß die Siebungsgüte innerhalb der Grenzen von 2,6–6,5 t/m<sup>2</sup>h nur von 84,5 auf 82,8% fiel. Bei gleicher Siebbelastung, Drehzahl und Neigung sowie gleichem Aufgabegut änderte sich die Siebungsgüte z. B. für eine Siebbelastung von 3 t/m<sup>2</sup>h

von 94% bei 6 mm Maschenweite über 84% bei 3 mm auf 35% bei 0,5 mm Maschenweite. Man erkennt hieraus den großen Einfluß der Feinheit der Absiebung.

Ausgedehnte Untersuchungen erstreckten sich auf den Verlauf und die Grenzen des Siebvorganges. In diesem Rahmen wurden z. B. erforscht die Kornzusammensetzung der Sieberzeugnisse (darunter auch des vom feinsten Sieb ausgesiebten Feinstaubes im Hinblick auf seine Verwendung in Kohlenstaub- oder Schwebefeuierungen), die Aussiebungsscharakteristik, die Aussiebungsverhältnisse des siebschwierigen Korns (Grenzkorns), der Verlauf der Trennkurven des Siebes usw. Erstmals drang man damit in den Siebvorgang tiefer ein und beleuchtete seinen Ablauf gleichsam von innen heraus. Auf diese Untersuchungen kann hier nur stichwortartig unter Hinweis auf den vollständigen Bericht eingegangen werden.

Die Berechnung der Siebungsgüte für die Maschenweite des Betriebssiebes ergibt nur einen Bruttowert des Sieberfolges. Die Frage drängt sich auf, wie dieser Gesamterfolg zustande kommt, mit welcher Vollständigkeit die einzelnen Kornklassen, aus denen sich der Siebdurchgang zusammensetzt, ausgesiebt werden, d. h. wie das Feinkornausbringen  $m_f$  im Durchgang in Abhängigkeit von der Korngröße verläuft (Aussiebungsscharakteristik). Da die Anschauung vom Siebvorgang lehrt, daß die Körner desto leichter und schneller durchfallen, je weiter ihre Korngröße von der Maschenweite des Siebes entfernt liegt, müßte das Feinkornausbringen mit abnehmender Korngröße dauernd wachsen und bei der Korngröße 0 den Wert 100% erreichen. Tatsächlich entnimmt man aber aus Abb. 4, daß die Charakteristik des Feinkornausbringens einen Höchstwert aufweist und keineswegs auf den Randwert 100 zusteuert. Das Feinstkorn wird demnach wieder schlechter ausgesiebt als das mittlere Korn. Diese Erscheinung beruht auf der Verfilzung des Kohlenstaubes zu Klümpchen und dem Anhaften von Feinstaub auf der Oberfläche größerer Körner infolge der groben Feuchtigkeit.

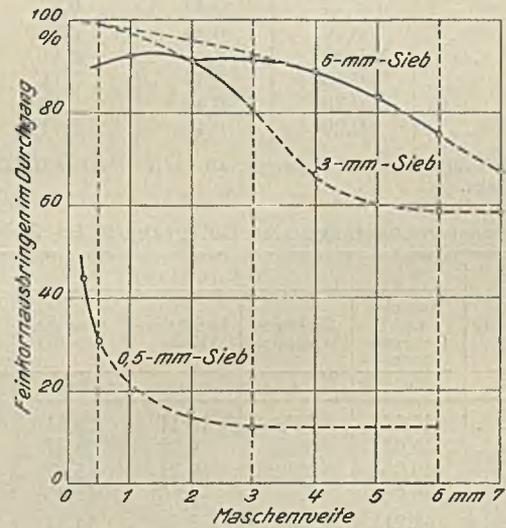


Abb. 4. Aussiebungsscharakteristik.

Von der Auffassung ausgehend, daß der Sieberfolg von dem schnell durch das Sieb fallenden ganz feinen Korn unabhängig sei und nur von dem Gewichtanteil des schwer zu trennenden, d. h. der Maschenweite naheliegenden Korns abhängt, hat Warner<sup>1</sup> vorgeschlagen, als Siebwirkungsgrad das Verhältnis des Gewichtes der siebschwierigen Körner im Siebdurchfall zu dem Gewicht der siebschwierigen Körner im Aufgabegut zu wählen. Die Korngrößengrenze für das siebschwierige Korn muß aber durch Vereinbarung festgelegt werden, und unsere Untersuchungen haben gezeigt, daß der Grenzkornsiebgütegrad eine stetige Funktion der Breite dieses vereinbarten Korngrößensbereiches ist. Der Begriff des Grenzkornsiebgütegrades hat daher keinen

<sup>1</sup> Warner: Efficiency of screening, Trans. Amer. Inst. min. metallurg. Engr. 70 (1924) S. 631; Auszug von Madel, Met. u. Erz 22 (1925) S. 485.

physikalischen Hintergrund. Dazu kommt, daß die dem Grenzkornsiebgütegrad zugrunde liegende Annahme, das Siebgut, dessen Korngröße um mehr als einen gewissen Betrag unter der Maschenweite des Siebes liegt, falle unter allen Umständen unabhängig von der besondern Siebbauart ungehemmt rasch und vollständig durch das Sieb, für feuchtes Gut nicht mehr zutrifft. Hier beginnen vielmehr die Schwierigkeiten der Absiebung von einer gewissen Korngröße an nach dem Feinstkorn hin durch Ball- und Hafterscheinungen wieder zu wachsen.

Ein anschauliches Bild von der Güte des Siebvorganges erhält man, indem man mit Hilfe der Kornverteilungskurven die Aufteilung des Aufgabegutes in Rückstand (Überlauf) und Durchgang durch Flächen darstellt. Man kann nämlich die Trennlinie zeichnen und Gewichtsausbringen, Feinkornausbringen und Siebungsgüte als Flächenverhältnisse veranschaulichen. Auf Einzelheiten kann hier nicht eingegangen werden.

Obwohl es bei den Versuchen nicht möglich gewesen ist, alle Einflußgrößen auf den Siebvorgang planmäßig zu

verfolgen, dürfte die kurz besprochene Arbeit doch einen ersten tiefer dringenden Beitrag zur Klärung der Siebvorgänge bei Feinsieben liefern, ein Gebiet, dessen praktische Bedeutung Forschungen in breitem Umfang rechtfertigt und fordert.

### Ausschuß für Steinkohlenbrikettierung.

In der fünften Sitzung des Ausschusses, die am 23. April unter dem Vorsitz von Generaldirektor Dr.-Ing. eh. Tengemann im Gebäude des Bergbau-Vereins in Essen stattfand, wurden folgende Vorträge gehalten: Dr.-Ing. Stuchtey, Essen: Betriebsüberwachung einer Steinkohlenbrikettfabrik nach neuzeitlichen Grundsätzen; Dr.-Ing. Reerink, Essen: Die Eignungsprüfung von Brikettpech. Da die Untersuchungen noch einer Vervollständigung bedürfen, wird die Veröffentlichung der Vorträge erst zu einem spätem Zeitpunkt erfolgen.

## WIRTSCHAFTLICHES.

### Beiträge der Arbeitgeber und Arbeitnehmer zur sozialen Versicherung im Ruhrbezirk<sup>1</sup> je t Förderung.

Vierteljahrsdurschnitt	Krankenkasse M	Pensionskasse		Invaliden- und Hinterbliebenenversicherung M	Arbeitslosenversicherung M	Zus. Knappschaft M	Unfallversicherung M	Insges. M
		Arbeiterabteilung M	Angestelltenabteilung M					
1930 . . . . .	0,54	0,64	0,14	0,31	0,35	1,98	0,37	2,35
1931 . . . . .	0,37	0,58	0,15	0,27	0,38	1,75	0,48	2,23
1932: 1. . . . .	0,31	0,49	0,14	0,26	0,12	1,32	0,47	1,79
2. . . . .	0,31	0,48	0,13	0,26	0,11	1,29	0,49	1,78
3. . . . .	0,31	0,49	0,13	0,26	0,12	1,31	0,48	1,79
4. . . . .	0,29	0,46	0,11	0,25	0,10	1,21	0,41	1,62
1.-4. . . . .	0,30	0,48	0,13	0,26	0,11	1,28	0,46	1,74
1933: 1. . . . .	0,29	0,46	0,11	0,24	0,10	1,20	0,44 <sup>2</sup>	1,64
2. . . . .	0,30	0,46	0,11	0,26	0,12	1,25	0,47 <sup>2</sup>	1,72
3. . . . .	0,30	0,47	0,11	0,25	0,19	1,32	0,43 <sup>2</sup>	1,75
4. . . . .	0,29	0,45	0,10	0,25	0,25	1,34	0,40 <sup>2</sup>	1,74
1.-4. . . . .	0,29	0,46	0,11	0,25	0,17	1,28	0,43 <sup>2</sup>	1,71

<sup>1</sup> Nach Angaben der Ruhrknappschaft und der Sektion II. Zahlen über die Entwicklung in früheren Jahren s. Glückauf 66 (1930) S. 1779. — <sup>2</sup> Vorläufige Zahlen.

### Zusammensetzung der Belegschaft<sup>1</sup> im Ruhrbezirk nach Arbeitergruppen (Gesamtbelegschaft = 100).

Monatsdurschnitt	Untertage					Übertage					Davon Arbeiter in Nebenbetrieben
	Kohlen- und Gesteinsbauer	Gedingeschlepper	Reparaturbauer	sonstige Arbeiter	zus. (Sp. 2-5)	Facharbeiter	sonstige Arbeiter	Jugendliche unter 16 Jahren	weibliche Arbeiter	zus. (Sp. 7-10)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1930 . . . . .	46,84	4,70	10,11	15,64	77,29	6,96	14,27	1,43	0,05	22,71	5,81
1931 . . . . .	46,92	3,45	9,78	15,37	75,52	7,95	15,12	1,36	0,05	24,48	6,14
1932 . . . . .	46,96	2,82	9,21	15,37	74,36	8,68	15,47	1,44	0,05	25,64	6,42
1933 . . . . .	46,98	3,12	8,80	15,05	73,95	8,78	15,44	1,78	0,05	26,05	6,56
1934: Jan. . . . .	47,21	3,23	8,54	14,84	73,82	8,70	15,58	1,85	0,05	26,18	6,72
Febr. . . . .	47,19	3,25	8,57	14,81	73,82	8,69	15,64	1,80	0,05	26,18	6,71

<sup>1</sup> Vorhandene angelegte Arbeiter.

### Feiernde Arbeiter im Ruhrbergbau im Monatsdurschnitt.

Zeit	Zahl der angelegten Arbeiter	Ursache der Arbeitsversäumnis							Feiernde insges.
		Krankheit	Entschädigter Urlaub	Feiern <sup>1</sup>	Arbeitsstreitigkeiten	Absatzmangel	Wagenmangel	Betriebl. Gründe	
1930 . . . . .	335 121	14 790	10 531	3026	.	32 283	.	385	61 015
1931 . . . . .	251 135	11 178	7 148	1709	357	31 157	—	249	51 798
1932 . . . . .	202 899	8 036	5 582	1107	5	32 155	—	221	47 106
1933 . . . . .	209 326	8 728	6 449	1268	—	30 950	33	238	47 666
1934: Januar . . . . .	217 680	9 472	3 133	1340	—	20 228	—	258	34 431
Februar . . . . .	218 750	8 799	3 154	1473	—	22 897	—	219	36 542

<sup>1</sup> Entschuldigt und unentschuldigt.

**Förderanteil (in kg) je verfahrenre Schicht in den wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken.**

Zeit	Untertagearbeiter					Bergmännische Belegschaft <sup>1</sup>				
	Ruhrbezirk	Aachen	Ober-schlesien	Nieder-schlesien	Sachsen	Ruhrbezirk	Aachen	Ober-schlesien	Nieder-schlesien	Sachsen
1930 . . .	1678	1198	1888	1122	930	1352	983	1434	866	702
1931 . . .	1891	1268	2103	1142	993	1490	1038	1579	896	745
1932 . . .	2093	1415	2249	1189	1023	1628	1149	1678	943	770
1933 . . .	2166	1535	2348	1265		1677	1232	1754	993	
1934: Jan. <sup>2</sup>	2174	1510	2364	1252	1041	1696	1211	1765	985	790
Febr.	2178	1528	2377	1250	1033	1697	1226	1776	981	784

<sup>1</sup> Das ist die Gesamtbelegschaft ohne die in Kokereien und Nebenbetrieben sowie in Brikettfabriken Beschäftigten. — <sup>2</sup> Bei Niederschlesien berichtete Zahl auf Grund der Neufeststellung der verwertbaren Förderung nach den neuen Richtlinien zur Reichsmontanstatistik.

**Beiträge der Arbeitgeber und Arbeitnehmer zur Sozialversicherung im polnischen Steinkohlenbergbau im Jahre 1933<sup>1</sup> (je t Förderung).**

	Polen		Nur Schlesien	
	Zl.	ℳ <sup>2</sup>	Zl.	ℳ <sup>2</sup>
Krankenkasse . . . . .	0,41	0,19	0,40	0,19
Pensionskasse . . . . .	0,53	0,25	0,62	0,29
Invalidenversicherung . .	0,20	0,10	0,26	0,12
Arbeitslosenversicherung .	0,11	0,05	0,11	0,05
Unfallversicherung . . . .	0,28	0,13	0,35	0,17
insges.	1,53	0,72	1,74	0,82

<sup>1</sup> Nach Angaben des Bergbau-Vereins in Kattowitz. — <sup>2</sup> Umrechnungssatz 100 Zl. = 47,208 ℳ.

**Durchschnittslöhne je Schicht im polnisch-oberschlesischen Steinkohlenbergbau (in Goldmark)<sup>1</sup>.**

Jahres- bzw. Monats-durchschnitt	Kohlen- und Gesteinshauer			Gesamtbelegschaft		
	Leistungs-lohn <sup>2</sup>	Barver-dienst <sup>3</sup>	Gesamt-einkommen <sup>2</sup>	Leistungs-lohn <sup>2</sup>	Barver-dienst <sup>3</sup>	Gesamt-einkommen <sup>2</sup>
1929 . . . . .	5,82	6,21	6,48	4,16	4,47	4,67
1930 . . . . .	6,08	6,46	6,81	4,39	4,68	4,94
1931 . . . . .	5,95	6,34	6,70	4,37	4,67	4,94
1932 . . . . .	5,38	5,73	6,15	4,02	4,30	4,64
1933 . . . . .	4,96	5,30	5,66	3,80	4,08	4,37
1934: Jan. . . . .	4,74	5,06	5,37	3,67	3,94	4,18
Febr. . . . .	4,74	5,06	5,36	3,66	3,94	4,18

<sup>1</sup> Nach Angaben des Bergbau-Vereins in Kattowitz. — <sup>2</sup> Der Leistungslohn und der Barverdienst sind auf 1 verfahrenre Schicht bezogen, das Gesamteinkommen jedoch auf 1 vergütete Schicht.

**Bergarbeiterlöhne im Ruhrbezirk. Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 1/1934, S. 18 ff.**

Zahlentafel 1. Leistungslohn und Barverdienst je verfahrenre Schicht.

Monats-durchschnitt	Kohlen- und Gesteinshauer		Gesamtbelegschaft ohne Nebenbetriebe			
	Leistungs-lohn ℳ	Barver-dienst ℳ	Leistungs-lohn ℳ	Barver-dienst ℳ	Leistungs-lohn ℳ	Barver-dienst ℳ
1930 . . .	9,94	10,30	8,72	9,06	8,64	9,00
1931 . . .	9,04	9,39	8,00	8,33	7,93	8,28
1932 . . .	7,65	7,97	6,79	7,09	6,74	7,05
1933 . . .	7,69	8,01	6,80	7,10	6,75	7,07
1934: Jan.	7,73	8,06	6,84	7,13	6,78	7,09
Febr.	7,74	8,07	6,85	7,14	6,79	7,10

Zahlentafel 2. Wert des Gesamteinkommens je Schicht.

Monats-durchschnitt	Kohlen- und Gesteinshauer		Gesamtbelegschaft ohne Nebenbetriebe einschl.			
	auf 1 ver-gütete Schicht	auf 1 ver-fahrenre Schicht	auf 1 ver-gütete Schicht	auf 1 ver-fahrenre Schicht	auf 1 ver-gütete Schicht	auf 1 ver-fahrenre Schicht
1930 . . .	10,48	10,94	9,21	9,57	9,15	9,50
1931 . . .	9,58	9,96	8,49	8,79	8,44	8,74
1932 . . .	8,05	8,37	7,16	7,42	7,12	7,37
1933 . . .	8,06	8,46	7,15	7,46	7,12	7,42
1934: Jan.	8,20	8,36	7,25	7,38	7,21	7,33
Febr.	8,19	8,34	7,25	7,37	7,20	7,33

**Gliederung der Belegschaft im Ruhrbergbau nach dem Familienstand im März 1934.**

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Von 100 angelegten Arbeitern waren ver-heiratet		Von 100 verheirateten Arbeitern hatten				
	ledig	ver-heiratet	kein Kind	Kinder			
				1	2	3	4 und mehr
1930 . . .	30,38	69,62	28,04	30,81	22,75	10,93	7,47
1931 . . .	27,06	72,94	26,88	31,46	23,11	10,88	7,67
1932 . . .	25,05	74,95	26,50	32,29	23,20	10,47	7,54
1933 . . .	24,83	75,17	27,02	33,05	22,95	10,07	6,91
1934: Jan.	24,59	75,41	27,55	33,21	22,85	9,79	6,60
Febr.	24,46	75,54	27,51	33,22	22,87	9,79	6,61
März	24,43	75,57	27,56	33,30	22,82	9,78	6,54

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

Monats-durchschnitt bzw. Monat <sup>1</sup>	Verfahrenre Schichten		Feierschichten			
	insges.	davon Über- u. Neben-schichten	insges.	davon infolge		
				Absatz-mangels	Krank-heit	ent-schädigten Urlaubs
1930 . . . . .	20,98	0,53	4,55	2,41	1,10	0,78
1931 . . . . .	20,37	0,53	5,16	3,10	1,12	0,71
1932 . . . . .	19,73	0,53	5,80	3,96	0,99	0,69
1933 . . . . .	19,90	0,59	5,69	3,70	1,04	0,77
1934: Januar . . .	21,71	0,67	3,96	2,33	1,09	0,36
Februar . . . . .	21,44	0,62	4,18	2,62	1,01	0,36

<sup>1</sup> Berechnet auf 25 Arbeitstage.

**Anteil der krankfeiernden Ruhrbergarbeiter an der Gesamtarbeiterzahl und an der betreffenden Familienstandsgruppe.**

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Es waren krank von 100							
	Arbeitern der Gesamt-beleg-schaft	Ledigen	Verheirateten					
			ins-ges.	ohne Kind	mit			
					1 Kind	2	3	4 und mehr Kindern
1930 . . .	4,41	3,78	4,75	4,66	4,28	4,75	5,37	6,05
1931 . . .	4,45	3,78	4,83	4,58	4,35	4,86	5,73	6,34
1932 . . .	3,96	3,27	4,27	3,96	3,94	4,30	4,99	5,70
1933 . . .	4,17	3,58	4,35	4,16	4,01	4,37	4,99	5,75
1934: Jan.	4,35	3,78	4,52	4,44	4,09	4,44	5,48	5,86
Febr.	4,02	3,66	4,13	4,24	3,76	4,04	4,69	5,05
März	3,76 <sup>1</sup>	3,50	3,84	3,90	3,57	3,81	4,20	4,54

<sup>1</sup> Vorläufige Zahl.

**Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt**

in der am 27. April 1934 endigenden Woche<sup>1</sup>.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Zu Beginn der Berichtswoche zeigte sich für beste Northumberland-Kesselkohle eine starke Belegung. Die Anforderungen, welche in letzter Zeit etwas geringer waren, gehen bei gut behaupteten Notierungen wieder zahlreicher ein. Durham-Kesselkohle wurde weniger gut abgenommen.

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian.

Stückkohle konnte sich durch reichliches Angebot kaum behaupten. Im ganzen genommen ist die Marktlage in Durham bedeutend unsicherer als in Northumberland. Für Gaskohle war wenig Interesse vorhanden. Das Kokskohlengeschäft dagegen verlief etwas besser als in der Vorwoche, während beste Durham-Bunkerkohle nur mäßig begehrt wurde; sehr schwach lagen die gewöhnlichen Bunkerkohlsorten. Außergewöhnlich günstig blieb weiterhin der Absatz in sämtlichen Kokssorten. Die vor einer Woche durchgeführte Preiserhöhung für Gaskoks von 18/6 auf 19/6 s entsprach auch in der Berichtswoche völlig der regen Nachfrage. Der Versand an Gießerei- und Hochofenkoks nach dem In- und Ausland war sehr zufriedenstellend. Einer Reihe von Kokereien ist es nur unter größten Schwierigkeiten möglich, dem Bedarf an besondern Sorten nachzukommen. Gegenwärtig ist eine Anzahl guter Aufträge der Ver. Staaten in Brechkoks fällig. Die Gaswerke von Esbjerg nahmen 18000 t beste Durham-Gaskohle zu annähernd laufenden Mindestpreisen ab. Die Lieferungen erstrecken sich über die nächsten 12 Monate. Einige Gruben in Northumberland konnten in der Berichtszeit Aufträge in bester Kesselkohle hereinnehmen, deren Ausführung bis weit in das nächste Jahr reicht. Die Preisnotierungen an der Börse haben sich für beste Durham- und kleine Blyth-Kesselkohle von 15/2-15/5 auf 15/3-15/6 s bzw. von 9/6-11 auf 9/6-11/6 s erhöht. Kleine Durham-Kesselkohle wurde mit 11/9-12/6 s notiert gegenüber 12/6 s in der Vorwoche. Besondere und gewöhnliche Bunkerkohle weisen Preiserhöhungen auf von 13/9 auf 13/9-14 s und von 13/3-13/6 auf 13/5-13/8 s. Gießereikoks erzielte 18/6 bis 19 s, während die übrigen Brennstoffpreise unverändert blieben.

2. Frachtenmarkt. Auf dem Kohlenfrachtenmarkt setzte sich nach einem sehr schwachen Beginn gegen Mitte der Woche eine etwas bessere Stimmung durch. Das

baltische Geschäft wurde reger, auch der Versand nach den westitalienischen Häfen hat zugenommen. Die Verfrachter sind für die meisten Absatzgebiete gut mit Schiffsraum versorgt. Am Tyne und in den südwaliser Häfen überschreitet das Angebot noch immer erheblich die Nachfrage. Das Sichtgeschäft läßt darauf schließen, daß die besten Aufträge in den nächsten Wochen wahrscheinlich im baltischen Handel zu erwarten sein dürften. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 5 s 9 d.

**Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse<sup>1</sup>.**

Auf dem Markt für Teererzeugnisse sind keine wesentlichen Änderungen zu verzeichnen. Pech konnte im Sichtgeschäft die bessere Haltung behaupten; die Notierungen der übrigen Erzeugnisse weisen keine größeren Schwankungen auf.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	20. April	27. April
	s	
Benzol (Standardpreis) . . . . .	1	1/4
Reinbenzol . . . . .	1	1/11
Reintoluol . . . . .	1	2/5
Karbolsäure, roh 60% . . . . .	1	2/1-2/2
„ krist. 40% . . . . .	1 lb.	7/8 1/4
Solventnaphtha I, ger. . . . .	1 Gall.	1/5
Rohnaphtha . . . . .	1	/10
Kreosot . . . . .	1	/3
Pech . . . . .	1 l.t	57
Rohteer . . . . .	1	35/-37/6
Schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1		7 £ 5 s

Schwefelsaures Ammoniak wurde nach wie vor im Inland mit 7 £ 5 s notiert.

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian.

**Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk<sup>1</sup>.**

Tag	Kohlenförderung t	Koks- er- zeugung t	Preß- kohlen- her- stellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasser- stand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m) m
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrorter <sup>2</sup> t	Kanal- Zechen- Häfen t	private Rhein- t	insges. t	
April 22.	Sonntag	51 687	—	1 774	—	—	—	—	—	1,46
23.	317 969	51 687	10 721	19 552	—	35 672	42 329	12 592	90 593	1,49
24.	288 298	54 800	9 269	17 794	—	35 613	48 117	14 943	98 673	1,46
25.	245 588	55 580	8 969	18 235	—	37 810	62 231	12 893	112 934	1,46
26.	309 109	56 751	10 238	18 323	—	38 575	35 402	13 124	87 101	1,45
27.	315 453	59 439	9 221	19 107	—	42 786	53 610	14 149	110 545	1,45
28.	274 864	56 860	8 595	18 307	—	41 434	52 845	10 314	104 593	1,46
zus.	1 751 281	386 804	57 013	113 092	—	231 890	294 534	78 015	604 439	.
arbeitstägl.	291 880	55 258	9 502	18 849	—	38 648	49 089	13 003	100 740	.

<sup>1</sup> Vorläufige Zahlen. — <sup>2</sup> Kipper- und Kranverladungen.

**PATENTBERICHT.**

**Gebrauchsmuster-Eintragungen,**

bekanntgemacht im Patentblatt vom 19. April 1934.

5b. 1296631. Hans Kempny, Beuthen (O.-S.). Bohrkopf für Kohlen- und Gesteinbohrer. 11. 8. 33.

5b. 1296661. Frankfurter Maschinenbau A. G. vorm. Pokorny & Wittekind, Frankfurt (Main)-West. Preßluftaufbruchhammer mit durch einen Rohrschieber gesteuertem Differentialkolben. 2. 3. 34.

5c. 1296612. Vereinigte Stahlwerke A. G., Düsseldorf. Nachgiebiger eiserner Grubenausbau. 16. 3. 34.

5c. 1296853. Wilhelm Homann, Essen. Stahlbandverzug für den Grubenausbau. 20. 3. 34.

35a. 1296512. Hermann Fischdick, Mülheim (Ruhr)-Dümpten. Fangvorrichtung für Förderkörbe. 10. 3. 34.

81e. 1296871. Maschinenfabrik Hasenclever A. G., Düsseldorf. Kastenförderband. 27. 7. 33.

81e. 1297167. Gutehoffnungshütte Oberhausen A. G. Oberhausen (Rhld.). Spannstelle für Kratzbandförderer. 14. 1. 33.

**Patent-Anmeldungen,**

die vom 19. April 1934 an zwei Monate lang in der Ausgeleghalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 13. D. 66421. The Dorr Company Inc., Neuyork Klassier- und Förderrechen. 14. 8. 33. V. St. Amerika 12. 10. 33.

1a, 21. K. 128276. Fried. Krupp A. G., Grusonwerk Magdeburg-Buckau. Reinigungsvorrichtung für Scheibenwalzenroste. 20. 12. 32.

1a, 28/10. M. 126015. Dr.-Ing. Alfred P. Mößner Waldenburg (Schlesien). Verfahren zur Aufbereitung de von pneumatischen Setzapparaten ausgetragenen Mischprodukte. 27. 12. 33.

5b, 3/10. P. 66427. Otto Püschel, Rauscha (O.-L.). Differentialvorschubgetriebe für Gesteindrehbohrmaschinen. 15. 11. 32.

10a, 18/02. H. 194.30. Dr.-Ing. eh. Gustav Hilger, Gleiwitz (O.-S.). Verfahren zur Herstellung eines Besatzes für Entgasungsöfen, besonders aus schlecht backender

bituminöser Kohle. Zus. z. Pat. 589894. 4. 7. 30.

81e, 9. S. 105792. Siemens-Schuckertwerke A. G., Berlin-Siemensstadt. Elektrolle, besonders Förderrolle, mit einem den Reibungsschluß erhöhenden Belag aus Fiber, Leder o. dgl. 11. 8. 32.

## Z E I T S C H R I F T E N S C H A U<sup>1</sup>.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 23–26 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Mineralogie und Geologie.

Le problème des gisements filoniens de la Belgique. Von Fourmarier. Rev. univ. Mines 77 (1934) S. 202/08\*. Natur der Erzführung. Mineralzonen. Beziehungen zu einem Magmamassiv. Alter der Gänge. Entstehung der Blei-Zinkerzgänge. Einfluß auf die Entwicklung der Gesteine der Trias und des Jura.

La géologie et les gîtes minéraux des îles Saint-Pierre et Miquelon. Von de la Rue. Mines Carrières 13 (1934) H. 138, S. 1/6\*. Überblick über die geologischen Verhältnisse und die Mineralvorkommen.

Hauptanhydrit und Salzfaltung. Von Richter. Kali 28 (1934) S. 93/95\*. Zertrümmerung des Hauptanhydrits. Anhydritklippen. Schilderung der Verhältnisse in Staßfurt. (Forts. f.)

Tektonik, Anomalien des Erdmagnetismus und Erdölhöflichkeit in Mitteldeutschland. Von v. Zwerger. (Forts.) Kali 28 (1934) S. 98/100\*. Ölhöflichkeit Mitteldeutschlands im Lichte der geschilderten Zusammenhänge der magnetischen Anomalien mit der Tektonik. (Schluß f.)

Geophysical prospecting, a new science. Von Fleming. Compr. Air 39 (1934) S. 4365/73\*. Besprechung der verschiedenen geophysikalischen Schürffverfahren. Praktische Beispiele.

### Bergwesen.

Impressions of Ruhr coal mining. I und II. Von Herczegh. Colliery Guard. 148 (1934) S. 621/24\* und 669/70\*. Schwache Flöze. Abbauverfahren und Betriebsorganisation. Pneumatischer Versatz und Teilversatz. Fördereinrichtungen in steil stehenden Flözen. Strecken- und Schachtförderung. Einfluß der Betriebszusammenfassung auf die Gewinnungskosten.

Shaft sinking at the Macassa mine. Von Howes und Jackson. Explosives Engr. 12 (1934) S. 87/93\*. Schachtabteufen, Bohr- und Sprengarbeit, Holzausbau, Wasserhaltung, Kosten.

Fortschritte bei der Abbauführung im Ruhrkohlenbergbau. Von Glebe. Glückauf 70 (1934) S. 375/76\*. Streichende Baulänge. Revierelementkosten bei fortschreitendem Abbau in flacher, mittlerer und steiler Lagerung. Flache Bauhöhen. Vortreiben der Abbaustrecken.

Working a highly inclined thick seam of coal in India, with special reference to hydraulic transportation of coal. Von Brown. Colliery Guard. 148 (1934) S. 629/31\*. Sandversatz. Hydraulische Kohlenförderung. Beschreibung des Förderverfahrens. Erfahrungen und Leistung.

Beitrag zur Gebirgsdrucklehre beim scheibenmäßigen Abbau mächtiger Flöze. Von Peithner. Schlägel u. Eisen. Brúx 32 (1934) S. 65/69\*. Schlußfolgerungen aus den bemerkenswerten Beobachtungen.

Le câble métallique dans les carrières. Von Puech. (Forts.) Mines Carrières 13 (1934) Nr. 138, S. 11/16\*. Verwendungsweise der verschiedenen Kabelarten in Steinbrüchen. Kabelpflege. (Forts. f.)

Electrical layout for mechanised coal winning. Von Taylor. Colliery Guard. 148 (1934) S. 625/28 und 707/10\*. Besprechung von vier verschiedenen Anordnungen der Schalt- und Antriebsvorrichtungen für elektrische Gewinnungsmaschinen. Elektrisches Bohren und Abbauleuchtung. Aussprache.

Coal saws. Colliery Guard. 148 (1934) S. 667/68\*. Neuzeitliche Kohlsägen der Firmen Eickhoff, Korfmann und Flottmann.

Blasting in quarries. Von Davies. Min. Mag. 50 (1934) S. 201/08\*. Schilderung des in einem Kalksteinbruch unter Verwendung großer Sprengstoffmengen angewandten neuzeitlichen Gewinnungsverfahrens.

Betriebserfahrungen mit Stahlstempeln im Abbau. Von Würker. Montan. Rdsch. 26 (1934) H. 4, S. 1/5\*. Abmessungen und statische Angaben sowie Betriebserfahrungen mit den Stahlstempeln von Schwarz und Toussaint-Heintzmann.

Steel arching at Cilely Colliery, Tonyrefail. Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 580\*. Der in den druckhaften Förderstrecken eingeführte Stahlbogenausbau.

Über die Entwicklung des Gedankens der Abraumpföhrbrücke in der Vorkriegszeit. Von Voigt. Braunkohle 33 (1934) S. 225/32\*. Übersicht über die Entwicklung der genannten Fördereinrichtung in den Zeitabschnitten 1883–1897, 1900–1905 und 1910–1914. Abraumverteilung anderer Art. 1907/1912. Rückschau und Ausschau.

Das Kosag-Ladeband im Braunkohlentiefbau. Von Benedix. Braunkohle 33 (1934) S. 232/45\*. Bauart des Bandes und der Hilfsgeräte. Kohlengewinnung und -förderung. Betriebsorganisation eines Bandflügels. Förderleistungen. Wirtschaftlichkeit des Bandbetriebes. Soziale und wirtschaftliche Auswirkungen.

Versuche und Untersuchungen an Schlepperhaspeln mit Zahnradmotoren. Von Saueremann. Glückauf 70 (1934) S. 361/68\*. Versuche übertage. Versuche in einer Versuchsstrecke untertage mit den Haspeln von Düsterloh, von Frölich & Klüpfel, der Demag, von Eickhoff und von Beien. (Schluß f.)

Deep-level mine ventilation. Von Ranson. Min. Mag. 50 (1934) S. 241/46\*. Die neuzeitliche Bewetterung tiefer Gruben im südafrikanischen Rand-Bergbau.

La ventilation secondaire dans les mines; étude expérimentale de quelques ventilateurs à air comprimé. Von Bidlot, Danze und Martelé. (Schluß statt Forts.) Rev. univ. Mines 77 (1934) S. 178/85\*. Besprechung der bei den Versuchen erzielten Leistungsergebnisse.

Silicosis; the sericite theory. (Forts.) Colliery Guard. 148 (1934) S. 632/34. Abschluß des Gedanken-austausches.

Sealing off an underground fire. Von MacVie. Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 603\*. Bekämpfung eines Grubenbrandes in Südafrika. Abschluß der senkrechten Schächte durch einen Ton-Sandklotz und der tonlägigen Schächte durch einen Sandsackdamm mit Zwischenfüllung aus Ton und Sand.

Explosion tests of Pittsburgh coal dust in the experimental mine 1925 to 1932, inclusive. Von Rice, Greenwald und Howarth. Bull. Bur. Mines 1933, H. 369, S. 1/44\*. Versuchsergebnisse. Einfluß der Beschaffenheit des unwirksamen Staubes. Untersuchung der verschiedenen Quellen für die Entzündung von Kohlenstaub. Einfluß der Verteilung des Staubes auf die Verbreitung einer Explosion.

Grassmoor Colliery explosion. Von Walker. Colliery Guard. 148 (1934) S. 670/74\*. Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 614/15\*. Begleitumstände der Explosion. Rettungsarbeiten. Feststellungen am Explosionsherd. Ursachen.

Coal concentrating tables. Colliery Guard. 148 (1934) S. 635\*. Beschreibung eines neuen Herdes der Head, Wrightson and Co., Ltd. zur Aufbereitung von Feinkohle.

Några nyare praktiska rön inom järnmalmsanrikningen. Von Salwén. Tekn. T., Bergsvetenskap 64 (1934) S. 25/32\*. Neue Erfahrungen und Fortschritte bei der Eisenerzaufbereitung. Transportbänder, Pumpen, Zittersiebe, Erzbrecher und -mühlen, Separatoren, Schüttelherde.

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

### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Eine staub- und geruchfreie Aschenbeseitigung für Stein- und Braunkohlenfeuerungen. Von Weiss. Wärme 57 (1934) S. 235/38\*. Bauart und Arbeitsweise einer neuartigen Kratzband-Entschungsanlage mit trockner Förderung nach einem Aschensumpf. Betriebskosten und Ersparnisse.

Einfluß der Belastung und der Betriebsdauer einer Dampfkesselanlage auf deren Wirtschaftlichkeit. Von Münigsdorfer. Z. bayer. Revis.-Ver. 38 (1934) S. 51/55. Beschreibung der Anlage. Zweck, Durchführung und Ergebnisse der Untersuchungen. Folgerungen für die Betriebsführung.

### Elektrotechnik.

Mehrfachläufermotoren hoher Drehzahl. Von Alquist. Elektrotechn. Z. 55 (1934) S. 386/89\*. Beschreibung des Aufbaus solcher Motoren, die nach dem Grundsatz der Laufschtaltung als ineinandergeschachtelte oder Tandem-Motoren ausgeführt sein können.

### Chemische Technologie.

Saarkoks. Von Goergen. Brennstoff-Chem. 15 (1934) S. 144/45. Geschichtliche Entwicklung des Saarkohlenbergbaus. Verkokbarkeit bei Saarkohle.

La fabrication de coke métallurgique spécial aux mines domaniales françaises de la Sarre. II. Von Sainte-Claire Deville. Rev. Ind. minér. 1934, Nr. 319, Teil 1, S. 191/211\*. Die Salerni-Koksöfen. Bau- und Betriebsweise. Übersicht über die Betriebserfahrungen und -ergebnisse. Die Nebenerzeugnisse der Destillation bei niedriger Temperatur.

Variation of bulk density of coal and its bearing on coke oven operation. Von Dummett und Greenfield. Colliery Guard. 148 (1934) S. 674/77\*. Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 578/79\* und 604\*. Gas Wld., Coking Section 100, 7. 4. 34, S. 8/14\*. Theoretische Erörterung. Bedeutung der Kennziffern bei Siebanalysen. Versuchsergebnisse. Anwendung der Ergebnisse auf die Ofenbeheizung. (Schluß f.)

The Devonshire works of the Staveley Coal and Iron Co., Ltd. Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 568/74\*. Beschreibung der Kokereianlagen, der Nebenproduktbetriebe und chemischen Fabriken.

A wet process for the removal of hydrogen sulphide from coke oven gas. Von Smith und Pryde. Gas Wld., Coking Section 100, 7. 4. 34, S. 14/16. Die Entfernung des Schwefelwasserstoffs. Grundzüge und Gang des «Auto»-Reinigungsverfahrens. Beschreibung einer Anlage. Betriebsergebnisse. Kosten.

Die Verdickungsstoffe des Benzolwaschöls. Von Kattwinkel. Brennstoff-Chem. 15 (1934) S. 141/43\*. Bestimmung, Kennzeichnung und Bildung der Verdickungsstoffe. Beurteilung des Betriebsöls nach diesen.

Coke-handling plant at Beckton Gas Works. Engineering 137 (1934) S. 391/93\* und 417/19\*. Lageplan. Kippvorrichtungen für Eisenbahnwagen. Klassieranlage, Sieberei und Brechwerk. (Forts. f.)

Steinkohlenbrikettierung ohne Bindemittel. Von Thau. Glückauf 70 (1934) S. 376/78\*. Bisherige Bestrebungen. Verfahren und Anlage der belgischen Coppée Co.

Fragen der Brikettforschung. II. Von Hock und Fischer. Braunkohle 33 (1934) S. 245/51\*. Physikalisch-chemische Natur der Braunkohle in ihrer Beziehung zu den brikettechnischen Eigenschaften. Praktische Bedeutung der mikroskopischen Untersuchungen.

### Chemie und Physik.

Über die Bestimmung der Dichte von Gasgemischen. Von Schmidt. Brennstoff-Chem. 15 (1934) S. 146/47. Das Ausströmungsverfahren von Schilling-Bunsen. Rechnerische Ermittlung der Gasdichte aus der Gasanalyse. Berichtigungen für die Dichteberechnung. Schrifttum.

Über die Sprengkraft und ihre Ermittlung. III. Von Haid und Koenen. Z. ges. Schieß- u. Sprengstoffwes. 29 (1934) S. 102/07\*. Eingehende Erörterung der Versuchsbedingungen.

### Wirtschaft und Statistik.

Die Wanderung des Ruhrkohlenbergbaus und ihre Auswirkungen auf die Schwereisen-

industrie sowie auf die Verkehrspolitik. Von Didier. Glückauf 70 (1934) S. 369/75. Nordwanderung des Ruhrbergbaus. Bedeutung für die Eisenindustrie. Das Ruhrgebiet und die lothringische Eisenindustrie. Umstellungen nach dem Weltkriege. Auswirkungen auf die Verkehrspolitik.

Mineral industry of Alaska in 1932. Von Smith. Bull. U. S. geol. Surv. 1934, H. 857, S. 1/91\*. Bergbauliche und wirtschaftliche Entwicklung des Mineralbergbaus, besonders des Goldbergbaus.

### Verkehrs- und Verladewesen.

The «Marshall» telescopic shute. Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 575\*. Besprechung einer die Stückkohle weitestgehend schonenden Verladeanlage.

## P E R S Ö N L I C H E S .

Der Bergrat Schröder beim Bergrevier Gelsenkirchen ist zum Ersten Bergrat ernannt und mit der Wahrnehmung der Geschäfte des Bergrevierbeamten dieses Bergreviers beauftragt worden.

Der bisher unbeschäftigte Bergassessor Schulze-Vellinghausen ist dem Bergrevier Waldenburg-Nord zur vorübergehenden Beschäftigung überwiesen worden.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Joachim-Albrecht Ziervogel vom 1. Mai an auf weitere vier Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit in der Technischen Abteilung der Sektion 2 der Knappschafts-Berufgenossenschaft in Bochum,

der Bergassessor Düllberg vom 1. April an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Bergbauabteilung der Industriebedarf A. G. in Hagen,

der Bergassessor Paßmann vom 1. April an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Gewerkschaft Graf Schwerin in Castrop-Rauxel,

der Bergassessor Eigen vom 25. April an auf weitere acht Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Preußischen Bergwerks- und Hütten-A. G., Gewerkschaft Florentine in Hannover,

der Bergassessor Reichenbach vom 1. Mai an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Ilse Bergbau-A. G. in Grube Ilse (N.-L.),

der Bergassessor Schwake vom 15. April an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Beschäftigung bei der Mansfeld A. G. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Zeche Mansfeld in Langendreer,

der Bergassessor Mantell vom 1. April an auf drei Monate zur Übernahme einer Stellung bei der Deutschen Asphalt A. G. in Hannover,

der Bergassessor Dr.-Ing. Bax vom 1. Mai an auf weitere fünf Monate zur Übernahme einer Tätigkeit bei der Bergbau-A. G. Concordia in Oberhausen (Rhld.),

der Bergassessor Brüggemann vom 15. April an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Gewerkschaft Nienhagen, Erdölwerke in Nienhagen Kreis Celle,

der Bergassessor Schnier vom 1. April an auf sechs Monate zur Übernahme einer Stellung bei der Firma Krämmer & Cie., Westfälische Diabaswerke in Siedlinghausen (Westf.).

Der dem Bergassessor Michaelis erteilte Urlaub ist auf seine neue Tätigkeit bei der Bergwerks-A. G. Recklinghausen, Steinkohlenbergwerk Buer, ausgedehnt worden.

Dem Bergassessor Neddermann ist zwecks Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Bergwerks-A. G. Recklinghausen die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt worden.

Der Geschäftsführer des Berg- und Hüttenmännischen Vereins E. V. in Siegen, Dr. Etzold, ist von seinem Amte zurückgetreten und an seiner Stelle Dr. Hagenberg zum Geschäftsführer des Vereins ernannt worden.