

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 5

2. Februar 1935

71. Jahrg.

### Ergebnisse der selektiven Kohlenflotation auf kohlenchemischer Grundlage.

Von Dr. mont. Ing. J. Pöpperle, Freiberg (Sa.).

(Mitteilung aus dem Aufbereitungsinstitut der Bergakademie Freiberg.)

In einem frühern Aufsatz<sup>1</sup> ist über das Verfahren der selektiven Kohlenflotation auf kohlenchemischer Grundlage in grenzflächenchemischer Hinsicht eingehend berichtet worden. Danach baut sich die Kohle aus reaktionsfähigen und inerten Bestandteilen auf, die sich in ihrem chemischen Verhalten derart unterscheiden, daß sie durch Schwimmaufbereitung getrennt werden können. Die verschiedene chemische Struktur der zu trennenden Anteile erlaubt demnach, auch solche organischen Stoffe grenzflächenchemisch so zu beeinflussen, daß ihre chemisch bedingten physikalischen Eigenschaften ein Trennungsverfahren ermöglichen.

Wenn man die Aufbaustoffe der Kohle im Hinblick auf ihre Reaktionsfähigkeiten zu trennen vermag, verlieren die petrographischen Bestandteile, Glanz-, Matt- und Faserkohle, mehr oder minder ihre systematische Bedeutung. An ihre Stelle treten die mit Hilfe der kohlenchemischen Analyse trennbaren Stoffe der Kohle. Danach unterscheidet man z. B. bei einer Streifenkohle neben dem mit Pyridin extrahierbaren Bitumen die mit alkalischer Permanganatlösung regenerierbaren Humine und die opake Masse als huminähnliche Stoffe, die erst mit stärkern Oxydationsmitteln, wie mit dem Schulzeschen Reagens, abgebaut und mit Alkali verseift werden können. Den bei solchen oxydierenden Angriffen als widerstandsfähig verbleibenden Rückstand nennt die Kohlenchemie die organisierten Pflanzenreste. Sie sind formgesetzlich, wie vorwiegend der petrographische Kohlenbestandteil Faserkohle, hochkohlenstoffhaltige, stark inkohlte Bruchstücke der Pflanzen, welche ursprünglich die Kohle gebildet haben. Unter die in aufbereitungstechnischer Hinsicht hier unterscheidbaren reaktionsfähigen Kohlenbestandteile fallen demnach neben dem Bitumen die beiden regenerierbaren Huminarten als zyklische Kohlenwasserstoffverbindungen von noch nicht eindeutig bestimmter chemischer Struktur. Der inerte Kohlenbestandteil erweist sich bei fast allen weiterverarbeitenden Prozessen als Schadstoff.

Die im folgenden behandelten unter diesen Gesichtspunkten erzielten Trennungserfolge der wahlweise vorgenommenen Schwimmaufbereitung verschiedener Ausgangskohlen tragen deshalb auch in ihrer Auswertung den erörterten kohlenchemischen Merkmalen Rechnung.

#### Ausgangskohlen.

Für die Flotationsversuche lagen 4 Kohlenarten vor, und zwar die Staube F, G und H aus dem Ruhr-

bezirk, welche die Forschungsstelle für angewandte Kohlenpetrographie in Bochum zur Verfügung gestellt hatte, sowie die sächsische faserkohlenreiche Kohlenprobe Z.

Die Beschaffenheit der verwendeten Kohlen ist aus der Zahlentafel 1 ersichtlich.

Zahlentafel 1. Beschaffenheit der Ausgangskohlen<sup>1</sup>.

Ausgangskohle	Asche	Flücht. Bestandt.	Vitrit	Clarit	Durit und Übergänge	Fusit	Brand-schiefer
	%	%	%	%	%	%	%
F	13,0	28,0	57,0	14,0	7,0	15	7,0
G	10,5	25,4	53,0	5,0	9,4	29	4,0
H	11,0	24,2	51,0	14,0	14,0	16	5,0
Z	4,1	30,2	23,5	3,5	41,9	29	1,1

<sup>1</sup> Für die Staube F, G und H wurden die I. T.-Analysenwerte dem Aufsatz von Kühlwein: Fusitabscheidung durch selektive Kohlenflotation, Glückauf 70 (1934) S. 247, entnommen.

Die Probe Z lag als leichtzerbrechliche Stückkohle vor, die für die Flotationsversuche auf weniger als 900 Maschen/cm<sup>2</sup> zerkleinert wurde. Mit diesem Aufschlußgrad waren die petrographischen Bestandteile freigelegt. Die Kohlenprobe ist besonders reich an bitumenreichen Mattkohlen und an Übergängen, die unter dem Mikroskop im trocknen Körneranschliff leicht für Faserkohle gehalten werden können. Die Faserkohle selbst weist verhältnismäßig viel Bitumen auf, und zwar oft mehr als die dazugehörige Glanzkohle.

Die Trennung der Kohlen durch Schwimmaufbereitung in reaktionsfähige und inerte Schaumprodukte erfolgte in der Callow-Röhre. Bei gleichzeitigem Drücken der reaktionsfähigen Stoffe wurden die inerten abgeschäumt und einmal nachgereinigt. Der reaktionsfähige Anteil wurde sodann von den Bergen getrennt und ebenfalls einmal nachgereinigt.

#### Der Trennungserfolg.

Für die Beurteilung des Trennungserfolges gibt es in der selektiven Kohlenflotation grundsätzlich zwei Wege: 1. die kohlenpetrographische Untersuchung der Schaumprodukte im Körneranschliff und 2. die kohlenchemische Analyse. Die Vor- und Nachteile dieser beiden Möglichkeiten zur Erfolgsermittlung lassen sich bisher nicht eindeutig aufzeigen, weil es noch an zahlreichern Unterlagen fehlt. Andererseits ist bisher nur die kohlenpetrographische Analyse ausgebaut und verfeinert worden, obwohl man zu ihrer Überprüfung, z. B. durch Tiegelverkokung oder Backfähigkeitsbestimmungen, nur die Verkokungseigenschaften der aufbereiteten Kohlen herangezogen hat. Eine Verbesserung der Kohlensubstanz durch Schwimmaufbereitung erweist jedoch

<sup>1</sup> Bierbrauer und Pöpperle: Selektive Kohlenflotation auf kohlenchemischer Grundlage, Glückauf 70 (1934) S. 933.

nicht allein in verkokungstechnischer Hinsicht ihren praktischen Wert, sondern berührt ganz allgemein alle weiterverarbeitenden Prozesse der Kohlenindustrie, z. B. die Brikettierung und nicht minder auch die Hydrierung.

Im vorliegenden Falle ist deshalb in erster Linie die kohlenchemische Analyse der Aufbereitungserzeugnisse für die Errechnung des Trennungserfolges herangezogen worden. Bevor darauf eingegangen wird, sollen die in Betracht kommenden chemischen Grundlagen kurz erörtert werden.

Wie eingangs erwähnt, sind am Aufbau der Kohle 4 verschiedene, selbst mikroskopisch mehr oder minder unterscheidbare Stoffe beteiligt. Die Bitumina bestehen aus hochpolymerisierten Harzen und Wachsen und wahrscheinlich noch aus andern, chemisch noch unbestimmten organischen Stoffen. Sie können mit Pyridin nach achtstündigem Kochen am Glycerinbade herausgelöst werden<sup>1</sup>. Die Weiterverarbeitung und Isolierung erfolgt mit Äthyläther in der Soxhletvorrichtung. Ihre Mengen sind jedoch so gering, daß sie grenzflächenchemisch in der selektiven Steinkohlenflotation vernachlässigt werden können.

Die Humine sind jene Stoffe, die sich mit alkalischer Permanganatlösung abbauen und in Lösung bringen lassen. Über besondere Untersuchungen des Verlaufes dieser Reaktion hat Francis berichtet<sup>2</sup>. Danach handelt es sich um eine monomolekulare Reaktion. Das Verhältnis des aus dem Permanganat verbrauchten Sauerstoffs zur aufgelösten Huminmenge ist für jede Kohle in den ersten Stufen der Oxydation nahezu stetig; erst am Schluß der Reaktion nimmt es plötzlich zu. Von da an schreitet die Oxydation ohne entsprechende Abnahme des Rückstandes vorwärts. Hier beginnen bereits die huminähnlichen organischen Stoffe zu oxydieren und ebenso langsam in Lösung zu gehen. Auf Grund von vielen Reihenversuchen konnte dort festgestellt werden, daß für jede Kohle entsprechend dem ihr eigenen Huminanteil und ihrem Inkohlungsgrad ein Reaktivitätsfaktor kennzeichnend ist. Dieser Faktor  $K$  stellt den Koeffizienten der Reaktionsgeschwindigkeit dar und ist gegeben durch die Beziehung  $x = a(1 - e^{-Kt})$ ; darin bedeutet  $x$  die in der Zeit  $t$  gelöste Huminmenge und  $a$  die zur vollständigen Zersetzung der Humine erforderliche Oxydationsmittelmenge. Je chemisch reifer eine Kohle ist, desto kleiner wird die Reaktionsgeschwindigkeit. Diese soll nahezu der reziproke Wert des Koeffizienten  $K$  sein. Mit Hilfe einer alkalischen Permanganatlösung lassen sich also die regenerierbaren Humine in Lösung bringen. Die so behandelte extrahierte Kohle wird demnach nur noch die huminähnlichen Stoffe als semi-inerte oder opake Masse der Kohle und die organisierten Pflanzenreste enthalten.

In den letzten Stufen der alkalischen Permanganatreaktion beginnt allmählich auch die opake Masse zu oxydieren. Ihre Reaktionsfähigkeit ist bei weitem geringer als die der eigentlichen Humine, so daß man bei der Oxydation und Verseifung mit Permanganat und Alkali von einem gut bestimmbareren Endpunkt der Reaktion sprechen kann.

In verstärktem Maße werden die huminen Kohlenbestandteile bekanntlich von dem Schulzeschen Re-

gens angegriffen, einer Mischung von Salpetersäure, Wasser und Kaliumchlorat. Sämtliche Stoffe werden damit bis auf die organisierten Pflanzenreste oxydiert und lassen sich sodann mit Alkali verseifen. Der Endpunkt der Reaktion mit alkalischer Permanganatlösung tritt im Vergleich zu der verstärkten Oxydation mit dem Schulzeschen Reagens etwas früher ein. Das Alkalipermanganatverfahren läßt also die opake Masse mehr oder weniger unberührt, so daß es mit Hilfe dieser beiden kohlenchemischen Analysenverfahren möglich ist, die eigentlichen Humine, die semi-inerte oder opake Masse und die organisierten Pflanzenreste, voneinander zu trennen und mengenmäßig zu erfassen.

Für die Beurteilung von reaktionsfähigen und inerten Aufbereitungserzeugnissen, wie sie bei der selektiven Kohlenflotation anfallen, kann man demnach die kohlenchemische Analyse mit Hilfe des Schulzeschen Reagens vorteilhaft heranziehen. Selbst die Trennung der Kohle durch Schwimmaufbereitung in ihre Gefügebestandteile Glanz-, Matt- und Faserkohle, also eine Trennung nach petrographischen Bestandteilen, wird sich der kohlenchemischen Analyse bedienen können, da bekanntlich der Gehalt an inerten Bestandteilen im allgemeinen von der Faserkohle über die Mattkohle zur Glanzkohle abnimmt<sup>1</sup>. Die Unterschiede in den Anteilen an organisierten Pflanzenresten sind besonders groß zwischen der Faserkohle und der Glanz- bzw. Mattkohle.

Bei der kohlenchemischen Analyse der einzelnen Flotationserzeugnisse muß man noch die chemische Reife der Ausgangskohle beachten. Mit zunehmender Inkohlung werden die regenerierbaren huminen Stoffe immer reaktionsträger; das Oxydationsmittel, das zur Lösung dieser Stoffe imstande sein soll, muß daher mit zunehmender Reife der Kohle stärker werden. Die bekannte Abhängigkeit der Oxydierbarkeit der Kohlen von ihrer chemischen Zusammensetzung oder ihrer chemischen Reife ist bereits eingehend untersucht worden<sup>2</sup>. Diese Untersuchungen haben folgende Ergebnisse gezeigt. Chemisch junge Kohlen (lower rank) nehmen bei der Oxydation größere Mengen an Sauerstoff auf als chemisch reifere Kohlen, was auf dem Vorherrschen einer größeren Anzahl von reaktionsfähigen Molekelgruppen beruhen soll. Außerdem sollen die Gruppen einen größeren Kohlenstoffgehalt aufweisen. Die durch die chemische Struktur bedingte Unbeständigkeit der chemisch jüngeren Kohlenstoffsubstanz hat zur Folge, daß eine Bestimmung der Reaktionsfähigkeit der Kohle mit Hilfe von Oxydationsmitteln mit Fehlern behaftet und daher nicht anwendbar ist.

Chemisch reifere Kohlen liefern jedoch sehr gut brauchbare Werte. Nach dem Kohlenstoffgehalt der Ausgangskohle richtet sich die Konzentration des Oxydationsmittels. Demnach ergeben kohlenchemische Analysen von Kohlen mit Kohlenstoffgehalten von 79–90% mit den entsprechenden Konzentrationen an Salpetersäure, Wasser und Kaliumchlorat stetige Mengen an organisierten Pflanzenresten, also inerten Bestandteilen, bei demselben Kohlenstoffgehalt der Kohlen unter gleichen Versuchsbedingungen.

Zur Ermittlung des Trennungserfolges ist somit bei den vorliegenden Untersuchungen das kohlen-

<sup>1</sup> Wheeler: The rational analysis of coal, Colliery Guard. 142 (1931) S. 1878.

<sup>2</sup> Francis: The mechanism of the alkaline permanganat oxidation of coal, Fuel 12 (1933) S. 128.

Francis und Wheeler, Safety Mines Res. Bd. 1926, Nr. 28.

<sup>3</sup> Francis und Morris: Relationship between oxidizability and composition of coal, Bull. Bur. Mines, Nr. 340.

chemische Verfahren herangezogen worden. Je nach dem Kohlenstoffgehalt der vorliegenden Ausgangskohle wurde je 1 g der Flotationserzeugnisse mit den entsprechenden Konzentrationen an Salpetersäure und Kaliumchlorat im Erlenmeyerkolben am Rückfluß 8 h gekocht, abgekühlt, im Glasfrittiegel filtriert und mit heißem Wasser gut ausgewaschen. Der so erhaltene Rückstand wurde mit 240 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{2}$ %-Natronlauge ebenfalls im Erlenmeyerkolben am Rückfluß 1 h gekocht, filtriert und gewaschen. Dieser Rückstand ergab den Anteil an inerten Bestandteilen. Seine Veraschung erlaubte sodann die Errechnung der Menge inerte Bestandteile, auf aschen- und wasserfreie Substanz bezogen.

Hier ist noch auf den Einwand hinzuweisen, daß die als nicht extrahiert analysierten Kohlen fehlerhafte Werte ergeben. Von einer vorhergehenden Extraktion wurde deshalb abgesehen, weil die Bitumina einerseits nur in kleinen Mengen vorhanden sind, andererseits aber bei so verstärkter Oxydation in wasserlösliche oder verseifbare Stoffe übergehen dürften<sup>1</sup>.

Den Aufbereitungserfolg nach Mengenausbringen und Aschengehalten gibt die Zahlentafel 2 wieder.

Zahlentafel 2. Mengenausbringen und Aschengehalte der Flotationserzeugnisse.

Kohle	Mengenausbringen			Aschengehalt			
	reaktionsfähiges Erzeugnis %	inertes Erzeugnis %	Berge %	reaktionsfähiges Erzeugnis %	inertes Erzeugnis %	Berge %	Aufgabe %
F	67,6	22,7	9,7	5,30	6,10	65,0	13,0
H	64,0	25,9	10,1	6,00	5,00	50,0	11,0
G	84,4	11,3	4,3	7,00	2,12	55,0	10,5
Z	65,1	33,9	1,1	3,18	1,18	53,2	4,1

Die Abtrennung der Berge ist demnach ohne Schwierigkeiten möglich, so daß betriebsmäßig noch bessere Ergebnisse erzielt werden können. Hervorzuheben sind vorweg einige besonders niedrige Aschengehalte von inerten Schaumprodukten. Die Kohlen Z und G liefern solche Produkte mit Aschengehalten von 1,2 und 2,1 %. Es scheint, daß die Abtrennung der Berge durch die besondere Behandlung der Trübe mit den erwähnten Drückern besonders begünstigt wird.

Wie zu erwarten, ändern sich auch die Gasgehalte der Schaumprodukte gegenüber denen der entsprechenden Ausgangskohlen. Die Zahlentafel 3 verzeichnet die Gasgehalte der verschiedenen Aufbereitungserzeugnisse.

Zahlentafel 3. Gasgehalte der Flotationserzeugnisse.

Kohle	Aufgabe %	Reaktionsfähiges Schaumprodukt		Inertes %
		%	%	
F	28,0	29,4	19,4	
G	25,4	26,0	19,7	
H	24,2	28,7	24,8	
Z	36,2	41,4	33,0	

Die Kohle Z ist eine Gasflammkohle. Der mikroskopische Befund der Schaumprodukte zeigte eine nahezu reine Trennung der petrographischen Bestandteile Faserkohle und Glanz-Mattkohle. Dem Inkohlungscharakter dieser Kohle entsprechend weist

das inerte Schaumprodukt noch einen erheblichen Gasgehalt auf gegenüber einem noch größern Gasreichtum der reaktionsfähigen Erzeugnisse.

In den Abb. 1 und 2 sind die Tiegelkoksproben der einzelnen Aufbereitungserzeugnisse wiedergegeben. Die Kohlen Z und G ergeben ein inertes Schaumprodukt, das nur pulvrigen oder leicht zerbrechlichen Koks liefert. Die dazugehörigen reaktionsfähigen Schaumerzeugnisse blähen und schmelzen gut und geben silbrig glänzende Kokse.



Abb. 1. Tiegelkoksproben von Glanz-Mattkohlen- und Faserkohlschaumprodukten, Staube F und H.

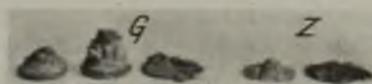


Abb. 2. Tiegelkoksproben von Ausgangskohle G sowie Glanz-Mattkohlen- und Faserkohlschaumprodukten der Staube G und Z.

Der Trennungserfolg des Aufbereitungsverfahrens wurde in der erwähnten Weise ermittelt. Je nach dem chemischen Alter der auf weniger als 6400 Maschen/cm<sup>2</sup> zerkleinerten Kohle gelangten verschiedene Konzentrationen der Oxydationsmittel zur Untersuchung, und der so erhaltene Rückstand der Kohle wurde sowohl mikroskopisch beobachtet als auch mengenmäßig erfaßt. Als endgültige Konzentration des Schulzeschen Reagens für eine bestimmte Kohle betrachtete man diejenige, die einen Rückstand an inerten, mikroskopisch nur noch organisierte Pflanzenreste zeigenden Stoffen hinterließ. Die Menge des Rückstandes mußte trotz stärkern Oxydationsangriffes annähernd stetig bleiben.

Die so erhaltenen Gehalte an inerten und reaktionsfähigen Stoffen geben, den grenzflächenchemischen Grundlagen des Aufbereitungsverfahrens angepaßt, gut brauchbare Werte. Die für die einzelnen Kohlen ermittelten Konzentrationen des Oxydationsmittels sind für

- F . . 70 cm<sup>3</sup> 4n-HNO<sub>3</sub> + 30 cm<sup>3</sup> H<sub>2</sub>O + 3 g KClO<sub>3</sub>
- H . . 80 cm<sup>3</sup> 4n-HNO<sub>3</sub> + 20 cm<sup>3</sup> H<sub>2</sub>O + 3 g KClO<sub>3</sub>
- G . . 40 cm<sup>3</sup> 4n-HNO<sub>3</sub> + 60 cm<sup>3</sup> H<sub>2</sub>O + 3 g KClO<sub>3</sub>
- Z . . 40 cm<sup>3</sup> 4n-HNO<sub>3</sub> + 60 cm<sup>3</sup> H<sub>2</sub>O + 2 g KClO<sub>3</sub>

Die einzelnen Gehalte und die dazugehörigen Werte des Ausbringens sind aus der Zahlentafel 4 ersichtlich.

Zahlentafel 4. Trennungserfolge, bezogen auf aschen- und wasserfreie Kohle.

Kohle	Gehalt in % an						Ausbringen in % an			
	Reaktionsfähigem		Inertem				Reaktionsfähigem		Inertem	
	Aufgabe	R <sup>1</sup>	I <sup>1</sup>	Aufgabe	R	I	R	I	R	I
F	82,0	92	45	18,0	8	55	88,4	11,6	35,0	65,0
H	89,2	97	70	10,8	3	30	77,5	22,5	20,0	80,0
G	83,5	88	50	16,5	12	50	92,8	7,2	64,0	36,0
Z	82,3	94	60	17,7	6	40	74,8	25,2	22,5	77,5

<sup>1</sup> R = reaktionsfähigem Schaumerzeugnis (Glanz-Mattkohlenprodukt), I = inertem Schaumerzeugnis (Faserkohlenprodukt).

<sup>1</sup> Kreulen, Brennstoff-Chem. 15 (1934) S. 11.

In dieser Zahlentafel sind die Gehalte der Ausgangskohle an reaktionsfähigen und inerten Stoffen je auf 100 zu beziehen. Demnach ergibt z. B. die Summe der jeweiligen Gehalte an reaktionsfähigen Stoffen im Faserkohlen- und Glanzkohlenschaumprodukt wieder 100.

Hier muß darauf hingewiesen werden, daß die Gehalte an inerten Stoffen keinen unmittelbaren Rückschluß auf die Gehalte an Faserkohle zulassen. Die innige Verwachsung von organisierten Pflanzenresten, die bei der beschriebenen kohlenchemischen Analyse im Rückstand verbleiben, mit den Huminen ist besonders bei der Mattkohle ausgeprägt. Der für die Flotation erforderliche Aufschlußgrad genügt nicht, um diese verschiedenen Stoffe freizulegen. Eine derartige Analyse von faserkohlenreichen Produkten wird jedoch unmittelbar auf den mengenmäßigen Anteil an Faserkohle schließen lassen, denn dieser petrographische Bestandteil besteht bis auf seine huminen Infiltrationen oder Umhüllungen fast ganz aus organisierten Pflanzenresten. Die für Faserkohlenprodukte ermittelten Gehalte an inertem Gut werden daher im allgemeinen kleiner sein, als es einer kohlenpetrographischen Analyse entspricht. Umgekehrt werden aber Glanz-Mattkohlenprodukte verhältnismäßig höhere Werte an inerten Stoffen ergeben, da die Kohlenpetrographie beispielsweise nur von Mattkohle oder Übergängen spricht, nicht aber die in solchen Bestandteilen eingeschlossenen organisierten Pflanzen-

reste mengenmäßig erfaßt. Eine solche Ermittlung des Trennungserfolges liefert daher im Vergleich mit der kohlenpetrographischen Analyse verlässliche und eher ungünstigere Werte. Wie aus der Zahlentafel 4 ersichtlich ist, befriedigt der Trennungserfolg durchweg. Lediglich der Staub G weist ein zu niedriges Ausbringen an inerten Stoffen auf, während der entsprechende Gehalt im sogenannten Faserkohlenschaumprodukt 50 % beträgt.

Zur Ermittlung des Trennungserfolges einer selektiven Kohlenflotation kommt dieses Verfahren ebenso wenig wie die I. T.-Analyse im Anschluß in ihrer jetzigen Durchführung für eine betriebsmäßige Überwachung des Flotationsbetriebes in Frage. Hier sollte lediglich die Güte des angewandten Aufbereitungsverfahrens überprüft werden. Betriebsmäßig lassen sich stets je nach den örtlichen Verhältnissen einfache und rasch durchführbare Prüfarten finden.

Die Abb. 3-6 geben die beiden Schaumprodukte der aufbereiteten Kohlen wieder. Nur die Probe F zeigt im inerten Schaumprodukt noch mehrere Glanzkohlenstücke. Selbst bei dem Staub G mit einem Anteil von 72 % unter 10000 Maschen/cm<sup>2</sup> ist ein guter Trennungserfolg zu verzeichnen, während das reaktionsfähige Schaumprodukt neben den feinsten Glanz-Mattkohleteilchen noch einen reichlichen Anteil an Faserkohle erkennen läßt. Nach der Zahlentafel 4 enthält dieses Erzeugnis noch 12 % inerte Bestandteile.

Die praktischen Ergebnisse dieser selektiven Kohlenflotation beweisen demnach die Brauchbarkeit des angewandten Verfahrens. Damit läßt sich aber nicht allein eine Abtrennung der Faserkohle von der Glanz- und Mattkohle nach petrographischen Gesichtspunkten vornehmen. Das auf kohlenchemischer Grundlage entwickelte Aufbereitungsverfahren ermöglicht ganz allgemein eine Trennung der Kohle in reaktionsfähige und inerte Bestandteile, erreicht also das praktisch anzustrebende Ziel einer selektiven Kohlenflotation. Dies bedeutet zugleich eine wesentliche Bereicherung der Erkenntnis für die Aufgabe der Trennung der Glanz- von der Mattkohle durch Schwimmaufbereitung. Selbst die Verbesserung der reinen Mattkohlensubstanz, die in einer besonderen Mitteilung behandelt werden wird, ist nach diesen Grundlagen möglich.

#### Wirtschaftlicher Ausblick.

Auf die Kosten einer selektiven Kohlenflotation kann hier nicht näher eingegangen werden. Sie dürften sich je nach den vorherrschen-



Abb. 3. Staub F.

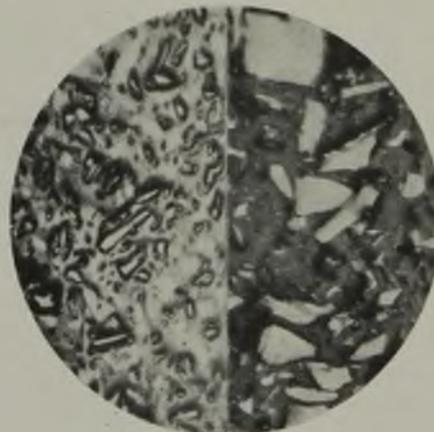


Abb. 4. Staub H.

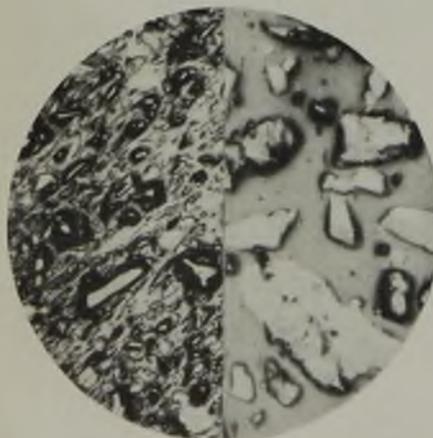


Abb. 5. Kohle Z.

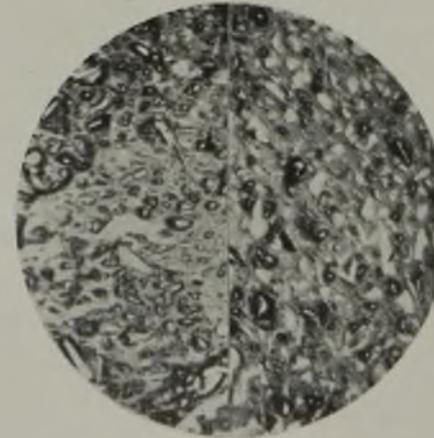


Abb. 6. Staub G.

Abb. 3-6. Faserkohlen- und Glanz-Mattkohlenschaumprodukte im Vergleichsbild. v 65, trocken.

den örtlichen Bedingungen errechnen lassen, werden sich jedoch stets in leicht erträglichen Grenzen bewegen.

Die Verwertung der bei diesen Aufbereitungsverfahren anfallenden reaktionsträgen Schaumprodukte ist bis heute noch eine offene Frage. Ihre Lösung wird aber gefunden werden, wenn sich die Kohlengruben, für welche eine flotative Verbesserung der Kohlensubstanz eine Erniedrigung der Gesteungskosten für den gesamten Betrieb bedeutet, ernstlich damit befassen.

Dabei sei auf die Möglichkeit einer Verwertung der sogenannten Faserkohlen Schaumprodukte im Kohlenstaubmotor hingewiesen. Nach der Zahlentafel 2 haben die Aufbereitungserzeugnisse der Kohlen Z und G Aschengehalte von 1,2–2,1%. Es lag nahe, diese aschenarmen Staube hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit im Kohlenstaubmotor auf ihren Aschencharakter zu untersuchen.

Dieser Motor ist heute so weit durchgeprüft, daß seiner begehrten Einführung in die Praxis nichts mehr im Wege steht, wenn man die Aschenfrage der zu verwendenden Kohlenstaube zu lösen oder die Verschleißkosten durch Herstellung besonders verschleißfesten Werkstoffes zu verringern vermag. Nicht nur die Aschenmenge, sondern auch die Aschenzusammensetzung spielt für den Staubmotor eine ausschlaggebende Rolle<sup>1</sup>. Daher sind die Staube Z, G und H auf ihre Aschenzusammensetzung untersucht worden. Die Zahlentafel 5 unterrichtet über die Analysenwerte.

Zahlentafel 5. Die Zusammensetzung der Asche und die Schleifzahlen von inerten Schaumprodukten.

Kohle	Asche	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Rest	Schleifzahl
Z	1,18	8,73	39,54	12,64	39,09	14 000
G	2,12	15,60	44,85	10,70	28,85	21 400
H	5,00	3,95	43,75	12,75	40,55	9 600

<sup>1</sup> Analyse von Ingenieur Vogl ausgeführt.

Die nach der Härteskala von Dana aus den Werten für Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub> und Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ermittelten Schleifzahlen liefern einen Maßstab für die Gefährlichkeit der Kohlenaschen als Schleifmittel. Wie aus der Zahlentafel 5 ersichtlich ist, weisen diese für sonstige weiterverarbeitende Prozesse schädlichen Kohlenarten annehmbare Schleifzahlen auf. Die auf 10000 kcal/kg Kohle bezogene Aschenmenge wird Aschenzahl genannt und darf 150–200 g nicht übersteigen, wenn noch eine Verwendung solcher Kohlen im Staubmotor möglich sein soll. Da die inerten

<sup>1</sup> Schulte und Litterscheidt: Die Zukunftsaussichten des Kohlenstaubmotors, Glückauf 70 (1934) S. 1193.

Schaumprodukte infolge ihres natürlichen Inkohlungsver sprunges gegenüber den reaktionsfähigen Erzeugnissen einen höhern Wärmehalt erwarten lassen, können sich die Aschenzahlen noch vorteilhaft erniedrigen. Zur Beurteilung des verschiedenen Wärmehaltes der gewonnenen Aufbereitungserzeugnisse ist der obere Heizwert der Staubsorten in der Kröckerschen Bombe bestimmt worden. Die Ergebnisse der Untersuchung und die daraus errechneten Aschenzahlen gehen aus der Zahlentafel 6 hervor.

Zahlentafel 6. Oberer Heizwert der Staube und Aschenzahlen der inerten Aufbereitungserzeugnisse, bezogen auf aschenhaltige Staube.

Kohle	Oberer Heizwert in kcal			Aschenzahl der inerten Schaumprodukte g
	Ausgangskohle	reaktionsfähiges Schaumprodukt	inertes	
Z	7150	6960	7810	15
G	7130	7420	7870	27
H	7100	7650	8140	61
F	6550	7060	8380	73

Die obern Heizwerte der einzelnen Produkte lassen vorerst erhebliche Unterschiede erkennen, die sich um 400–1000 kcal bewegen, eine Tatsache, die mit dem Voreilen der organisierten Pflanzenreste in der chemischen Reife vollständig in Einklang steht. Die sich daraus ergebenden Aschenzahlen sind besonders für die Staube Z und G sehr niedrig und lassen ebenso wie die Schleifzahlen eine günstige Verwertung dieser Faserkohlen Schaumprodukte im Kohlenstaubmotor vermuten.

Mit diesem kurzen Hinweis auf eine besondere Verwertung der Faserkohlen im allgemeinen und der inerten Schaumprodukte der selektiven Kohlenflotation im besondern sei eine Anregung zu näherer Prüfung dieser Möglichkeiten gegeben.

#### Zusammenfassung.

Das in einem frühern Aufsatz dargelegte neue Verfahren der selektiven Kohlenflotation auf kohlenchemischer Grundlage ist an einigen Steinkohlenproben mengenmäßig geprüft worden. Die Ermittlung des Trennungserfolges wird im Gegensatz zur kohlenpetrographischen Analyse mit kohlenchemischen Verfahren durchgeführt. Danach fallen bei der wahlweise vorgenommenen Schwimmaufbereitung reaktionsfähige und inerte Schaumprodukte an. Auf die besondere Verwertung der inerten Aufbereitungserzeugnisse im Kohlenstaubmotor wird an Hand von Aschenzahlen, Schleifzahlen und Heizwertbestimmungen hingewiesen.

## Die Eignungsprüfung von Brikettpech und ihre Bedeutung für den Brikettierungsvorgang.

Von Dr.-Ing. W. Reerink und Dipl.-Ing. E. Goecke, Ingenieuren beim Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen zu Essen.

(Mitteilung aus dem Ausschuß für Steinkohlenbrikettierung.)

(Schluß.)

### Schnellverfahren zur Betriebsuntersuchung von Brikettpechen.

Um die Ergebnisse der Laboratoriumsbrikettierung noch näher auf die Abhängigkeit zwischen Pech-

viskosität und Brikettfestigkeit zu prüfen, haben wir in Abb. 13 die jeweils bei 100° Betriebstemperatur ermittelte durchschnittliche Brikettfestigkeit über der absoluten Viskosität des betreffenden Peches bei 100°

aufgetragen. Ein gesetzmäßiger Zusammenhang zwischen Pechviskosität und Brikettfestigkeit ist daraus klar zu ersehen. Die Versuchspunkte bilden eine

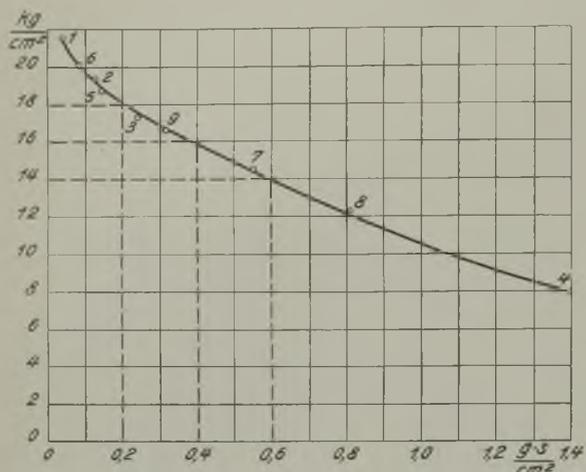


Abb. 13. Abhängigkeit zwischen absoluter Pechviskosität und Brikettfestigkeit.

Kurve, deren stärkste Krümmung bei niedrigen Zähigkeitswerten und entsprechend hohen Brikettfestigkeiten liegt. Das starke Ansteigen der Kurve von Pechen mit niedriger Zähigkeit bei  $100^{\circ}$  bestätigt die aus der Arbeit von Broche und Nedelmann und aus dem Betriebe bekannte Tatsache, daß Weichpeche besonders günstige Brikettierungseigenschaften aufweisen. Hierauf wird weiter unten noch näher eingegangen. Durch Prüfung der bei den einzelnen Versuchen erhaltenen Preßlinge auf Klang, Abriebfestigkeit und Bruchfläche lassen sich die 9 untersuchten Peche in verschiedene Güteklassen gliedern. Die Peche 1, 2, 5 und 6, die bei der Probrikettierung bei  $100^{\circ}$  Brikettfestigkeiten von mehr als  $18 \text{ kg/cm}^2$  ergeben und ferner bei  $100^{\circ}$  niedrigere Zähigkeitswerte als  $\eta_{100^{\circ}} = 0,2 \frac{\text{g} \cdot \text{s}}{\text{cm}^2}$  aufgewiesen haben, sind als sehr gute Brikettpeche zu bezeichnen. Wahrscheinlich lassen sich jedoch Peche mit einer geringeren Zähigkeit als  $\eta = 0,05 \frac{\text{g} \cdot \text{s}}{\text{cm}^2}$  nicht mehr vermahlen, so daß sie für die üblichen Brikettierungsverfahren ausscheiden. Die Peche 3 und 9 mit Zähigkeitswerten von  $\eta_{100^{\circ}} = 0,2$  bis  $0,4 \frac{\text{g} \cdot \text{s}}{\text{cm}^2}$ , bei denen die Probrikettierung unter denselben Bedingungen Brikettfestigkeiten von 16 bis  $18 \text{ kg/cm}^2$  ergeben hat, sind nach unsern Feststellungen für die Brikettierung noch brauchbar, während Peche mit höherer Viskosität als  $\eta_{100^{\circ}} = 0,4$  bis zu  $\eta = 0,6$  Brikette von nur  $16\text{--}14 \text{ kg}$  Festigkeit je  $\text{cm}^2$  liefern und bei Berücksichtigung der von uns gewählten Versuchsbedingungen nicht mehr als geeignet anzusprechen sind. Zu dieser Klasse ist das Pech 7 zu rechnen. Liegt die Zähigkeit der Peche bei  $100^{\circ}$  noch höher als  $\eta_{100^{\circ}} = 0,6$ , so sind sie für die übliche Brikettierung völlig unbrauchbar. Bei dieser Einteilung der Brikettpeche in 4 verschiedene Güteklassen ist es absichtlich vermieden worden, nur von guten und schlechten Pechen zu sprechen, weil sich eine derartig scharfe Scheidung vorläufig nicht durchführen läßt. Wie später noch gezeigt wird, konnten wir die an diesen 9 Pechen gemachten Beobachtungen durch die Ergebnisse von

Untersuchungen zahlreicher anderer Peche ergänzen. Auch Ergebnisse aus dem Großbetrieb, die bis jetzt allerdings noch nicht in großer Anzahl vorliegen, bestätigen die Richtigkeit unserer Beurteilung. Vielleicht gelingt es in Zukunft an Hand weiterer Versuchsunterlagen, die Anzahl der Güteklassen zu verringern und den Trennschnitt zwischen guten und schlechten Pechen schärfer zu ziehen.

Den Ausführungen über die Zusammenhänge zwischen Pechviskosität und Brikettfestigkeit haben wir eine Betriebstemperatur von  $100^{\circ}$  zugrunde gelegt, weil nach unsern Messungen in Betriebsknetwerken die Mischguttemperaturen auch bei Einleitung von hoch überhitztem Wasserdampf im normalen Betriebe  $100^{\circ}$  nicht übersteigen. Da in fast allen Brikettfabriken eine Kohle von 3–4% Wassergehalt in die Knetwerke gegeben wird, ist diese Feststellung ohne weiteres verständlich, denn der Dampfverbrauch würde sehr hoch sein, wenn man Mischguttemperaturen von mehr als  $100^{\circ}$  erreichen wollte. Zu diesem Zweck müßte zunächst die Kohlenfeuchtigkeit im Knetwerk fast vollständig verdampft werden. Wir haben ferner beobachtet, daß die Mischguttemperatur am Knetwerkaustrag bei normalem Betriebe je nach der zugeführten Dampfmenge zwischen  $95$  und  $99^{\circ}$  schwankte. Somit kann man annehmen, daß das Mischgut im Dampf-knetwerk bei der üblichen Betriebsweise auf ungefähr  $100^{\circ}$  erwärmt wird. Deshalb scheinen auch die bei einer Mischguttemperatur von annähernd  $100^{\circ}$  durchgeführten Laboriumsversuche und die Zähigkeitsmessungen bei  $100^{\circ}$  die brauchbarsten Unterlagen für die Auswertung der Ergebnisse zu bieten.

Wie bereits erwähnt, ist die Viskosität des Peches für den Großbetrieb in doppelter Hinsicht wichtig, weil sie nicht nur die Mischbarkeit des Gutes im Knetwerk, sondern auch den Vorgang bei der Verpressung maßgebend beeinflußt. Die Frage, ob der Pechviskosität bei der Knetwerktemperatur oder bei der Preßtemperatur die größere Bedeutung zukommt, ließ sich mit der von uns benutzten Laboriumseinrichtung nicht entscheiden, weil bei unsern Versuchen die Abkühlung des Mischgutes auf dem Wege bis zur Presse nur  $2\text{--}3^{\circ}$  betrug und die Verpressung infolgedessen fast bei derselben Temperatur stattfinden mußte wie die Durchmischung im Knetwerk. Wir hoffen jedoch, später auch diese Frage durch Großversuche klären zu können.

Während das in Abb. 1 wiedergegebene verhältnismäßig verwickelte Gerät die Viskosität des Peches bei verschiedenen Temperaturen zu messen gestattet, muß für die Betriebsuntersuchung von Brikettpechen die Ermittlung der relativen Zähigkeit bei der für den Großbetrieb maßgebenden Temperatur von  $100^{\circ}$  genügen. Die einfachsten Relativ-Viskosimeter beruhen auf der Messung der Eintauch- oder Ausziehgeschwindigkeit von Kugeln, Zylindern oder ähnlichen Körpern, die sich in dem auf die Versuchstemperatur erwärmten Stoff befinden. Da die Messung der Eintauchgeschwindigkeit bei zähen Pechen mit Schwierigkeiten verknüpft ist, haben wir eine einfache Vorrichtung gebaut, mit der auch der Ungeübte die Messung der Ausziehgeschwindigkeit bei  $100^{\circ} \text{C}$  mit genügender Genauigkeit vorzunehmen vermag<sup>1</sup>. Das in Abb. 14 schematisch dargestellte Gerät besteht aus dem zylindrischen Wasserbad a, in das mit dampfdichtem Ver-

<sup>1</sup> Zu beziehen durch W. Feddeler in Essen.

schluß der einseitig geschlossene Zylinder *b* von 22 mm l. W. eingehängt werden kann. Das Wasserbad ist mit dem Rückflußkühler *c* versehen, so daß der Wasserspiegel praktisch unverändert bleibt. Auf dem Deckel des Wasserbades ist ferner das Gestell *d* angebracht; dieses trägt das sehr empfindlich gelagerte Laufrad *e*, dessen Durchmesser so gewählt wird, daß der mit einer Schnur an dem Laufrad befestigte Ausziehkörper *f* genau lotrecht über dem Mittelpunkt des Zylinders *b* hängt. Der Ausziehkörper *f* hat leicht einzuhaltende Abmessungen und eine für die Untersuchung zähflüssiger Stoffe besonders geeignete Tropfenform.

Zur Durchführung eines Versuches werden in den Zylinder *b* 40 g feinkörnigen Peches eingefüllt und durch Beheizung des Wasserbades mit Gas oder Elektrizität in längstens 30 min auf 99° erwärmt. Wenn diese Temperatur erreicht ist, läßt man den mit einem Stahldraht von 0,1 mm Dmr. an der Schnur befestigten vorgewärmten Ausziehkörper *f* in das zu untersuchende Pech einsinken. Die Länge des Stahldrahtes ist so bemessen, daß der Ausziehkörper mit seiner Spitze gerade den Boden des Zylinders *b* berührt. In dieser Stellung wird der Ausziehkörper durch eine an dem Laufrad angebrachte Sperrvorrichtung festgehalten.

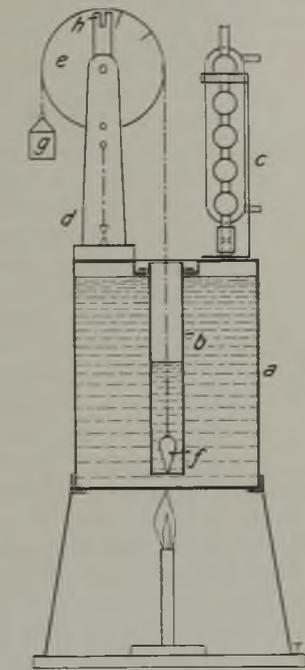


Abb. 14. Vorrichtung für die Schnellbestimmung der relativen Pechviskosität.

An dem Laufrad ist ferner ein bestimmtes Übergewicht *g* angebracht, das beim Lösen der Sperrvorrichtung den Ausziehkörper aus dem zu untersuchenden Pech zieht. Die Messung der Ausziehgeschwindigkeit geschieht durch Feststellung der Zeit, in der zwei an dem Laufrad angebrachte Marken an dem Schlitz *h* vorbeigleiten. Man erhält also für die einzelnen Peches Ausziehzeiten (in Sekunden), die als Maßstab für die Zähigkeit dienen können. Die Entfernung der Marken voneinander ist so gewählt, daß der Ausziehkörper während des Versuches nicht aus dem Pech herausgezogen, sondern lediglich um 40 mm gehoben wird. Die in Abb. 14 wiedergegebene Ausführung des Gerätes ist für Gasbeheizung eingerichtet und auf einer Grundplatte aufgebaut; sie läßt sich mit Hilfe von Stellschrauben und eines Lotes genau lotrecht aufstellen. Wie schon erwähnt, wird das kalt eingegebene Pech nach längstens halbstündiger Erhitzung auf 99–99,5° erwärmt. Zweckmäßig führt man die Messung der Ausziehgeschwindigkeit nach dem Anwärmen 2–3mal durch, bis man gleiche Ausziehgeschwindigkeiten erhält. Wenn man gleichzeitig mit mehreren Zylindergefäßen arbeitet, diese in einem besondern Wasserbade vorwärmt und einige weitere Kunstgriffe anwendet, lassen sich mit einem Gerät in einer Stunde 6–8 Versuche durchführen. Die Reinigung der Zylindergefäße erfolgt am besten durch Auswaschen mit heißem Anthrazenöl oder ähnlichen Teer-

ölen. Der nach Beendigung des Versuches vollständig mit Pech umhüllte Ausziehkörper wird zweckmäßig in Wasser abgekühlt, worauf sich die anhaftende Pechschicht leicht abschlagen läßt. Die endgültige Säuberung erfolgt am schnellsten durch Abspülen mit Benzol. Die Vorrichtung bietet den Vorteil, daß man die Messung schnell und ohne besondere Übung vornehmen kann. Die Abmessungen des Ausziehkörpers, die Ausziehhöhe und das Übergewicht müssen bei allen Geräten naturgemäß genau gleich gewählt werden, weil diese Art der Viskositätsmessung nur dann vergleichbare Ergebnisse liefert, wenn alle veränderlichen Größen übereinstimmen.

Die zu den erörterten Versuchen benutzten Brikettpeche sind mit diesem Ausziehviskosimeter geprüft worden. In der die Ergebnisse veranschaulichenden Abb. 15 ist auf der Ordinate die absolute Zähigkeit bei 100°, auf der Abszisse die Ausziehzeit in Sekunden eingetragen. Die Versuchspunkte liegen auf einer Geraden, d. h. die Ausziehzeit ist der absoluten Zähigkeit verhältnismäßig. In das Schaubild sind ferner die durch die Brikettierungsversuche ermittelten Grenzen der einzelnen Güteklassen eingezeichnet. So entspricht bei den gewählten Versuchsbedingungen einer Zähigkeit von  $\eta_{100} = 0,2 \frac{\text{g} \cdot \text{s}}{\text{cm}^2}$  eine Ausziehzeit von 30 s. Die durch die Mahlbarkeit gezogene Grenze wird bei etwa 10 s sein. In gleicher Weise liegen die übrigen Grenzwerte  $\eta_{100} = 0,4 \frac{\text{g} \cdot \text{s}}{\text{cm}^2}$  bei 60 s und  $\eta_{100} = 0,6 \frac{\text{g} \cdot \text{s}}{\text{cm}^2}$  bei 90 s. Peches mit einer Zähigkeit von 10–30 s sind demnach als gut zu bezeichnen; bei 30–60 s Ausziehzeit lassen sich die Peches noch verwenden, während sie bei einer Ausziehzeit von mehr als 60 s als ungeeignet zu betrachten sind. Liegt die Ausziehzeit höher als 90 s, so ist eine Verwendung als Brikettpech ganz ausgeschlossen.

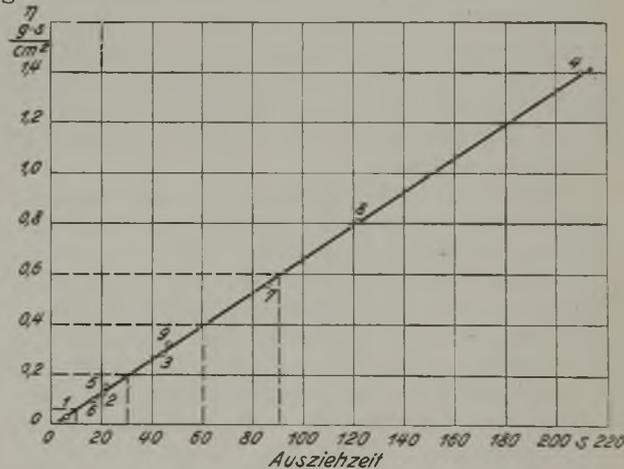


Abb. 15. Vergleich zwischen absoluter und relativer Pechviskosität.

Entsprechend Abb. 13, welche die Abhängigkeit zwischen Brikettfestigkeit und absoluter Viskosität zeigte, ist in Abb. 16 die Brikettfestigkeit über der relativen Zähigkeit, also über der Ausziehzeit, in Sekunden aufgetragen. Dieses Schaubild enthält insgesamt 19 Versuchswerte von 22 untersuchten Pechen; die 3 übrigen hatten eine so große Zähigkeit, daß sie bei dem gewählten Maßstab nicht mehr eingetragen werden konnten. Die Ergebnisse der Laboratoriums-

brikettierung bei einer Mischguttemperatur von 100° und die mit dem vereinfachten Viskosimeter erhaltenen Werte stimmen so gut überein, daß man offenbar das vorgeschlagene einfache Betriebsgerät zur Kennzeichnung der Brauchbarkeit von Brikettpechen für die Steinkohlenbrikettierung verwenden kann. Die Frage, ob die Messung der Pechviskosität bei 100° zur Kennzeichnung allein ausreicht, wird an anderer Stelle noch ausführlicher behandelt werden.



Abb. 16. Kennzeichnung von Pechen auf Grund der relativen Viskosität.

#### Bedeutung der Ergebnisse für die Steinkohlenbrikettierung.

Bevor aus den vorstehenden Versuchsergebnissen die Schlußfolgerungen für die Steinkohlenbrikettierung gezogen werden, ist kurz auf die verschiedenen bisher bekannten Untersuchungsverfahren für Brikettpech und die über den Brikettierungsvorgang geäußerten Ansichten einzugehen.

#### Sonstige Untersuchungsverfahren für Brikettpech.

Die Frage der Eignungsprüfung von Brikettpech ist in letzter Zeit eingehend von Broche und Nedelmann<sup>1</sup> behandelt worden, die bei ihren Untersuchungen auf den von Spilker und Born<sup>2</sup> geschaffenen Grundlagen aufbauen.

Obwohl diese umfangreichen Arbeiten vorliegen, erfolgt die Beurteilung des Brikettpeches heute noch nach unzureichenden Verfahren. Üblich ist die Bestimmung des Erweichungspunktes, des Verkokungsrückstandes, des Aschengehaltes und des Gehaltes an freiem Kohlenstoff. Die Brikettfabriken selbst beschränken sich auch heute noch fast ausschließlich auf die Ermittlung des Erweichungspunktes. Diese Prüfung muß hier deshalb etwas ausführlicher behandelt werden.

Lange bevor die Bestimmung des Erweichungspunktes von Brikettpech eingeführt wurde, war im Betriebe der Brikettfabriken bereits ein allerdings sehr naturwüchsiges Untersuchungsverfahren bekannt, das auch heute noch von manchem alten Betriebsmann geschätzt wird: die sogenannte Kauprobe. Hierbei stellte der Brikettmeister den Plastizitätsgrad des Peches durch Kauen einer kleinen Probe fest, die sich nach genügend langem Aufenthalt im Munde auf Körpertemperatur erwärmt hatte. So roh dieses

Untersuchungsverfahren« war, so richtig waren, wie heute zuzugeben ist, die Grundlagen der Prüfung. Gegenüber der Kauprobe stellt die Bestimmung des Erweichungspunktes sogar einen gewissen Rückschritt dar. Während man bei der Kauprobe die Plastizität des Peches bei einer bestimmten Temperatur prüfen wollte, werden bei der Bestimmung des Erweichungspunktes verschiedene Temperaturpunkte gleicher Viskosität ermittelt. Da der Brikettierungsvorgang im Großbetrieb, wie bereits ausgeführt, von der Temperatur beeinflusst wird, ist es grundsätzlich richtiger, bei derselben Temperatur die verschiedenen Eigenschaften als die verschiedenen Temperaturpunkte, bei denen das Pech gleiche Eigenschaften zeigt, zu bestimmen. Diese Feststellung würde jedoch nicht genügen, das Verfahren der Erweichungspunktbestimmung grundsätzlich zu verwerfen, wenn die damit gewonnenen Ergebnisse hinreichend genau wären, so daß man wirklich von einer Viskositätsmessung sprechen könnte. Die Erweichungspunktbestimmung wäre theoretisch einwandfrei, wenn es gelänge, das Verfahren in allen Laboratorien mit der erforderlichen Übereinstimmung der Arbeitsweise durchzuführen. Daß dies nicht der Fall ist, zeigt die Zahlentafel 4, welche die bei gleichen Pechproben in drei verschiedenen Laboratorien gewonnenen Ergebnisse enthält; der Unterschied beträgt 1–5°. Dabei stimmen zum Teil die Ergebnisse des Laboratoriums I

gut mit denen des Laboratoriums III überein. Teilweise ist aber auch die Übereinstimmung zwischen denen der Laboratorien I und II besser. Schon diese Zusammenstellung läßt erkennen, daß die Erweichungspunktbestimmung lediglich eine ungenaue Viskositätsmessung darstellt. Noch deutlicher geht die Ungenauigkeit der Erweichungspunktbestimmung aus Abb. 17 mit den Erweichungspunkten der 11 Pechen hervor, deren Viskositätskennlinien bereits Abb. 3 gezeigt hat. Auf der Abszisse sind die untersuchten Pechen mit ihren Versuchsnummern 1–11, auf der Ordinate die Viskositätswerte bei 100° aufgetragen.

Zahlentafel 4. Bestimmung des Erweichungspunktes nach Kraemer und Sarnow in drei verschiedenen Laboratorien.

Pech	Erweichungspunkt, bestimmt im Laboratorium			Größter Unterschied °C
	I °C	II °C	III °C	
A	61,0	61,5	62,0	1,0
B	65,5	67,0	68,0	2,5
C	74,0	72,0	71,5	2,5
D	73,0	77,0	78,0	5,0
E	68,0	69,5	69,5	1,5
F	82,0	77,5	81,5	4,5
G	67,5	66,5	68,5	2,0
H	64,5	62,0	65,0	3,0
I	69,0	67,0	70,5	3,5
K	72,0	68,0	69,5	4,0

Die Pechen sind so geordnet, daß das Pech 1 die niedrigste und das Pech 11 die höchste Viskosität bei 100° aufweist. Während also die Viskosität der Pechen 1–11 entsprechend ihrer Bezifferung ziemlich gleichmäßig zunimmt, lassen sich die Erweichungspunkte der Pechen nicht gleichmäßig ansteigend einordnen. Das Pech 8, das ebenso wie das Pech 3 einen Erweichungspunkt von 70° hat, müßte auch an-

<sup>1</sup> Glückauf 69 (1933) S. 233.

<sup>2</sup> Brennstoff-Chem. 11 (1930) S. 307.

nähernd die gleiche Viskosität aufweisen. In Wirklichkeit ist die Viskosität des Peches 8 bei 100° mehr als doppelt so groß wie die des Peches 3. Während sich bei den Pechen mit niedrigem und hohem Erweichungspunkt die Ergebnisse in etwa mit den Viskositätswerten vergleichen lassen, ist in dem mittlern Bereich von 65 bis 75° Erweichungspunkt die Ungenauigkeit dieses Verfahrens offenbar besonders groß.

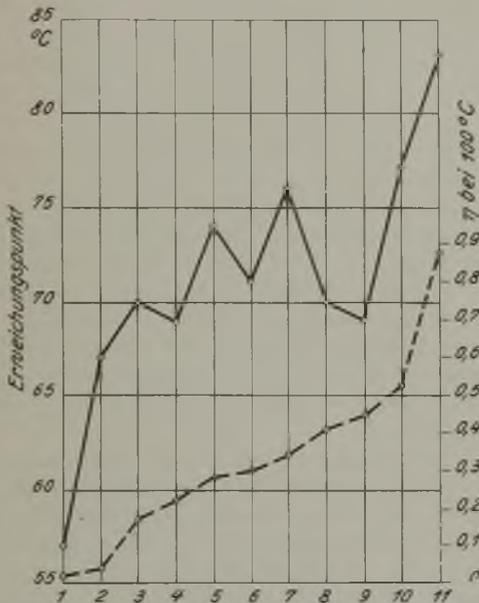


Abb. 17. Vergleich zwischen Erweichungspunkt und Zähigkeit von 11 Pechen bei 100°.

Zu einer Bestätigung unserer Ansicht, daß die Erweichungspunktbestimmung nur eine sehr ungenaue Viskositätsmessung darstellt, gelangt man auch auf andern Wege. In Abb. 18 sind die Logarithmen der bei der Untersuchung von 3 Pechen ermittelten Viskositätswerte in Abhängigkeit von der Temperatur wiedergegeben. Die in einem Bereich von 70 bis 105° durchgeführten Messungen zeigen, daß sich die Versuchspunkte der einzelnen Pechen zwanglos durch Geraden von gleicher Neigung miteinander verbinden lassen. Man kann diese Geraden wohl ohne Bedenken über den Meßbereich von  $\eta = 10 \frac{\text{g} \cdot \text{s}}{\text{cm}^2}$  verlängern, um die Erweichungspunkte der Pechen einzuzichnen. Wie aus

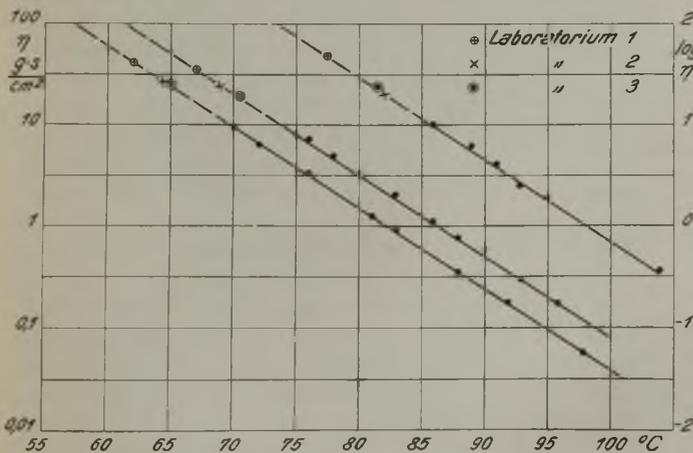


Abb. 18. Vergleich zwischen Pechviskosität und Erweichungspunkt.

Abb. 18 hervorgeht, liegen die Erweichungspunkte bei Viskositäten von  $\eta = 10$  bis  $100 \frac{\text{g} \cdot \text{s}}{\text{cm}^2}$  ( $10^3$ – $10^4$  Poise).

Die in die Viskositätskennlinien eingetragenen Erweichungspunkte nach den Ermittlungen der 3 verschiedenen Laboratorien zeigen, daß bei demselben Laboratorium die Erweichungspunkte ungefähr bei gleichen Zähigkeitswerten liegen (Fehlergrenze  $\pm 10$ – $20\%$ ). Wenn man jedoch die am weitesten auseinanderliegenden Ergebnisse verschiedener Laboratorien vergleicht, beträgt der Fehler sogar mehr als  $\pm 50\%$ . Hierdurch dürfte eindeutig der Beweis erbracht sein, daß durch die Bestimmung des Pecherweichungspunktes nur verhältnismäßig rohe Anhaltswerte für die Pecheneigenschaften gewonnen werden.

Die Tatsache, daß die logarithmische Darstellung der von uns ermittelten Viskositätskennlinien gerade Linien ergeben hat, steht im Widerspruch zu den Feststellungen von Manning<sup>1</sup>, der auch in logarithmischer Darstellung schwach gewölbt verlaufende Viskositätskennlinien erhalten hat. Vielleicht läßt sich dieser Widerspruch dadurch erklären, daß von Manning in den einzelnen Temperaturbereichen 3 verschiedene Meßverfahren angewandt worden sind, so daß die Viskositätskennlinien infolge der an sich geringfügigen Gerätekonstanten nicht stetig verlaufen konnten.

Aus diesem Vergleich der tatsächlich gemessenen Viskositätswerte von Pechen mit den Ergebnissen der Erweichungspunktbestimmung läßt sich folgern, daß deren Unzulänglichkeit zum Teil auf der Ungenauigkeit des Verfahrens, zum Teil aber auch darauf beruht, daß es grundsätzlich richtiger ist, die Eigenschaften eines Stoffes bei der im Betriebe angewandten Temperatur zu untersuchen, als erheblich tiefer liegende Temperaturpunkte zu bestimmen, bei denen die zu untersuchenden Stoffe annähernd gleiche Eigenschaften aufweisen. Aus diesen Feststellungen geht bereits hervor, daß die Pechuntersuchung nach dem von uns ausgearbeiteten Schnellverfahren einwandfreiere und für den Betrieb brauchbarere Ergebnisse liefern muß als die Erweichungspunktbestimmung.

Auch das von Broche und Nedelmann angegebene Verfahren zur Messung der Streckbarkeit von Pechen, dem die Forscher selbst eine geringere Bedeutung beimessen, ist zum Teil mit denselben Mängeln behaftet wie die Erweichungspunktbestimmung. Wir hatten außerdem Gelegenheit, festzustellen, daß die Wiederholbarkeit des Verfahrens bei demselben Laboratorium und Beobachter zwar genügt, unter verschiedenen Laboratorien jedoch nicht ausreicht.

Das Verfahren der Laboratoriumsbrikettierung, das zuerst Spilker und Born vorgeschlagen und dann Broche und Nedelmann weiter entwickelt haben, ist von uns ebenfalls eingehend untersucht worden. Wir haben dabei festgestellt, daß die von Broche und Nedelmann angegebene Vorrichtung sehr gut verwendbar ist. Allerdings bedarf ihre Arbeitsvorschrift einer nicht unwesentlichen Abänderung. Wie eingangs bereits erwähnt, ist es bei den heute üblichen Brikettierungsverfahren nicht möglich, die Temperatur im Knetwerk von

<sup>1</sup> a. a. O.

Brikettfabriken auf mehr als 100° zu erhöhen. Wenn man bei der Laboratoriumsbrikettierung mit dem Großbetriebe vergleichbare Ergebnisse erhalten will, muß man infolgedessen die nötigen Vorkehrungen treffen, daß die Temperatur im Versuchsknetwork hinreichend genau gemessen und auf die gewünschte Höhe eingestellt werden kann. Ferner ist die Arbeitsweise der Laboratoriumsbrikettierung der ununterbrochenen Arbeitsweise des Großbetriebes anzupassen. Auch diese Bedingung läßt sich nach unsern Vorschlägen leicht erfüllen. Achtet man ferner noch darauf, daß tunlichst keine Entmischung im Versuchsknetwork eintritt und daß im übrigen die von Broche und Nedelmann vorgeschriebenen Maßnahmen eingehalten werden, so lassen sich mit der Laboratoriumsbrikettierung sehr brauchbare Ergebnisse erzielen. Grundsätzlich muß man sich jedoch darüber klar sein, daß bei der Nachahmung des Großbetriebes im Laboratoriumsmaßstab nicht alle Bedingungen erfüllt werden können und daher die Ergebnisse des Laboratoriumsversuches nicht unbedingt maßgebend für den Großbetrieb sind. Vor allem ist zu beachten, daß sich die Durchmischung von Kohle und Pech im Knetwork des Betriebes bei weitem nicht so innig vollzieht wie in dem des Laboratoriums. Möglicherweise wird bei der geringen Durchsatzleistung des Versuchsknetworkes eine um ein Vielfaches bessere Durchmischung erzielt als im Großbetriebe. Diesen Umstand darf man bei der Übertragung der Ergebnisse des Laboratoriumsversuches auf den Großbetrieb nicht vernachlässigen. Obwohl diese Einschränkungen geboten sind, kann doch gesagt werden, daß die Brikettierung im Laboratoriumsmaßstab für die weitere Erforschung des Brikettierungsvorganges erhebliche Bedeutung hat.

#### Der Brikettierungsvorgang.

Der Vorgang der Steinkohlenbrikettierung mit Pech als Bindemittel ist häufig Gegenstand von Erörterungen gewesen. Wir stehen auf dem Standpunkt, daß man sich bisher den Brikettierungsvorgang infolge der mannigfachen Untersuchungsverfahren und Ansichten viel verwickelter vorgestellt hat, als er in Wirklichkeit ist. Vor allem gibt der Begriff der Binfähigkeit oder des Bindevermögens häufig zu irrigen Anschauungen Anlaß. Daher soll nachstehend der Brikettierungsvorgang so dargelegt werden, wie wir ihn auf Grund unserer Versuchsergebnisse auffassen.

Bei der Verkittung einzelner Kohlenkörner miteinander zu einem zusammenhängenden, dichten Preßling kommt es darauf an, daß die Kohlenkörner möglichst vollständig mit einem Bindemittelfilm umgeben sind, bevor sie zum Brikett verpreßt werden. Die Umhüllung der einzelnen Kohlenkörner mit dem Bindemittel geht desto leichter vor sich, je dünnflüssiger dieses bei der Vermischungstemperatur ist. Voraussetzung ist ferner, daß das flüssige Bindemittel die Kohlenkörner überhaupt benetzt.

Die Frage der Benetzbarkeit der Kohlentelchen durch flüssiges Pech ist bereits von anderer Seite untersucht und dabei festgestellt worden<sup>1</sup>, daß die Steinkohlen vom Anthrazit bis zur untern Fettkohle von genügend flüssigem Steinkohlenteerpech leicht benetzt werden. Auch hinsichtlich der Gefügebestandteile lassen sich bei den magern Steinkohlen keine Unter-

schiede der Benetzbarkeit beobachten. Neuere Versuche<sup>1</sup> haben ergeben, daß lediglich kieselsäurereiche Berge von Pech und Teer sehr unvollständig benetzt werden. Im allgemeinen sind also hinsichtlich der Benetzbarkeit keine Schwierigkeiten zu befürchten.

Bei einer guten Durchmischung und bei genügender Dünflüssigkeit des Bindemittels müßte es also gelingen, jedes Kohlentelchen mit einem Pechfilm zu umhüllen. Bei der dann folgenden Verpressung des Mischgutes wirkt das fein verteilte Pech, wenn es noch hinreichend flüssig ist, als Schmiermittel gegenüber der Reibung der einzelnen Kohlentelchen aneinander und an den Wandungen der Formen. Hat die zu brikettierende Kohle eine günstige Körnung, so werden die feineren Kohlentelchen bei der Verpressung die Zwischenräume zwischen den gröbern zum größten Teil ausfüllen. Etwa verbleibende winzige Zwischenräume müssen durch Bindemittel ausgefüllt werden. Nach dem Ausstoßen des Briketts aus der Presse muß das Pech bereits so zähflüssig sein, daß der Preßling eine zur Verladung ausreichende Festigkeit aufweist. Bei der anschließenden Abkühlung erstarrt das Pech vollständig, so daß man ein festes, fast ganz luftfreies Brikett mit glänzender Oberfläche erhält.

Die Festigkeit des bei Erfüllung dieser Bedingungen hergestellten Preßlings müßte ebenso groß sein wie die der Kohle selbst. Die Brikettfestigkeit beruht auf Adhäsionskräften, die bekanntlich besonders groß sind, wenn ein flüssiger Körper mit einem festen in Berührung gebracht und dann nach dem Erstarren durch Abkühlung oder durch Verdunstung irgendeines Lösungsmittels fest wird. Man kann deshalb den Vorgang des Brikettierens mit ähnlichen, jedem geläufigen Vorgängen vergleichen, wie dem Leimen, Kitten oder Löten. Daß die Festigkeit des Briketts im günstigsten Falle die des Bindemittels sogar übertreffen kann, geht aus dem bekannten physikalischen Experiment hervor, bei dem man 2 Glasplatten mit geschmolzenem Siegelack aneinander klebt. Wenn man nach dem Abkühlen des Bindemittels die beiden Glasplatten auseinander reißt, so werden sehr häufig Stücke aus den Glasplatten herausgerissen, ohne daß die Siegelackschicht in sich getrennt wird. Voraussetzung ist, daß Luftporen in dem Bindemittel und an den Grenzschichten möglichst fehlen.

Aus diesen Überlegungen und Vergleichen kann man folgern, daß dasjenige Brikettpech das beste »Bindevermögen« besitzt, das bei der Verarbeitungstemperatur die größte Anzahl von Kohlentelchen möglichst vollständig zu benetzen und filmartig zu umhüllen vermag. Diese Feststellung steht in Übereinstimmung mit der auch von Broche und Nedelmann gemachten Beobachtung, daß Weichpeche an sich die günstigsten Brikettierungseigenschaften zeigen. Leider lassen sich Weichpeche bei den meisten üblichen Brikettierungsverfahren nicht verwenden, weil man sie nicht vermahlen und die damit hergestellten Brikette nicht sofort nach der Herstellung verladen kann. Hierdurch ist eine untere Grenze für die Brauchbarkeit von Pechen gezogen. Die obere Grenze ist dadurch bedingt, daß man in den Knetworken heute keine höhern Mischguttemperaturen als 100° erreicht. Infolgedessen ist man bei den heutigen Brikettierungs-

<sup>1</sup> Prockat und Städter, Glückauf 68 (1932) S. 62.

<sup>1</sup> Riedel und Weber, Asphalt u. Teer, Straßenbautechnik 33 (1933) S. 34; 34 (1934) S. 209.

verfahren auf die Peche angewiesen, die eine Mittelstellung einnehmen. Wenn es gelänge, die Mischguttemperaturen auf mehr als  $100^{\circ}$  zu erhöhen, so würde diese Verschiebung der oberen Temperaturgrenze gleichzeitig, wie noch gezeigt wird, für die Frage der Pechersparnis von Bedeutung sein.

Bei den Überlegungen hinsichtlich des Brikettierungsvorganges ist angenommen worden, daß sich die Viskosität des mit der Kohle in das Knetwerk eingebrachten Peches während des Verarbeitungsvorganges nicht verändert. Wie unsere Versuche gezeigt haben, kann jedoch der in die Knetwerke eingeblasene überhitzte Wasserdampf eine Zersetzung des Peches hervorrufen. Ob dieser Einfluß des Wasserdampfes sehr beträchtlich ist oder nicht, hängt, abgesehen von seiner Menge und Temperatur, vor allem von der Art des Peches ab. Selbstverständlich muß dieser Einfluß des Wasserdampfes bei allen Untersuchungen über den Brikettierungsvorgang berücksichtigt werden; denn es kommt nicht darauf an, das Pech auf seine Eigenschaften zu prüfen, die es vor der Verarbeitung hat, sondern ausschlaggebend ist sein Zustand während des Durchgangs durch das Knetwerk und nachher. Auch ein Pech, das vor der Verarbeitung eine denkbar günstige Viskosität aufweist, kann für die Brikettierung unbrauchbar sein, wenn es durch den überhitzten Wasserdampf im Knetwerk zersetzt wird. Da man aus der Viskositätsbestimmung nicht zu ersehen vermag, ob das Pech durch Wasserdampf zersetzbar ist oder nicht, wird man nicht umhin können, neben der Viskositätsmessung eine Untersuchung über den Einfluß des überhitzten Wasserdampfes auf das Pech durchzuführen.

Einige Versuche in einer von uns vorgeschlagenen einfachen Vorrichtung haben gezeigt, daß normale Brikettpeche durch überhitzten Wasserdampf nicht übermäßig zersetzt werden; dagegen ist der Einfluß des Wasserdampfes auf Blaspeche und, nach neuern Feststellungen, auf wiederbelebte Peche sehr groß. Darf man beim Pecheinkauf gewiß sein, daß keine Blaspeche oder wiederbelebte Peche geliefert werden, so kann man auf die Untersuchung des Wasserdampfeinflusses verzichten. Es genügt dann die Ermittlung der Viskosität bei  $100^{\circ}$  nach dem angegebenen Schnellverfahren. Die durch die Mahlbarkeit gezogene untere Brauchbarkeitsgrenze der Brikettpeche läßt sich entweder nach dem von Broche und Nedelmann vorgeschlagenen Verfahren bestimmen, oder man begnügt sich mit der Feststellung der Ausziehzeit im eigenen Betriebe, wobei etwa 8–12 s die untere Grenze bilden. Diese kann natürlich, je nach der Temperatur, bei der die Vermahlung auf den einzelnen Anlagen erfolgt, von Fall zu Fall verschieden hoch liegen; sie wird auch im Sommer höher anzusetzen sein als im Winter.

#### Einfluß der Pechbeschaffenheit auf den Pechverbrauch.

Aus den vorstehend mitgeteilten Versuchsergebnissen geht hervor, daß mit zunehmender Zähigkeit, gemessen bei einer Vergleichstemperatur von  $100^{\circ}$ , die Güte der Steinkohlenpeche oder, um den oft mißverständlichen Ausdruck zu gebrauchen, ihre Bindefähigkeit abnimmt. Es lag nahe, mit Hilfe der Laboratoriumsbrikettierung zu untersuchen, wie sich diese Verschlechterung der Bindefähigkeit bei der gleichen

Brikettierkohle auf den Pechverbrauch auswirkt. Diese Frage ist deshalb besonders wichtig, weil bei einer Jahreserzeugung von 100000 t Briketten ein Minderverbrauch von 1% Pech bei den heutigen Pechpreisen bereits eine Ersparnis von 60000–65000  $\mathcal{M}$  ausmacht.

Der heute als normal angesehenen Pechverbrauch von 6,5–7,5% schließt einen gewissen Überschub in sich, der wegen der häufig schwankenden Pechbeschaffenheit geboten ist. Wenn diese praktisch gleich bliebe, was sich bei einheitlicher Verwendung richtiger Untersuchungsverfahren zweifellos erreichen ließe, so würde der heutige Pechverbrauch bereits eine nicht unwesentliche Verminderung erfahren. Gebraucht z. B. eine Brikettfabrik bei Verwendung eines ausgezeichneten Brikettpeches für eine bestimmte Kohle 5% Pech, um Preßlinge von der gewünschten Güte herzustellen, so kann es im Dauerbetriebe wegen der Schwankungen in der Kohlenbeschaffenheit notwendig sein, den Pechzusatz um einen gewissen Betrag, vielleicht 1%, zu erhöhen. Einen weiteren Hunderteil könnte der Ausgleich der Schwankungen in der Pechbeschaffenheit erfordern, so daß dann der Gesamtpechbedarf durchschnittlich 7% betrüge. Bei praktisch gleichbleibender Pechbeschaffenheit ließe sich also in diesem Falle der Pechzusatz um 1% verringern.

Um diese Überlegungen auf ihre Richtigkeit zu prüfen, haben wir mit verschiedenen Brikettpechen Versuche über den Einfluß der Höhe des Pechzusatzes auf die Brikettfestigkeit angestellt. Die Ergebnisse mit Kohle von der früher benutzten Körnung durchgeführten Versuche veranschaulicht Abb. 19. Mit dem Pech 1 erhielten wir bei einer Mischguttemperatur von  $100^{\circ}$  bei 7% Pechzusatz Brikette von 21,4 kg mittlerer Festigkeit je  $\text{cm}^2$ . Bei Verminderung des Pechzusatzes auf 6% betrug die Brikettfestigkeit nur noch rd. 17 kg  $\text{cm}^2$ , bei 5% Pechzusatz rd. 13 kg  $\text{cm}^2$  und bei 4% nur noch rd. 9 kg  $\text{cm}^2$ . Der Einfluß der Höhe des Pechzusatzes auf die Brikettfestigkeit ist also, wie zu erwarten war, sehr groß. Das Pech 3, das bei  $100^{\circ}$  eine ungefähr siebenmal höhere Zähigkeit als das Pech 1 hat, wurde in gleicher Weise untersucht. Anscheinend ist hier infolge der höhern Zähigkeit der

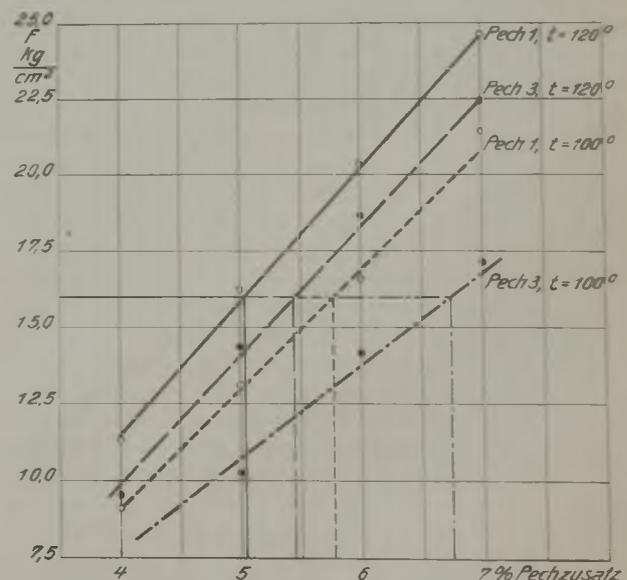


Abb. 19. Einfluß der Pechbeschaffenheit auf den Pechverbrauch.

Einfluß des Pechzusatzes nicht so groß wie beim Pech 1, da die die einzelnen Versuchspunkte verbindende Kurve flacher verläuft. Entsprechende Untersuchungen wurden mit den gleichen Pechen bei einer Mischguttemperatur von  $120^{\circ}$  ausgeführt und die Ergebnisse ebenfalls in Abb. 19 eingetragen. Bemerkenswert ist, daß die Kurve für das Pech 3 bei einer Mischguttemperatur von  $120^{\circ}$  höher liegt als die Kurve für das Pech 1 bei der Mischguttemperatur von  $100^{\circ}$ . Dies erklärt sich dadurch, daß das Pech 3 bei  $120^{\circ}$  eine geringere Zähigkeit aufweist als das Pech 1 bei  $100^{\circ}$  und daher auch entsprechend höhere Brikettfestigkeiten mit dem Pech 3 bei einer Betriebstemperatur von  $120^{\circ}$  erzielt werden. Wie nicht anders zu erwarten war, liegen die mit dem Pech 1 bei  $120^{\circ}$  erzielten Werte noch beträchtlich über den für das Pech 3 bei  $120^{\circ}$  festgestellten.

Damit diese Peche bei stetiger Kohlenbeschaffenheit gleichmäßig eine Brikettfestigkeit von  $16 \text{ kg/cm}^2$  gewährleisten, ist demnach bei normalen Mischguttemperaturen von  $100^{\circ}$  ein Zusatz von 6,75 % Pech 3 oder 5,8 % Pech 1 erforderlich. Steigert man die Mischguttemperaturen auf  $120^{\circ}$ , so benötigt man nur noch 5,45 % Pech 3 und 5,05 % Pech 1. Die Ergebnisse zeigen also deutlich den großen Einfluß der Pechbeschaffenheit auf den Pechverbrauch. Obwohl das Pech 3 an sich noch als brauchbar zu bezeichnen ist, bedingt seine Verwendung zur Erzielung gleicher Festigkeiten einen um 1 % höhern Pechverbrauch als die des sehr guten Peches 1. Demnach dürften sich durch die Einhaltung einer stetigen Pechbeschaffenheit nicht unbeträchtliche Pechersparnisse erzielen lassen. Gleichzeitig weisen diese Versuche den Weg zu noch größern Pechersparnissen durch Erhöhung der Mischguttemperaturen über die heute gebräuchlichen Grenzen von  $100^{\circ}$  hinaus.

Hier sei nochmals hervorgehoben, daß die Laboratoriumsbrikettierung unter besonders günstigen Bedingungen arbeitet. Mit Hilfe des Versuchsknetwerkes wird eine so gute Vermischung von Pech und Kohle erzielt, wie es unsers Erachtens im Großbetriebe bei den dort üblichen Knetwerken nicht möglich ist. Durch Versuche im Großbetrieb muß festgestellt werden, auf welche Weise sich der Wirkungsgrad des Knetwerkes verbessern läßt, ohne daß der Kraftverbrauch zu stark steigt. Im Rahmen dieser noch durchzuführenden Versuche müssen auch die Grundlagen des Fohr-Kleinschmidt-Verfahrens<sup>1</sup> eingehender untersucht werden, da es unverkennbare Vorzüge aufweist. Durch Einspritzen des flüssigen Peches muß sich eine unverhältnismäßig bessere Durchmischung von Kohle und Pech erreichen lassen. In der bisherigen Ausführung haftet dem Verfahren jedoch der Mangel an, daß das flüssige Pech in einem kalten Raum mit der ebenfalls kalten Kohle in Berührung kommt, wobei die Gefahr besteht, daß ein Teil des Peches, anstatt die einzelnen Kohlenteilchen zu überziehen, vorzeitig erstarrt. Würde das flüssige Pech in die Brikettierkohle in einem auf rd.  $100^{\circ}$  erwärmten Raum eingespritzt werden und die Brikettierkohle selbst annähernd auf diese Temperatur vorgewärmt, bevor sie mit dem Pech in Berührung kommt, so müßte eine wirklich gute Vermischung zwischen Pech und Kohle eintreten. Der Hauptvorteil des Einspritzverfahrens besteht jedoch darin, daß auch

nicht mahlbare Weichpeche zur Brikettierung verwendet werden können.

Diese Fragen der Wirkungsweise von Betriebsknetwerken und des Einflusses der verschiedenen Faktoren, wie Kohlenkörnung, Pechfeinheit, Anordnung der Dampfduisen usw., vermag man naturgemäß nur durch Versuche im Großbetriebe zu lösen. Derartige Versuche sind bereits bis in alle Einzelheiten geplant, und ihre Durchführung dürfte bald zu erwarten sein. Man kann annehmen, daß planmäßige Versuche an einer Großversuchsanlage Ergebnisse zeitigen werden, die eine wesentliche Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von Brikettfabriken zur Folge haben. Auf Grund unserer bisherigen Arbeiten sind wir der Ansicht, daß es möglich ist, bei entsprechender Verbesserung der Einrichtungen und Verfahren mit einem Bindemittelzusatz, der vielleicht nur halb so groß wie der heute übliche ist, marktfähige Brikette herzustellen.

#### Einfluß der Kohlenbeschaffenheit auf Pechverbrauch und Brikettgüte.

Bereits eingangs wurde erwähnt, daß zweifellos auch die Beschaffenheit der Kohle, vor allem ihre Körnung, von Einfluß auf den Pechverbrauch und die Güte der Brikette ist. Neuerdings haben Broche und Nedelmann<sup>1</sup> diese Frage sehr eingehend untersucht. Das Ergebnis ihrer umfangreichen Arbeit ist der Nachweis, daß man durch Einstellung einer günstigen Körnung erhebliche Ersparnisse an Bindemitteln erzielen kann. Durch Beschränkung des Gehaltes an Grobkorn und gleichzeitige Entfernung des feinsten Staubes ist nach diesen Feststellungen eine Pechersparnis bis zu 30 % möglich. Diese Ergebnisse scheinen in gewisser Beziehung mit der heute verbreiteten Anschauung in Widerspruch zu stehen, daß die Vergrößerung der gesamten Kohlenoberfläche einen höhern Pechverbrauch bedinge.

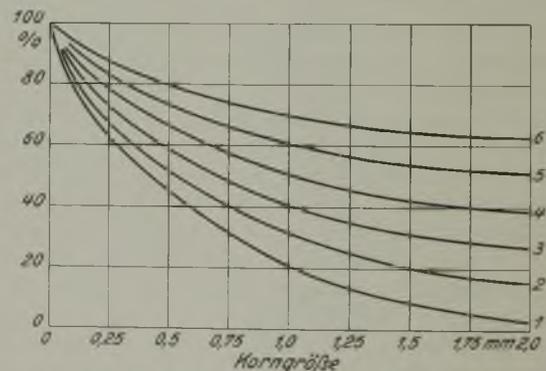


Abb. 20. Körnungskennlinien von Brikettierkohle.

Unabhängig von Broche und Nedelmann haben wir zur Klärung des Einflusses der Kohlenkörnung ebenfalls einige Versuche durchgeführt, die grundsätzlich entsprechende Feststellungen ergaben. Für unsere Versuche wählten wir zunächst 6 durch Absieben hergestellte Kohlenkörnungen von 0–3 mm, die in Abb. 20 als Siebkurven aufgetragen sind. Bei den 6 verschiedenen Mischungen schwankt der Anteil an Korn über 2 mm von 2,5 bis 62,5 %, der Anteil an Korn unter 0,5 mm von 55 bis 17,5 %. Die einzelnen Proben wurden unter Zusatz von 7 % eines Normalpeches bei  $100^{\circ}$  Knetwerktemperatur nach unserer Arbeitsweise brikettiert. Die Ergebnisse sind in der Zahlentafel 5

<sup>1</sup> Glückauf 51 (1915) S. 281; 57 (1921) S. 1093; Bergbau 46 (1933) S. 314.

<sup>1</sup> Glückauf 70 (1934) S. 979.

und in Abb. 21 dargestellt. Wir fanden eine fast gleichmäßige Verringerung der Brikettfestigkeit mit der Zunahme an Grobkorn bei gleichzeitiger Abnahme des Feinkorns. Das Ergebnis der Versuche gibt Abb. 21 in der Weise wieder, daß die bei den einzelnen Versuchen festgestellte mittlere Brikettfestigkeit jeweils über dem Gehalt an Korn über 1 mm der betreffenden Kohlenmischung aufgetragen ist. Aus dieser Darstellung ergibt sich ein gleichmäßiger Abfall der Brikettfestigkeit mit der Zunahme des Kornes über 1 mm, d. h. die Brikettfestigkeit ist desto größer, je geringer der Anteil an Grobkorn und je größer der Gehalt an Korn unter 0,5 mm ist.

Zahlentafel 5. Einfluß der Kohlenkörnung auf die Brikettfestigkeit (Knetwerkstemperatur 100°).

Ver- such	Pech- gehalt %	Körnung					Rück- stand auf 1-mm- Sieb %	Festig- keit der Brikette kg/cm <sup>2</sup>
		3-2 mm %	2-1 mm %	1-0,5 mm %	0,5-0,2 mm %	< 0,2 mm %		
1	7	2,5	17,5	25,0	30	25,0	20	21,4
2	7	14,5	15,5	22,5	26	21,5	30	19,9
3	7	26,5	13,5	20,0	22	18,0	40	18,7
4	7	38,5	11,5	17,5	18	14,5	50	17,2
5	7	50,5	9,5	15,0	14	11,0	60	15,9
6	7	62,5	7,5	12,5	10	7,5	70	14,3
7	7	—	10,0	27,5	34	28,5	10	23,5
8	7	—	30,5	22,5	26	21,5	30	21,4
9	7	—	50,0	17,5	18	14,5	50	19,4
10	7	—	70,0	12,5	10	7,5	70	18,0
11	6	2,5	17,5	25,0	30	25,0	20	20,0
12	6	14,5	15,5	22,5	26	21,5	30	18,4
13	6	38,5	11,5	17,5	18	14,5	50	15,0
14	6	62,5	7,5	12,5	10	7,5	70	13,0

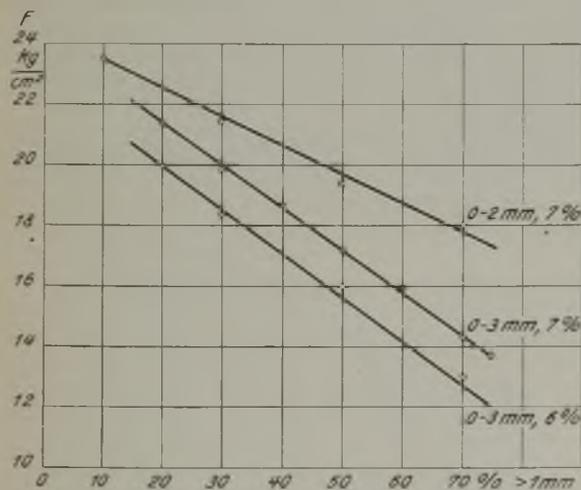


Abb. 21. Einfluß der Kohlenkörnung auf die Brikettfestigkeit.

Eine zweite Versuchsreihe mit 4 entsprechenden Kohlenkörnungen und nur 6% Pechzusatz (Zahlentafel 5 und Abb. 21) wies ähnliche Ergebnisse auf. Die beiden Kurven, welche die Brikettfestigkeit in Abhängigkeit von dem Rückstand auf dem 1-mm-Sieb veranschaulichen, laufen parallel. Schließlich wurde noch eine Versuchsreihe mit Kohlenkörnungen, die nur aus Korn von 0-2 mm bestanden, durchgeführt. Bemerkenswerterweise liegen die mit diesen letzten Körnungen erzielten Ergebnisse noch über den mit

den Körnungen von 0-3 mm gewonnenen Werten, wenn man sie in gleicher Weise in Abb. 21 einträgt. Der Einfluß der gröbern Kornklassen macht sich bei dieser Klassierung jedoch weniger bemerkbar als bei den frühern Versuchen mit Körnungen von 0-3 mm. Offenbar ist bei den von uns gewählten Abmessungen der Probekiette die Größe des Rückstandes auf dem 1-mm-Sieb kennzeichnend für die Brikettierungseigenschaften der einzelnen Körnungen. Je höher dieser Gehalt an Korn über 1 mm ist, desto niedrigere Festigkeiten werden erzielt, jedoch scheint es nicht gleichgültig zu sein, ob das Korn über 1 mm aus Korn von 1-2 mm oder aus Korn von 1-3 mm besteht.

Unsere Versuche über den Einfluß der Kohlenkörnung haben also grundsätzlich zu denselben Feststellungen geführt, wie sie von Broche und Nedelmann in weit vollständigerer und abgerundeterer Form mitgeteilt worden sind.

Wenn man die Ergebnisse der Laboratoriumsbrikettierung ohne jede Einschränkung auf den Großbetrieb übertragen könnte, müßte sich demnach durch Wahl der günstigsten Kohlenkörnung eine ganz erhebliche Pechersparnis oder bei gleichem Bindemittelzusatz eine beträchtliche Verbesserung der Brikettgüte erzielen lassen. Es erscheint uns jedoch ratsam, gerade diese laboratoriumsmäßigen Feststellungen über den Einfluß der Kohlenkörnung so lange mit Vorsicht zu betrachten, bis Großversuche die Richtigkeit und Übertragbarkeit der Ergebnisse festgestellt haben. Wie schon mehrfach betont, hängen der Bindemittelverbrauch und die Brikettgüte im Großbetrieb in erster Linie von der im Knetwerk erzielten Durchmischung von Pech und Kohle ab. Wir haben nun beobachtet, daß sich in den heute üblichen Betriebsknetwerken eine Brikettierkohle von 0-6 mm ganz erheblich leichter und besser mit dem Pech durchmischen läßt als eine Feinkohle von 0-3 mm, die zu zwei Dritteln aus einem Korn von 0,2-2 mm besteht. Ob diese Erscheinung auf die Klumpenbildung zwischen Pech und Kohle bei der Verarbeitung einer vorwiegend feinkörnigen Kohle zurückzuführen ist, oder ob andere Ursachen mitspielen, haben wir bisher noch nicht zu entscheiden vermocht. Man kann aber annehmen, daß grundsätzlich die Durchmischung einer feinkörnigen Kohle mit Pech in den üblichen Betriebsknetwerken schwieriger und deshalb unvollständiger ist als bei einer Brikettierkohle von der heute üblichen Körnung. Dies bedeutet, daß die von Broche und Nedelmann im Laboratoriumsmaßstab erhaltenen und durch unsere Versuche bestätigten Ergebnisse zwar richtig, jedoch infolge der Unzulänglichkeit der Einrichtungen nicht ohne weiteres auf den Großbetrieb übertragbar sind. Durch Großversuche muß zunächst nachgewiesen werden, daß es durch Umänderung der Knetwerke möglich ist, auch bei feinem Kohlenkörnungen eine gute Durchmischung zu erreichen. Erst dann können die an sich sehr wertvollen Versuchsergebnisse, die grundsätzlich mit den beim Teerstraßenbau gemachten Feststellungen übereinstimmen, für den Betrieb nutzbar gemacht werden.

Zusammenfassung.

Durch Versuche wird der Nachweis erbracht, daß die Viskosität des Peches bei der im Knetwerk herrschenden Temperatur maßgebend für seine Eig-

nung zur Steinkohlenbrikkettierung ist. Je dünnflüssiger das Pech bei der Arbeitstemperatur ist, desto besser bindet es und desto niedriger kann man den Pechzusatz bei der Brikkettierung bemessen. Mit Hilfe eines einfachen neuen Gerätes läßt sich die Pechviskosität bei 100° schnell und zuverlässig feststellen. Die Untersuchung von Pech mit diesem Gerät ermöglicht eine bessere und zuverlässigere Beurteilung seiner Bindeeigenschaften als die andern heute bekannten Schnellverfahren. Die Laboratoriumsbrikkettierung nach Broche und Nedelmann ist in einigen Punkten abgeändert und mit ihr der Einfluß der Pechviskosität nachgewiesen worden. Das Einleiten von überhitztem Wasserdampf kann im Knetwerk eine Veränderung gewisser Pechsorten herbeiführen. Normale Brikkettpeche werden jedoch durch überhitzten Wasserdampf sehr wenig in ihrer Zusammensetzung beeinflusst, so daß man mit der Messung der Viskosität auskommt, wenn nur Normalpeche Verwendung finden und die Mahlbarkeitsgrenze bekannt ist.

An Hand der Versuchsergebnisse vermag man den Vorgang der Steinkohlenbrikkettierung mit Pech als Bindemittel in einfacher Weise zu erklären. Begriffe, wie das Bindevermögen oder die Bindefähigkeit von Pech, werden durch die rein physikalische Betrachtung

des Brikkettierungsvorganges ersetzt. Lediglich der Tatsache, daß der Brikkettierungsvorgang heute eine obere und eine untere Temperaturgrenze aufweist, ist es zuzuschreiben, daß sich nur bestimmte Peche für die Brikkettierung eignen. Gelingt es, die Brikkettierungsverfahren zu verbessern, so wird sich dadurch entweder eine erhebliche Pechersparnis erzielen lassen, oder man wird eine weit größere Anzahl von Pechen zur Brikkettierung verwenden können, als es heute möglich ist.

Die von Broche und Nedelmann bei Versuchen im Laboratoriumsmaßstab erhaltenen Ergebnisse über den Einfluß der Kohlenkörnung auf Pechverbrauch und Brikkettgüte werden durch entsprechende Versuche bestätigt. Da sich jedoch in den Betriebsknetwerken feinkörnigere Kohlen schlechter mit dem Bindemittel vermischen als die Brikkettierkohle von normaler Körnung, bedürfen diese Ergebnisse noch der Bestätigung durch Großversuche, bevor sie sich auf die Praxis übertragen lassen. Durch die bereits in Angriff genommene Durchführung von Großversuchen wird es gelingen, den endgültigen Beweis für die in dieser Arbeit entwickelte Auffassung über die Eignungsprüfung von Brikkettpech und über den Vorgang der Steinkohlenbrikkettierung zu erbringen.

## U M S C H A U.

### Strömungswiderstand in verjüngten oder erweiterten quadratischen Wetterkanälen.

Die Tatsache, daß bei Querschnittsveränderungen der Strömungswiderstand in Wetterkanälen sehr stark von der Ausführung des Überganges abhängt, ist allgemein geläufig. Man hat im besondern schon lange erkannt, daß ein allmählicher Übergang die Strömungsverhältnisse günstig beeinflusst. Nach dem Vorgang von Briggs und Williamson, deren Untersuchungen über den Einfluß der Difusoren auf die Ventilatorleistung hier erörtert worden sind<sup>1</sup>, haben Cooke und Statham<sup>2</sup> die Abhängigkeit des Strömungswiderstandes bei Verjüngungen und Erweiterungen von Wetterkanälen von dem Verjüngungswinkel ermittelt.

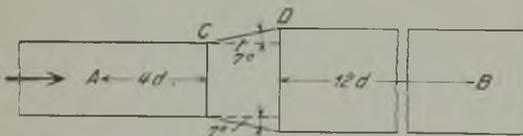


Abb. 1. Versuchsanordnung.

Zur Untersuchung dienten Wetterkanäle mit quadratischem Querschnitt von 6, 8 und 12 Zoll Kantenlänge, deren Erweiterung (Verengung) von 6 auf 8", 8 auf 12" und 6 auf 12" einmal ohne Übergangsstück (in Abb. 1 gestrichelt) und dann mit Hilfe von pyramidenförmigen Übergangsstücken unter den Winkeln von 7 und 15° erfolgte. In den Punkten A (Abstand von der Rohrerweiterung mindestens gleich der vierfachen Kantenlänge) und B (Mindestabstand hinter der Drosselstelle gleich zwölfmal Kantenlänge) wurden die dynamischen und statischen Drücke gemessen. Der Gesamtwiderstand zwischen A und B, vermindert um die bekannten Reibungswiderstände der Strecken A-C und D-B ergab den Widerstand des Übergangsstückes.

<sup>1</sup> Glückauf 67 (1931) S. 1177.

<sup>2</sup> Eight Report of the Midland Institute Committee on mine ventilation, Trans. Instn. Min. Engr. 87 (1934) S. 9.

Die Abhängigkeit der Widerstände von dem Verjüngungswinkel ist in den Abb. 2 und 3 dargestellt. Man ersieht daraus, daß sich der Widerstand gegenüber der übergangslosen Erweiterung bei Benutzung eines Zwischenstückes mit einem Winkel von 15° um etwa 25% und von 7° um 65% vermindert. Bis zu einem Grenzwinkel von 16° nimmt der Widerstand verhältnismäßig dem Öffnungswinkel zu, während er oberhalb dieses Winkelwertes nur noch unerheblich wächst. Bei Querschnittsverkleinerungen beträgt die Widerstandsabnahme gegenüber der unvermittelten Verengung bei Verwendung eines Übergangsstückes von 15° 76%, von 7° 86%.

Beim Übergang auf einen kleinern Querschnitt wachsen die Widerstandswerte fast verhältnismäßig den Winkel-

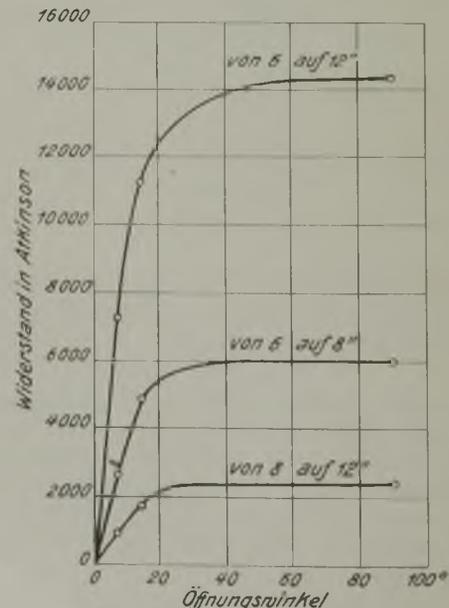


Abb. 2. Widerstand in Abhängigkeit vom Öffnungswinkel bei Querschnittsvergrößerung.

werten. Im andern Fall, bei Übergang auf einen größeren Querschnitt, läßt sich eine günstige Beeinflussung der Strömungswiderstände nur dann erzielen, wenn der Über-

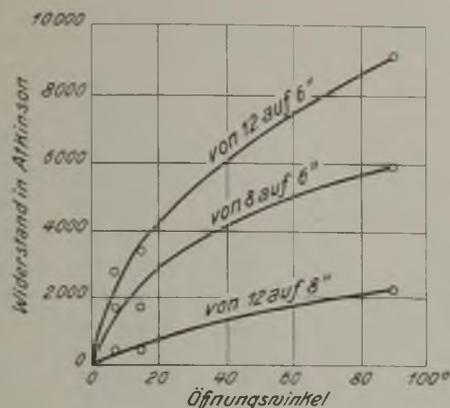


Abb. 3. Widerstand in Abhängigkeit vom Öffnungswinkel bei Querschnittsverkleinerung.

gangswinkel den Betrag von  $15^\circ$  nicht überschreitet. Unterhalb dieses Wertes nimmt der Strömungsverlust fast entsprechend dem Winkelwert ab. Eine oberhalb dieses Grenzwertes liegende Verjüngung bringt keinen erheblichen Gewinn. Dr.-Ing. E. Lewien, Aachen.

### Deutsche Geologische Gesellschaft.

Sitzung am 9. Januar 1935. Vorsitzender: Professor Schucht.

Dr. E. Ackermann, Leipzig, sprach unter Vorweisung von Lichtbildern zur Geologie von Nordrhodesien. Das genannte Gebiet bildet den Übergang zwischen dem Kongobecken und Südafrika. Die altagonischen Basement-Schichten der Rhodesischen Masse erlitten durch Arealintrusionen präkambrischer Granite Metamorphosen verschiedenen Grades. Im Lunsemfwa-Bezirk wurden eine Folge von Serizitschiefern mit eingeschalteten Quarzithorizonten und eine Zweiglimmerschiefer-Serie durch solche Injektionen in Mischgneise verwandelt. Diese Gneise, die Mikroklineinsprenglinge von  $\frac{1}{2}$ –6 cm Größe enthalten, wurden bisher meist als »Mkushi gneissoid granite« bezeichnet. Die stark granitisierten, grobporphyrischen Formen mit Einsprenglingen bis 25 cm Größe haben tatsächlich einen sehr granitähnlichen Charakter. In ihrer Gesamtheit sind jedoch die Mkushigneise auf Grund ihrer Entstehung als Mischgneise mit sedimentärer Grundlage zu bezeichnen.

Die Injektionen sind durch einen einzigen Granit erfolgt. Es handelt sich um einen rapakiwiartigen Mikroklinggranit. Anhaltspunkte für das Alter des Granites ergeben sich weiter nördlich im Kupfergebiet. Der Vortragende ging dann kurz auf die Entstehung der Erze des Kupfergürtels ein. Obwohl die Niveaubeständigkeit der Erzhorizonte auf Grund der jetzigen Kenntnisse noch zweifelhaft ist, verdient doch die von Schneiderhöhn vertretene syngenetisch-sedimentäre Entstehung der Erze den Vorzug vor der bisher meist angenommenen epigenetischen Entstehung. Die Erzvorräte des Gebietes scheinen sehr groß zu sein.

In der Besprechung wies Professor Berg, Berlin, auf die Ähnlichkeit der Verhältnisse mit denen im Isergebirge hin, während Professor Ramdohr, Berlin, hervorhob, daß die Frage, ob syngenetische oder epigenetische Erze vorlägen, wohl noch nicht restlos geklärt sei.

Darauf hielt Dr. E. Haberfelner, Graz, einen Vortrag über Tektonik und Vererzungsphasen am Hütten-

berger Erzberg (Nordostkärnten). Die Feststellung der Vererzungsphasen am Hüttenberger Erzberg gelang erst mit der Untersuchung des ganzen erzführenden Zuges: Waldenstein (am Westhang der Koralpe)–Wölch–Kliening–Lölling–Hüttenberg–Waitschach–Friesach. Injektionsgneise und Eklogite des sogenannten drittstufigen Kristallins liegen als flache Decke über steil aufgerichteten, mächtigen Marmoren, Glimmerschiefern und Amphiboliten des zweitstufigen Kristallins. Zwischen Eklogit- und Marmorserie liegen als flache Schollen und Schubsetzen Gesteine der 1. Tiefenstufe: Serizitquarzite, Hellglimmergesteine und Amphibolite. An der Überschiebungsfläche des drittstufigen Kristallins über dem zweitstufigen liegen noch Reste von Trias eingeklemmt; außerdem ist Paläozoikum (Ordovizium bis Unterkarbon) mit 3 km sichtbarer Schubweite überfahren. Aus dem Sedimentbestand von Trias, Oberkreide, Eozän und Altmiozän ergibt sich, daß erst nach dem Eozän, aber vor dem Miozän die Bewegung des drittstufigen Kristallins über das zweitstufige erfolgte, zumindest ein bedeutender Vorschub von Ost gegen West.

Die Erzlagerstätten liegen im wesentlichen in der Marmorserie und hier wieder in erster Linie in den Marmoren selbst. Die Überschiebung stellt die Permeabilitätsgrenze dar, die zum Teil von den Erzgängen durchbrochen wird. Die Erzkörper liegen in ihrer Hauptmenge in einer etwa O–W bis WNW streichenden Zone, die Hauptermassen in diesem Zuge wieder an der Schärung der Ostwestzone mit Nord-südverwerfungen. Im Norden und Süden ist die O–W streichende Zone von zahlreichen Verwerfungen begrenzt, an denen heute noch meßbare Bewegungen stattfinden. Dies zeigen Veränderungen der Talböden, schiefgestellte Häuser usw.

Spateisensteine bilden die Hauptermasse, und zwar sowohl helle, grobkristalline als auch graue, gebänderte, feinkristalline. Bekannt sind etwa 120 Erzkörper. Fast jeder Erzkörper hat neben der Hauptmasse Spateisenstein bestimmte Begleiterze als gleichzeitige Ausscheidungen, z. B. Siderit + Pyrit, Siderit + Bleiglanz + Zinkblende, Siderit + Wismut, Siderit + Eisenglanz + Pyrit, Siderit + Baryt, Siderit + Arsenerze + Gold usw. Neben den vorwiegend aus Spateisenstein bestehenden Erzkörpern erscheinen noch stock- bis gangförmige Massen von Eisenglanz und Pyrit neben ganz geringen Mengen von Spateisenstein (z. B. Waldenstein, Park u. a.). Auch die Quarz-Arsenerz-Goldgänge der Kliening gehören hierher, die mit den Siderit-Arsenerz-Goldgängen in unmittelbarer Verbindung stehen, weiter Quarz-Ilmenitgänge und Quarz-Quecksilberergänge mit Siderit.

Jünger als die Siderite und ihre Begleiter sind Baryt-Fahlerzgänge, die die Sideritlagerstätten queren und auch Trümmer des Nebengesteins (Siderit u. a.) aufnehmen. Limonit-Barytbrekzien werden von Baryt 3. Generation, der meist kristallisiert ist, verkittet. Dieser Baryt führt kein Fahlerz. Als jüngste Bildung erscheint Chalzedon.

Beim Siderit kann man zwei Generationen unterscheiden. Am Hüttenberger Erzberg werden grobspätige, gelbe Siderittrümmer von hellgelblich-weißem, dichtem Siderit umschlossen. Ebenso werden in Gängen nördlich vom Hüttenberg Brekzien aus grobspätigem Siderit mit Turmalin von feinkörnigem Siderit ausgeheilt. Der Altersunterschied scheint aber nur gering zu sein. Beide Siderite treten gangartig auf.

In der Besprechung wurden hauptsächlich tektonische Fragen erörtert. Professor Stille, Berlin, möchte annehmen, daß die tektonische Hauptbewegung der Überschiebung doch älter ist als eozän. Der Vortragende stimmte für einen Teil der Bewegung bei, wies aber auf jüngst bekannt gewordene Beweise für eine jüngere intensive Tektonik hin.

P. Woldstedt.

# WIRTSCHAFTLICHES.

## Roheisen- und Stahlgewinnung Großbritanniens in den Monaten Januar bis November 1934.

In der Berichtszeit hat auch Großbritannien als drittgrößtes unter den Roheisen und Stahl erzeugenden Ländern Europas sehr beträchtliche Fortschritte aufzuweisen. Die Gewinnungsziffern der ersten elf Monate übersteigen bei weitem das Ergebnis in der gleichen Zeit des vorausgegangenen Jahres. Die Roheisengewinnung wurde beispielsweise um 1,75 Mill. l. t oder 47,13 % und die Stahlerzeugung um 1,87 Mill. l. t oder 29,54 % überholt. Diese günstige Entwicklung ist einmal zurückzuführen auf den wesentlich gesteigerten Inlandverbrauch, dann aber auch auf die durch die Erhebung von Schutzzöllen stark gedrosselte Roheisen- und Stahleinfuhr. Diese Schutzzölle waren ursprünglich nur bis zum 25. Oktober 1934 vorgesehen, wurden jedoch auf unbestimmte Zeit verlängert. Inzwischen ist man sogar in britischen Fachkreisen der Überzeugung, daß die bestehenden Eisen- und Stahlzölle nicht einmal mehr ausreichend wären. Vereinzelt wird daher neben der Erhöhung der Zölle verlangt, daß begrenzte Einfuhrmengen für jede Art von halbfertigen Stahlerzeugnissen festgesetzt werden. Sollte diesen Forderungen entsprochen werden, so dürfte der von der Internationalen Roheisen- und Rohstahl-Exportgemeinschaft erst kürzlich noch gewünschte Beitritt Großbritanniens abermals sehr in Frage gestellt sein. Wie ferner verlautet, soll die »British Iron and Steel Federation« bei der Regierung vorstellig geworden sein, daß ihr die Aufsicht über den gesamten Handel mit ausländischen Halberzeugnissen aus Stahl und deren Verkauf an die britischen Walzwerke übertragen werden.

Gewisse Anzeichen deuten jetzt schon darauf hin, daß die günstige Weiterentwicklung der britischen Roheisen- und Stahlgewinnung auch für 1935 gewährleistet ist. So sind beispielsweise zahlreiche, bis Ende Dezember befristete Roheisenabschlüsse bereits zu Anfang des Monats für das ganze Jahr 1935 erneuert worden. Sichtaufträge liegen zum guten Teil schon bis zum zweiten Vierteljahr 1935 vor. Die gegenwärtige Roheisengewinnung wird fast restlos vom Inland in Anspruch genommen.

Neben einer Schiffsfahrtsbeihilfe für das Jahr 1935 in Höhe von 2 Mill. £ beabsichtigt die britische Regierung ferner die heimische Roheisen- und Stahlindustrie noch dadurch zu unterstützen, daß sie den anerkannten Schiffsbauherren innerhalb der nächsten zwei Jahre 10 Mill. £ leihweise zur Verfügung stellt. Die Bewilligung des Geldes, das zu 3 % zu verzinsen und innerhalb zwölf Jahren zurückzahlen ist, wird davon abhängig gemacht, daß es nur für den Neu- bzw. Umbau von Handelsschiffen Verwendung findet.

Infolge der überaus starken Nachfrage, die auch zum Teil vom Festland vorliegt, ist mit einer Preissteigerung der Eisenerze zu rechnen. Beträchtliche Abschlüsse, die sich in einigen Fällen über das ganze Jahr 1935 erstrecken, sollen bereits getätigt worden sein.

In diesem Zusammenhang sei noch erwähnt, daß der für die Beförderung von Hochofenkoks bisher gewährte Eisenbahn-Sonderrabatt in Höhe von 36 % mit Wirkung vom 1. Dezember 1934 auf 27 1/2 % herabgesetzt worden ist. Das ergibt beispielsweise für die Koksbeförderung von den Durham-Zechen zu den Eisenwerken eine Mehrbelastung von etwa 4 d je l. t.

Nachstehend ist eine Zusammenstellung über die betriebenen Hochöfen sowie über die monatliche Roheisen- und Stahlgewinnung in der Zeit von Januar bis November 1934 nebst einigen Vergleichsziffern vorausgegangener Jahre gegeben.

In den Monaten Januar bis November 1934 schwankte die Roheisengewinnung zwischen 414 400 l. t (Februar) und 528 300 l. t (Juli); im Monatsdurchschnitt wurden 496 800 l. t erzeugt gegenüber 343 600 im Jahre 1933, das entspricht in der Berichtszeit einem Mehr von 153 200 l. t

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Betriebene Hochöfen <sup>1</sup>	Roheisen	Stahl
		l. t	l. t
1913 . . . . .	338	855 000	638 700
1920 . . . . .	285	669 600	755 600
1929 . . . . .	158	632 400	803 000
1931 . . . . .	73	314 400	433 600
1932 . . . . .	65	297 800	438 100
1933 . . . . .	72	343 600	583 600
1934: Januar . . . . .	85	441 300	711 000
Februar . . . . .	90	414 400	707 500
März . . . . .	95	503 600	834 500
April . . . . .	98	496 300	716 800
Mai . . . . .	101	527 900	780 000
Juni . . . . .	101	514 900	757 500
Juli . . . . .	99	528 300	718 200
August . . . . .	97	503 300	667 000
September . . . . .	98	500 300	734 700
Oktober . . . . .	97	527 100	812 000
November . . . . .	96	507 600	766 000
Januar-November	96	496 800	745 900

<sup>1</sup> Im Monatsdurchschnitt bzw. am Monatsende.

oder 44,59 %. Infolge der zunehmenden Roheisengewinnung hat sich auch die Zahl der betriebenen Hochöfen entsprechend erhöht. Nachdem diese im Jahre 1932 mit 65 den niedrigsten Stand seit 1913 zu verzeichnen hatte, zeigte das folgende Jahr eine Vermehrung auf 72, der schließlich in den ersten elf Monaten 1934 eine weitere Steigerung auf durchschnittlich 96 folgte.

Die Stahlgewinnung hatte im März 1934 mit 834 500 l. t ihren bisherigen Höchststand erreicht; die nächsthöchste Ziffer, die innerhalb der ersten elf Monate 1934 erzielt wurde, weist mit 812 000 l. t der Monat Oktober auf. In der übrigen Zeit bewegte sich die Gewinnung zwischen 667 000 l. t (August) und 780 000 l. t (Mai). Dem Monatsdurchschnitt Januar bis November 1934 mit 745 900 l. t steht das Ergebnis des Jahres 1933 mit 583 600 l. t gegenüber. Hiernach ergibt sich ein Mehr von 162 300 l. t oder 27,81 %.

## Roheisen- und Stahlerzeugung Luxemburgs im November 1934<sup>1</sup>.

Monats- durch- schnitt bzw. Monat	Roheisenerzeugung			Stahlerzeugung			
	insges. t	davon		insges. t	davon		
		Thomas- eisen t	Gie- Berei- eisen t		Thomas- stahl t	Mar- tin- stahl t	Elek- tro- stahl t
1931 . . . . .	171 092	168 971	2121	169 579	168 942	118	518
1932 . . . . .	163 244	162 794	450	162 972	162 522	—	450
1933 . . . . .	157 326	156 927	399	153 736	153 091	103	542
1934:							
Jan. . . . .	153 406	153 406	—	151 279	150 631	—	648
Febr. . . . .	144 560	143 785	775	143 199	142 295	279	625
März . . . . .	158 097	157 464	633	154 541	153 109	832	600
April . . . . .	159 693	159 693	—	156 650	155 690	394	566
Mai . . . . .	163 756	162 210	1546	160 881	159 605	691	585
Juni . . . . .	165 987	164 515	1472	165 288	164 200	498	590
Juli . . . . .	163 468	163 468	—	160 278	158 918	714	646
Aug. . . . .	163 912	163 912	—	163 283	161 865	806	612
Sept. . . . .	167 508	167 508	—	164 791	163 650	606	535
Okt. . . . .	174 214	174 214	—	175 923	174 609	689	625
Nov. . . . .	166 875	166 875	—	165 652	164 293	824	535
Jan.-Nov.	161 952	161 550	402	160 160	158 988	575	597

<sup>1</sup> Stahl u. Eisen.

## Die Arbeitslosigkeit unter den Ruhrbergarbeitern im Jahre 1934.

Nachdem bereits im Laufe des Jahres 1933 die Zahl der arbeitssuchenden Bergarbeiter im Ruhrbezirk auf 95 377 oder gegenüber der Höchstziffer im Mai 1932 mit 125 262 um nahezu 30 000 oder 23,86 % zurückgegangen

war, hat sich diese erfreuliche Erscheinung unter den Auswirkungen weiterer starker Absatzbelegung während des ganzen Berichtsjahres fortgesetzt, so daß Ende Dezember 1934 nur noch 79893 arbeitsuchende Bergarbeiter gezählt wurden, d. s. 45400 oder 36,22% weniger als im Mai 1932. Gegenüber Dezember 1933 beläuft sich der Rückgang auf 15500 oder 16,23%. Die Besserung der Arbeitsgelegenheit unter den Ruhrbergarbeitern gewinnt noch wesentlich an Bedeutung, wenn man zugleich auch die Verminderung der wegen Absatzmangels notwendigerweise eingelegten Feierschichten mit in Betracht zieht. Während sich diese im April 1932, d. h. in der Zeit der höchsten Krise, auf insgesamt über eine

Million oder, auf einen Arbeiter gerechnet, in einem Monat auf 5,22 stellten, betrug sie im Dezember 1933 nur noch 410000 oder je Arbeiter 1,89, um bis Dezember 1934 weiter auf 124000 oder 0,51 je Arbeiter zurückzugehen. Auf rd. 62% der Zechen konnte von der Einlegung von Feierschichten wegen Absatzmangels überhaupt gänzlich abgesehen werden. Unter den Ende Dezember 1934 noch vorhandenen arbeitsuchenden Bergarbeitern waren 40991 Kohlen- und Gesteinhauer, 5601 Zimmerhauer, 10722 Lehrhauer, 14431 Schleppler und 1666 sonstige Untertagearbeiter. Unter den Übertagearbeitern wurden noch 6482 als arbeitslos gemeldet, von denen 2593 Arbeiter in Nebenbetrieben waren.

Arbeitsuchende Bergarbeiter im Ruhrbezirk.

Ende	Belegschaft	Arbeitsuchende									
		insges.	davon waren							übertage	
			untertage							Maschinen	übrige gelernte und angelernte Arbeiter Zechenbetr. Kokerei
Hauer	Lehrhauer	Zimmerhauer	Schleppler	Maschinen usw.	übrige gel. und angel. Arbeiter	Maschinen	übrige gelernte und angelernte Arbeiter Zechenbetr. Kokerei				
1932: Mai (Höchststand)	200 505	125 262	64 329	15 750	8795	23 897				12 491	
1933: Jan.	207 362	114 147	58 283	14 620	7706	21 829	1142	1309	931	4293	4034
April	206 405	112 863	58 279	14 510	7630	21 099	1209	1187	1036	4145	3768
Juli	207 737	107 402	56 766	13 861	7426	18 676	1157	1078	1030	3846	3562
Okt.	214 368	98 173	52 515	12 766	6827	16 269	1081	967	929	3621	3198
1934: Jan.	218 518	93 981	50 054	12 449	6502	15 694	1004	926	865	3378	3109
Febr.	219 662	92 506	49 403	12 240	6409	15 352	1001	887	859	3328	3027
März	220 383	90 553	48 598	12 040	6347	14 674	972	853	885	3348	2836
April	222 665	87 716	47 474	11 639	6233	13 773	973	842	820	3113	2849
Mai	224 070	85 818	46 617	11 403	6127	13 330	936	828	801	3033	2743
Juni	225 233	84 530	45 663	11 206	6049	13 130	950	965	781	3190	2596
Juli	225 868	83 100	44 764	11 029	5928	13 004	908	792	770	3105	2800
Aug.	226 509	82 187	44 026	10 917	5955	13 023	886	773	775	3095	2737
Sept.	227 117	81 313	43 259	10 761	5891	13 223	884	749	750	3127	2669
Okt.	227 576	80 953	42 655	10 666	5846	13 608	883	761	730	3126	2678
Nov.	228 289	80 184	41 622	10 666	5626	14 133	879	785	696	3149	2628
Dez.	229 479	79 893	40 991	10 722	5601	14 431	885	781	696	3193	2593

Wenn man von den Bezirken Witten und Wesel abieht, die wegen der geringen Zahl der dort wohnenden Bergarbeiter in diesem Falle nur wenig Bedeutung haben, Verteilung der arbeitsuchenden Ruhrbergarbeiter auf die einzelnen Arbeitsamtsbezirke Ende Dezember 1934<sup>1</sup>.

Arbeitsamt	Belegschaft	Arbeitsuchende Bergarbeiter		Davon waren Hauer
		insges.	v. d. Berufszugehörigen %	
Ahlen	1 918	392	16,97	235
Bochum	31 889	7 555	19,15	3 875
Bottrop	8 460	3 440	28,91	1 851
Dortmund	20 456	10 371	33,64	4 962
Duisburg	12 137	6 637	35,35	2 777
Essen	33 697	9 322	21,67	4 826
Gelsenkirchen	25 326	8 305	24,69	4 651
Gladbeck	6 735	3 782	35,96	2 055
Hamm	5 262	2 217	29,64	1 082
Hattingen	1 252	309	19,80	173
Herne	19 229	8 500	30,65	4 822
Kamen	7 144	2 771	27,95	1 553
Lünen	5 857	2 765	32,07	1 484
Moers	13 866	1 966	12,42	836
Mülheim	2 645	354	11,80	192
Oberhausen	9 388	3 569	27,54	1 696
Recklinghausen	21 568	5 008	18,84	2 359
Wesel	1 880	1 562	45,38	876
Witten	770	1 068	58,11	686
zus.	229 479	79 893	25,82	40 991
Ende Dez. 1933	217 360	95 377	30,50	50 533
„ 1932	206 133	117 861	36,38	60 673

<sup>1</sup> Nach den Nachweisungen des Landesarbeitsamts Westfalen.

so weisen die Arbeitsämter Gladbeck mit 35,96% und Duisburg mit 35,35% aller Berufszugehörigen (das sind Belegschaft + Arbeitslose) verhältnismäßig die größte Arbeitslosigkeit auf. Nächst dem folgen Dortmund mit 33,64%, Lünen mit 32,07%, Herne mit 30,65%, Hamm mit 29,64%, Bottrop mit 28,91%, Kamen mit 27,95% und Oberhausen mit 27,54%. Am günstigsten waren die Arbeitsmarktverhältnisse in Mülheim (11,80%) und in Moers (12,42%). Auch der Bezirk Essen war mit 21,67% neben Ahlen mit 16,97%, Recklinghausen mit 18,84%, Bochum mit 19,15% und Hattingen mit 19,80% noch verhältnismäßig günstig gestellt. Absolut gerechnet wohnen die meisten arbeitslosen Bergarbeiter in Dortmund (10 371), es folgen Essen (9322), Herne (8500) und Gelsenkirchen (8305).

**Bergarbeiterlöhne im Ruhrbezirk.** Im Anschluß an unsere Angaben auf Seite 1232 (Nr. 51/1934) veröffentlichen wir im folgenden die Übersicht über die Lohnentwicklung im Ruhrkohlenrevier im November 1934.

Unter dem in Zahlentafel I nachgewiesenen Leistungslohn ist — je verfahren normale Arbeitsschicht — im Sinne der amtlichen Bergarbeiterlohnstatistik der Verdienst der Gedingearbeiter oder der Schichtlohn (beide ohne die für Überarbeiten gewährten Zuschläge) zu verstehen. Da die Arbeitskosten (Gezähe, Geleucht) tarifgemäß von den Arbeitern nicht mehr ersetzt zu werden brauchen, kommen die fraglichen Beträge, die bis 1. Oktober 1919 bei den nachgewiesenen Löhnen abgezogen waren, nicht mehr in Betracht. Entgegen der frühern Handhabung sind ferner die Versicherungsbeiträge der Arbeiter, da sie mit zum Arbeitsverdienst gezählt werden müssen, seit 1921 im

Leistungslohn eingeschlossen. Ferner sind im Leistungslohn enthalten die seit dem 2. Vierteljahr 1927 den Übertagearbeitern gewährten Zuschläge für die 9. und 10. Arbeitsstunde. — Aus dem Begriff »Leistungslohn« ergibt sich auch die Nichtberücksichtigung von Zuschlägen, die mit dem Familienstand der Arbeiter zusammenhängen (Hausstands- und Kindergeld, geldwerter Vorteil der Vergünstigung des Bezuges von verbilligter Deputatkohle), sowie der Urlaubsentschädigung.

Der Barverdienst setzt sich zusammen aus dem Leistungslohn (einschließlich der Zuschläge für die 9. und 10. Arbeitsstunde übertage) sowie den Zuschlägen für Überarbeiten und dem Hausstands- und Kindergeld. Er entspricht dem vor 1921 nachgewiesenen »verdienten reinen Lohn«, nur mit dem Unterschied, daß die Versicherungsbeiträge der Arbeiter jetzt in ihm enthalten sind. Um einen Vergleich mit früheren Lohnangaben zu ermöglichen, haben wir in Zahlentafel 1 neben dem Leistungslohn noch den auch amtlich bekanntgegebenen »Barverdienst« aufgeführt.

Zahlentafel 1. Leistungslohn und Barverdienst je verfahrenre Schicht.

Monatsdurchschnitt	Kohlen- und Gesteinhauer <sup>1</sup>		Gesamtbelegschaft ohne Nebenbetriebe			
	Leistungslohn M	Barverdienst M	ohne Nebenbetriebe		einschl. Nebenbetriebe	
			Leistungslohn M	Barverdienst M	Leistungslohn M	Barverdienst 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
März	7,73	8,06	6,84	7,14	6,78	7,10
April	7,74	8,07	6,82	7,13	6,76	7,10
Mai	7,74	8,09	6,81	7,14	6,75	7,11
Juni	7,75	8,08	6,81	7,11	6,76	7,07
Juli	7,77	8,10	6,83	7,13	6,77	7,09
Aug.	7,76	8,09	6,83	7,12	6,77	7,08
Sept.	7,75	8,09	6,83	7,14	6,78	7,10
Okt.	7,78	8,11	6,86	7,16	6,80	7,11
Nov.	7,83	8,16	6,90	7,21	6,83	7,16

<sup>1</sup> Einschl. Lehrhauer, die tariflich einen um 5% niedrigeren Lohn verdienen (gesamte Gruppe 1a der Lohnstatistik).

Wie aus der vorstehenden Zahlentafel zu ersehen ist, hat sich der Lohn seit 1932 nur um die Steigerung über den tariflichen Hauerdurchschnittslohn hinaus verändert.

Der Beitrag zur Arbeitslosenversicherung, der für die Untertagearbeiter vom 1. Oktober 1931 bis 1. Juli 1933 ganz und seitdem bis Ende 1933 teilweise vom Reich übernommen wurde, beträgt vom 1. Januar 1934 an für Unter- und Übertagearbeiter wieder 3,25% vom Lohn.

Die Arbeitslosenunterstützung wird von der Höhe des früher verdienten Lohnes berechnet. So erzielte z. B. Ende 1934 der arbeitslose Hauer als Lediger eine Arbeitslosenunterstützung von 41,25 M und als Verheirateter mit 5 Kindern (Höchstunterstützungssatz) eine solche von 116,25 M. Im Durchschnitt der Gesamtbelegschaft erhielt ein Lediger 41,25 M und ein Verheirateter mit 5 Kindern 101,25 M Unterstützung.

Während der Leistungslohn, wie schon der Sinn der Bezeichnung ergibt, nur für geleistete Arbeit gezahlt wird und somit, wie der Barverdienst, auch nur auf 1 verfahrenre Schicht als Einheit berechnet werden darf, wird der Wert des Gesamteinkommens auf eine vergütete Schicht bezogen. Diese beiden Begriffe wie auch die Zusammensetzung des Gesamteinkommens sollen im folgenden noch näher erläutert werden. Zunächst sei der bessere Übersicht wegen dargestellt, wie die verschiedenen Einkommensteile allgemein zusammengefaßt werden:

1—3: Barverdienst (früher »verdienter reiner Lohn«)	1. Leistungslohn einschl. der Zuschläge für die 9. und 10. Arbeitsstunde übertage	1—5: Gesamteinkommen
	2. Überschichtenzuschläge	
	3. Soziallohn	
	4. Deputatvergünstigung	
	5. Urlaubsvergütung	

Zahlentafel 2. Wert des Gesamteinkommens je Schicht.

Monatsdurchschnitt	Kohlen- und Gesteinhauer <sup>1</sup>		Gesamtbelegschaft ohne Nebenbetriebe			
	auf 1 vergütete Schicht M	auf 1 verfahrenre Schicht M	ohne Nebenbetriebe		einschl. Nebenbetriebe	
			auf 1 vergütete Schicht M	auf 1 verfahrenre Schicht M	auf 1 vergütete Schicht M	auf 1 verfahrenre Schicht M
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
März	8,16	8,32	7,22	7,38	7,18	7,33
April	8,07	8,49	7,16	7,45	7,13	7,40
Mai	8,03	8,98	7,12	7,85	7,09	7,79
Juni	8,03	8,58	7,09	7,51	7,05	7,45
Juli	8,06	8,62	7,11	7,55	7,07	7,50
Aug.	8,06	8,61	7,10	7,56	7,06	7,51
Sept.	8,16	8,60	7,21	7,57	7,17	7,53
Okt.	8,22	8,49	7,25	7,47	7,20	7,41
Nov.	8,31	8,49	7,34	7,47	7,29	7,41

<sup>1</sup> Einschl. Lehrhauer, die tariflich einen um 5% niedrigeren Lohn verdienen (gesamte Gruppe 1a der Lohnstatistik).

In früheren Jahren, vor dem Abschluß der Tarifverträge, stellte der jetzt unter der Bezeichnung »Barverdienst« amtlich nachgewiesene Betrag gleichzeitig auch das gesamte Berufseinkommen des Bergarbeiters dar. Feste Zuschläge für Überarbeit sowie der Soziallohn und die Urlaubsentschädigung sind erst mit den Tarifverträgen (Oktober 1919) allgemein eingeführt worden. Neben diesen Einkommensanteilen ist auch der geldwerte Vorteil, der den Arbeitern aus der Vergünstigung des Bezuges billiger Bergmannskohle erwächst, von Bedeutung bei der Bemessung des Wertes ihres Gesamteinkommens; allerdings genießen die Bergarbeiter diese Vergünstigung schon seit alters her.

Es erscheint nun nicht angängig, bei einem Lohnnachweis der Bergarbeiter die erwähnten, im Leistungslohn nicht berücksichtigten Einkommensanteile außer acht zu lassen; sie ergeben, mit dem Leistungslohn zusammengefaßt, den Wert des Gesamteinkommens (siehe Zahlentafel 2). Da dieses auch Einkommensanteile umschließt, die für nicht verfahrenre Schichten gezahlt werden (wie z. B. die Urlaubsvergütung), so darf es auch nicht, wie der Leistungslohn, nur auf verfahrenre Schichten bezogen werden. Bei einem Lohnnachweis je Schicht in richtiger Höhe muß daher das Gesamteinkommen durch alle Schichten geteilt werden, die an dem Zustandekommen der Endsumme in der Lohnstatistik beteiligt gewesen sind, mit andern Worten: für die der Arbeiter einen Anspruch auf Vergütung gehabt hat. Das sind im Ruhrbezirk die verfahrenre (einschließlich Überschichten) und die Urlaubs-schichten. Daß in dem auf diese Weise festgestellten Divisor ein Bruchteil für den Wert der Bergmannskohle fehlt, die auf die »sonstigen« Fehlschichten entfällt, mag als unwesentlich in Kauf genommen werden, um so mehr, als andererseits auch die Urlaubsschichten mit in die Überschichtenzuschläge dividiert werden, an denen sie nicht beteiligt sind. Diese kleinen Unebenheiten, die hier hervorgehoben werden, vermögen jedoch das Ergebnis der Rechnung nicht zu beeinflussen, da, wie gesagt, die verfahrenre und die Urlaubsschichten als diejenigen angesehen werden müssen, die für die Höhe des Einkommens der Arbeiter von ausschlaggebender Bedeutung sind. Durch die Einbeziehung der Urlaubsschichten in den Divisor ist

somit die Urlaubsvergütung ausgeglichen. Um jedoch die Höhe der wirtschaftlichen Beihilfen (Urlaub und Deputatkohle) darzustellen, ist der Wert des Gesamteinkommens auch auf 1 verfahren Schicht bezogen.

Während also, um es kurz zu wiederholen, für den Leistungslohn und den Barverdienst nur die verfahrenen Schichten als Divisor in Betracht kommen, ist der Wert des Gesamteinkommens auf 1 vergütete und auf 1 verfahren Schicht bezogen.

Die Urlaubsvergütung, die seit 1. Juni 1932 bis einschließlich September 1934 70% des Schichtverdienstes betrug, ist vom 1. Oktober 1934 an auf Grund eines Übereinkommens mit der Deutschen Arbeitsfront auf 100% heraufgesetzt worden. Dadurch wird der Unterschied zwischen dem Barverdienst je verfahren Schicht und dem Gesamteinkommen je vergütete Schicht wie vor 1932 entsprechend größer.

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

Jahr	Untertagearbeiter					Bergmännische Belegschaft <sup>1</sup>				
	Ruhrbezirk	Aachen	Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen	Ruhrbezirk	Aachen	Oberschlesien	Niederschlesien	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	1026	1677	1232	1754	993	770
1934: Jan.	2174	1510	2364	1252	1041	1696	1211	1765	985	790
Febr.	2178	1528	2377	1250	1033	1697	1226	1776	981	784
März	2162	1522	2371	1219	1019	1682	1220	1771	959	769
April	2159	1484	2338	1206	1006	1669	1178	1733	946	754
Mai	2153	1492	2346	1230	1007	1661	1186	1731	963	756
Juni	2155	1512	2331	1224	1007	1663	1201	1725	954	758
Juli	2167	1515	2333	1227	1006	1673	1201	1728	956	757
Aug.	2170	1519	2368	1253	1025	1679	1210	1761	971	774
Sept.	2151	1537	2380	1229	1012	1664	1222	1775	953	761
Okt.	2149	1511	2381	1242	1021	1671	1205	1784	965	772
Nov.	2174	1542	2404	1282	1036	1693	1233	1804	996	785

<sup>1</sup> Das ist die Gesamtbelegschaft ohne die in Kokereien und Nebenbetrieben sowie in Brikettfabriken Beschäftigten.

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

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Es waren krank von 100							
	Arbeitern der Gesamtbelegschaft	Ledigen	Verheirateten					
			insges.	ohne Kind	mit Kindern			
				1 Kind	2	3	4 und mehr	
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	3,74	3,50	3,84	3,90	3,57	3,81	4,20	4,54
April	3,38	3,27	3,41	3,43	3,29	3,30	3,58	4,06
Mai	3,49	3,26	3,50	3,37	3,32	3,56	3,90	4,16
Juni	3,91	3,61	4,01	3,75	3,73	4,19	4,45	5,41
Juli	3,99	3,62	4,11	3,74	3,89	4,18	4,98	5,47
Aug.	4,32	3,86	4,45	4,10	4,16	4,52	5,49	5,84
Sept.	4,43	3,98	4,55	4,22	4,13	4,71	5,69	6,05
Okt.	4,34	4,00	4,40	4,08	4,09	4,59	5,21	5,67
Nov.	4,19	4,01	4,29	3,98	3,93	4,53	5,00	5,72
Dez.	4,52 <sup>1</sup>	4,21	4,61	4,27	4,31	4,71	5,43	6,29
Ganzes Jahr	4,05 <sup>1</sup>	3,73	4,15	3,96	3,86	4,22	4,84	5,34

<sup>1</sup> Vorläufige Zahl.

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

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Von 100 angelegten Arbeitern waren		Von 100 verheirateten Arbeitern hatten				
	ledig	verheiratet	kein Kind	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
April	24,66	75,34	27,88	33,39	22,73	9,63	6,37
Mai	24,53	75,47	28,12	33,52	22,57	9,54	6,25
Juni	24,42	75,58	28,28	33,61	22,52	9,45	6,14
Juli	24,26	75,74	28,39	33,68	22,46	9,37	6,10
Aug.	24,16	75,84	28,47	33,63	22,45	9,37	6,08
Sept.	23,91	76,09	28,58	33,71	22,36	9,30	6,05
Okt.	23,57	76,43	28,64	33,75	22,36	9,24	6,01
Nov.	23,18	76,82	28,67	33,70	22,38	9,24	6,01
Dez.	22,94	77,06	28,66	33,69	22,38	9,27	6,00
Ganzes Jahr	24,09	75,91	28,20	33,54	22,56	9,48	6,22

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

Zeit <sup>1</sup>	Verfahren Schichten		Feierschichten					
	insges.	davon Über- u. Nebenschichten	insges.	Absatzmangels	Krankheit	davon Unfälle	entschädigten Urlaubs	Feierns (entsch. u. unentsch.)
1930	20,98	0,53	4,55	2,41	1,10	0,34	0,78	0,23
1931	20,37	0,53	5,16	3,10	1,12	0,35	0,71	0,17
1932	19,73	0,53	5,80	3,96	0,99	0,34	0,69	0,13
1933	19,90	0,59	5,69	3,70	1,04	0,34	0,77	0,15
1934: Jan.	21,71	0,67	3,96	2,33	1,09	0,38	0,36	0,15
Febr.	21,44	0,62	4,18	2,62	1,01	0,36	0,36	0,17
März	20,94	0,65	4,71	3,13	0,93	0,34	0,44	0,17
April	21,65	0,74	4,09	2,24	0,84	0,33	0,82	0,15
Mai	21,68	0,85	4,17	1,94	0,87	0,32	1,18	0,16
Juni	20,30	0,61	5,31	2,98	0,98	0,34	1,15	0,17
Juli	20,71	0,66	4,95	2,48	1,00	0,33	1,26	0,17
Aug.	20,50	0,59	5,09	2,49	1,08	0,34	1,31	0,19
Sept.	21,16	0,72	4,56	2,14	1,11	0,36	1,07	0,21
Okt.	22,05	0,64	3,59	1,65	1,09	0,36	0,65	0,17
Nov.	23,18	0,80	2,62	0,93	1,05	0,35	0,40	0,19

<sup>1</sup> Monatsdurchschnitt bzw. Monat, berechnet auf 25 Arbeitstage.

**Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt**

in der am 25. Januar 1935 endigenden Woche<sup>1</sup>.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Kessel- und Bunkerkohle entwickelten in der Berichtswoche ein recht flottes Geschäft, das auch während des größeren Teiles des ersten Jahresviertels noch anhalten dürfte. Dagegen war die Stimmung auf andern Marktgebieten trotz beständigen Absatzes weniger gut. Auf dem Gaskohlenmarkt beispielsweise war der Absatz zwar umfangreicher als in den Wochen zuvor, doch hatten die Abschlüsse infolge der großen Lagervorräte auf die Preisgestaltung nur geringen oder gar keinen Einfluß. Auch das Kokskohlegeschäft, obwohl bei umfangreichem Bedarf der Koksindustrie im Inland sehr zufriedenstellend, hätte zur Erreichung der Marktlage im Dezember noch eine weit größere Ausfuhrfähigkeit entfalten müssen. Bunkerkohle fand bei den Kohlenstationen beständigen Absatz, beste Sorten haben sogar auf Wochen hinaus gut zu tun. Für zweitklassige Bunkerkohle war nur geringe Nachfrage, die Preise waren nominell unverändert und verhältnismäßig niedrig. Koks aller Sorten ging gut ab, im besondern

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

metallurgischer Koks für den Inlandbedarf. Durham-Nußkoks für Heizzwecke schien wieder auf dem Festland Interesse zu finden. Ebenso war Gaskoks von allenthalben her sehr begehrt. Die Brennstoffpreise blieben unverändert. Beste Kesselkohle Blyth notierte 15 s, Durham 15/2 s. Für kleine Blyth wurden 10/6-12/6 s, für kleine Durham 12/6 s bezahlt. Gaskohle, beste Sorten, notierten 14/8 s, zweite 13/8 und besondere 15 s. Gewöhnliche Bunkerkohle erzielte 13/3 s, besondere 14-14/3 s, Kokskohle 13/2-13/11 s. Gießereikoks erbrachte wie in der Vorwoche 18/6-21/6 s, Gaskoks 20 s.

2. Frachtenmarkt. Im großen ganzen war die Chartermarktlage schwächer als in der Vorwoche. In allen Häfen war außerordentlich umfangreicher Schiffsraum eingelaufen, so daß die Eigner Mühe hatten, die Frachtsätze, im besonders für lange Verschiffungswege, zu behaupten. Am Tyne ließen die Sätze für das westitalienische Geschäft erheblich nach, während gleichzeitig auch die Kohlenstationen die Frachten drückten. Schließlich verweigerten die Schiffsinhaber weitere Zugeständnisse, so daß die allgemeine Lage im Laufe der Berichtswoche etwa der kurz vor und um Neujahr herum entsprach. Die Aussichten sind unsicher und bieten keinerlei Anzeichen irgendwelcher bedeutender Frachtsatzerhöhungen. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 6/3<sup>3</sup>/<sub>4</sub> s, -Le Havre 4/3 s, -Alexandrien 6/6 s und -La Plata 6/3 s.

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

Der Markt für Teererzeugnisse hat gegenüber der Vorwoche kaum irgendwelche Änderungen erfahren. Pech war einigermaßen gefragt, Kreosot blieb fest. Die Preise weisen ebenfalls nur wenige Änderungen auf.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	18. Januar	25. Januar
Benzol (Standardpreis) . . 1 Gall.	1/2-1/3	1/2
Reinbenzol . . . . . 1 "		1/7
Reintoluol . . . . . 1 "	1/9-1/10	
Karbonsäure, roh 60% . . 1 "		1/8
krist. 40% . . 1 lb.		7/1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Solventnaphtha I, ger. . . 1 Gall.		1/4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Rohnaphtha . . . . . 1 "		1/10
Kreosot . . . . . 1 "	1/4	1/4-1/4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Pech . . . . . 1 l.t	42/6-45/-	
Rohteer . . . . . 1 "	30/-32/6	29/-31/6
Schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 "		7 £ 2 s

Für schwefelsaures Ammoniak wurden nach wie vor im Inland 7 £ 2 s, für Lieferungen im Ausland 5 £ 17 s 6 d je l.t erzielt.

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian und Iron and Coal Trades Review.

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

Monatsdurchschnitt	Untertage					Übertage					Davon Arbeiter in Nebenbetrieben
	Kohlen- und Gesteins-hauer	Gedinge-schlepper	Reparatur-hauer	sonstige Arbeiter	zus.	Fach-arbeiter	sonstige Arbeiter	Jugend-liche unter 16 Jahren	weibliche Arbeiter	zus.	
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
März	47,10	3,26	8,60	14,77	73,73	8,71	15,73	1,78	0,05	26,27	6,76
April	47,15	3,19	8,53	14,68	73,55	8,64	15,56	2,20	0,05	26,45	6,76
Mai	47,10	3,21	8,47	14,57	73,35	8,70	15,49	2,41	0,05	26,65	6,79
Juni	47,14	3,20	8,45	14,55	73,34	8,70	15,49	2,42	0,05	26,66	6,80
Juli	47,14	3,18	8,44	14,57	73,33	8,73	15,49	2,40	0,05	26,67	6,78
Aug.	47,14	3,11	8,48	14,57	73,30	8,72	15,61	2,32	0,05	26,70	6,80
Sept.	47,22	3,10	8,56	14,43	73,31	8,72	15,66	2,26	0,05	26,69	6,85
Okt.	47,18	3,07	8,70	14,40	73,35	8,66	15,71	2,23	0,05	26,65	6,95
Nov.	47,48	2,94	8,67	14,31	73,40	8,63	15,76	2,16	0,05	26,60	6,92

<sup>1</sup> Angelegte (im Arbeitsverhältnis stehende) Arbeiter.

**Feiernde Arbeiter im Ruhrbergbau.**

Monatsdurchschnitt	Zahl der durchschnittlich angelegten Arbeiter	Durchschnittszahl der Fehlenden bzw. Ursache der Arbeitsversäumnis							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
März . . . . .	219 673	8 218	3 855	1464	74	27 487		261	41 359
April . . . . .	221 593	7 496	7 245	1328		19 871		341	36 281
Mai . . . . .	223 576	7 810	10 510	1457		17 364		209	37 350
Juni . . . . .	224 699	8 793	10 383	1538		26 808		239	47 761
Juli . . . . .	225 206	8 980	11 355	1546		22 362		321	44 564
August . . . . .	225 770	9 738	11 840	1715		22 503		184	45 980
September . . . . .	226 455	10 035	9 643	1915		19 392		293	41 278
Oktober . . . . .	226 914	9 849	5 924	1583		14 929	16	267	32 568
November . . . . .	227 665	9 542	3 622	1753		8 491		436	23 844

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

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

Tag	Kohlen- förderung	Koks- er- zeugung	Preß- kohlen- her- stellung	Wagenstellung zu den		Brennstoffversand				Wasser- stand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m)
				Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Duisburg- Ruhrorter <sup>2</sup>	Kanal- Zechen- H ä f e n	private Rhein-	insges.	
				rechtzeitig gestellt	gefehlt					
Jan. 20.	Sonntag	57 720	—	1 991	—	—	—	—	—	1,32
21.	316 526	57 720	12 288	21 467	—	26 083	33 754	9 987	69 824	1,27
22.	332 743	57 949	11 663	20 923	—	20 594	26 191	11 888	58 673	1,22
23.	299 418	57 983	8 276	18 910	—	19 858	31 513	9 532	60 903	1,18
24.	310 505	58 608	9 288	18 922	—	22 418	29 806	11 705	63 929	1,17
25.	332 454	60 095	10 955	19 858	—	23 241	27 402	10 968	61 611	1,14
26.	275 559	59 558	8 128	18 675	—	22 150	31 678	10 586	64 414	1,18
zus.	1 867 205	409 633	60 598	120 746	—	134 344	180 344	64 666	379 354	.
arbeitstäg.	311 201	58 519	10 100	20 124	—	22 391	30 057	10 778	63 226	.

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

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

## Gebrauchsmuster-Eintragungen.

bekanntgemacht im Patentblatt vom 17. Januar 1935.

5d. 1323911. Friedrich Rulcovius und Walter Cordier, Menden (Westf.). Anordnung für Maschinenantrieb in Bergwerken. 27. 11. 34.

35a. 1323756. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen. Förderkorbversteckvorrichtung. 5. 6. 34.

35a. 1323933. Alexander Schmidt, Essen, und Ferdinand Lietsch, Essen-Borbeck. Sperrvorrichtung für Förderwagen. 21. 12. 34.

81e. 1323509. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen. Kohlenverladeanlage. 16. 12. 33.

81e. 1324095. Esch-Werke K. G. Maschinenfabrik und Eisengießerei, Duisburg-Hochfeld. Förderrutsche. 22. 12. 34.

## Patent-Anmeldungen,

die vom 17. Januar 1935 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 19. G. 84461. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Verfahren zum Klären von Kohlen- und ähnlichen Trüben, denen Niederfallmittel zugesetzt sind. 5. 1. 33.

5c, 10. 01. St. 49163. Max Stern, Essen. Nachgiebiger zweiteiliger Teleskopstempel für Grubenausbau. 5. 4. 32.

5d, 15. 10. M. 126264. Maschinenfabrik und Eisengießerei A. Beien G. m. b. H., Herne (Westf.). Abschlußkörper für die Füllöffnung zwischen der Druckkammer und dem Vorratsbehälter bei Druckluftversatzanlagen. 23. 1. 34.

5d, 15. 10. Z. 21899. Hugo Zander, Essen. Verzugwand für den Bergeversatz. 27. 7. 34.

10a, 3. O. 19656. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Unterbrenner-Regenerativ-Kammerofen. 23. 1. 32.

10a, 36. 01. M. 114829. Alfred Mentzel, Berlin-Schöneberg. Verfahren und Vorrichtung zum Gewinnen flüssiger Kohlenwasserstoffe durch thermische Behandlung von Kohle, Torf o. dgl. 7. 4. 31.

35a, 9. 08. D. 65166. Demag AG., Duisburg. Versteckvorrichtung. 26. 1. 33.

81e, 10. M. 122905. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf AG., Magdeburg. Lagerung für Förderbandtragrollen. 13. 2. 33.

81e, 44. T. 43171. Telephon-Apparat-Fabrik E. Zwietsch & Co. G. m. b. H., Berlin-Charlottenburg. Überladevorrichtung zwischen zwei Fördermitteln, besonders einem Senkrecht- und einem Waagrechtförderer. 23. 10. 34.

81e, 63. W. 93327. Hermann Wingerath, Ratingen. Blasversatzleitung mit einem in Förderrichtung verjüngten Einsatzrohrstück zwischen der Preßmittelzuleitung und der Förderleitung. 23. 12. 33.

81e, 115. J. 43953. Hugo Jokl, Düsseldorf-Oberkassel. Aufgabevorrichtung für fahrbare Förderer. Zus. z. Anm. 81e, J. 549.30. 7. 3. 32.

## Deutsche Patente.

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

1a (2010). 608093, vom 8. 9. 33. Erteilung bekanntgemacht am 27. 12. 34. Willy Ulrich in Dessau.

*Schwingrost zum Absieben von Massengütern.* Zus. z. Pat. 576951. Das Hauptpatent hat angefangen am 4. 3. 31.

Bei dem Schwingrost gemäß dem Hauptpatent sind die Roststäbe in der Weise zu zwei Gruppen vereinigt, daß die Stäbe abwechselnd zu einer der Gruppen gehören. Die beiden Stabgruppen werden von einer gemeinsamen Kurbel mit Hilfe einer gabelförmigen Zugstange bewegt, so daß alle Stangen denselben Hub haben. Die Erfindung besteht darin, daß der Kurbelzapfen der Antriebskurbel zwei Teile von verschiedener Exzentrizität hat und jede Stabgruppe von einem der Kurbelteile angetrieben wird. Die Exzentrizität der Kurbelteile ist dabei so gewählt, daß die jeweilig zwischen den andern Stäben hindurchschlagenden Roststäbe einen größeren Hub haben und Teile der Stäbe beider Gruppen bei der höchsten Stellung der Stäbe jeder Gruppe in einer Ebene liegen. Die Exzentrizität der Teile des Kurbelzapfens kann durch auf den Zapfen geschobene Hülsen (Buchsen) geändert werden.

1c (101). 608094, vom 20. 3. 34. Erteilung bekanntgemacht am 27. 12. 34. Westfalia-Dinnendahl-Gröppel AG. in Bochum und Gewerkschaft Sophia-Jacoba in Hückelhoven (Bez. Aachen). *Verfahren zur Verminderung der Quellung von Feststoffsuspensionen bei Schwerflüssigkeitstrüben.*

Den Trüben sollen Oxyfettsäuren oder Salze dieser Säuren zugesetzt werden.

5c (910). 608026, vom 17. 5. 33. Erteilung bekanntgemacht am 20. 12. 34. Gewerkschaft Carolus Magnus und Heinrich Utendorf in Palenberg (Bez. Aachen). *Verbindungsstück für Grubenausbau mit Hilfe von Eisen-schienen.*

Das Verbindungsstück ist aus breitflanschigen Doppel-T-Eisen hergestellt. Die auf der einen Seite des Steges dieses Eisens liegenden Teile der Flanschen sind nach außen gebogen und werden auf ein rundes Quetschholz aufgesetzt. Von den auf der andern Seite des Steges liegenden Teilen der Flanschen sind hingegen die Ecken so nach innen gebogen, daß die Ecken des einen Flansches den Kopf und die Ecken des andern Flansches den Fuß einer Schiene des Ausbaus umfassen. Die Flanschenteile, die auf das Quetschholz aufgesetzt werden, biegt man zweckmäßig nur so weit nach außen, daß das Quetschholz den Steg des Eisens nicht berühren kann.

5d (11). 608027, vom 13. 7. 32. Erteilung bekanntgemacht am 20. 12. 34. Gerhard Halemann in Recklinghausen. *Einrichtung für die Befestigung von Schüttelrutschenmotoren im Grubenbetrieb.*

Auf einem den Motor tragenden, aus Profileisen gebildeten Rahmen, der auf dem Liegenden ruht, sind auf jeder Seite des Motors zwei zur Aufnahme von Stempeln dienende Schuhe verschiebbar angeordnet, die durch eine Spannvorrichtung miteinander verbunden sind. Mit Hilfe der Spannvorrichtungen wird der Rahmen mit dem Motor durch in den Schuhen stehende Stempel gegen das Hangende verspannt, d. h. zwischen dem Hangenden und

dem Liegenden festgeklemmt. Die Stempelschuhe sind seitlich mit Lappen versehen, welche die sie tragenden Profileisen des Rahmens umfassen und zum Führen der Schuhe dienen.

10a (2204). 608044, vom 20. 6. 33. Erteilung bekanntgemacht am 20. 12. 34. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H. in Bochum. *Verfahren zum Erzeugen von karburiertem Wassergas in Schrägkammeröfen.*

Auf die glühende Oberfläche des ausgegärten Inhaltes der Kammern von unterbrochen betriebenen Schrägkammeröfen wird ein Teer-Dampf-Gemisch fein verteilt. Gleichzeitig wird aus dem vor der oberen Stoßtür der Kammern oberhalb der Kohlenschüttung vorhandenen freien Raum das in der Kammer entstehende Gas durch ein Rohr abgesaugt.

81e (57). 608131, vom 28. 4. 31. Erteilung bekanntgemacht am 27. 12. 34. Adolf Dietze in Castrop-Rauxel. *Rutschenverbindung mit Kugelgelenklagerung.*

Mit den Teilen des mittlern Kugelgelenkes der Verbindung, d. h. mit der Kugelpfanne des einen Rutschenschusses und der in diese Pfanne eingreifenden Kugel des

andern Rutschenschusses sind beiderseits über den Boden der Rutsche vorstehende Laschen starr verbunden, die an den freien Enden durch Spannmittel (z. B. Spannschrauben) zusammengedrückt werden. Für diese können an den Laschen kugelige Stützflächen vorgesehen sein. Ferner kann man die obere Lasche mit offenen und die untere Lasche mit geschlossenen I-förmigen Durchtrittsschlitzen für die Spannmittel versehen.

81e (8902). 608132, vom 3. 11. 32. Erteilung bekanntgemacht am 27. 12. 34. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H. in Saarbrücken. *Kniehebelverschluss für Kübelklappe.*

Die Kraft, die bei dem Verschluss erforderlich ist, um den Kniehebel zu entriegeln, d. h. über die Totpunktage zu bewegen, bevor die Klappe des Kübels geöffnet und geschlossen werden kann, wirkt quer zur Fahrriichtung des Kübels und greift an dem Kniegelenk des Hebels an. Das bewegliche Ende des Kniehebelgestänges wird durch eine Kulisie oder einen Lenker annähernd parallel zur Fahrbahn des Kübels geführt, und am Ende des Gestänges ist die zum Öffnen und Schließen der Klappe dienende Stange gelenkig befestigt.

## BÜCHERSCHAU.

(Die hier genannten Bücher können durch den Verlag Glückauf, G. m. b. H., Essen, bezogen werden.)

### Zur Besprechung eingegangene Bücher.

(Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung geeigneter Werke vor.)  
Bennauer, Wilhelm: Die Übererzeugung im Siegerländer Eisenbergbau und Hochofengewerbe von 1870 bis 1913. (Beiträge zur Erforschung der wirtschaftlichen Wechsel-

lagen. Aufschwung, Krise, Stockung, H. 9.) 196 S. mit 1 Taf. Jena, Gustav Fischer. Preis geh. 12  $\mathcal{M}$ .

Bielfeld, Ernst W.: Die Kohle. (Technische Bilderbücher. Unsere Kraftspender, H. 1.) 40 S. mit Abb. Berlin, Müller & I. Kiepenheuer. Preis geh. 1,50  $\mathcal{M}$ .

## ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 27—30 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Mineralogie und Geologie.

Gebirgsdruck und Plattenstatik. Von Stöcke, Herrmann und Udluft. Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 82 (1934) S. 307/54\*. Bisherige Kenntnisse und Versuche auf dem Gebiete der Plattenstatik und deren Anwendbarkeit auf Erscheinungen im Flözbergbau. Ergebnisse umfangreicher technologischer Untersuchungen an Gesteinen und Steinkohlen. Auswertung der Versuchsergebnisse. Folgerungen für Bergbau, Geophysik und Geologie.

Iron-ore deposits of Bihar and Orissa. Von Jones. Iron Coal Trad. Rev. 130 (1935) S. 11\*. Kurzer Bericht über die Vorräte der Eisenerzlager in den genannten indischen Provinzen.

Gold in Burma and the Shan States. Von Coggin Brown. Min. Mag. 52 (1935) S. 10/20\*. Beschreibung verschiedenartiger Goldvorkommen in Birma: Gänge, magmatische Lagerstätten und Seifen. (Forts. f.)

Les ressources pétrolifères françaises. Von Vié. Chaleur et Ind. 15 (1934) S. 309/20\*. Überblick über die nachgewiesenen und möglicherweise noch vorhandenen Erdöllagerstätten in Frankreich. Untersuchungsarbeiten.

The correlation of coal-seams by microspore-content. Von Raistrick. Trans. N. Engl. Inst. min. mech. Engr. 85 (1934) S. 12/23\*. Beispiele für die Anwendung der mikroskopischen Kohlenuntersuchung zur Flözkenzeichnung und Erkennung. Aussprache.

### Bergwesen.

L'évolution de l'exploitation des mines domaniales de la Sarre. Von Leprince-Rinquet. Ann. Min. France 6 (1934) S. 217/61\*. Geologischer Aufbau des Saarbeckens. Die Tagesanlagen. Entwicklung des Betriebes untertage in den Jahren 1920—1934. Rationalisierungsmaßnahmen. Erhöhung der Sicherheit. (Forts. f.)

Underground surveying in drilling operations. Von Sawdon. Engineering 139 (1935) S. 53/55\*.

Beschreibung eines Geräts zur Überwachung von Erdölbohrungen.

Einiges über Funkmutung nach der Kapazitätzmethode. Von Fritsch. Mont. Rdsch. 27 (1935) S. 6/8\*. Grundlagen des Verfahrens und der praktische Meßvorgang.

Solegewinnung mittels Bohrlochbetriebes. Von Windakiewicz. (Schluß.) Kali 29 (1935) S. 20/23\*. Anordnung und Betriebsweise der Anlage.

Quelques remarques faites dans les tailles exploitées par foudroyage dirigé aux mines de la Sarre. Von Baboin. Rev. Ind. minér. 1935, H. 337, Mémoires, S. 9/20\*. Erfahrungen mit der Anwendung des genannten Abbaufahrens im Saarbezirk.

Abbau mit Hartholz-Wanderkasten. Von Spackeler. Glückauf 71 (1935) S. 57/59\*. Aufgaben der Wanderkasten beim Abbau mit Versatzrippen. Hinweise für die zweckmäßige Ausführung.

Experience with steel props Wedge-type on sections with curved flanges. Von Wain. Iron Coal Trad. Rev. 130 (1935) S. 1/3\*. Erfahrungen mit einer neuartigen Bauart von Eisenstempeln. Regelung der Arbeit. Erörterung der Bewährung.

Die Bedeutung von Druckfestigkeit und Elastizitätsmodul der Gebirgsschichten für die Klärung von Gebirgsschlägen. Von Fleischer. Bergbau 48 (1935) S. 17/23\*. Beschreibung der Meßvorrichtungen zur Bestimmung der Festigkeit und Elastizität. Betriebsverhältnisse. Versuchsanordnung untertage. Messungen der federnden Zusammendrückung im Stoß. (Schluß f.)

Exemple de contrôle du toit dans une veine à toit de conglomérat. Von Forquin. Rev. Ind. minér. 1935, H. 337, Mémoires, S. 1/7\*. Beobachtungen über das Gebirgsverhalten beim Abbau eines Flözes mit Konglomerathangenden.

Improvements in mine ventilating systems at West Yorkshire collieries. Von Eagar und Williamson. Colliery Guard. 150 (1935) S. 63/67\*. Maßnahmen zur Verbesserung der Wetterführung auf verschiedenen englischen Gruben.

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

**Dampfkessel- und Maschinenwesen.**

Neuere Versuche an der Krämer-Mühlenfeuerung. Von Kauffmann. (Schluß.) Braunkohle 34 (1935) S. 21/26°. Flugstaubmenge und Feinheit des Flugstaubes. Leistungsaufnahme und Arbeitsbedarf. Verhalten des Kessels bei veränderter Belastung und steigendem Aschengehalt. Betrachtungen über die Wirtschaftlichkeit.

Einflüsse lastschwankenden Feuerungsbetriebes auf das Verhalten der Kesseltrommeln. Von Rosin, Rammler, Dörfel und Kauffmann. (Schluß.) Wärme 58 (1935) S. 22/25°. Versuche am Viertrommel-Steilrohrkessel in Zschernowitz. Schlußfolgerungen.

Détermination graphique de la teneur en humidité des fumées de combustion du charbon. Von Deladrière. Chaleur et Ind. 15 (1934) S. 321/24°. Mitteilung eines schaubildlichen Verfahrens zur Ermittlung des Feuchtigkeitsgehaltes der Rauchgase von Steinkohlen.

Raumbedarf und Kraftbedarf für die Pumpwerke. Von Baer. Gas- u. Wasserfach 78 (1935) S. 28/31. Grundflächeneinheitsbedarf bei verschiedenen Pumpen- und Antriebsarten. Folgerungen. Einheitsleistung mit verschiedenen Antriebsstoffen.

**Elektrotechnik.**

Die heutigen Akkumulatoren. Von Clemens. Elektrotechn. Z. 56 (1935) S. 49/52°. Überblick über die Bauarten der heutigen Akkumulatoren, ihre Anwendungsmöglichkeiten und Eigenschaften.

Bemerkungen zur Frage der Strompreisbildung. Von Hornig. Elektr.-Wirtsch. 34 (1935) S. 25/29. Besonderheiten der elektrischen Energie. Kennzeichnung der Gesteungskosten. Wertschätzung der Elektrizität. Tarifarten.

Electrical developments in the U. S. S. R. Von Monkhouse. Colliery Guard. 150 (1935) S. 67/69°. Übersicht über die in Rußland auf dem Gebiete der elektrischen Kraftzeugung erzielten Fortschritte nach einem englischen Reisebericht.

**Hüttenwesen.**

Nachweis von Schweißfehlern im Röntgenbild und deren Einfluß auf die mechanischen Eigenschaften. Von Tofante. Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1935) S. 303/7°. Erkennung von Poren, Bildungsfehlern und Rissen im Röntgenbild. Einfluß dieser Fehler auf Zugfestigkeit, Streckgrenze, Dehnung und Kerbzähigkeit.

Die Festigkeitseigenschaften der Werkstoffe bei tiefen Temperaturen. Von Schwinning. Z. VDI 79 (1935) S. 35/40°. Erörterung des Einflusses tiefer Temperaturen auf die Kerbzähigkeit und die Dauerfestigkeit von Kohlenstoffstählen, legierten Stählen und Nicht-eisenmetallen an Hand von Versuchsergebnissen.

The precipitation of copper by hydrogen sulphide. Von Caddick. Min. Mag. 52 (1935) S. 20/30°. Eingehende Beschreibung eines Verfahrens und einer Anlage zur Ausfällung von Kupfer aus flüssiger Lösung mit Hilfe von Schwefelwasserstoff, der unmittelbar aus den Schwefelerzen gewonnen wird.

Die physikalisch-chemischen Grundlagen der Möllung von Eisenerzen. Von Klärding. Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1935) S. 277/80°. Bekannte Möllerberechnungen. Versuche mit reinen Kalk-Kieselsäure-Eisenoxyd-Gemischen zur Bestimmung der Reaktionen der in der Gangart enthaltenen Oxyde miteinander. Einfluß der Reduktion des Eisenoxydes.

Aufschreibung und Auswertung der Betriebsbeobachtungen für die Stoffwirtschaft eines Hüttenwerks. Von Kalkhoff. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 60°. Notwendigkeit der Stoffwirtschaft. Einstellung des Betriebes hierzu. Aufbau der Stoffwirtschaft. Stammkarte. Auswertung und Folgerungen. Beispiele.

**Chemische Technologie.**

Grenzen der Druck- und Temperaturbeanspruchung von Koksofenwänden. Von Koeppl. (Schluß.) Glückauf 71 (1935) S. 60/65°. Verhalten der Silikasteine im Koksofenbetrieb. Gesichtspunkte für die zweckmäßige Wahl und Behandlung des Ofenbaustoffes.

The Cargo Fleet Iron Co. Ltd. installation of Gibbons-Kogag ovens. Colliery Guard. 150 (1935) S. 59/62°. Beschreibung einer Koksofenanlage Bauart Gibbons-Kogag mit Deckenkanal nach Goldschmidt.

Einfluß der stofflichen Zusammensetzung von Steinkohlen auf deren Schmelzverhalten. Von van Ahlen. Glückauf 71 (1935) S. 68/70°. Abhängigkeit der Erweichungs- und Zersetzungstemperatur der einzelnen Siebfraktionen von Roh- und von Flotationschlamm von dem wechselnden Verhältnis der Gefügebestandteile.

Die Temperaturkorrektur bei der kalorimetrischen Heizwertbestimmung. Von Schultes und Nübel. Wärme 58 (1935) S. 15/21°. Allgemeine Grundlagen. Die Formeln von Regnault-Pfaundler und Langbein. Neues Berechnungsverfahren. Beispiele.

Veränderung der chemischen Zusammensetzung der Karaganda-Kohlen durch Verwitterung. Von Woitowa. Brennstoff-Chem. 16 (1935) S. 21/24. Feststellung der chemischen Eigenschaften der Bitumina bei den verwitterten und unverwitterten Kohlen. Backfähigkeit der Restkohle.

Fortschritte der Kohlenhydrierung. Von Pier. Techn. Bl., Düsseld. 25 (1935) S. 18/19°. Beschreibung der Großversuchsanlage der I. G. Farbenindustrie in Ludwigshafen. Vergleich des hier angewandten Verfahrens mit der Benzinsynthese nach Franz Fischer.

Synthetische Treibstoffe und Schmiermittel. Von Pier. Chem.-Zg. 59 (1935) S. 9/10 und 37/38°. Grundlagen der katalytischen Druckhydrierung nach dem Verfahren der I. G. Farbenindustrie AG. Kennzeichnung der Erzeugnisse.

Die Hermey-Hochleistungsdestillieranlage zur Verarbeitung von Steinkohlenteer. Teer u. Bitumen 33 (1935) S. 16/18°. Bauart und Arbeitsweise der Einrichtung. Vorteile.

Die Verwendbarkeit physikalischer Konstanten zur Ermittlung der Zusammensetzung von Kraftstoffen. Von Marder. (Forts.) Öl u. Kohle 11 (1935) S. 41/43°. Bestimmung der mittlern Zahl von Doppelbindungen in ungesättigten Kohlenwasserstoffgemischen, der in einem leichten Kraftstoff vorliegenden Aromaten sowie der Mittel und Zahl von Seitenketten im paraffinischen Anteil.

Die Viskosität, ihre Grundlagen, Bestimmung und Bedeutung. Von Ivanovszky. Petroleum 31 (1935) H. 2, S. 1/12°. Viskositätseinheiten und ihre Bedeutung. Prüfgeräte. Auswertbarkeit der Viskositätsangaben. Viskosität der festen Kohlenwasserstoffe und Wachse. Temperaturabhängigkeit der Viskosität. Viskosität und Erstarrungspunkt.

Die Regeneration von gebrauchtem Maschinenöl. Von Ewers. Chem.-Zg. 59 (1935) S. 55/56. Art der Verunreinigungen. Organisation der Sammeltätigkeit. Verfahren zur Wiederauffrischung der Öle.

**Gesetzgebung und Verwaltung.**

Die neuen Steuergesetze. Von Choné. Braunkohle 34 (1935) S. 17/21. Einkommensbegriff. Gewinnermittlung bei Förderungsanlagen, Brikettfabriken, elektrischen Einrichtungen und chemischen Fabriken. Einkommensteuertarif. Körperschaftssteuergesetz. Persönliche und sachliche Befreiungen.

Bahnpolizei und allgemeine Polizei. Arch. Eisenbahnwes. 1935, H. 1, S. 13/50. Begriffe und Wesen von Bahn- und allgemeiner Polizei. Geschichtliches. Gesetzliche Grundlagen. Abgrenzung der Zuständigkeiten bei den Eisenbahnen des allgemeinen Verkehrs. Schrifttum.

**Wirtschaft und Statistik.**

Die westdeutsche Schwerindustrie im Wiederanstieg. Von Meis. Glückauf 71 (1935) S. 65/68°. Gestaltung des Beschäftigungsstandes. Entwicklung der Steinkohlenförderung und Eisenerzeugung in den wichtigsten Ländern der Welt, im besondern in Deutschland und im Ruhrbezirk.

Neue Formen der Weltwirtschaft. Von Mackenroth. Weltwirtsch. Arch. 41 (1935) S. 1/19. Erörterung der heutigen Wirtschaftsfrage und der künftigen Entwicklungsmöglichkeiten.

Harmonische Wirtschaftsgestaltung. Von Tschirner. Techn. u. Wirtsch. 28 (1935) S. 5/10. Verteilung der Bevölkerung, der Arbeitsgelegenheiten und der Einkommen. Der wirtschaftende Mensch in der neuen Wirtschaftsordnung. Neugestaltung der weltwirtschaftlichen Beziehungen.

Kraftwirtschaft und Volkswirtschaft. Von Döhne. Techn. u. Wirtsch. 28 (1935) S. 11/15. Lage und Zukunft der deutschen Steinkohlenwirtschaft vom Standpunkt der Arbeitsbeschaffung. Aufgaben der Technik.

Die deutsche Erdölförderung 1933/34. Von Simon. Kali 29 (1935) S. 15/20\*. Kennzeichnung der verschiedenen deutschen Erdölgebiete und ihre Förderleistung. Schrifttum.

The coal trade of 1934. Colliery Guard. 150 (1935) S. 1/11 und 47/50. Eingehender Bericht über die Entwicklung des englischen Kohlenhandels im Jahre 1934. Arbeiterverhältnisse. Preisgestaltung.

#### Verkehrs- und Verladewesen.

Die Eisenbahnen der Erde. Von Küchler. Arch. Eisenbahnwes. 1935. H. 1, S. 1/12. Übersicht über die Verteilung des insgesamt 1 281 911 km umfassenden Eisenbahnnetzes der Welt.

Die Eisenbahnen des Deutschen Reiches 1932. Von Küchler. Arch. Eisenbahnwes. 1935, H. 1, S. 79/122. Längenverhältnisse. Dampftrieb und elektrischer Betrieb. Unterhaltung, Erneuerung und Ergänzung der baulichen Anlagen. Fuhrpark. Leistungen der Fahrzeuge. Brennstoffverbrauch. Leistungen und Einnahmen im Personen-, Gepäck- und Güterverkehr. Gesellschaftskapital. Dienstbezüge. Unfälle.

Die Auseinandersetzung zwischen Schiene und Lastkraftwagen in den außerdeutschen europäischen Ländern. Von von Beck. Ztg. Ver. mitteleurop. Eisenb.-Verw. 75 (1935) S. 61/71. Kraftwagenbesteuerung. Konzessionsgesetzgebung. Selbsthilfemaßnahmen der Eisenbahn.

#### Verschiedenes.

Bauliche Maßnahmen des Luftschutzes. Von Rütth. Z. VDI 79 (1935) S. 13/21\*. Wirkung von Sprengbomben. Ausführung von baulichen Schutzmaßnahmen. Kosten.

The Iraq-Mediterranean oil-pipe line. Engineering 139 (1935) S. 55/58\*. Linienführung und Bau der gewaltigen Rohrleitung, welche die Ölfelder des Irak mit dem Mittelmeer verbindet.

Der Düngewert der westfälischen Steinkohlenasche. Von Mönnig. Techn. Bl., Düsseld. 25 (1935) S. 16\*. Erörterung der düngenden Eigenschaften auf Grund des chemischen Aufbaus der Aschen.

Untersuchungen über die Ursache der Wachstumsförderung der Braunkohle. Von Lieske und Winzer. Brennst.-Chem. 16 (1935) S. 24/27\*. Untersuchungen des Wachstums verschiedener Pflanzen in Erde mit oder ohne Rohbraunkohle. Schrifttum.

## P E R S Ö N L I C H E S.

Der Bergwerksdirektor Bergassessor Kellermann ist zum Leiter der Knappschafts-Berufsgenossenschaft berufen worden. Zu seinen Stellvertretern hat er den Geheimen Bergrat Dr.-Ing. Röhrig und den Bergwerksdirektor Bergassessor Krisch bestellt.

Ferner sind zur Leitung der Sektionen je zwei Stellvertreter berufen worden, und zwar für die Sektion 1 (Bonn) 1. Bergwerksdirektor Bergassessor Werner Brand, 2. Bergwerksdirektor Bergassessor Dr.-Ing. Witte; für die Sektion 2 (Bochum) 1. Bergwerksdirektor Bergassessor Hueck, 2. Bergwerksdirektor Bergassessor Schlarb; für die Sektion 3 (Clausthal-Zellerfeld) 1. Bergwerksdirektor Bergassessor Ullrich, 2. Generaldirektor Dr. Kraiger; für die Sektion 4 (Halle) 1. Bergwerksdirektor Bergassessor Schulze, 2. Generaldirektor a. D. Dr.-Ing. Raab; für die Sektion 5 (Waldenburg) 1. Bergwerksdirektor Bergassessor Leege, 2. Bergwerksdirektor Dr.-Ing. Schmidt; für die Sektion 6 (Beuthen) 1. Generaldirektor Dr.-Ing. Euling, 2. Bergwerksdirektor Bergassessor Mittelviefhaus; für die Sektion 7 (Zwickau) 1. Bergdirektor Bretschneider, 2. Bergdirektor Dr.-Ing. Pauls; für die Sektion 8 (München) 1. Oberbergdirektor Zieglmeier, 2. Direktor Dr. Deichl.

Der als Hilfsarbeiter bei dem Oberbergamt in Bonn beschäftigte Bergrat Kuhn ist als Hilfsarbeiter in die Bergabteilung des Ministeriums für Wirtschaft und Arbeit einberufen worden; der daselbst bisher als Hilfsarbeiter beschäftigte Bergrat Brocke ist an das Bergrevier Essen 1 versetzt worden.

Zur vorübergehenden Beschäftigung sind überwiesen worden:

der Bergassessor Biesing dem Bergrevier Duisburg, der Bergassessor Koch dem Bergrevier Lünen, der Bergassessor Ebert dem Bergrevier Dortmund 1, der Bergassessor Dennert dem Bergrevier Dinslaken-Oberhausen, der Bergassessor Graf dem Bergrevier Waldenburg-Nord, der Bergassessor Dr.-Ing. Nehring dem Bergrevier Krefeld, der Bergassessor Tanzeglock dem Bergrevier Recklinghausen 2.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Tübben vom 1. Januar an auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Reichsanstalt für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung, Landesarbeitsamt Mitteldeutschland in Erfurt, der Bergassessor Kurt von Velsen rückwirkend vom 1. Oktober an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Hauptverwaltung der Braunkohlen- und Brikett-Industrie AG. in Berlin,

der Bergassessor Dr.-Ing. Maevert vom 1. Januar an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Gewerkschaft Sachsen in Hesse bei Hamm,

der Bergassessor Günther vom 1. Januar an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit auf dem Steinkohlenbergwerk ver. Karsten-Centrum der Schlesischen Bergwerks- und Hütten-AG. in Beuthen, der Bergassessor Dr.-Ing. Seebohm vom 1. Februar an auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Oehringen Bergbau-AG., Schachanlage Sosniza bei Gleiwitz (O.-S.),

der Bergassessor Werner Raab vom 1. Januar an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Anhaltische Kohlenwerke AG. in Halle (Saale),

der Bergassessor Kahleyß vom 1. Januar an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Beschäftigung bei den Michel-Werken in Halle (Saale), Abt. Gewerkschaften Michel/Vesta in Groß-Kayna bei Merseburg,

der Bergassessor Kreutzer vom 1. Januar an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Gewerkschaft des Steinkohlenbergwerks Friedrich der Große in Herne,

der Bergassessor Looock vom 1. Februar an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei dem Thüringischen Bergamt in Weimar,

der Bergassessor Krause vom 1. Januar an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit als Geschäftsführer des Verbandes Berliner Kohlenhändler E.V. in Berlin, der Bergassessor Kyllmann vom 1. Januar an auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Rohstoffbetriebe der Vereinigte Stahlwerke G. m. b. H. in Dortmund.

Dem Bergassessor Husmann ist die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt worden.

Der Privatdozent Bergassessor Dr.-Ing. Ehrenberg in Aachen ist zum ordentlichen Professor in der Fakultät für Stoffwirtschaft der Technischen Hochschule Aachen ernannt worden.

Dem Dipl.-Ing. Bonnemann in Gelsenkirchen ist vom Oberbergamt Bonn die Konzession zum Betrieb des Gewerbes der Markscheider erteilt worden.