

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 34

20. August 1932

68. Jahrg.

### Feinkohlenentwässerung unter Berücksichtigung der Kapillaritätserscheinungen.

Von Dr.-Ing. L. Goldmann, Aachen.

Die Bedeutung des Wassergehaltes der Koks- kohle für den Kokereibetrieb ist wiederholt behandelt worden<sup>1</sup>. Nach den neuern Forschungsergebnissen wird man bestrebt sein, den Wassergehalt zu erreichen, der einen Mindestwert des Schüttgewichtes gewährleistet<sup>2</sup>. Für die gleiche Dauer der Garungszeit ist ferner Voraussetzung, daß der Wassergehalt in geringen Grenzen möglichst gleichmäßig eingehalten wird. Schon diese eine Forderung weist darauf hin, maschinenmäßige Mittel für den Trocknungsvorgang anzuwenden, und daher hat es in letzter Zeit nicht an Versuchen dieser Art gefehlt, nachdem auch die Trockenaufbereitung die Feinkohlenentwässerung nicht vollständig entbehrlich gemacht hat.

Die Trocknung der Feinkohle durch Wärme in Vorrichtungen, wie sie in Braunkohlen-Brikettfabriken verwendet werden, hat sich als sehr teuer herausgestellt<sup>3</sup>. Man versucht deshalb neuerdings, die Feinkohle zu schleudern; aber auch diesem Verfahren haften Nachteile an. Weiche Kohle wird in Trockenschleudern stark zertrümmert, die erreichbaren Wassergehalte sind noch unsicher, und im Dauerbetrieb muß man mit einem erheblichen Verschleiß der Schleudern rechnen. Gut eingeführt haben sich Saugfilteranlagen, die eine Schnellentwässerung der Schlämme bezwecken. Sie stellen eine wesentliche Verbesserung der früher schon bekannten Nutschen dar, die nach demselben Grundsatz der Wasserabsaugung aus der aufgegebenen Trübe durch Anwendung von Unterdruck arbeiten. Auch Vorentwässerungseinrichtungen in Gestalt von Sieben haben sich als zweckmäßig erwiesen<sup>4</sup>.

Ein fruchtbares Arbeiten auf dem Gebiet der Feinkohlenentwässerung setzt voraus, daß zunächst die dabei auftretenden physikalischen Vorgänge erfaßt werden. Stratmann<sup>5</sup> erwähnt drei physikalische Kräfte, die Hygroskopizität, die Adhäsion und die Kapillarität. Als hygroskopisch wird das an die Kohle gebundene Wasser bezeichnet, das sich selbst durch längeres Trocknen der Kohle an der Luft nicht entfernen läßt und durch das Waschen der Kohle nicht beeinflußt wird. Die Hygroskopizität ist deshalb auch bei der eigentlichen Entwässerung ohne Bedeutung.

Wichtig ist die jedem Kohlenstückchen vermöge der Adhäsionskraft anhaftende Wasserschicht. Sie hängt ab von der benetzten Gesamtoberfläche, die von den einzelnen Körnern gebildet wird, in bezug

auf ein bestimmtes Volumen. Diese Oberfläche und zugleich der Betrag des anhaftenden Wassers wachsen mit der Abnahme des Korndurchmessers. Dabei muß nach Prockat<sup>1</sup> auch die Oberflächenausbildung der Festteilchen beachtet werden, d. h. die mikroskopische Beschaffenheit der Oberfläche.

#### Porenraum und Kapillarität.

Am bedeutungsvollsten ist die Kapillarwirkung. Ein Haufwerk von Kohlenkörnern kleinern und größeren Durchmessers in regelloser Anordnung, wie man es sich z. B. in einem Schwemmturm vorzustellen hat, bildet ein Netz von Poren, die durch Wirkung von Kapillarkräften mit Wasser ausgefüllt sind. Der Größe des von den Poren eingenommenen Hohlraumes entspricht daher die Wassermenge, die ein Haufwerk von Kohlenkörnern aufzunehmen vermag. Unter Annahme von Kugelgestalt der Körner kann dieser Hohlraum errechnet werden; er beträgt bei gleich großen Kugeln 26–47,6% des Gesamtvolumens je nach der Lagerung der Kugeln gegeneinander. Deshalb ist es möglich, durch dichtere Lagerung der Körner Wasser herauszudrängen, was z. B. bei Schlammzittersieben und zum Teil auch bei den Trockenschleudern geschieht.

In einem frisch eingeschwemmten Feinkohlenturm werden bei Beginn der Entwässerung die gröbern Poren der Kohlenschicht zuerst ihr Wasser abgeben. Da sie mit den feinem kommunizierend zu denken sind, tropft auch in diesen das Wasser zunächst auf gleiche Höhe ab. Bei der weitem Entwässerung wird die Absenkung des Wassers, dessen Oberfläche man sich als Meniskus ausgebildet vorstellen muß, in den feinem Kapillaren (Poren) zurückbleiben, während die gröbern ihr Wasser abgeben, soweit Luft nachzudringen vermag. Zurückbleibt das an der Oberfläche der Kohlenkörner haftende Wasser sowie das Wasser in den Winkeln an den Berührungspunkten der Körner untereinander und in den feinem kapillaren Poren.

Die Fähigkeit der Flüssigkeiten, in Berührung mit festen Körpern, besonders in engen Röhren, ein anderes Niveau einzunehmen, als ihrem hydrostatischen Gleichgewicht entspricht, wird bekanntlich als Kapillarität bezeichnet. Es handelt sich hier um den Fall, daß die Kraft der Adhäsion an der Körperfläche größer ist als die der Kohäsion bei den Oberflächenteilchen der Flüssigkeit. Nach der Kapillaritätstheorie ist in einer konkaven Oberflächenschicht die Kohäsion der Flüssigkeitsmoleküle um den Betrag

$$P = H \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \text{ dyn/cm}^2 \dots \dots 1$$

<sup>1</sup> Prockat, Z. Oberschl. V. 1931, S. 418.

<sup>1</sup> Wollenweber, Glückauf 1921, S. 987; V o B, Brennstoffwirtsch. 1929, S. 33; Schäfer, Glückauf 1927, S. 857.

<sup>2</sup> Leven, Glückauf 1931, S. 770.

<sup>3</sup> Schäfer, Stahl Eisen 1925, S. 44; Glückauf 1927, S. 1657.

<sup>4</sup> Glückauf 1929, S. 1618.

<sup>5</sup> Stratmann: Entwässerung der Feinkohle, Dissertation Aachen, 1915.



geringer als im Innern der Flüssigkeit ( $H =$  Oberflächenspannung,  $R_1$  und  $R_2 =$  Hauptkrümmungsradien der Oberfläche an der betrachteten Stelle). Taucht ein fester Körper in Wasser, so wird seine Oberflächenspannung zusammen mit der freien Oberflächenspannung des Wassers durch Heraufziehen des Wassers die Gesamtoberfläche zu verkleinern suchen. Wenn der feste Körper eine enge Röhre darstellt, so verschmelzen die konkaven Randkrümmungen der Flüssigkeit, man kann daher

$$R_1 = R_2 = r \dots \dots \dots 2$$

setzen. Die Tragkraft des in der Röhre erhöhten Meniskus oder sein Normaldruck läßt sich ausdrücken durch

$$P = \frac{2H}{r} \text{ dyn/cm}^2 \dots \dots \dots 3,$$

wenn  $r$  der Radius des Meniskus ist, der gleich dem Radius der Kapillarröhre angenommen werden kann. Diese Kraft ist dem Gewicht der angehobenen Wassersäule gleichzusetzen

$$P = \frac{2H}{r} = h \cdot \gamma \cdot g \dots \dots \dots 4$$

( $h =$  Höhe der gehobenen Wassersäule,  $\gamma =$  spezifisches Gewicht des Wassers,  $g =$  Schwerkraftbeschleunigung). Aus der Gleichung 4 ergibt sich die kapillare Saughöhe

$$h = \frac{2H}{\gamma \cdot g \cdot r} \dots \dots \dots 5.$$

Hierin bezeichnet man die Größe

$$\frac{2H}{\gamma \cdot g} = a^2 \dots \dots \dots 6$$

als Kapillaritätskonstante, so daß man erhält:

$$h = \frac{a^2}{r} \dots \dots \dots 7.$$

Für die Feinkohlenentwässerung läßt sich aus der Formel 7 schließen, daß die kapillare Saughöhe und damit die kapillar zurückgehaltene Wassermenge größer wird, wenn der Radius der kapillaren Poren abnimmt, d. h. also mit abnehmendem Korndurchmesser.

**Einfluß der Berührungspunkte.**

Man muß noch eine andere Erscheinung der Kapillaritätstheorie berücksichtigen, nämlich die Bewegung einer Flüssigkeitssäule in einer konisch verjüngten Röhre<sup>1</sup>. Nach Abb. 1 ist, wenn die Röhre

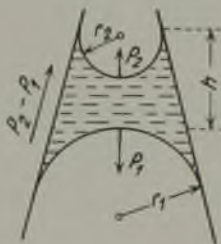


Abb. 1. Bewegung einer Flüssigkeitssäule in einer konisch verjüngten Röhre.

senkrecht steht,

$$P_2 - P_1 = \frac{2H}{r_2} - \frac{2H}{r_1} - h \cdot \gamma \cdot g \text{ dyn/cm}^2 \dots \dots 8.$$

<sup>1</sup> Bakker: Handbuch der Experimental-Physik, Bd. 6, S. 49.

Dabei bezeichnet  $r_1$  den Krümmungsradius des größeren Meniskus,  $r_2$  den Krümmungsradius des kleineren Meniskus,  $h \cdot \gamma \cdot g$  das Gewicht der Flüssigkeitssäule vom spezifischen Gewicht  $\gamma$ , dem Querschnitt  $1 \text{ cm}^2$  und der Höhe  $h$ . Der Wert  $h \cdot \gamma \cdot g$  ist positiv einzusetzen, wenn sich die Röhre nach unten verjüngt. Bei waagrechttem Stand der Röhrenachse ist kein Gleichgewicht mehr möglich. Sobald aber die Röhrenachse mit der Lotrechten einen vom Rechten abweichenden Winkel bildet, wird sich die Flüssigkeitssäule von selbst nach dem engeren Teil der Röhre hin und über den engsten hinaus bewegen, bis Gleichgewicht zwischen den Kapillardrücken besteht. Um die Berührungspunkte der Kohlentelchen setzt sich also Kapillarwasser ringwulstförmig fest. Diese Erscheinung soll Abb. 2 verdeutlichen. Nähert man zwei Kohlenkörner, die von dem an der Oberfläche haftenden Wasser umhüllt sind, einander, bis sie sich berühren, so fließt unter der Wirkung eines hydrostatischen Druckunterschiedes das Adhäsionswasser in dem Winkel am Berührungspunkte zusammen<sup>1</sup>.



Abb. 2. Kapillarwasser an den Berührungsstellen zwischen Kohlenkörnern der Kornklasse 0,75–1,6 mm.  $v = 21$ .

Der Wassergehalt nimmt demnach zu, wenn die Anzahl der Berührungspunkte je Raumeinheit größer wird, und dies geschieht in der Hauptsache mit der Abnahme der Korndurchmessers. Da man außerdem das Adhäsionswasser zu berücksichtigen hat, wird die Wassergehaltszunahme in erster Linie von der Zahl der Berührungspunkte und der Oberflächengröße abhängen. Zur Veranschaulichung dieser Zusammenhänge sei der Rauminhalt eines Würfels von 12 mm Kantenlänge angenommen, in dem sich Kugeln rechtwinklig neben- und übereinander lagern (mit einem theoretisch größten Hohlraum von 47,6 %).

Aus Abb. 3 ist die Zunahme der Oberfläche und der Anzahl der Berührungspunkte in Abhängigkeit vom Korndurchmesser ersichtlich. Beide haben ein Ansteigen des Wassergehaltes zur Folge, das bei dem Korn unter 1 mm sehr stark einsetzt. Dabei ist die mit kleiner werdendem Korndurchmesser eintretende Porenwirkung durch die vereinfachende Annahme berücksichtigt, daß sich an jedem Berührungspunkte die gleiche Wassermenge ansammelt.

**Einfluß der Kornform.**

Die Wirkung der Poren wird weiterhin durch die Kornform und die Rauigkeit der Kohlentelchen be-

<sup>1</sup> Versluisy, Int. Mitt. f. Bodenkunde 1917, Bd. 7, S. 117.



einflußt. Nach Untersuchungen von Atterberg<sup>1</sup> über das Verhalten von Bodenformen gegen Wasser ist z. B. der Porenraum eckiger Bodenteilchen größer als

Der früher von Finkey gefundene theoretische  $\Phi$ -Wert für gleich große Kugeln in lockerster Lagerung (Kugeln senkrecht neben- und übereinander liegend) schneidet sich mit der Kockschen  $\Phi$ -Kurve für natürliche Bruchform bei einem Korndurchmesser von etwa 0,75 mm. Bei Annahme der günstigsten Voraussetzungen für die Körnerlagerung wird bei diesem Korndurchmesser der Einfluß der Bruchform noch in verstärktem Maße zu erwarten sein.

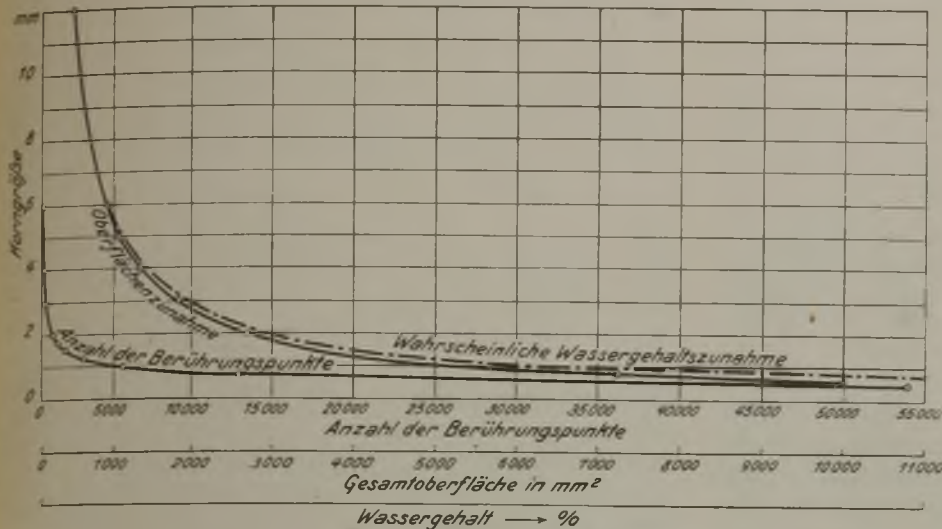


Abb. 3. Verlauf der Oberflächen- und Wassergehaltszunahme entsprechend der Anzahl Berührungspunkte von Kugeln in einem Würfel von 12 mm Kantenlänge.

der von rundlichen derselben Korngruppe. Je unregelmäßiger also die Form des Kohlenkorns ist (d. h. je mehr sie von der Kugelgestalt abweicht), desto größer wird der Porenraum bei gleich großen oder nahezu gleich großen Körnern, und das Wasser vermag sich in diesen Hohlräumen festzusetzen. Man kann sich vorstellen, daß bei einem bestimmten kleinen Korndurchmesser, Kugelgestalt vorausgesetzt, eine Kapillarwirkung durch den Einfluß der Poren einsetzt. Die Poren werden dann aber zahlreicher und enger sein, wenn das Kohlenkorn von der Kugelgestalt abweicht, d. h. seine Form eckiger und rauher wird. Während bei großem Korndurchmesser an sich keine Porenwirkung vorhanden ist, verstärkt unregelmäßigere Form den Einfluß der Berührungspunkte. Die Frage, bei welcher Korngröße sich ein Einfluß der Bruchform der Körner geltend zu machen beginnt, läßt sich klären, wenn man die bei der Setzarbeit von Finkey eingeführten  $\Phi$ -Werte zugrunde legt, die neuerdings von Kocks untersucht worden sind<sup>2</sup>.  $\Phi$  wird ausgedrückt durch  $\frac{F-f}{F}$ , wobei F den gesamten

klärt sich dadurch, daß die Oberfläche des Wassers, wenn sie mit dem Staub in Berührung kommt, stark verunreinigt wird und sich seine Oberflächenspannung infolgedessen vergrößert. Hat man durch mechanische Bewegung erreicht, daß sich Kohlen- und Wasserpartikel innig untereinander berühren, so treten sofort die Adhäsions- und Kapillarkräfte auf, die einer Entwässerung wieder entgegenstehen. Im Sinne einer günstigen Entwässerung wäre demnach anzustreben, den Staub durch gut wirkende Absaugung vor dem Setzvorgang möglichst restlos abzuschneiden.

Eine Verunreinigung der Wasseroberfläche und damit ein Einfluß auf die Kapillaritätskonstante  $a^2$  (Formel 7) tritt ebenfalls durch die Einwirkung der Letten und Tone ein. Tone besitzen außerdem große Kapillarkräfte<sup>1</sup>. Für eine gute Entwässerung dürften demnach genügend geklärte Waschwasser Vorbedingung sein, und zwar auch aus dem Grunde, weil sie ungeklärt eine Menge feinsten Kohlen- und Lettenteilchen enthalten, die sich in der Kohlenschicht absetzen und das Wasser festhalten.

Die Temperatur hat auf die Kapillaritätskonstante insofern einen Einfluß, als mit dem Steigen der Temperatur eine geringe Abnahme der Oberflächenspannung des Wassers und damit der Kapillaritätskonstanten eintritt. Organische Flüssigkeiten (Alkohol, Fettsäuren, Benzol usw.) führen schon in geringen Beimengungen ebenfalls eine Erniedrigung der Oberflächenspannung des Wassers herbei.

Ein Teil des Wassers wird im Betriebe nicht durch Abtropfen entfernt, sondern verdunstet. Nach Thiesenhusen<sup>2</sup> ist die Wasserverdunstungsgeschwindigkeit

$$w = a \ln \frac{P - p_1}{P - p} \sqrt{v} \dots \dots \dots 9$$

(P = Luftdruck oder Gesamtdruck des Wasserdampfes und der Luft in mm QS, v = Luftgeschwindigkeit in m/s, p = Expansionskraft des Wassers bei einer gewissen Temperatur,  $p_1$  = Partialdruck des in der Luft vorhandenen Wasserdampfes). Demnach sind

Querschnitt einer durch die Körnerschicht gelegten waagrechten Ebene und f die Summe der Körnerquerschnitte innerhalb dieser Ebene bedeutet.  $\Phi$  ist also das Verhältnis des freien Querschnitts zum Gesamtquerschnitt. Aus den Versuchen von Kocks geht hervor, daß der  $\Phi$ -Wert unterhalb eines Korndurchmessers von etwa 2 mm sehr stark von dem für Kugeln gefundenen Wert abweicht, und zwar erheblich kleiner ist als bei Kugeln. Die natürliche Bruchform mit ihrer Unregelmäßigkeit bedingt demnach eine Verkleinerung des freien Querschnittes in einer durch die Körnerschicht gelegten waagrechten Ebene. Infolge dichter Lagerung der kleinen Körner unter 2 mm aneinander ragen hier die Zacken und Ecken der unregelmäßigen Oberfläche in den freien Porenraum hinein und füllen einen Teil davon aus, während sie bei größerem Korn bewirken, daß sich die Körner gegenseitig hindern, eine dichtere Lagerung anzunehmen.

<sup>1</sup> Atterberg, Landw. Versuchsstat. 1908, S. 93.

<sup>2</sup> Kocks: Beiträge zum Problem der Setzarbeit, Dissertation Aachen, 1932.

<sup>1</sup> Zunker: Verhalten des Bodens zum Wasser, Handbuch der Bodenlehre, Bd. 6, S. 109.

<sup>2</sup> Thiesenhusen, Gesundheitsing. 1930, S. 113.



bei der Verdunstung der Wasserdampf in der Luft oder die relative Feuchtigkeit, der Luftdruck und die Luftgeschwindigkeit zu berücksichtigen. In einer Kohlschicht wird die Diffusion des Wasserdampfes in die Luft nur sehr langsam vor sich gehen, weil die feuchten Körner stets von stark gesättigten Luftschichten umgeben sind. Die Verdunstung wird also erheblich rascher erfolgen, wenn man dafür sorgt, daß die Luftschichten mit hoher Wasserspannung beseitigt werden und weniger hochgesättigte Luft an ihre Stelle tritt; es muß, mit andern Worten, eine Durchlüftung der ganzen Kohlschicht stattfinden.

Die Menge des durch Kapillar- und Adhäsionskraft festgehaltenen Wassers in einer frisch eingeschwemmten Kohlschicht wurde durch Versuche festgestellt, deren Ergebnisse in der Zahlentafel 1 wiedergegeben sind. Die kapillare Saughöhe ist mit Ausnahme der Kornklasse 0-0,75 mm geringer als die größere Schichthöhe von 200 mm, woraus sich der höhere Wassergehalt bei der niedrigen Schichthöhe erklärt.

Zahlentafel 1.

Material	Korn-Dmr. mm	Hohlraum Vol.-%	Kapillar- und Adhäsionswasser	
			Schicht-höhe 200 mm Gew.-%	Schicht-höhe 25 mm Gew.-%
Stahlkugeln	6	45	5,24	(für Kohlenform umgerechnet, spez. Gew. 1,3)
"	3	45	6,4	
"	1	45	20,2	
Kohlenkörner	10-4	48	10,5	13,6
"	4-1,6	48	20,5	41,0
"	1,6-0,75	48	39,0	53,8
"	0,75-0	45	57,0	57,0
Gemischte Feinkohle	10-0	43	30,5	42,8

Um hinsichtlich des Korndurchmessers die günstigsten Voraussetzungen für die Entwässerung zu schaffen, kann man sich nach Abb. 4 vier

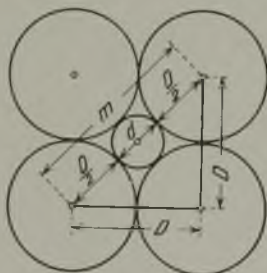


Abb. 4. Bestimmung des kleinsten Korndurchmessers einer Kornklasse.

grobkörnige Teilchen von Kugelgestalt mit dem Durchmesser D vorstellen, die einander in lockerster Lagerung berühren. Soll die größte Sperrigkeit und die geringstmögliche Anzahl von Berührungspunkten unter den Kohlenteilchen vorhanden sein, so darf der Zwischenraum nur durch ein Teilchen mit dem Durchmesser d ausgefüllt werden. Dieser Durchmesser d ist durch die Beziehung  $2 \frac{D}{2} + d = D \sqrt{2}$

gegeben, woraus  $d = 0,4 D$  folgt. Feinkohle von 0-10 mm würde sich deshalb am zweckmäßigsten in die Kornklassen 4-10, 1,6-4, 0,75-1,6 und 0-0,75 mm aufteilen lassen, wobei der Korndurchmesser 0,75 mm unter Berücksichtigung der vorher-

gehenden Betrachtungen über die Wirkung der Bruchform gewählt worden ist. Solche Aufteilungen haben sich für die Entwässerung der Feinkohle praktisch als sehr günstig erwiesen.

Wirkung von Unterdruck.

Soll die Entwässerung noch weiterhin beschleunigt werden, so ist zu beachten, daß das Kapillarwasser durch eine Unterdruckwirkung festgehalten wird.

Dieser Unterdruck ist, wie oben gezeigt, um  $P = \frac{2H}{r}$  dyn/cm<sup>2</sup> kleiner als der Normaldruck auf den ebenen Wasserspiegel. Um das Wasser aus den Kapillaren zum Abfließen zu bringen, muß man also einen um diesen Betrag kleineren Druck erzeugen, d. h. das Wasser absaugen. Sind dadurch die Poren der Kohlschicht geöffnet worden, so bewirkt die nun einsetzende Luftdurchströmung in der Schicht eine Beschleunigung des Verdunstungsvorganges. Die Anwendung von Unterdruck ist demnach in natürlicher Weise gegeben und daher z. B. bei Schwemmtürmen durchgeführt worden.

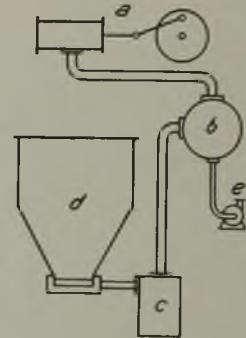


Abb. 5. Absaugung des Wassers aus einem Kohlenturm.

Die benutzte Versuchseinrichtung zeigt Abb. 5. Mit der Vakuumpumpe a wurde Unterdruck in dem Gefäß b erzeugt. Dieses war über den Behälter c, in dem das abgesaugte Wasser zunächst aufgefangen wurde, an den Kohlenturm d angeschlossen. Die kleine Pumpe e gestattete, mitgerissenes Wasser abzuführen. Da der Unterdruck mit Rücksicht auf die geringe Leistung der Vakuumpumpe nicht sofort auf den frisch gefüllten Turm eingesetzt werden konnte, ließ man das erste Wasser zunächst von selbst abtropfen.

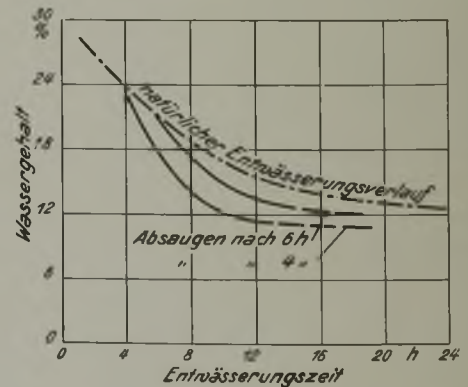


Abb. 6. Entwässerungsverlauf beim Absaugen des Wassers aus einem Kohlenturm.

In welchem Maße der Entwässerungsvorgang beschleunigt werden konnte, veranschaulicht Abb. 6. Die Entwässerungszeit verkürzte sich um 35-50%. Man vermag also auf diese Art eine bestehende Anlage besser auszunutzen.



Die bereits von Stratmann festgestellte Beschleunigung des Entwässerungsvorgangs durch Unterdruck ist weiterhin mit den oben genannten Kornklassen laboratoriumsmäßig näher geprüft worden. Die Ergebnisse zeigt Abb. 7. Die Rückstände an Feststoffen in der abgesaugten Trübe waren sehr gering.

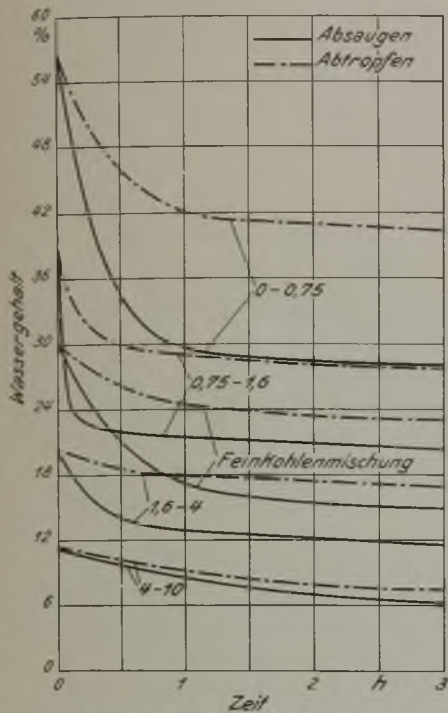


Abb. 7. Entwässerung einzelner Kornklassen.

Der Unterdruck wurde bei den gröbern Kornklassen sich selbst überlassen und nur bei der Kornklasse 0-0,75 geregelt. Ein höherer Unterdruck bot bei dieser Kornklasse Vorteile, die sich bei den andern Klassen nicht feststellen ließen. Von dem Unterdruck ist die stündlich angesaugte Luftmenge abhängig, die geradlinig mit der fortschreitenden Öffnung der Porenquerschnitte steigt. Nach 4 h Absaugung entfällt der Hauptanteil des entfernten Wassers auf die Verdunstung, deren Wirkung im ganzen Verlauf der Entwässerung stetig zunimmt. Günstig für die Verdunstung ist ferner angewärmtes Wasser, was darauf beruht, daß nach den Betrachtungen über die Verdunstungsvorgänge mit der Temperatur die Expansionskraft des Wassers  $p$  (Gleichung 9) und damit die Menge des verdunsteten Wassers zunimmt.

Ungünstig wirken Schichten feinsten Kohlenkorns, die nicht nur das Abfließen des abtropfenden Wassers, sondern auch die gleichmäßige Verteilung der durchströmenden Luft verhindern. Wie die Wasserdurchlässigkeit solcher feinkörnigen Schichten zu beurteilen ist, läßt Abb. 8 erkennen.

Ein vergleichender Versuch mit der Anwendung von Überdruck und Unterdruck ergab, daß beide

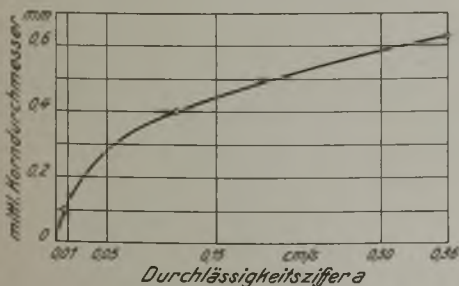


Abb. 8. Wasserdurchlässigkeit feinkörniger Schichten.

Verfahren nicht als gleichwertig zu beurteilen sind, sondern daß Überdruck eine verzögerte Entwässerung im Vergleich zu Unterdruck herbeiführt.

Der Zusatz von Xanthat ließ keine Verbesserung hinsichtlich Entwässerungsgrad und -geschwindigkeit erkennen. Die bisher erörterten Versuche waren mit einer ruhenden Kohlschicht vorgenommen worden. Die Wirkung des Xanthats mußte sich aber nach den Feststellungen von Petersen<sup>1</sup> durch die Absiebung noch steigern lassen. Auch auf Grund anderer Überlegungen ergab sich die Notwendigkeit, den Einfluß der Schüttelwirkung auf den Entwässerungsvorgang allgemein zu untersuchen.

### Unterdruck-Entwässerung auf einem Schüttelsieb.

Die Verringerung des Wassergehaltes einer Kohlschicht auf einem Schüttelsieb beruht auf einer Abnahme des Hohlraumes. Bei regelloser lockerer Lagerung können die Kohlenkörner infolge ihrer eckigen und kantigen Form untereinander größere Hohlräume bilden, die bei zeitweiliger Stoßeinwirkung auf das Haufwerk durch nachfallendes Kohlenkorn allmählich ausgefüllt werden. Die einzelnen Körner lagern sich dichter aneinander, der Porenraum wird kleiner und erreicht schließlich einen Mindestbetrag. Das Wasser, das vorher in den größeren Hohlräumen vorhanden ist und bei kleinstem Korn die Hohlräume ganz ausfüllt, muß deshalb durch die dichtere Lagerung der Körner verdrängt werden. Infolge der Verdichtung entstehen in dem Kohlen-gemenge neue kleine Räume, in denen nunmehr die Kapillarkraft wirkt. Demnach liegt der Gedanke nahe, zur Beschleunigung der Entwässerung durch Stoßeinwirkung auf die Kohlschicht deren Verdichtung und damit eine Wasserverdrängung herbeizuführen. Das in den engern Hohlräumen kapillar festgehaltene Wasser ist dann durch Absaugen herauszuziehen. Außerdem besteht die Möglichkeit, daß das Kapillarwasser an den Berührungspunkten durch die dauernde Verschiebung der Teilchen gegeneinander abgerissen wird und sich besser entfernen läßt. Obendrein wird das abgesiebte feinste Korn zur Verminderung des Wassergehaltes beitragen. Für die vereinigte Anwendung von Unterdruck und Verdichtung kommt also ein Schüttelsieb mit einer Absaugeinrichtung in Betracht.

In Abb. 9 ist die benutzte Einrichtung schematisch wiedergegeben. Das Sieb *a* besteht aus einem Holzrahmen mit einem Bronzedrahtgewebe von 0,2 mm

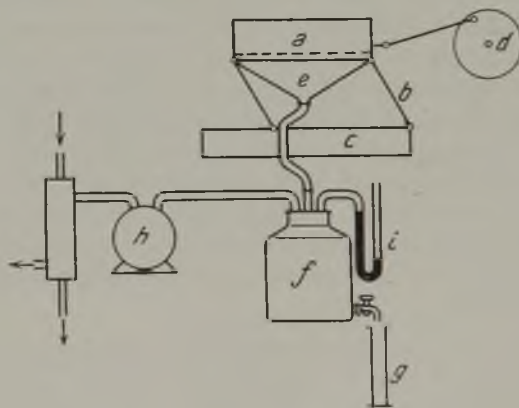


Abb. 9. Schüttelsieb-Entwässerungseinrichtung mit gleichzeitiger Absaugung.

<sup>1</sup> Petersen, Glückauf 1931, S. 1445.



Maschenweite und ist durch den Schwinghebel *b* mit der feststehenden Wanne *c* verbunden. Das Exzenter *d* treibt mit 210 Uml./min das Sieb an. Die Wanne *c* nimmt das Überschußwasser auf, das man aus der auf dem Sieb befindlichen Kohlschicht von 2,5 cm Höhe frei ablaufen läßt. Der unter dem Sieb angebrachte Blechtrichter *e* wird darauf durch eine Schlauchleitung mit der Flasche *f* verbunden, die das abgesaugte Wasser aufnimmt und in der mit Hilfe einer Wasserstrahlpumpe Unterdruck erzeugt werden kann. Alle 10 min unterbricht man das Absaugen und stellt die Menge des entfernten Wassers in dem Meßzylinder *g* fest. Die Luftmenge läßt sich an der Gasuhr *h*, der Unterdruck an dem Manometer *i* ablesen.

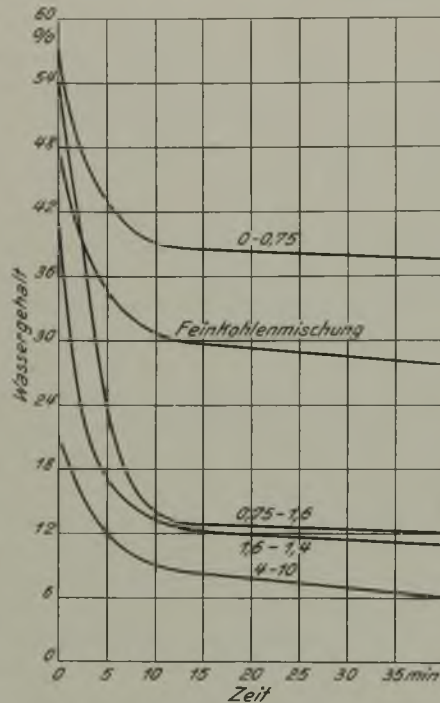


Abb. 10. Entwässerung auf Schüttelsieb mit Unterdruck.

Die Versuche bezweckten, den Entwässerungsvorgang bei den einzelnen Sorten in den ersten 40 min, die man auf Grund der vorhergehenden Versuche als Hauptentwässerungszeit annahm, durch Schütteln und Absaugen so weit zu beeinflussen, daß die Kohle als gut vorentwässert gelten konnte. Nach dem Versuch wurde der Endwassergehalt an einer Probe im Trockenofen ermittelt. Abb. 10 gibt den Verlauf der Entwässerung wieder, die in der Hauptsache in den ersten 15 min stattfindet. Als beachtenswert erscheint besonders das Ergebnis bei den beiden Kornklassen 1,6–4 und 0,75–1,6 mm, das im Vergleich zur ruhenden Schicht erheblich günstiger ist. Dagegen verhalten sich die Kornklasse 0–0,75 mm und die Feinkohlenmischung hinsichtlich des Wassergehaltes gegenüber der ruhenden Schicht ungünstiger. Dies erklärt sich einmal aus dem niedrigen Unterdruck, der durch die geringe Schichthöhe von 2,5 cm und die Leistung der Wasserstrahlpumpe beschränkt ist, und ferner, namentlich für die Mischung, aus dem hohen Anfangswassergehalt.

Wie das Gesamtergebnis dieser Entwässerungsart zu bewerten ist, geht aus der Zahlentafel 2 hervor. Danach erreichte eine getrennte Entwässerung der einzelnen Kornklassen auf dem Schüttelsieb den günstigsten Wassergehalt, der um rd. 8% tiefer lag als bei der natürlichen Entwässerung durch Abtropfen

Zahlentafel 2.

Kornklasse mm	Anteil in der Mischung %	Absaugen (40 min)				Abtropfen	
		bewegte Schicht		ruhende Schicht		Wasser- gehalt %	Anteil am Wasser- gehalt 0–10 mm %
		Wasser- gehalt %	Anteil am Wasser- gehalt 0–10 mm %	Wasser- gehalt %	Anteil am Wasser- gehalt 0–10 mm %		
10–4	25,2	6,3	1,59	9,3	2,35	9,66	2,45
4–1,6	28,6	11,0	3,15	13,5	3,86	18,33	5,24
1,6–0,75	20,9	12,1	2,53	21,9	4,57	29,55	6,18
0,75–0	25,2	37,6	9,48	31,8	8,01	44,10	11,10
10–0 getrennt entwässert	100,0	—	16,75	—	18,79	—	24,97
10–0 im ganzen entwässert	100,0	27,8	—	19,2	—	25,40	—

und um rd. 2% gegenüber dem Absaugen bei ruhender Schicht. Ein Wassergehalt von 16% wird bei natürlicher Entwässerung in Trockentürmen in ungefähr 11 h erreicht, so daß sich ein erheblicher Zeitgewinn ergibt. Die Entwässerung der nicht klassierten Feinkohle auf dem Schüttelsieb verläuft ungünstig, weil es hier zu einer Schichtenbildung kommt, wobei sich das feinste Korn unten absetzt und die Entwässerung behindert. Mit einem höhern Unterdruck wäre ein besserer Erfolg zu erzielen gewesen. Außerdem fand, ebenso wie bei der Kornklasse 0–0,75 mm, keine Bewegung in der Kohlschicht mehr statt. Die Schicht buk sofort fest zusammen, so daß der günstige Einfluß auf das Kapillarwasser an den Berührungstellen fortfiel.

Neben dem Zeitgewinn wird sich aber auch eine tatsächliche Herabsetzung des Endwassergehaltes in der fertigen Koks-kohle herausstellen, denn das kleinste Korn ist praktisch nicht mit zu entwässern, weil es zum größten Teil trocken abgeschieden und später wieder zugemischt wird. Scheidet man das Korn 0–0,75 mm trocken ab, das einen Feuchtigkeitsgehalt von rd. 3% haben möge, so wird sich bei einer Schüttelsiebentwässerung mit Absaugung der übrigen Kornklassen in der fertig gemischten Koks-kohle ein endgültiger Wassergehalt von 8,03% ergeben. Bei bloßer Einwirkung der Absaugung unter Verzicht auf die Schüttelsiebwirkung beläuft sich dann der Endwassergehalt auf 11,5%. Der Aufbereitungserfolg wird aber größer, wenn man nur das Korn 0–0,5 mm trocken abscheidet, weil das Korn 0,5–0,75 mm durch Setzarbeit einwandfrei aufbereitbar ist, während dies für 0–0,25 mm nicht und für 0,25–0,5 mm nur beschränkt gilt. Das Korn 0–0,5 mm war bei der untersuchten Kohle mit 18% an der Mischung beteiligt. Wird es wieder mit einem Feuchtigkeitsgehalt von 3% eingesetzt, so erhält man bei Anwendung der Unterdruckentwässerung mit bewegter oder ruhender Schicht nach 40 min einen Endwassergehalt der fertig gemischten Koks-kohle von 10,5 oder 13,6%.

Das Fehlen des Kornes 0–0,5 mm in der gemischten Feinkohle macht sich bei einem Entwässerungsversuch auf dem Schüttelsieb deutlich bemerkbar. Der Endwassergehalt liegt dabei um 6% niedriger als in der Feinkohlenmischung 0–10 mm.

Auch größere Schichthöhen ermöglichen auf dem Schüttelsieb in Verbindung mit der Absaugung eine rasche Herabsetzung des Wassergehaltes. Der Unterdruck steigt hier entsprechend an, und der größte Teil



der aus der Kohlschicht herausziehenden Wassermenge wird in den ersten 10 min entfernt.

Der Vorteil der Unterdruckentwässerung war damit klar ersichtlich. Es handelte sich noch darum, den Einfluß des Xanthatzusatzes bei der Schüttelsiebentwässerung zu prüfen, der sich nach Petersen vornehmlich bei der kleinsten Kornklasse bemerkbar machen mußte. Das xanthogensaure Kalium wurde in einer Menge von 0,3 g auf 1000 g trockne Kohle in einer Sodalösung zugesetzt. Die Sodamenge betrug das Zehnfache des Xanthats. Im übrigen wurden die Versuche auf dem Schüttelsieb in derselben Weise wie ohne Xanthatzusatz durchgeführt. Die Ergebnisse der mit den einzelnen Kornklassen vorgenommenen Entwässerungen ließen keinen fördernden Einfluß des Xanthats auf den Wassergehalt erkennen. Eine Auflösung des Tones, worauf nach Petersen der geringere Wassergehalt beruht, war nicht festzustellen, denn die Rückstände in der abgesaugten Trübe wichen kaum von den ohne Zusätze entstandenen ab. In der Zahlentafel 3 sind die Rückstände an Feststoffen in der abgesaugten Trübe einander gegenübergestellt. Der höhere Hundertsatz bei der größten Kornklasse ist auf größern Abrieb zurückzuführen.

Zahlentafel 3.

Kornklasse mm	Rückstände an Feststoffen in der abgesaugten Trübe	
	ohne Zusatz ‰ <sup>1</sup>	mit Xanthat ‰
10-4	0,083	0,317
4-1,6	0,10	0,150
1,6-0,75	0,17	0,117
0,75-0	2,92	3,30
gem. Feinkohle 10-0	2,27	2,74

<sup>1</sup> Hundertteile von der Trockenkohle.

Weiterhin wurde untersucht, wie sich angewärmte Luft auf den Entwässerungsverlauf auswirkte. Zu diesem Zwecke erwärmte man die angesaugte Luft durch einen elektrischen Widerstand, wobei sich jedoch an dem Endwassergehalt nichts änderte. Die obersten Körner trockneten ziemlich gut ab. Die verdunstete Wassermenge in der abgesaugten Luft, die sehr gering war, betrug in den letzten 10 min der Absaugung rd. 3%. Der Einfluß der vorgewärmten Luft ist demnach nur sehr gering einzuschätzen.

#### Folgerungen.

Für den Betrieb ergibt sich aus den Betrachtungen der bei der Feinkohlenentwässerung auftretenden Kapillaritätserscheinungen, daß eine Absaugung des Wassers eine beachtliche Beschleunigung der Entwässerung herbeiführt. Um in jeder Hinsicht eine günstige Entwässerung zu erreichen, muß man zunächst mit einer gut wirkenden Staubabsaugung das feinste Korn bis 0,5 mm trocken abscheiden. Ist die Grubenfeuchte zu hoch, so wird man mit Rücksicht auf die Erzielung eines niedrigen Aschengehaltes zur nassen Abscheidung des feinsten Kornes, zur Entschlammung schreiten müssen. In diesem Falle dürfte die Aufstellung eines Vakuumfilters für die Entwässerung des kleinsten Kornes zweckmäßig sein. Die übrigen Kornklassen würden nach erfolgter trockner oder nasser Trennung auf einem Schüttelsieb zu entwässern sein, das mit einer Absaugvorrichtung versehen ist. Diese kann aus einem unterhalb des Siebes angebrachten, dicht schließenden Trichter bestehen,

der mit einer Vakuumpumpanlage verbunden ist. Damit wäre die Entwässerungszeit tunlichst herabgesetzt und der ganze Aufbereitungsvorgang in der Wäsche nahezu fließend gestaltet. Man könnte, wenn die Kokerei mit ihren Vorrattürmen nahe genug liegt, auch daran denken, die Feinkohle mit Hilfe einer Bandförderung den Öfen laufend zuzuführen. An bestehenden Schwemmtürmen läßt sich eine Absaugeinrichtung ebenfalls anbringen, die schon wesentlich zur Abkürzung der Entwässerungszeit beiträgt.

Zum Schluß sei das geschilderte Entwässerungsverfahren noch kurz mit der Schleuderentwässerung verglichen. Die kapillare Saughöhe ist nach der Formel 5 der Beschleunigung umgekehrt verhältnisgleich. Die Zentrifugalkraft verringert daher die kapillare Saughöhe nur in einem gewissen Verhältnis, während sie durch Unterdruck um einen absoluten Betrag herabgesetzt wird. Stünde völlige Luftleere zur Verfügung, so könnte die kapillare Steighöhe 10 m WS betragen, und es wäre immer noch möglich, das Kapillarwasser aus den Poren vollständig zu entfernen. Die Zentrifugalbeschleunigung beträgt dagegen  $f = \frac{u^2}{r}$ , wobei u die Umfangsgeschwindigkeit

und r den Halbmesser der Kreisbewegung bedeutet. Nimmt man an, daß eine Schleuder 350 Uml./min macht und einen Trommeldurchmesser von 1200 mm hat, was der Ausführung der Haubold-Schleuder entspricht, so ergibt sich für die Beschleunigung  $f = 810 \text{ m/s}^2$ , also das 81fache der Fallbeschleunigung. Die kapillare Steighöhe kann daher auf den 81. Teil verringert werden. Sie beträgt aber bei den kleinern Korngrößen unter 1 mm mehr als 130 mm, so daß immer noch einige mm Saughöhe, d. h. kapillares Restwasser, in den Poren der Kohlschicht zurückbleiben. Außerdem wirkt die durch das 81fache Normalgewicht verursachte Zusammenpressung der Kohlentelchen der Entwässerung entgegen und vergrößert noch die kapillare Steighöhe. Damit erklärt sich auch, daß bei einer Steigerung der Fliehkraft nur sehr geringe Verbesserungen im Wassergehalt erzielt werden<sup>1</sup>. Auf Grund ihrer mit einer Laboratoriumschleuder angestellten Versuche vertreten Chapman und Mott<sup>1</sup> die Ansicht, daß das Schleudern erst bei einem Korn über  $\frac{1}{20}$  Zoll (engl.) vorteilhaft ist. Außerdem sind die Festteilverluste vielfach sehr hoch (bis zu 5%), während sie sich bei der Unterdruckentwässerung in erträglichen Grenzen halten.

Nach den vorstehenden Betrachtungen dürfte sich für die Feinkohlenentwässerung folgendes Verfahren empfehlen: 1. Vorherige trockne Abscheidung des Kornes 0-0,5 mm. 2. Aufteilung des übrigbleibenden Kornes 0,5-10 mm in etwa 3 Kornklassen zur Erzielung einer größern Wasserdurchlässigkeit. 3. Entwässerung dieser Kornklassen auf Schüttelsieben bei gleichzeitiger Unterdruckeinwirkung (Absaugung). Als Vorteile dieser Arbeitsweise sind zu nennen: Wegfall der Trockentürme, Abkürzung der Entwässerungszeit und ein praktisch nicht mehr schwankender Wassergehalt von rd. 10%.

#### Zusammenfassung.

Ausgehend von der Bedeutung des Wassergehaltes in der Feinkohle für die Verkokung wird gezeigt, daß die Beeinflussung der Entwässerung mit

<sup>1</sup> Schennen, Jüngst und Blümel: Erz- und Steinkohlenaufbereitung, 1930, S. 628.

<sup>2</sup> Chapman und Mott: The cleaning of coal, Fuel 1924, S. 340.



maschinenmäßigen Mitteln nur dann fruchtbringend sein kann, wenn vorher die Vorgänge bei der Feinkohlenentwässerung theoretisch klargelegt sind. Das Wasser wird in einer Feinkohlenschicht durch Oberflächenspannung und Kapillarität zurückgehalten, wobei die Kapillarwirkung durch den Hohlraum und vor allem durch die Berührungspunkte der Kohlentelchen untereinander eine Beeinflussung erfährt. Der Wassergehalt steigt demnach mit Abnahme des Korndurchmessers, und zwar sehr beträchtlich unter 1 mm Korngröße. Bei Korn unter 2 mm Dmr. spielt außerdem die Kornform eine Rolle. Durch Großversuche

an Schwemmtürmen sowie durch Laboratoriumsversuche mit nach besondern Gesichtspunkten eingeteilten Kornklassen wird nachgewiesen, daß sich das Kapillarwasser wirksam durch Unterdruck beeinflussen läßt. Am erfolgreichsten ist die Unterdruckanwendung in Zusammenwirkung mit einer Schüttelbewegung, wobei ein Wassergehalt von rd. 10% in der fertig gemischten Koks-kohle erreicht wird, wenn man das Korn 0–0,5 mm trocken absaugt und später beimischt. Die lange Trocknungszeit in Türmen wird dadurch vermieden und der Aufbereitungsbetrieb fließender gestaltet.

## Die analytische Zerlegung der Kohle.

Von Dr. H. Winter, Leiter des berggewerkschaftlichen Laboratoriums und Lehrer an der Bergschule zu Bochum.

Der bei der Elementaranalyse ermittelte Kohlenstoffgehalt gibt nur geringe Aufklärung über die Natur der Steinkohle, weil hierfür in erster Linie die Art der Bindung des Kohlenstoffs mit Wasserstoff und Sauerstoff maßgebend ist. Einen viel bessern Einblick gewährt die in allen Steinkohlenbezirken der Welt übliche, als Kurzanalyse bezeichnete Verkokungsprobe im bedeckten Platintiegel, die man daher für die Einteilung der Steinkohlen herangezogen hat. Allerdings vermag sie weder über den Aufbau der Flöz-kohle aus den sichtbaren Gefügebestandteilen, die sich wiederum aus Kohlenwasserstoffen, Harzen, Huminverbindungen und strukturierten Pflanzenresten zusammensetzen, noch über die ursprüngliche Beschaffenheit der Mineralstoffe zu unterrichten, die durch die Verkokung und Einäscherung der Kohle unter Umständen weitgehend verändert werden.

Als Steinkohlenarten hat man zwar Glanz-, Matt- und Faserkohle unterschieden, jedoch die Zusammensetzung und die Eigenschaften auf die Flöz-kohle als Ganzes bezogen. Die mechanische Trennung der bituminösen Kohle in die sichtbaren Gefügebestandteile nach Stopes stellt zweifellos bereits eine Zerlegungsanalyse von großem Werte dar. Tideswell und Wheeler<sup>1</sup> haben durch solche Untersuchungen wertvolle Aufschlüsse über die Verteilung der Mineralbestandteile in der Hamsteadstreifenkohle gegeben, während von Lessing<sup>2</sup> durch Scheidung der Bestandteile mit Hilfe von Wasser und Salzsäure wichtige Anhaltspunkte über die Bildung zumal der Glanz- und der Mattkohle gewonnen worden sind<sup>3</sup>. Von den deutschen Steinkohlenforschern hat sich besonders Fuchs mit der analytischen Zerlegung der Kohle befaßt<sup>4</sup>, wozu in erster Linie die Bestimmung des Wassers, der Asche, der Bitumina und des aus Huminen und organisierten Pflanzenresten bestehenden Extraktionsrückstandes gehört. Er lehnt sich dabei an die Arbeiten englischer Forscher an, auf die hier Bezug genommen wird.

In dem Aufsatz von Francis<sup>5</sup> über die Bedeutung der Steinkohlenforschung nach dem Kriege für die Wirtschaft findet auch diese Frage eine abwägende und umfassende Behandlung. Francis betont, daß die verschiedene physikalische Natur der

Kohlen bei der Entwicklung eines zweckmäßigen Untersuchungsverfahrens die größten Schwierigkeiten bietet. Erst nach der Feststellung, daß Kohlenoberflächen durch die Behandlung mit Pyridin in einen verhältnismäßig einheitlichen Zustand übergehen, hat man Erfolge bei dem Vergleich chemischer Kennzeichen mit den Bestimmungen der noch zu erörternden »Reaktionsfähigkeit« der Kohlen erzielt. Die Wirkung des Pyridins besteht darin, daß es die Kohlenwasserstoffe und Harze der Kohle löst, während es die Humine und erkennbaren Pflanzenreste nicht angreift, so daß sie sich von den erstgenannten durch Filterung trennen lassen. Die Huminstoffe dagegen werden zur Trennung von den Pflanzenresten durch Oxydation in den Zustand der Huminsäuren zurückgeführt. Die auf diese Weise »regenerierten« Huminsäuren sind in Alkali löslich und können daher mit diesem Mittel ausgezogen werden, so daß man schließlich, gegebenenfalls nach Wiederholung des Vorganges, den gesamten Huminanteil der Kohle mit Alkali zu lösen und durch Filterung von den Sporenhäuten, Kutikulen und andern widerstandsfähigen Pflanzenresten (Fusitteilchen) zu trennen vermag.

### Untersuchungsverfahren.

#### Bestimmung der Kohlenwasserstoffe und Harze.

Stopes und Wheeler haben die Kohlen, wie von mir früher schon mitgeteilt worden ist<sup>1</sup>, nach dem erwähnten Verhalten gegenüber Pyridin und auch Chloroform als Lösungsmittel in  $\alpha$ -,  $\beta$ - und  $\gamma$ -Bestandteile eingeteilt. Die  $\alpha$ -Bestandteile sind in siedendem Pyridin unlöslich, die  $\beta$ -Bestandteile unlöslich in Chloroform und löslich in Pyridin, während sich die  $\gamma$ -Bestandteile in beiden Mitteln lösen lassen. Im weitem Verfolg dieser Arbeiten haben Cockram und Wheeler<sup>2</sup> aus einer Reihe von bitumenreichen Kohlen das Bitumen in Stickstoffatmosphäre mit siedendem Pyridin ausgezogen, den Extraktionsrückstand mit siedendem Chloroform behandelt und somit das  $\beta$ -Bitumen vom  $\gamma$ -Bitumen getrennt. Durch Abdampfen des Lösungsmittels und Eingießen des Restes in verdünnte Salzsäure erhielten sie das Bitumen als dunkelbraunes Pulver mit einem Schmelzpunkt von 95–100°. Mit Hilfe anderer Lösungsmittel (Petroläther, Äther, Azeton) war es ihnen möglich, die  $\gamma$ -Bestandteile noch in vier Unterklassen zu trennen. Sie stellten fest, daß das in Petroläther lösliche  $\gamma_1$ -Bitumen den Kohlenwasserstoffen, das in Äther lös-

<sup>1</sup> J. Chem. Soc. London 1919, Bd. 115, S. 619.

<sup>2</sup> Trans. Eng. Inst. 1921, Bd. 60, S. 288; Bd. 61, S. 36.

<sup>3</sup> Winter: Ergebnisse der neuern englischen Kohlenforschung, Glückauf 1923, S. 873.

<sup>4</sup> Fuchs: Die Chemie der Kohle, 1931, S. 293; Brennst. Chem. 1930, S. 332; Von den Kohlen und Mineralölen, 1930, Bd. 3, S. 27.

<sup>5</sup> Fuel 1932, S. 171.

<sup>1</sup> Glückauf 1923, S. 878; 1927, S. 486.

<sup>2</sup> J. Chem. Soc. London 1927, S. 700.



liche  $\gamma_2$ -Bitumen den Harzen und das in Azeton lösliche  $\gamma_3$ - sowie das darin unlösliche  $\gamma_4$ -Bitumen den harzähnlichen Körpern in der Kohle entsprechen.

#### Ermittlung der Humine und Pflanzenreste.

Bei ihren Versuchen mit der Oxydation des Huminanteils amerikanischer Kohlen verwendeten Francis und Wheeler<sup>1</sup> zunächst Luft, die sie bei 150° über die zu prüfenden Kohlen leiteten; für die völlige Umwandlung der Huminstoffe in Huminsäuren waren unter diesen Bedingungen bis zu 40 Wochen erforderlich. Weitere Oxydationsversuche erfolgten mit einer Mischung von Salzsäure oder Salpetersäure und chlorsauerm Kali. Nach Behandlung der Oxydationsergebnisse mit Alkali gingen die Huminverbindungen in Lösung, während die organisierten Pflanzenreste unlöslich blieben, so daß man beide durch Filtration trennen konnte. Bei den stark durithaltigen und daher sehr widerstandsfähigen englischen Kohlen genügte dieses Verfahren nicht. Durch stufenweise vorgenommene Oxydation mit Salpetersäure, zum Teil unter Zusatz von chlorsauerm Kali, konnten auch hier die Humine in alkalilösliche Verbindungen übergeführt und so von den widerstandsfähigen Pflanzenresten getrennt werden.

#### Bestimmung der Reaktionsfähigkeitszahl.

Nach der mengenmäßigen Ermittlung des Aufbaus der Kohle aus Kohlenwasserstoffen, Harzen, Huminen und Pflanzenresten haben sich Francis und Wheeler auch der Bestimmung der Reaktionsfähigkeit der Huminstoffe zugewandt, wobei man zweckmäßig wie folgt verfährt<sup>2</sup>. Etwa 15 g getrocknete, zerkleinerte und abgesiebte Kohle (Sieb mit 60 bis 160 Maschen) werden mit 225 cm<sup>3</sup> Pyridin im Glyzerinbade 8 h lang unter Rückfluß im Sieden erhalten und durch einen gewogenen Glasfrittentiegel (Type 2 G 3, Schott u. Gen., Jena) gefiltert. Man befreit das Filtrat durch Destillation und den so erhaltenen Rückstand durch Kochen mit überschüssiger Salzsäure vom Pyridin, filtert und wäscht mit Wasser aus. Der getrocknete Rückstand wird dann zur Bestimmung der Kohlenwasserstoffe und Harze mit Äther ausgezogen. 0,5 g der mit Pyridin extrahierten Kohle werden ferner mit einem dem Kohlenstoffgehalt der »Reinkohle« entsprechenden Gemisch von n- oder 2n-Salpetersäure, Wasser und chlorsauerm Kali 7 h zur Bestimmung der widerstandsfähigen Pflanzenreste am Rückflußkühler gekocht, auf 100 cm<sup>3</sup> verdünnt, mit 20 cm<sup>3</sup> n-Natronlauge  $\frac{5}{4}$  h gekocht, gefiltert und gut ausgewaschen. Das Gewicht des Rückstandes (P) gibt im Verein mit der bei der Verbrennung des Rückstandes verbliebenen Asche (A) die Menge der widerstandsfähigen Pflanzenreste an.

Zur Bestimmung der Reaktionsfähigkeit der Huminstoffe werden schließlich 0,5 g der vorbereiteten Kohle unter Druck mit 0,9 g chlorsauerm Kali, 50 cm<sup>3</sup> n-Salzsäure und 300 cm<sup>3</sup> Wasser 7 h auf dem siedenden Wasserbade gekocht, gefiltert und ausgewaschen. Nachdem der in einem Becherglase auf 100 cm<sup>3</sup> aufgefüllte Rückstand nach Zusatz von 20 cm<sup>3</sup> n-Kalilauge  $\frac{5}{4}$  h schwach gekocht worden ist, wird er abgefiltert, mit Wasser und verdünnter Salzsäure gewaschen und bei 105° getrocknet. Der getrocknete Rückstand (R) gibt nach der Verbrennung das Gewicht der darin enthaltenen Asche (A<sub>1</sub>). Aus diesen

Angaben berechnet man die Reaktionsfähigkeitszahl

$$\frac{(0,5 - A) - (R - A_1)}{(0,5 - A) - (P - A_1)} \cdot 100.$$

#### Zusammensetzung der Gefügebestandteile.

Mit Hilfe der vorstehend geschilderten Untersuchungsverfahren konnte von einer sehr großen Zahl englischer Kohlen der genauere Aufbau der sichtbaren Gefügebestandteile ermittelt werden. Nach der bereits angeführten Arbeit von Francis setzen sich die Gefügebestandteile englischer bituminöser Kohlen wie folgt zusammen.

1. Vitrite bestehen vornehmlich aus Huminen, in denen geringe Mengen, selten mehr als 8%, amorpher Bestandteile, hauptsächlich Harze und Kohlenwasserstoffe, zerstreut sind.
2. Clarite enthalten dazu noch einen kleinen Anteil — gewöhnlich nicht über 5% — widerstandsfähiger erkennbarer Pflanzenreste, wie Sporenhäute und Kutikulen.
3. Durite stellen die verwickeltesten Bestandteile der Kohle dar; sie enthalten die für die Vitrite und Clarite kennzeichnenden Bestandteile in wechselnden Mengen. Dazu gesellt sich ein weiterer wesentlicher Bestandteil, dem Anschein nach eine Abart der Humine (»opaque matter« Thiessens und »residuum« Hicklings). Häufig werden auch Fusitteilchen sichtbar, die wahrscheinlich mit den vielseitigen Trümmern gemischt sind. Der festgestellte Umfang der verschiedenen Bestandteile eines Durits ist: a) wirkliche Humine 30–70%, b) huminähnliche Stoffe 10–50%, c) widerstandsfähige erkennbare Pflanzenreste 10–20%, d) Harze und Kohlenwasserstoffe 3 bis 6%, e) Fusitbruchstücke 0–3%.
4. Fusite bestehen völlig aus hochkohlenstoffhaltigen Bruchstücken von Holzzellen der ursprünglichen kohlenbildenden Pflanzen, in denen verhältnismäßig kleine Anteile von Huminen, gewöhnlich weniger als 30%, zerstreut sind.

Der Einfachheit wegen wird auf die Anwesenheit kennzeichnender unorganischer Bestandteile in den sichtbaren Bestandteilen der Kohle nicht eingegangen.

Francis bespricht die Wichtigkeit dieser Erkenntnisse für Kokereien, Gaswerke und Schwelereien im Hinblick auf die verschiedene chemische Natur der Kohlenwasserstoffe und ihr abweichendes Verhalten in der Hitze. So ergeben z. B. die Harze und Kohlenwasserstoffe ebenso wie die Sporenhäute und Kutikulen bei der trocknen Destillation eine hohe Ausbeute an flüssigen und gasförmigen Kohlenwasserstoffen und eine geringe Koksausbeute. Der stets hochkohlenstoffhaltige Fusit wirkt hauptsächlich mildernd auf die festen Produkte der andern Bestandteile ein, während sich die Humine vorwiegend in Koks und flüchtige Bestandteile umsetzen. Die nähere Gaszusammensetzung und die Hauptzersetzungs-temperatur hängen von dem geologischen Rang der Kohle ab, wobei eine gradweise fortschreitende Änderung dieser kennzeichnenden Eigenschaften mit steigendem Rang festzustellen ist. Damit wachsen auch die Höhe der Zersetzungstemperatur und die Ausbeute an Wasserstoff, während die Ausbeute an Oxyden des Kohlenstoffs und Wassers sowie an Phenolen und Kohlenwasserstoffen abnimmt. Bei den Duriten kommen zwei Hauptzersetzungspunkte in Betracht, von denen der eine für den wirklichen Humingehalt,

<sup>1</sup> J. Chem. Soc. London 1928, S. 2967; 1931, S. 586.

<sup>2</sup> Coll. Guard. 1931, Bd. 142, S. 1877.



der andere, erheblich höher liegende für das »Residuuum« kennzeichnend ist. Die von diesen beiden Huminvertretern abstammenden Erzeugnisse sind gleicher Natur.

Für die Bestimmung der Humin- und Fusit-rückstände von Schlämmen, Staub usw. läßt sich die Zerlegungsanalyse ebenfalls anwenden, namentlich im Hinblick auf die Beobachtung von Mott und Wheeler<sup>1</sup>, daß die innige Mischung von kleinen Fusitmengen und einer schwach verkokbaren Kohle mit hohem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen die Güte des gewonnenen Kokes verbessert. Die Analyse von Kohlenschlamm ist einfach, da er sich aus Vitrit und Fusit, den zerreiblichen Bestandteilen der Kohle, und Mineralgemengteilen zusammensetzt. Heathcoats Bestimmung des Fusits<sup>2</sup> geht von der Tatsache aus, daß dieser Gefügebestandteil gegen Oxydationsmittel am widerstandsfähigsten ist. Von der gepulverten Kohle werden drei Proben von 1 g mit dem Schultzeschen Reagens in drei Stärken<sup>3</sup> je 7 h unter Rückfluß gekocht, gefiltert und mit heißem Wasser ausgewaschen. Dann kocht man den Oxydationsrückstand 1 h lang mit 240 cm<sup>3</sup>  $\frac{n}{6}$ -Natronlauge, wäscht ihn mit heißem Wasser und verdünnter Salzsäure aus, trocknet und wägt den jetzt nur noch aus Fusit und Asche bestehenden Rückstand. Die durch Einäscherung erfolgte Bestimmung der Asche erlaubt auch die mengenmäßige Erfassung des Fusits durch den Gewichtsunterschied. Die Zahlentafel 1 nach Mott und Wheeler<sup>4</sup> gibt einen Überblick über die durch die Zerlegungsanalyse gewonnenen Ergebnisse.

#### Die Permanganatzahl.

Im Jahre 1926 untersuchten Bone und Quarendon<sup>5</sup> die Oxydation des Rückstandes der benzolischen Extraktion der Kohle unter Druck mit alkalischem Kaliumpermanganat, indem sie den etwa 10% des Gesamtgewichtes umfassenden Rückstand mit diesem Oxydationsmittel im Autoklaven bei 70° erhitzen. Unter den so erhaltenen organischen Säuren konnten auch merkliche Mengen von Mellitsäure nachgewiesen werden, für deren Gegenwart nur das ursprüngliche Vorhandensein dieser zyklischen Verbindung in Frage kam, da eine Neubildung unter den Versuchsbedingungen nicht gut möglich war. Diese Erfolge beim Abbau der Kohle empfehlen die Anwendung des Permanganats zur Ergänzung der bereits benutzten Oxydationsmittel, und zwar maß man einmal unmittelbar den in einer bestimmten Zeit absorbierten Sauerstoff und dann mittelbar die Menge der bei der Behandlung mit diesem Oxydationsmittel entstandenen alkalilöslichen Huminstoffe. In saurer Lösung zerfällt das Kaliumpermanganat bis zum zweiwertigen Mangan, indem 5 Atome Sauerstoff frei werden gemäß der Gleichung



Unter diesen Umständen wird zwar das Permanganat schnell angegriffen, aber die Kohle selbst entzieht sich der Oxydation. Unbegrenzte Mengen von Permanganat können so durch die Kohle zersetzt werden, was nach Tideswell<sup>6</sup> ein gutes Beispiel von katalyti-

<sup>1</sup> Coke for blast furnaces, Iron and Steel Industrial Research Council, Techn. Rep. 1, 1930.

<sup>2</sup> Fuel 1930, S. 452.

<sup>3</sup> 60 cm<sup>3</sup> 4 n - NO<sub>3</sub>H + 3 g KClO<sub>3</sub> + 40 cm<sup>3</sup> H<sub>2</sub>O; 80 cm<sup>3</sup> 4 n - NO<sub>3</sub>H + 3 g KClO<sub>3</sub> + 20 cm<sup>3</sup> H<sub>2</sub>O; 100 cm<sup>3</sup> 4 n - NO<sub>3</sub>H + 3 g KClO<sub>3</sub>.

<sup>4</sup> a. a. O.

<sup>5</sup> Proc. Roy. Soc. London, Reihe A 110, S. 537.

<sup>6</sup> Fuel 1932, S. 176.

#### Zahlentafel 1.

Kohlenflöz	Harze + Kohlenwasserstoffe	Pflanzenreste	Humine	Reaktionsfähigkeitszahl	Kohlenstoff	Koksfestigkeit
	%	%	%		%	%
Two Foot Mine (Südwales)	1,0	22,6	76,4	25	89,4	95
Victoria (Durham)	0,7	22,7	76,6	28	89,1	93
Halifax Soft (Südyorkshire)	4,6	4,2	91,2	50	86,1	90
Busty (Durham)	2,5	5,2	92,3	34	88,2	87
Mountain Mine (Lancashire)	4,0	Spur	96,0	33	86,1	87
Parkgate RM (Südyorkshire)	4,4	2,4	93,2	64	84,8	86
No. 5 (Kent)	4,9	4,3	90,8	41	86,9	83
Parkgate AM (Südyorkshire)	3,7	5,9	90,4	49	84,2	79
Barnsley (Südyorkshire)	3,1	1,7	95,4	47	83,7	76
Swallow Wood (Südyorkshire)	4,2	9,3	86,5	64	81,8	70
Tupton (Derby)	3,3	2,0	94,7	62	81,8	70
Silkstone (Südyorkshire)	3,8	13,3	82,9	22	86,0	68
Deep Soft (Derby)	2,4	5,2	92,4	77	81,8	66
Black Shale "	3,5	0,4	96,1	58	81,8	62
Deep Hard "	2,8	12,2	85,0	72	82,3	54
Waterloo "	2,9	3,2	93,9	63	81,5	60
Top Hard (Nottinghamshire)	2,8	3,1	94,1	62	81,6	nicht verkokbar
Thick (Südstaffordshire)	3,1	6,9	90,1	75	79,9	nicht verkokbar
Main (Leicester)	2,8	9,1	88,1	89	76,5	nicht verkokbar

<sup>1</sup> Bezogen auf trockne, aschenfreie Kohle.

scher Wirkung ist. Bei Gegenwart freien Alkalis dagegen zerfällt das Kaliumpermanganat nur bis zum vierwertigen Mangan nach der Gleichung



Zur Ausführung dieser Prüfung wird von der abgeseihten Feinkohle ein Teil mit Pyridin für die Bestimmung der Kohlenwasserstoffe und Harze extrahiert. Zu 0,5 g der so vorbereiteten, in einem Rundkolben von 500 cm<sup>3</sup> befindlichen Probe fügt man 200 cm<sup>3</sup>  $\frac{n}{10}$ -Kaliumpermanganatlösung (3,16 g/l) und 50 cm<sup>3</sup> n-Natronlauge. Der mit einer Rührvorrichtung versehene Kolben ist mit Hilfe eines Gummistöpsels an einen Rückflußkühler angeschlossen. Der Kolbeninhalt wird schnell zum Sieden gebracht und 50 min in lebhaftem Kochen gehalten, wobei man eine Zeitlang zur Vermeidung des Stoßens rührt; die ganze Erhitzung soll etwa 1 h dauern. Nach rasch vorgenommener Filterung durch einen gewogenen Glasfrittentiegel (Type 1 G 3) wäscht man den Rückstand mit wenig Wasser aus. Das Filtrat wird schnell abgekühlt, mit destilliertem Wasser auf 500 cm<sup>3</sup> aufgefüllt und in 50 cm<sup>3</sup>  $\frac{n}{10}$ -Natriumoxalatlösung von 70° in Gegenwart einer Überschusses von verdünnter Schwefelsäure titriert. Dieses Verfahren erbringt die Menge des zersetzten Permanganats und des für die Oxydation verbrauchten Sauerstoffs, da jeder Kubikzentimeter Kaliumpermanganat unter diesen Bedingungen 0,0048 g Sauerstoff entspricht. Den Filtertiegel mit dem Rückstand gibt man in ein Becherglas, erwärmt mit einem großen Überschub an verdünnter Schwefelsäure und Oxalsäure so lange, bis das Aufbrausen aufhört, und zerdrückt mit einem Glasstab die Ausscheidungen von Manganoxydhydrat. Nach dessen völliger Lösung ist der Rückstand klar, glänzend und frei von Spuren braunen Schleimes. Die Mischung wird dann durch den Tiegel gefiltert, mit



Wasser gut ausgewaschen, getrocknet und gewogen. Der Gewichtsverlust gibt mit einer Berichtigung für Asche die erreichte Löslichkeit an.

Der Gehalt der Kohle an Huminen wird ermittelt, indem man das schon beschriebene Verfahren von Wheeler anwendet. Die unter diesen Bedingungen bestimmte Löslichkeit, ausgedrückt in Hundertteilen der Humine in der vorbereiteten Kohle, wird als «Permanganatzahl» bezeichnet. Bei diesem Arbeitsverfahren widerstehen lösliche Humine nicht dem Angriff alkalischen Permanganats, sondern werden schnell in saure Produkte von niedrigem Molekulargewicht umgewandelt, deren Natriumsalze in Wasser leicht löslich sind, so daß die Trennung durch Filtration keine Schwierigkeit bereitet. Die erwähnte Luftoxydation der Kohle bei niedriger Temperatur und die Oxydation mit Salzsäure und chlorsauerem Kali sind tatsächlich beendet, wenn die Humine in Alkalien löslich geworden sind. Unter diesen Umständen bleibt freilich der Angriff auf die äußeren Gruppen der Huminmoleküle beschränkt, während die Oxydation durch alkalische Permanganatlösung nicht nur die Außengruppen, sondern auch das Kerngefüge angreift. Man darf daher eine gute Beziehung zwischen der Reaktionsfähigkeitszahl und den Eigenschaften der Kohle erwarten, bei denen es sich um Anfangswirkungen handelt, wie z. B. die Selbstentzündung oder die Ersterzeugnisse der trocknen Destillation. Vorgänge dagegen mit vollständiger Zerstörung des Kernes, wie Hydrierung, Chlorierung und Hochtemperaturverkokung, lassen eine bessere Übereinstimmung mit der Permanganatzahl erwarten. In der Zahlentafel 2 finden sich die Ergebnisse einiger Elementaranalysen sowie der Bestimmungen von Reaktionsfähigkeitszahl und Permanganatzahl nach Francis zusammengestellt.

Die Kohlen sind nach wachsenden Reaktionsfähigkeitszahlen geordnet. Abgesehen von einigen

Zahlentafel 2.

Kohle	Elementaranalyse		Reaktionsfähigkeitszahl	Permanganatzahl
	C %	H %		
Brockwell D . .	88,9	5,08	43,0	40,5
Silkstone RM . .	86,8	5,42	45,5	52,5
Beamshaw N . .	84,9	5,35	52,5	54,5
Silkstone C . .	84,3	5,32	54,0	62,5
Castle C . . . .	84,5	5,37	54,0	58,5
Brockwell C . .	86,1	5,30	54,5	45,0
Better Bed M . .	87,5	4,78	54,5	63,5
Orrel B . . . .	83,2	5,30	58,0	66,5
Shafton B . . . .	82,1	5,40	60,5	73,0
Parkgate E . . .	84,6	5,36	62,5	80,5
Barnsley B . . .	81,8	5,49	63,0	82,5
Top Hard B . . .	82,0	5,38	67,5	84,5
Thick H . . . .	80,6	5,30	75,0	94,0
Upper Main E . .	81,0	5,10	76,5	98,0

Ausnahmen ist die Übereinstimmung zwischen Reaktionsfähigkeits- und Permanganatzahlen besser als die zwischen Reaktionsfähigkeit und Kohlenstoffgehalt.

Da die deutschen Steinkohlen petrographisch den englischen nahestehen, ist anzunehmen, daß die chemische Untersuchung der Ruhrkohlen nach den beschriebenen Verfahren zu ähnlichen Ergebnissen führt; darüber soll demnächst berichtet werden.

Zusammenfassung.

Das von englischen Steinkohlenforschern, wie Stopes, Wheeler, Cockram, Francis u. a., entwickelte Untersuchungsverfahren besteht in einer Zerlegung der Steinkohle in Kohlenwasserstoffe, Harze, Humine und widerstandsfähige erkennbare Pflanzenreste und stellt somit eine wertvolle Erweiterung und Ergänzung der Elementar- und Kurzanalyse dar. Die Arbeitsweise dieses Verfahrens, das auch zur Bestimmung der Reaktionsfähigkeitszahl und der Permanganatzahl der Huminstoffe in der Kohle dient, wird ausführlich beschrieben und durch Beispiele nach Francis in Zahlentafeln belegt.

UMSCHAU.

Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im Juli 1932.

Juli 1932	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum									
	Mittel aus den tägl. Augenblickswerten 8 Uhr und 14 Uhr annäherndem Tagesmittel		Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Zeit des		Störungscharakter		vorm. nachm.
	Höchstwert	Mindestwert				Höchstwertes	Mindestwertes	0 = ruhig	1 = gestört	
1.	8	15,0	19,4	9,5	9,9	12,9	6,4	0	0	
2.		13,7	19,7	7,1	12,6	14,1	7,6	0	0	
3.		14,7	22,2	6,9	15,3	13,9	8,7	0	0	
4.		14,6	21,5	7,3	14,2	13,4	6,7	0	1	
5.		16,0	23,5	7,6	15,9	14,9	22,2	1	1	
6.		18,8	20,8	9,1	11,7	15,1	4,1	1	1	
7.		14,8	19,5	8,0	11,5	14,4	1,3	1	1	
8.		13,0	18,5	7,3	11,2	14,9	7,5	1	1	
9.		13,4	18,3	7,6	10,7	14,6	6,7	1	1	
10.		12,1	16,6	6,1	10,5	14,6	9,1	1	1	
11.		13,8	18,8	9,0	9,8	12,4	8,5	0	0	
12.		13,4	17,2	6,8	10,4	14,7	21,3	1	1	
13.		13,2	19,0	6,5	12,5	14,0	8,7	0	0	
14.		13,5	19,3	7,0	12,3	13,1	6,9	0	0	
15.		11,3	16,0	5,7	10,3	15,1	6,8	0	0	
16.		14,8	24,0	5,0	19,0	14,5	22,6	1	1	
17.		11,5	16,0	5,3	10,7	13,4	3,8	1	0	

Juli 1932	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum									
	Mittel aus den tägl. Augenblickswerten 8 Uhr und 14 Uhr annäherndem Tagesmittel		Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Zeit des		Störungscharakter		vorm. nachm.
	Höchstwert	Mindestwert				Höchstwertes	Mindestwertes	0 = ruhig	1 = gestört	
18.	8	12,8	18,0	6,9	11,1	14,1	6,9	0	1	
19.		12,2	16,9	7,2	9,7	14,3	6,5	0	0	
20.		12,2	18,0	7,0	11,0	14,9	8,3	0	0	
21.		13,6	19,6	6,8	12,8	14,2	9,3	0	1	
22.		13,0	19,0	6,1	12,9	14,0	8,5	0	1	
23.		11,8	18,5	5,3	13,2	14,9	8,1	0	0	
24.		12,1	17,5	6,7	10,8	15,0	8,7	0	1	
25.		12,6	17,8	7,8	10,0	15,1	8,7	0	0	
26.		12,3	17,7	6,5	11,2	14,1	8,3	1	0	
27.		13,2	17,7	8,0	9,7	13,9	7,1	0	0	
28.		12,3	17,1	6,5	10,6	13,5	5,7	0	0	
29.		12,8	17,6	8,0	9,6	14,6	7,9	0	0	
30.		12,2	16,1	6,6	9,5	13,9	6,2	0	0	
31.		13,8	20,0	6,5	13,5	12,9	5,6	1	1	
Mts.-Mittel	8	13,4	18,8	7,0	11,8			Mts.-Summe	11	14



## Beobachtungen der Wetterwarte der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum im Juli 1932.

Juli 1932	Luftdruck, zurückgeführt auf 0° Celsius, Normalschwere und Meereshöhe	Lufttemperatur in Celsius (2 m über dem Erdboden)					Luftfeuchtigkeit		Wind, Richtung und Geschwindig- keit in m/s, beobachtet 36 m über dem Erdboden und in 116 m Meereshöhe			Nieder- schlag Regenhöhe mm	Allgemeine Witterungserscheinungen	
		Tages- mittel mm	Tages- mittel	Höchst- wert	Zeit	Mindest- wert	Zeit	Abso- lute Tages- mittel g	Rela- tive Tages- mittel %	Vorherrschende Richtung				Mittlere Geschwin- digkeit des Tages
										vorm.	nachm.			
1.	754,5	+20,0	+27,5	12.00	+15,5	24.00	12,6	71	SO	SSW	4,2	4,2	vormittags heiter, nachm. regnerisch	
2.	58,7	+16,9	+21,1	15.30	+13,5	4.00	9,9	69	SW	SW	3,9	—	ziemlich heiter	
3.	65,4	+16,8	+23,5	16.00	+13,7	6.00	9,6	68	SW	WNW	2,4	—	ziemlich heiter	
4.	64,3	+21,8	+27,0	16.30	+12,6	4.15	9,4	51	SO	SSO	2,2	—	heiter	
5.	59,0	+23,6	+30,0	16.30	+15,5	5.00	12,2	57	SO	SSO	3,8	—	heiter, abends Ferngewitter	
6.	59,5	+17,6	+22,7	9.45	+14,5	24.00	13,5	86	SW	WSW	2,8	4,3	regnerisch	
7.	62,8	+17,5	+19,8	16.30	+12,4	4.15	11,1	74	SO	NO	2,1	0,1	bewölkt, Regenschauer	
8.	65,1	+19,8	+23,0	14.30	+14,4	5.15	11,8	71	NW	NNW	2,6	0,6	nachts und früh Regen, bewölkt	
9.	66,8	+21,0	+26,2	15.45	+14,8	4.30	11,7	65	NNO	N	2,2	—	heiter	
10.	65,2	+21,0	+26,1	17.00	+15,1	5.00	12,8	72	NNO	NO	2,7	—	heiter	
11.	59,8	+23,6	+28,8	16.30	+16,7	5.00	12,8	62	ONO	NO	3,3	—	heiter	
12.	58,7	+20,9	+27,4	12.00	+18,2	22.30	14,9	79	SO	SW	2,1	7,6	regnerisch, vorm. u. abends Gewitter	
13.	55,0	+22,4	+27,4	16.00	+17,7	2.00	14,7	76	SW	W	1,7	—	wechselnde Bewölkung	
14.	55,8	+18,9	+19,1	2.00	+17,1	11.00	14,2	87	WSW	W	2,8	2,0	bewölkt, früh Regen	
15.	52,8	+18,0	+21,6	16.00	+15,7	7.00	12,8	83	W	NW	2,2	2,7	früh Regen, bewölkt	
16.	49,4	+17,3	+22,4	13.30	+14,8	4.45	12,7	84	SW	W	3,4	1,0	bewölkt, Regenschauer	
17.	53,4	+14,6	+16,4	16.00	+12,9	8.30	11,1	89	W	NW	3,4	3,9	regnerisch	
18.	60,1	+16,4	+20,5	16.00	+11,4	6.00	8,9	66	W	W	3,3	0,4	heiter	
19.	63,9	+15,3	+18,4	16.00	+12,7	2.00	9,4	73	W	NW	2,6	0,4	bewölkt, Regenschauer	
20.	62,5	+16,5	+18,4	16.00	+13,9	5.00	11,3	81	SW	SW	2,9	0,0	bewölkt, vormittags Regenschauer	
21.	59,1	+17,1	+21,4	11.00	+14,3	24.00	11,5	77	SW	NW	3,3	1,7	wechselnde Bewölkung, abends Regen	
22.	58,1	+15,8	+20,3	13.00	+11,4	5.00	9,8	74	SW	SW	2,1	0,3	wechselnde Bewölkung, abends Regen	
23.	58,1	+16,0	+20,2	12.00	+12,3	3.30	10,3	76	SO	SW	1,7	0,3	wechselnde Bewölkung, nachm. Regen	
24.	61,8	+18,4	+22,9	15.00	+12,1	4.15	9,9	66	SW	SW	2,8	—	vorwiegend heiter	
25.	58,1	+19,5	+23,0	14.30	+14,2	4.00	10,2	61	SSO	SO	3,5	—	ziemlich heiter	
26.	55,6	+16,1	+20,3	15.00	+14,0	24.00	9,8	70	SW	SW	5,1	2,2	wechs. Bewölk., abds. Reg., Ferngew.	
27.	58,0	+14,9	+18,8	15.30	+13,0	24.00	9,7	75	SSW	SW	4,2	4,0	tags regnerisch, mittags heiter	
28.	60,0	+15,9	+20,6	14.00	+12,6	3.00	10,0	74	SW	SW	5,4	5,6	tags ziemlich heiter, abends Regen	
29.	62,1	+16,8	+18,9	18.00	+14,6	6.00	12,5	88	SW	SW	5,5	3,6	—	
30.	62,5	+22,8	+28,4	15.00	+16,8	2.00	11,7	60	SW	SSO	4,0	—	—	
31.	58,7	+22,0	+30,0	14.00	+17,9	6.00	13,0	68	SO	SW	3,9	3,5	—	
Mts.- Mittel	759,5	+18,6	+23,0	.	+14,4	.	11,5	73	.	.	3,2	48,4	.	

Mittel aus 45 Jahren (seit 1888): 90,5

### Verwendung von Schrappladern zum Entleeren von Kohlenschlamm-Sammelbecken.

Von Bergassessor Dr. O. Dünbier, Bochum.

Die Bauart der Schrapplader ist im Laufe der Zeit auf die verschiedensten Verwendungszwecke zugeschnitten worden, wie z. B. die Abtragung von Bergehalden, die Ladearbeit beim Auffahren von Strecken in der Grube und beim Tunnelbau, die Versatz- und Förderarbeit im Steinkohlen-, Kali- und Erzbergbau, die Abraumbeseitigung im Braunkohlenbergbau usw. Weniger bekannt ist ihre Anwendung bei der Entleerung von Kohlenschlamm-Sammelbecken, einer der mühsamsten und kostspieligsten Arbeiten im Tagesbetrieb der Zechen, solange sie von Hand erfolgt. Nachstehend wird eine derartige Einrichtung<sup>1</sup> beschrieben und der Nachweis ihrer Wirtschaftlichkeit im Vergleich zu dem meist üblichen Ausräumen der Becken mit von Hand beladenen Förderbändern erbracht.

#### Bauart der Anlage.

Den Ausführungen liegen die Verhältnisse auf der Schachtanlage Mathias Stinnes 3/4 in Karnap zugrunde, wo es sich um das Entleeren von sechs je 6 m breiten und 60 m langen Schlammteichen handelt, deren jeder vor dem Ausräumen etwa 250 t mit 35 % Wasseranteil enthält.

Abb. 1 zeigt schematisch die Kläranlage nach Einführung des Schrappladers. Dieser ist längs der Stirnseite der Schlammteiche fahrbar und für die Entleerung des Schlammes in Eisenbahnwagen eingerichtet. Für das seitliche Verfahren dient ein 1,5-PS-Drehstrommotor. Das in Abb. 2 wiedergegebene Fahrgestell (a in Abb. 3) trägt

<sup>1</sup> Hergestellt von der Maschinenfabrik und Eisengießerei Emil Wolff G. m. b. H. in Essen.

die Schrapperfahrbahn, die aus dem vordern, senkrecht schwenkbaren, zur leichtern Aufnahme des Schrappergefäßes trichterförmig erweiterten Schurrenteil *b*, der Schrägschurre *c* und der waagrecht Schurre *d* mit rechteckiger Durchfallöffnung besteht. Der Teil *b* stellt die

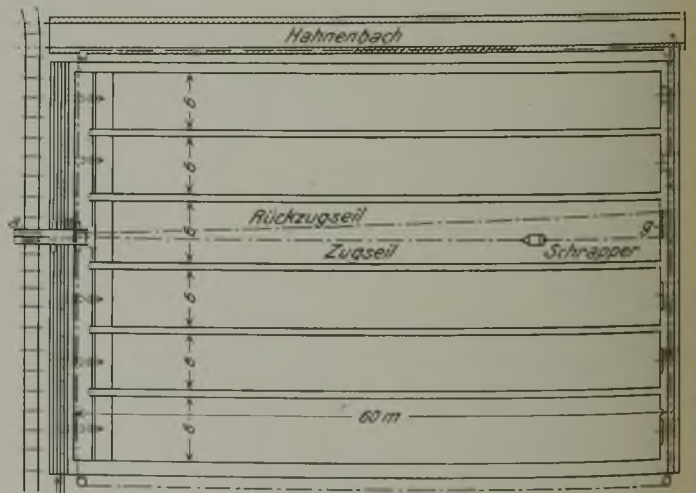


Abb. 1. Kläranlage mit Schrapplader.

Verbindung zwischen der Schrägrampe der Schlammbecken und der Schrägschurre her. Oberhalb davon ist die eigentliche Schrapperwinde *e* untergebracht, die sich aus zwei nebeneinander liegenden, zur Aufnahme des Zug- und des Rückseiles bestimmten Trommeln zusammensetzt. Diese werden durch eine besondere Rutschkupplung derart an- und



abgekuppelt, daß immer eine der Trommeln leer mitläuft. Der Antrieb erfolgt über ein Zahnradgetriebe durch einen ständig in einer Drehrichtung laufenden 20-PS-Elektromotor.

Für die Führung des Zugseiles ist hinter der Durchfallöffnung der waagrechten Plattform die Führungsrolle *f* angeordnet, während sich eine weitere Umkehrrolle, die sogenannte Umkehrendrolle *g*, auf einem Rollenwagen an der dem Schrapplader gegenüberliegenden Stirnseite der



Abb. 2. Ansicht des Fahrgestells.

Schlammteiche befindet. Der Rollenwagen wird auf einem Schienenpaar seitlich verfahren, so daß er dem Schrapplader stets gegenüberliegt. Das Schrappergefäß besteht aus einer Rückwand, an der das Rückseil befestigt ist, und zwei in ihrem vordern Teil durch einen Steg miteinander verbundenen Seitenwänden. Zur Erleichterung der Entleerung ist der Schrapperkasten nach unten erweitert. In dem Maße, in dem das Zugseil auf der einen Trommel auf- und das Rückseil von der andern Trommel abläuft, wird das Schrappergefäß über den Schlammteichboden gezogen, wobei es sich leicht mit dem breiigen Schlamm füllt. Dieser gelangt über die Schrägrampe der Becken, den beweglichen Schurteil und die Schrägschurre auf die waagrechte Plattform und entleert sich selbsttätig durch die Durchfallöffnung in den Eisenbahnwagen. Nach Umschaltung läuft das Zugseil ab und das Rückseil auf, wobei das leere Schrappergefäß in Richtung der dem Schrapplader gegenüberliegenden Stirnseite gezogen wird. Der geförderte Schlamm gelangt zur Schachanlage Ver. Welheim bei Bottrop, wo er in einer Drehtrommel getrocknet, dann vermahlen und bei der Kohlenstaubfeuerung verwandt wird.

Vor der Einführung des Schrappladers wurde der Schlamm von Hand geschaufelt und auf ein 60 m langes und 600 mm breites Gummiförderband verladen, das an der Stirnseite der Becken von Hand verfahren werden konnte und so sämtliche Becken bediente. Der Bandantrieb erfolgte durch einen 8-PS-Elektromotor.

Wirtschaftlichkeitsberechnung.

Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit seien zunächst die Kosten der Anlage denen der Gurtbandförderung gegenübergestellt.

Gurtbandförderung		Schrapperanlage	
	₰		₰
1 Gurtband, 60 m lang, 600 mm breit, mit fahrbarem Bandgerüst, einschl. Gummigurt und Zahnradgetriebe	6000	1 fahrbarer Schrapplader einschl. Motoren und Anlasser	8 500
1 geschlossener Motor für Bandantrieb, 8 PS, n = 960, mit Anlasser	600	Elektrische Einrichtung . . . . .	700
Elektrische Einrichtung	400	Aufstellung . . . . .	680
Aufstellung . . . . .	120		
Maschinenmäßiger Teil zus. . . . .	7120	Maschinenmäßiger Teil zus. . . . .	9 880
Baulicher Teil (Fahrschienen mit Befestigung) . . . . .	990	Baulicher Teil . . . . .	2 140
insges.	8110	insges.	12 020

Für die Durchführung des Betriebskostenvergleiches sollen jeweils 12 Monate Betriebsdauer und in beiden Fällen gleiche Fördermengen von 15 000 t zugrunde gelegt werden. Dann ergeben sich die nachstehenden jährlichen Betriebskosten.

	Gurtbandförderung		Schrapperanlage	
	im ganzen ₰	je t Schlamm Pf.	im ganzen ₰	je t Schlamm Pf.
Verzinsung und Tilgung des maschinenmäßigen Teiles (20 % des Anlagekapitals) . . . . .	1 424	9,49	1976	13,17
Verzinsung und Tilgung des baulichen Teiles (10 % d. Anlagekapitals)	99	0,66	214	1,43
Jährlicher Kapitaldienst	1 523	10,15	2190	14,60
Reine Betriebskosten:				
Stromverbrauch . . . . .	315	2,10	186	1,24
Material und Instandhaltung . . . . .	490	3,27	229	1,52
Löhne . . . . .	9 794	65,29	685	4,57
Jährliche Betriebskosten ohne Kapitaldienst . . . . .	10 599	70,66	1100	7,33
einschl. Kapitaldienst . . . . .	12 122	80,81	3290	21,93

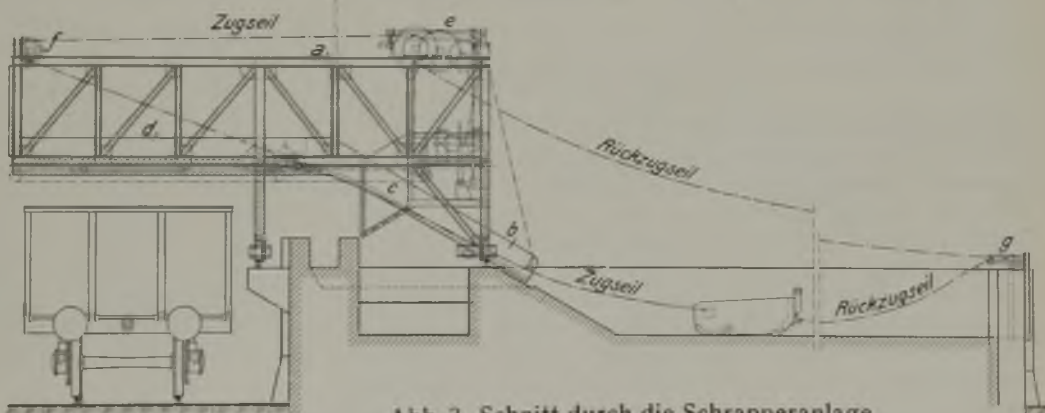


Abb. 3. Schnitt durch die Schrapperanlage.

Der große Unterschied in den Aufwendungen an Löhnen beruht darauf, daß zur Bedienung der Schrapperanlage 1 Mann genügt, der die Ausräumung eines 250 t fassenden Beckens in 1 Tag bewerkstelligt, während bei Verwendung der Gurtbandförderung hierzu 4 Mann 2 Tage lang benötigt werden. So erklärt es sich, daß die Betriebskosten der Schrapperanlage einschließlich Kapitaldienst um 12 122 - 3290 = 8832 ₰ und ausschließlich Kapitaldienst um 10 599 - 1100 = 9499 ₰ niedriger sind als die der Gurtförderung. Dies ergibt eine Tilgung der Anlagekosten der Schrapperanlage in  $\frac{12\ 020}{8832} = 1,27$  Jahren. Da sich der Gurtförderer nebst Motor, wie im vorliegenden Falle, meistens anderweitig verwenden läßt, kann man die Hälfte seines



Beschaffungspreis von den Anlagekosten der Schrappanlage in Absatz bringen, wodurch sich deren Tilgungszeit auf  $\frac{12\,020 - 3300}{9499} = 0,92$  Jahre oder 11 Monate vermindert. Berücksichtigt man den inzwischen eingetretenen Preisrückgang, ferner, daß die Schrappanlage im vorliegenden Fall zu nur etwa 60 % ausgenutzt wird, und schließlich, daß die Kosten des baulichen Teiles mit 2140 *M* infolge

einer später vorgenommenen Umstellung der Anlage von Muldenkippern auf Eisenbahnwagen unverhältnismäßig hoch sind, so ergibt sich eine Tilgung der Schrappanlage in etwa 7–8 Monaten. Diese Zeitspanne läßt die Verwendung von Schrappladern für die Entleerung von Kohlenschlamm-Sammelbecken als sehr wirtschaftlich erscheinen, und zwar um so mehr, als unbedenklich mit einer Lebensdauer von 5 Jahren gerechnet werden darf.

## WIRTSCHAFTLICHES.

### Der Ruhrkohlenbergbau im Juli 1932.

Zahlentafel 1. Gewinnung und Belegschaft.

Zeit	Arbeitstage	Kohlenförderung		Koksgewinnung				Betriebene Koksofen auf Zechen und Hütten	Preßkohlenherstellung		Zahl der betriebenen Briquettpressen	Zahl der Beschäftigten (Ende des Monats)							
		insges. 1000 t	arbeits-täglich 1000 t	insges.		täglich			insges. 1000 t	arbeits-täglich 1000 t		Arbeiter <sup>1</sup>			Beamte				
				auf Zechen und Hütten 1000 t	davon auf Zechen 1000 t	auf Zechen und Hütten 1000 t	davon auf Zechen 1000 t					insges.	davon		technische	kauf-männische			
													in Nebenbetrieben	berg-männische Belegschaft					
1930:																			
Ganzes Jahr	303,60	107 179	353	27 803	26 527	76	73	.	3163	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Monats-durchschnitt	25,30	8 932	353	2 317	2 211	76	73	11 481	264	10	147	334 233	19 260	314 973	15 594	7083			
1931:																			
Ganzes Jahr	303,79	85 628	282	18 835	18 045	52	49	.	3129	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Monats-durchschnitt	25,32	7 136	282	1 570	1 504	52	49	8 169	261	10	137	251 034	14 986	236 048	13 852	6274			
1932:																			
Jan.	24,76	6 127	247	1 312	1 270	42	41	7 350	233	9	136	220 054	13 362	206 692	12 483	5792			
Febr.	25,00	5 839	234	1 269	1 228	44	42	7 106	234	9	139	211 397	12 731	198 666	12 435	5830			
März	25,00	5 822	233	1 292	1 239	42	40	6 929	223	9	140	204 578	12 900	191 678	12 405	5821			
April	26,00	5 885	226	1 166	1 119	39	37	6 809	236	9	135	201 913	12 674	189 239	11 868	5667			
Mai	23,68	5 640	238	1 262	1 213	41	39	6 717	206	9	134	201 135	12 799	188 336	11 850	5675			
Juni	25,74 <sup>2</sup>	5 802	225 <sup>2</sup>	1 289	1 244	43	41	6 702	198	8	138	200 389	12 923	187 466	11 820	5690			
Juli	26,00	5 796	223	1 254	1 213	40	39	6 531	228	9	143	198 343	12 969	185 374	11 521	5604			
Jan.-Juli	176,18	40 912	232	8 844	8 526	42	40	.	1558	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Monats-durchschnitt	25,17	5 845	232	1 263	1 218	42	40	6 878	223	9	138	205 401	12 908	192 493	12 055	5726			

<sup>1</sup> Einschl. Kranke und Beurlaubte sowie der sonstigen Fehlenden (Zahl der »angelegten« Arbeiter). — <sup>2</sup> Berichtigt.

Zahlentafel 2. Absatz und Bestände (in 1000 t).

Zeit	Bestände am Anfang der Berichtszeit				Absatz <sup>2</sup>				Bestände am Ende der Berichtszeit								Gewinnung					
	Kohle		Preßkohle		Kohle		Preßkohle		Kohle		Koks		Preßkohle		zus. <sup>1</sup>		Kohle		Koks		Preßkohle	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	Kohle	Koks	Preßkohle	zus. <sup>1</sup>	Kohle (ohne verkohlte und briquetierte Mengen)	Koks	Preßkohle	zus. <sup>1</sup>	tatsächlich	± gegen den Anfang	tatsächlich	± gegen den Anfang	tatsächlich	± gegen den Anfang	tatsächlich	± gegen den Anfang	Förderung (Spalte 5 + 20 + 22 ± 10 oder Spalte 8 ± Spalte 16)	nach Abzug der verkohnten und briquetierten Mengen (Spalte 5 ± Spalte 10)	Erzeugung (Spalte 6 ± Spalte 12)	dafür eingesetzte Kohlenmengen	Herstellung (Spalte 7 ± Spalte 14)	dafür eingesetzte Kohlenmengen
1930:																						
Ganzes Jahr	1294	1069	64	2777	65 063	24 143	3111	100 108	3450	+2156	4729	+3659	116	+52	9853	+7075	107 183	67 219	27 803	37 007	3163	2957
Monats-durchschnitt	2996	2801	66	6786	5 422	2012	259	8 342	3175	+ 180	3106	+ 305	71	+ 4	7 375	+ 590	8 932	5 602	2 317	3 084	264	246
1931:																						
Ganzes Jahr	3450	4729	116	9919	57 819	18 048	3178	85 052	3012	- 438	5516	+ 787	68	-49	10 494	+ 575	85 628	57 381	18 835	25 334	3129	2913
Monats-durchschnitt	3259	5049	112	10 155	4 818	1 504	265	7 088	3222	- 37	5115	+ 66	108	- 4	10 203	+ 48	7 136	4 782	1 570	2 111	261	243
1932:																						
Jan.	3012	5516	68	10 511	4 202	1 336	257	6 242	2952	- 60	5492	- 24	44	-24	10 397	- 114	6 127	4 142	1 312	1 769	233	216
Febr.	2952	5492	44	10 392	3 978	1 302	254	5 969	2836	- 66	5458	- 34	24	-20	10 262	- 130	5 839	3 912	1 269	1 709	234	218
März	2886	5458	24	10 194	4 054	1 197	231	5 866	2723	- 164	5554	+ 96	16	- 8	10 151	- 43	5 822	3 890	1 292	1 725	223	207
April	2723	5554	16	10 231	4 002	964	238	5 525	2813	+ 91	5755	+ 201	14	- 2	10 591	+ 360	5 885	4 093	1 166	1 573	236	220
Mai	2813	5755	14	10 610	3 797	1 369	211	5 844	2758	- 56	5648	- 107	9	- 5	10 406	- 204	5 640	3 742	1 262	1 707	206	192
Juni	2758	5648	9	10 420	3 884	1 440	201	6 022	2744	- 13	5497	- 151	7	- 2	10 200	- 220	5 802	3 871	1 289	1 747	198	184
Juli	2744	5497	7	10 187	3 920	1 242	227	5 811	2711	- 33	5510	+ 13	8	+ 1	10 171	- 16	5 796	3 887	1 254	1 697	228	212
Jan.-Juli	3012	5516	68	10 513	27 837	8 850	1618	41 277	2711	- 301	5510	- 6	8	-60	10 148	- 365	40 912	27 536	8 844	11 927	1558	1449

<sup>1</sup> Koks und Preßkohle unter Zugrundelegung des tatsächlichen Kohleneinsatzes (Spalten 20 und 22) auf Kohle zurückgerechnet; wenn daher der Anfangsbestand mit dem Endbestand der vorhergehenden Berichtszeit nicht übereinstimmt, so liegt das an dem sich jeweils ändernden Koksabbringen bzw. Pechzusatz. — <sup>2</sup> Einschl. Zechenselbstverbrauch und Deputate.



**Gewinnung und Belegschaft im Saarbergbau im 1. Halbjahr 1932.**

Zeit	Kohlenförderung t	Koks-erzeugung t	Bergm. Belegschaft	Förderanteil je Schicht der bergm. Belegschaft kg
1930. . . . .	13 235 771	306 998	55 847	874
Monatsdurchschn.	1 102 981	25 583		
1931. . . . .	11 367 011	255 080	52 343	901
Monatsdurchschn.	947 251	21 257		
1932:				
Januar . . . . .	839 635	20 275	49 915	983
Februar . . . . .	820 036	16 834	47 269	999
März . . . . .	851 110	18 322	46 536	1028
April . . . . .	850 222	17 535	46 041	1040
Mai . . . . .	846 465	16 922	44 248	1029
Juni . . . . .	881 984	15 861	44 089	1045
1. Halbjahr	5 089 452	105 749	46 350	1020

**Gewinnung und Belegschaft im französischen Kohlenbergbau im 1. Halbjahr 1932.**

Zeit	Zahl der Arbeitstage	Steinkohlen-gewinnung t	Braunkohlen-gewinnung t	Koks-erzeugung t	Preßkohlen-herstellung t	Bergmännische Belegschaft
1930	301,0	53884 035	1 142 733	5 054 812	4 776 905	299 457
Monats-durchschnitt	25,1	4 490 336	95 228	421 234	398 075	
1931	304,0	50022 775	1 040 017	4 525 181	5 003 147	285 979
Monats-durchschnitt	25,3	4 168 565	86 668	377 098	416 929	
1932:						
Jan.	25,0	3 749 890	89 964	299 551	384 892	272 896
Febr.	25,0	3 738 031	86 990	275 447	396 333	270 256
März	26,0	3 794 639	93 353	296 638	402 903	267 140
April	26,0	3 866 540	80 899	267 712	466 304	264 082
Mai	24,0	3 694 237	76 203	269 740	482 535	261 624
Juni	26,0	3 771 706	66 376	258 849	508 527	259 493
zus. Monats-durchschnitt	152,0	22 615 043	493 785	1 667 937	2 641 494	265 915
	25,33	3 769 174	82 298	277 990	440 249	

**Kohlenversorgung der Schweiz im 1. Halbjahr 1932.**

Herkunftsländer	1. Halbjahr		± 1932 gegen 1931
	1931	1932	
<b>Steinkohle</b>			
Deutschland . . . . .	232 303	235 746	+ 3 443
Frankreich . . . . .	419 010	412 275	- 6 735
Belgien . . . . .	41 212	45 157	+ 3 945
Holland . . . . .	53 945	81 975	+ 28 030
Großbritannien . . . . .	87 191	116 516	+ 29 325
Polen . . . . .	56 188	59 370	+ 3 182
Rußland . . . . .	410	5 878	+ 5 468
zus.	890 259	956 917	+ 66 658
<b>Braunkohle</b>	123	139	+ 16
<b>Koks</b>			
Deutschland . . . . .	200 110	222 586	+ 22 476
Frankreich . . . . .	54 106	62 521	+ 8 415
Belgien . . . . .	1 338	5 674	+ 4 336
Holland . . . . .	27 832	44 738	+ 16 906
Großbritannien . . . . .	142	3 519	+ 3 377
Polen . . . . .	273	29	- 244
Italien . . . . .	367	945	+ 578
Ver. Staaten . . . . .	703	2 025	+ 1 322
Andere Länder . . . . .	32	64	+ 32
zus.	284 903	342 101	+ 57 198
<b>Preßkohle</b>			
Deutschland . . . . .	199 107	204 450	+ 5 343
Frankreich . . . . .	31 092	30 990	- 102
Belgien . . . . .	8 956	7 955	- 1 001
Holland . . . . .	6 412	20 040	+ 13 628
Andere Länder . . . . .	80	16	- 64
zus.	245 647	263 451	+ 17 804

**Gewinnung und Belegschaft im belgischen Steinkohlenbergbau im 1. Halbjahr 1932.**

Zeit	Zahl der Arbeitstage	Kohlenförderung		Koks-erzeugung t	Preßkohlen-herstellung t	Bergmännische Belegschaft
		insges. t	arbeits-täglich t			
1930 . . . . .	296,80	27 405 560	92 337	5 360 680	1 875 040	155 109
Monats-durchschn.	24,73	2 283 796		446 723	156 253	
1931 . . . . .	290,00	27 035 270	93 225	4 931 060	1 850 330	152 054
Monats-durchschn.	24,17	2 252 939		410 922	154 194	
1932:						
Jan. . . . .	22,60	2 131 590	94 318	407 390	127 830	148 833
Febr. . . . .	21,40	1 987 550	92 876	374 490	123 620	146 677
März . . . . .	22,70	2 108 340	92 878	409 210	130 940	144 073
April . . . . .	21,40	1 967 460	91 937	388 040	117 070	145 257
Mai . . . . .	19,90	1 828 330	91 876	386 390	103 220	143 493
Juni . . . . .	20,20	1 821 920	90 194	370 900	100 940	139 788
zus. Monats-durchschn.	128,20	11 845 190	92 396	2 336 420	703 620	144 687
	21,37	1 974 198		389 403	117 270	

**Brennstoffaußenhandel Hollands im 1. Halbjahr 1932.**

Zeit	Einfuhr			Ausfuhr		
	Steinkohle t	Koks t	Preßkohle <sup>1</sup> t	Steinkohle t	Koks t	Preßkohle <sup>1</sup> t
1930 . . . . .	9 113 241	289 275	495 405	5 718 037	2 079 545	208 806
Monats-durchschn.	759 437	24 106	41 284	476 503	173 295	17 401
1931 . . . . .	8 500 731	315 663	590 702	5 827 290	2 216 787	474 696
Monats-durchschn.	708 394	26 305	49 225	485 608	184 732	39 558
1932:						
Jan. . . . .	597 365	32 306	39 559	336 104	171 998	34 366
Febr. . . . .	513 244	37 157	38 714	339 906	152 286	33 562
März . . . . .	483 727	28 047	35 126	363 794	153 519	39 276
April . . . . .	504 343	25 843	63 214	341 084	143 683	23 989
Mai . . . . .	556 927	20 173	73 257	342 429	164 508	20 377
Juni . . . . .	551 781	15 353	45 234	397 315	174 233	28 734
zus. Monats-durchschn.	3 207 387	158 879	295 104	2 121 141 <sup>2</sup>	960 227	180 304
	534 565	26 480	49 184	353 524	160 038	30 051

<sup>1</sup> Einschl. Preßbraunkohle. — <sup>2</sup> In der Summe berichtigt.

**Bergbau und Eisenindustrie des Siegerlandes im Jahre 1931.**

Besonders schwer ist in Deutschland die Eisenindustrie von der Wirtschaftskrise betroffen, diese hat in den letzten beiden Jahren einen Rückgang der Erzeugungsziffern um rd. 50 % aufzuweisen, und im laufenden Jahr ist ein sehr beträchtlicher weiterer Abfall eingetreten. In einer außergewöhnlichen Notlage befindet sich jedoch die Industrie des Siegerlandes. Von der Eisenerzförderung im Jahre 1930 mußte bereits ein großer Teil auf Lager genommen werden. Dadurch wurden zunächst Arbeiterentlassungen vermieden. Da der Absatz sich jedoch weiter verschlechterte, ließen sich Betriebsstillegungen und umfangreiche Arbeiterentlassungen nicht länger vermeiden, die Förderung ging fast um die Hälfte zurück. Einzelheiten über den Stand des Siegerländer Bergbaus im Jahre 1931 im Vergleich zum Vorjahr sind aus Zahlentafel 1 zu ersehen.

Die Zahl der Betriebe hat sich im Jahre 1931 gegenüber dem Vorjahr um 5 vermindert; die noch betriebenen Werke haben erhebliche Einschränkungen vorgenommen, was daraus zu ersehen ist, daß 43 % der 1930 beschäftigt gewesenen Belegschaftsmitglieder in 1931 nicht mehr arbeiteten. Die Eisenerzförderung ist bei 959 000 t um 47,08 % zurückgegangen; die Zinkerz-, Bleierz- und Kupfererzgewinnung, die nur noch eine geringe Rolle spielt, hat mengenmäßig nicht so stark abgenommen. Dagegen weist das Wertergebnis der letztgenannten Erzeugnisse einen um so größeren Rückgang auf. Besonders stark ist der



Zahlentafel 1. Der Siegerländer Bergbau im Jahre 1931.

	1930	1931	Abnahme 1931 gegen 1930 %
<b>Siegerland</b>			
Zahl der Betriebe . . . . .	42	37	11,90
Beschäftigte Personen . . . . .	7 917	4 513	43,00
Förderung: Menge in t			
Eisenerz . . . . .	1 812 610	959 226	47,08
Zinkerz . . . . .	7 389	4 814	34,85
Bleierz . . . . .	4 536	3 895	14,13
Kupfererz . . . . .	11 017	10 097	8,35
Schwefelkies . . . . .	267 073	212 805	20,32
Wert in <i>ℳ</i>			
Eisenerz . . . . .	26 007 472	14 086 450	45,84
Zinkerz . . . . .	466 292	240 763	48,37
Bleierz . . . . .	782 545	499 547	36,16
Kupfererz . . . . .	168 438	50 917	69,77
Schwefelkies . . . . .	3 204 876	2 340 855	26,96
zus.	30 629 623	17 218 532	43,78
<b>Dillbezirk</b>			
Zahl der Betriebe . . . . .	26	23	11,54
Beschäftigte Personen . . . . .	1 436	711	50,49
Förderung: Menge in t			
Braunkohle . . . . .	118 112	49 076	58,45
Eisenerz . . . . .	301 930	140 728	53,39
Wert in <i>ℳ</i>			
Braunkohle . . . . .	728 598	310 046	57,45
Eisenerz . . . . .	3 076 297	1 352 671	56,03
zus.	3 804 895	1 662 717	56,30

Unterschied bei Kupfererz, wo die Abnahme mengenmäßig 8,35 %, dem Werte nach aber 69,77 % betrug. Im ganzen hat der Siegerländer Bergbau rd. 44 % der Einnahmen aus dem Vorjahr eingebüßt; das entspricht ungefähr dem Rückgang der Belegschaftszahl. Da der frühere Handelskammerbezirk Dillenburg, umfassend den Kreis Biedenkopf, den Dillkreis und den Oberwesterwaldkreis, mit dem Bezirk Siegen-Olpe vereinigt worden ist, sind auch die bergbaulichen Ergebnisse dieses Bezirkes mit aufgeführt. Dieser Bezirk hat noch weit ungünstiger als das Siegerland abgeschnitten. Bei einer Belegschaftsabnahme um 50,49 % verzeichnet die Braunkohlenförderung einen Rückgang um 58,45 %, die Eisenerzförderung einen solchen um 53,39 %. Wertmäßig ist eine Abnahme um 56,30 % festzustellen.

Die Roheisengewinnung hatte im Jahre 1931 mit 774065 t ihren Höhepunkt erreicht; bis zu welchem Tiefstand die Siegerländer Hüttenindustrie in den letzten zwei Jahren abgesunken ist, zeigt die Zahlentafel 2.

Zahlentafel 2. Die Roheisenerzeugung der Siegerländer Hochofenwerke in den Jahren 1930 und 1931.

Erzeugnisse	Menge		Wert	
	1930 t	1931 t	1930 1000 <i>ℳ</i>	1931 1000 <i>ℳ</i>
Qualitätspuddeleisen . . . . .	2 385	—	183	—
Stahleisen . . . . .	140 042	82 919	10 661	5 657
Spiegeleisen . . . . .	85 802	24 974	7 780	2 183
Bessemerleisen . . . . .	21	—	2	—
Gußplatten . . . . .	185	—	17	—
Gießereieisen einschl. Walzenguß- und Zu- satzleisen für Gießerei- zwecke . . . . .	64 608	37 118	5 865	3 300
zus.	293 043	145 011	24 508	11 140

Bei den 11 (1930: 12) Hochofenwerken mit 18 (21) Hochöfen waren 9 (12) Hochöfen während 275 (459) Wochen in Betrieb. Beschäftigt wurden auf den Hüttenwerken 433 (1071) Arbeiter. Die Roheisengewinnung machte 1931 nur annähernd die Hälfte der vorjährigen Gewinnung aus. Der Rückgang entfällt hauptsächlich auf Spiegeleisen, von dem 29,11 % des Vorjahrs hergestellt wurden. Die Erzeugung an Stahleisen ist um 40,79 % und die an Gießereieisen um 42,55 % zurückgegangen. Noch ungünstiger ist das Wertergebnis, das sich auf insgesamt 45,45 % des vorjährigen Betrages berechnet.

Die 4 Stahlwerke, von denen eins das letzte Jahr hindurch stilllag, erzeugten 1931 169000 t Rohstahl, gegenüber 222000 t 1930 und 385000 t im Jahre 1913. Von den vorhandenen 17 Öfen waren 6 (1930: 9) 174 (279) Wochen in Betrieb. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter hat von 894 in 1927 auf 462 im letzten Jahr abgenommen.

Bei den Walzwerken des Siegerlandes haben sich die Auswirkungen der Wirtschaftskrise schon 1930 in größerem Maße bemerkbar gemacht. Nach einer starken Aufwärtsentwicklung erreichte die Erzeugung der Walzwerke mit 508000 t im Jahre 1929 ihren Höhepunkt; sie ist 1930 auf 297000 t und 1931 auf 197000 t gesunken. Das bedeutet 1930 gegenüber 1929 eine Abnahme um 41,54 %, während in der gleichen Zeit der Erzeugungsrückgang der Hochofenwerke 38,85 % und der der Stahlwerke 35,09 % betrug. Die Zahl der betriebenen Werke hat sich bei 13 gegenüber 1929 um 2 erniedrigt; dagegen ist die Arbeiterzahl mit 2266 um 3463 oder 60,45 % zurückgegangen.

Die noch betriebenen 7 Hammerwerke stellten 1931 21554 t Schmiedestücke her gegen 16563 t im Vorjahr. Mithin ist hier eine Zunahme festzustellen. Demgegenüber hat der Wert dieses Erzeugnisses von 5,33 Mill. auf 4,27 Mill. *ℳ*, also um nahezu 20 % abgenommen. Beschäftigt wurden 299 (1930: 501) Arbeiter.

Der Großhandelsindex im Juli 1932.

Zeit	Agrarstoffe					Kolonial- waren	Industrielle Rohstoffe und Halbwaren										Industrielle Fertigwaren			Gesamt- index		
	Pflanzl.Nah- rungsmittel	Vieh	Vieh- erzeugnisse	Futtermittel	zus.		Kohle	Eisen	sonstige Metalle	Textilien	Häute und Leder	Chemikalien	Künstl. Düngemittel	Techn. Öle und Fette	Kautschuk	Papierstoffe und Papier	Baustoffe	zus.	Produktions- mittel		Konsum- güter	zus.
1929 . . . . .	126,28	126,61	142,06	125,87	130,16	125,20	137,25	129,52	118,40	140,63	124,47	126,82	84,63	127,98	28,43	151,18	158,93	131,86	138,61	171,63	157,43	137,21
1930 . . . . .	115,28	112,37	121,74	93,17	113,08	112,60	136,05	126,16	90,42	105,47	110,30	125,49	82,62	126,08	17,38	142,23	148,78	120,13	137,92	159,29	150,09	124,63
1931 . . . . .	119,27	82,97	108,41	101,88	103,79	96,13	128,96	114,47	64,89	76,25	87,78	118,09	76,67	104,56	9,26	116,96	125,16	102,58	131,00	140,12	136,18	110,86
1932: Jan.	115,30	65,70	92,10	92,00	92,10	90,40	116,80	105,20	57,60	66,50	69,00	107,80	71,30	101,10	6,70	103,20	112,70	92,20	122,90	126,90	125,20	100,00
Febr.	119,50	65,70	95,50	93,50	94,60	90,50	116,20	102,70	53,70	66,30	67,70	106,20	72,00	99,80	6,40	101,40	112,50	91,10	120,30	123,60	122,20	99,80
März	121,60	65,60	97,60	99,00	96,50	89,30	116,30	102,60	51,60	65,80	65,40	106,00	72,20	97,90	5,80	100,20	111,00	90,40	119,70	121,50	120,70	99,80
April	122,40	64,20	90,30	99,70	94,70	87,90	114,90	102,90	49,80	63,30	61,90	105,60	71,70	97,60	5,60	100,00	109,90	89,20	119,50	119,90	119,70	98,40
Mai	121,20	63,20	90,00	96,10	93,40	86,90	113,20	103,10	48,90	61,20	57,10	105,40	70,70	97,20	5,60	99,90	108,40	87,90	118,80	118,80	118,80	90,22
Juni	118,30	65,40	87,30	93,80	92,10	85,10	113,40	103,00	47,10	58,30	55,70	105,40	71,50	96,50	5,40	96,80	108,40	87,10	118,20	117,30	117,70	97,60
Juli	116,60	66,70	89,40	94,20	92,50	84,00	114,20	102,50	45,50	58,60	56,80	104,60	67,70	96,30	5,50	94,60	107,20	86,60	118,10	116,00	116,90	95,90

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 12. August 1932 endigenden Woche<sup>1</sup>.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Die üblichen Anforderungen zur Deckung des Winterbedarfs,

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian vom 12. August 1932, S. 304 und 324.

welche jetzt schon voll einsetzen mußten, fehlen noch vollkommen; nur sehr geringe Nachfragen sind im Umlauf, die größtenteils zur Orientierung der Käufer dienen. Eine etwas bessere Nachfrage war in der Berichtswoche für Gaskoks zu verzeichnen, während sämtliche übrigen Koksarten bei reichlichen Vorräten stark vernachlässigt blieben.



Im Kohlegeschäft wurden die bessern Northumberland-Kesselkohlsorten am lebhaftesten gefragt, doch kann die gesamte Geschäftslage bei dem gegenwärtigen Preisstand nicht als zufriedenstellend bezeichnet werden. Die Marktlage für kleine Kesselkohle ist durch das Überangebot zu billigen Preisen völlig verwirrt. Gaskohle wurde für die jetzige Jahreszeit auch von inländischen Werken wenig begehrt; die Notierungen waren, wie für alle übrigen Kohlsorten, nominell. Im Bunkerkohlegeschäft blieben die Höchstpreise für die erstklassigen Sorten nur unter Schwierigkeiten behauptet. Die Zahl der Nachfragen und Abschlüsse war in der Berichtswoche gering. Die irischen Verwicklungen haben den Markt nicht besonders beeinflusst. Geringe Ladungen gingen nach Irland, doch spielt der irische Markt keine maßgebende Rolle an der Nordostküste. Ein mäßiger Auftrag der norwegischen Staatseisenbahn an bester Kesselkohle wurde zu 11 s 8 d fob nach Polen vergeben; das Angebot der örtlichen Händler stellte sich auf 13 s 6 d. Mit einer Nachfrage der lettischen Eisenbahnen nach 50000 t britischer Kesselkohle wird gerechnet. Durch das Durham-Komitee wurde der Preis für sämtliche Kokskohlsorten auf 12 s 6 d bis 13 s 3 d festgesetzt, der früher nur für Feinkohle galt; in der Vorwoche wurden für Kokskohle 13-13/9 s bezahlt. Die übrigen Preise haben keine Änderung erfahren.

Aus der nachstehenden Zahlentafel ist die Bewegung der Kohlenpreise in den Monaten Juni und Juli 1932 zu ersehen.

Art der Kohle	Juni		Juli	
	niedrigster Preis	höchster Preis	niedrigster Preis	höchster Preis
	s für 1 t (fob)			
Beste Kesselkohle: Blyth . . .	13/6	13/6	13/6	13/6
Durham . . .	15	15	15	15 1/2
kleine Kesselkohle: Blyth . . .	8/6	8/6	8/6	8/6
Durham . . .	11	12	11	12
beste Gaskohle . . . . .	14/6	14/6	14/6	14 7/12
zweite Sorte . . . . .	13	13/6	13	13/6
besondere Gaskohle . . . . .	15	15	15	15 7/12
gewöhnliche Bunkerkohle . . . . .	13	13/3	13	13/3
besondere Bunkerkohle . . . . .	13/6	13/9	13/6	13/9
Kokskohle . . . . .	13	13/9	13	13/9
Gießereikoks . . . . .	14	15/6	14	15
Gaskoks . . . . .	18	18	17/6	18

2. Frachtenmarkt. Auf dem Kohlenchartermarkt trat im allgemeinen keine Änderung ein. In Cardiff herrscht reichliches Schiffsraumangebot. Die Frachtsätze nach sämtlichen Ländern waren schwach. Am Tyne hat sich das Mittelmeergeschäft ziemlich befestigt, dagegen ließen Küstenhandel und baltisches Geschäft zu wünschen übrig.

Im ganzen war die Geschäftstätigkeit noch sehr gering. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 5/9 s. -La Plata 9 s und Tyne-Hamburg 3/6 s.

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

Monat	Cardiff-				Tyne-		
	Genua s	Le Havre s	Alexandrien s	La Plata s	Rotterdam s	Hamburg s	Stockholm s
1914: Juli	7/2 1/2	3/11 3/4	7/4	14/6	3/2	3/5 1/4	4/7 1/2
1931: Jan.	6/2 1/4	3/8 1/2	6/7 1/2	.	3/3 1/4	4/6 1/4	.
April	6/5 1/2	3/2 1/2	7/3	10/-	.	3/3	.
Juli	6/1 1/2	3/2	6/5 3/4	.	3/-	3/3 1/2	.
Okt.	5/10 3/4	3/10 3/4	6/3 1/2	9/5 1/2	3/5	3/11 1/4	.
1932: Jan.	6/0 1/2	3/9	6/5 3/4	8/9 3/4	3/6	3/6	.
Febr.	6/-	3/4 1/2	6/6	9/-	—	3/10 1/2	.
März	6/8 1/4	3/9 1/2	7/-	—	—	3/7 3/4	.
April	5/11 3/4	3/7	6/11 1/4	8/11	2/9	3/9 3/4	4/10 1/2
Mai	6/2	3/8 1/2	7/4 1/2	—	—	3/5 1/4	—
Juni	6/2	2/11 1/2	7/4	9/6	3/3 1/4	3/5 1/4	—
Juli	6/3 3/4	3/3 1/2	7/1 1/2	—	2/7 1/2	3/6 3/4	—

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

Über den Nebenproduktenmarkt ist nichts Neues zu berichten; die Preise blieben gegen die Vorwoche gänzlich unverändert.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	5. August	12. August
	s	
Benzol (Standardpreis) . . 1 Gall.	1/3-1/4	
Reinbenzol . . . . . 1 "	1/10-2/-	
Reintoluol . . . . . 1 "	2/2	
Karbolsäure, roh 60% . . 1 "	1/5 1/2	
krist. . . . 1 lb.	5/12	
Solventnaphtha I, ger., Osten . . . . . 1 Gall.	1/3	
Solventnaphtha I, ger., Westen . . . . . 1 "		
Rohnaphtha . . . . . 1 "	/11	
Kreosot . . . . . 1 "	/2 1/2-4	
Pech, fob Ostküste . . . 1 l. t	95/-	
Westküste . . 1 "		
Teer . . . . . 1 "	45/-48/6	
Schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 "	5 £ 5 s	

Auch für schwefelsauers Ammoniak ist in der Berichtswoche keine Änderung eingetreten.

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian vom 12. August 1932, S. 308.

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

Tag	Kohlenförderung t	Koks-erzeugung t	Preß-kohlen-herstellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß-kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasserstand des Rheins bei Caub (normal 2,30 m) m	
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter <sup>2</sup> t	Kanal-Zechen-Häfen t	private Rhein-t	insges. t		
											t
Aug. 7. Sonntag		73 934	—	1 111	—	—	—	—	—	—	
8.	238 821		9 630	14 255	—	19 257	26 749	8 723	54 729		3,46
9.	217 846	40 045	8 232	13 776	—	26 536	25 505	9 984	62 025		3,48
10.	193 624	38 124	5 859	12 665	—	26 083	30 587	6 901	63 571		3,40
11.	232 191	39 308	8 685	13 568	—	20 617	24 310	11 954	56 881		3,24
12.	234 849	36 956	10 498	13 424	—	15 739	28 238	11 468	55 445		3,11
13.	203 479	38 647	4 974	13 386	—	19 642	18 023	10 748	48 413		3,02
zus. arbeitstägl.	1 320 810 220 135	267 014 38 145	47 878 7 980	82 185 13 698	— —	127 874 21 312	153 412 25 569	59 778 9 963	341 064 56 844		

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



# PATENTBERICHT.

## Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 4. August 1932.

1a. 1227221. Fried. Krupp A. G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Antriebsvorrichtung für Schüttelherde, Schüttelrinnen, Siebe u. dgl. 28. 1. 32.

1a. 1227328. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau A. G., Zeitz. Kaliberwalze. 7. 7. 32.

1a. 1227329. Fried. Krupp A. G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Klassierrost. 8. 7. 32.

5b. 1226856. Schwerte & Co., Unna (Westf.). Vorrichtung zum Loslösen und Herausheben abgebrochener Schlangenbohrer aus dem Bohrloch. 13. 6. 32.

5b. 1227011. Demag A. G., Duisburg. Luftauslaß an Gesteinbohrmaschinen mit Wasserspülung. 9. 2. 32.

5b. 1227198. Gustav Düsterloh, Sprockhövel (Westf.). Bohrfutter für Gesteinbohrmaschinen. 14. 7. 32.

5b. 1227377. Gewerkschaft Bergschäfer, Essen. Tragekonstruktion für Bohrhämmer. 27. 6. 32.

5c. 1227519. Firma Alfred Schwesig, Buer (Westf.). Aus Walzblech hergestellter Kappschuh mit längsseitig abgegebene Winkeln. 22. 6. 32.

81e. 1226892. Hauhinco, Maschinenfabrik G. Hausherr, E. Hinselmann & Co. G. m. b. H., Essen. Einrichtung zum Verschieben, Tragen usw. der Trageböcke von Förderbändern. 9. 7. 32.

81e. 1227350. Josef Riester, Bochum-Dahlhausen. Mitnehmer für ein Kratzband. 18. 7. 32.

81e. 1227419. Skip Compagnie A. G., Essen. Bewegliche Aufgabeschurre, Verschuß o. dgl. 25. 6. 30.

81e. 1227439. J. Pohlig A. G., Köln-Zollstock. Lagerung für Förderbandtragrollen mit durchgehender Achse. 11. 2. 32.

81e. 1227449 bis 1227452. Schenck und Liebe-Harkort A. G., Düsseldorf-Oberkassel. Kastenförderer. 18. 6. 32.

## Patent-Anmeldungen,

die vom 4. August 1932 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 5. H. 110160. Léon Hoyois, Gilly (Belgien). Verfahren und Vorrichtung zur Aufbereitung von Mineralien, besonders Kohle, in Stromrinnenwäschen. 16. 2. 27. Belgien 25. 2. 26.

1c, 8. K. 113491. Dr. K. Kellermann, Clausthal (Harz). Verfahren zur Schwimmaufbereitung von Mineralien. 15. 2. 29.

10a, 5. St. 43397. Firma Carl Still, Recklinghausen (Westf.). Kammerofen zur Koks- und Gaserzeugung für wahlweise Beheizung durch Starkgas oder Schwachgas. 31. 10. 27.

10a, 14. St. 46218. Firma Carl Still, Recklinghausen. Einrichtung zum hydraulischen Pressen eines Kohlenkuchens. 5. 8. 29.

10a, 15. H. 4230. Dr.-Ing. eh. Gustav Hilger, Gleiwitz (O.-S.). Vorrichtung zum Verdichten der Kohle innerhalb der Ofenkammern von Verkokungsöfen von einer oder beiden Ofenseiten her. 18. 2. 30.

10a, 18. G. 71394. Gutehoffnungshütte Oberhausen A. G., Oberhausen (Rhld.). Verfahren zum Entfernen des schädlichen Schwefels aus Koks. 3. 10. 27.

10a, 22. K. 115133. Heinrich Koppers A. G., Essen. Vorrichtung zum Bestimmen des Treibdruckes von Kokskohle. 7. 6. 29.

35a, 15. W. 87687. Westfalia-Dinnendahl-Gröppel A. G., Bochum. Fangvorrichtung für Förderkörbe. Zus. z. Pat. 549755. 5. 12. 31.

81e, 51. E. 40621. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Schüttelrutsche. 6. 2. 31.

## Deutsche Patente.

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

5b (14). 555798, vom 15. 3. 31. Erteilung bekanntgemacht am 14. 7. 32. Wilhelm Böhle in Unna (Westf.). *Schlagend und drehend wirkender Bohrhämmer.*

Der den Meißel tragende Arbeitszylinder für den Schlagkolben des Bohrhammers ist in einem mit einem Luftenlaßstutzen und einem Luftauslaßschlitze versehenen Gehäuse gelagert und als Turbinenrad ausgebildet. An den Einlaßstutzen schließt sich ein sich über die ganze Länge des

Zylinders erstreckender Luftkanal an. Der Zylinder ist in achsrechter und radialer Richtung so geteilt, daß er vier gleiche Mantelteile hat, von denen zwei diagonal einander gegenüberliegende Teile mit pfeilförmigen Schaufeln versehen sind, die nach innen und außen weiter werdende Kanäle bilden und mit der Spitze in der Drehrichtung des Zylinders nach vorn gerichtet sind. Die beiden andern Mantelteile sind nicht durchbrochen und dienen zum abwechselnden Steuern des Luftzutritts zu den beiden Zylinderräumen und des Auspuffs aus ihnen.

5c (7). 555799, vom 7. 5. 29. Erteilung bekanntgemacht am 14. 7. 32. Leopold Schmidt in Kruckel bei Annen. *Verfahren zum Abbau von Lagerstätten.*

Die Lagerstätte wird zwischen zwei Sohlen nach Art des Firstenbaus in einzelnen Abschnitten gebaut, wobei zwischen diesen Sicherheitspfeiler belassen werden, die dieselbe Größe wie die Abschnitte haben. Alsdann werden die ausgebauten Abschnitte von der obern Sohle her mit Versatzgut gefüllt und die Sicherheitspfeiler abgebaut, nachdem sich der Versatz verfestigt hat.

5c (9). 555800, vom 16. 10. 30. Erteilung bekanntgemacht am 14. 7. 32. F. W. Moll Söhne in Witten (Ruhr). *Nachgiebiger eiserner Polygonausbau für Bergwerke.* Zus. z. Pat. 513282. Das Hauptpatent hat angefangen am 7. 1. 30.

Die Laschen, zwischen denen die Quetschhölzer liegen, werden durch Hülsen zusammengehalten, die beim Zusammengehen der Ausbauteile von diesen mitgenommen werden. Die Hülsen sind zu dem Zweck mit Schulteransätzen versehen, auf die sich die Ausbauteile stützen. Zwischen die Hülsen und Laschen können nachgiebige Keile eingelegt werden, in die widerhakenartige Vorsprünge der Hülsen eingreifen.

5c (10). 555801, vom 19. 2. 29. Erteilung bekanntgemacht am 14. 7. 32. Heinrich Heese in Bochum-Weitmar. *Nachgiebiger Grubenstempel.*

Der Stempel besteht aus zwei ineinanderschließbaren, aus U-Eisen gebildeten Teilen, die mit den Schenkeln ineinandergreifen. Auf dem untern Teil ist ein beide Teile umfassender Ring mit einer Druckschraube und einem außen an dem Steg des obern Stempelteils anliegenden Bremsbelag befestigt. Zwischen den Stegen beider Stempelteile ist ein sich über die ganze Länge des obern Teiles erstreckender Bremsbelag angeordnet.

5d (1). 555923, vom 19. 4. 31. Erteilung bekanntgemacht am 14. 7. 32. Continental Gummi-Werke A. G. in Hannover. *Wetterlutton aus gummiertem Gewebe.*

In die die Luttenschüsse bildenden Schläuche ist an einem Ende ein Metallring und am andern Ende ein elastischer Gummiring eingelegt. Der Gummiring jedes Schusses wird über den Metallring des sich an ihn anschließenden Schusses gespannt, wodurch man eine luftdichte Verbindung der Schüsse erzielt.

5d (18). 555924, vom 20. 12. 30. Erteilung bekanntgemacht am 14. 7. 32. Fritz Dunkel und Paul Lorenz in Kamenz (Sa.). *Schußdeckel zum Abdecken der Bohrlöcher beim Sprengen.*

Der Deckel besteht aus Ringen und Schraubenfedern, die so miteinander verflochten sind, daß der Deckel sich jeder Unterlage anschmiegen und hochfliegende Gesteinsplitter festhalten kann. In den Teil des Deckels, der im Bereich des Bohrloches zu liegen kommt, kann ein größerer Ring eingeflochten sein.

10a (3). 555927, vom 11. 1. 30. Erteilung bekanntgemacht am 14. 7. 32. Dr.-Ing. eh. Gustav Hilger in Gleiwitz (O.-S.). *Verbreiterte Verkokungskammer mit innerer Wärmezuführung.*

Die Kammer hat eine mittlere, mit Heizkanälen versehene Heizwand, die entweder fest eingebaut und niedriger als die Höhe der Kammerbeschickung oder ein- und ausfahrbar und gleich der Höhe der Ofenkammer ist. Die Heizwand kann zwecks leichter Entfernung aus der Ofenkammer in zwei oder mehr Teile geteilt sein.

10a (22). 555803, vom 6. 2. 30. Erteilung bekanntgemacht am 14. 7. 32. Dr.-Ing. eh. Gustav Hilger in Gleiwitz (O.-S.). *Verfahren und Vorrichtung zum Regeln der Gewinnung an Nebenprodukten aus Koksofengasen.*



In der Brennstofffüllung der Kammern sollen mit Kleinkoks gefüllte senkrechte Gasabzugkanäle vorgesehen werden. In diese wird zwecks Hydrierung der bei der trocknen Destillation entstehenden Gase z. B. mit Hilfe in die Kanäle eingeführter gelochter Rohre überhitzter Wasserdampf von geeigneter Temperatur von oben oder unten so

eingeführt, daß er nur mit den durch die Kanäle strömenden Gasen in Berührung kommt. Die Koksfüllung der Kanäle kann z. B. durch elektrische Widerstandsheizung über die Temperatur erhitzt werden, auf welche die Füllung durch die Kammerfüllung gebracht wird. Der Koksfüllung der Kanäle kann Pech zugesetzt werden.

## BÜCHERSCHAU.

### Zur Besprechung eingegangene Bücher.

(Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung geeigneter Werke vor.)

Bading, Walter: Über die Wirkung unaufgeschmolzener Graphitreste auf die Kristallisation des Gußeisens und ihre Beeinflussung durch Blei und Zink. (Mitteilungen aus dem Forschungsinstitut der Vereinigte Stahlwerke A.G., Dortmund, Bd. 2, Lfg. 11.) 14 S. mit 22 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geh. 1,20 *M.*

Banco, R.: Der Magnesit und seine Verarbeitung. Mit einer Einführung von Karl A. Goslich, Berlin. (Technische Fortschrittsberichte, Bd. 28.) 64 S. mit

26 Abb. Dresden, Theodor Steinkopff. Preis geh. 5 *M.*, geb. 5,80 *M.*

Cleff, Wilhelm: Zeche Rheinpreußen. Ein deutsches Steinkohlenbergwerk. (Stätten deutscher Arbeit, Bd. 6.) 83 S. mit Abb. Berlin, Widder-Verlag. Preis geb. 3,60 *M.*

von Freyberg, B.: Ergebnisse geologischer Forschungen in Minas Geraes (Brasilien). (Sonder-Ausgabe des Neuen Jahrbuchs für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Sonderband 2.) 403 S. mit 53 Abb. und 27 Taf. Stuttgart, E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung (Erwin Nägele) G. m. b. H. Preis geh. 52 *M.*

## ZEITSCHRIFTENSCHAU<sup>1</sup>.

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

### Mineralogie und Geologie.

Untersuchungen über die Schichtenfolge und Gesteinzusammensetzung im Oberkarbon von Neurode (Niederschlesien). Von v. Bubnoff. Z. B. H. S. Wes. Bd. 80. 1932. Abh. H. 2. S. 104/20 B\*. Erläuterungen zu Profilen. Beschreibung der Gesteine im nördlichen Becken und im Südbecken. Petrographische Stratigraphie. Petrographische Faziesunterschiede und Beckengestalt. Die Kohlensäureführung.

Beitrag zur mikroskopischen Untersuchung des Zinkerzes der oberschlesischen Erzlagerstätte und Folgerungen daraus. Von Wawrzik. Z. geol. Ges. Bd. 40. 1932. H. 7. S. 104/7\*. Ausbildungsformen der oberschlesischen Zinkerze. Mikroskopische Beobachtungen.

Die Bildung des Erdöls und seiner Lagerstätten im Lichte migrationsverneinender Tatsachen. III. Von Zuber. Intern. Z. Bohrtechn. Bd. 40. 1. 8. 32. S. 134/9. Erörterung der Ölbildungsmöglichkeiten in Sandschichten. Salzwasser und Erdöl. Umwandlungsprozesse des Urmaterials. (Schluß f.)

Chemische Prozesse bei Bildung von Seifenlagerstätten. Von Freise. Z. pr. Geol. Bd. 40. 1932. H. 7. S. 99/103. Verteilung des nutzbaren Mineralgehaltes in der Seifenmächtigkeit. Verschiedenheiten der Beschaffenheit des Seifengoldes. Goldbewegung durch organische Bodensäuren. Folgerungen.

### Bergwesen.

The modernisation of the Alloa Coal Company's »Devon« Colliery. Von Futers. (Schluß statt Forts.) Coll. Guard. Bd. 145. 29. 7. 32. S. 197/8\*. Dampfturbinen. Pumpenraum untertage. Elektrische Lokomotiven.

Victorian brown coal for the production of power. Von Harper. Coll. Guard. Bd. 145. 29. 7. 32. S. 193/5\*. Braunkohlenvorräte. Bergbauliche Entwicklung im Morwell-Feld. Tagebau bei Yallourn. Einrichtungen zur Kohlentrocknung. (Schluß f.)

The working of seams in proximity. Von Lawson und Winstanley. Trans. Eng. Inst. Bd. 83. 1932. Teil 4. S. 176/90\*. Erfahrungen mit verschiedenen Abbauverfahren in zwei nahe beieinander liegenden Flözen. Verminderung der Abbauhöhe. Bewegungen im Hangenden, Liegenden und in den Stößen. Folgerungen aus den Versuchen.

Zinnengewinnung durch Baggerarbeit. Von Rute. Z. V. d. I. Bd. 76. 30. 7. 32. S. 746/50\*. Die auf Schwimmbaggern üblichen Zinnstein-Aufbereitungsverfahren. Baggerbauarten. Mechanische Anreicherungsrichtungen. Bewahrung neuer Bauarten von Trocken- und von Schwimmbaggern.

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

Untersuchung über Dick- und Schwerpülungen im Bohrbetrieb und beim Schacht-abbohren. Von Zimmer. (Forts.) Intern. Z. Bohrtechn. Bd. 40. 1. 8. 32. S. 131/5\*. Anforderungen an eine leistungsfähige Dickspülung. (Forts. f.)

Die Spülversatzanlagen des Loirebezirkes. Von Kindermann. Glückauf. Bd. 68. 6. 8. 32. S. 715/6\*. Aufgabevorrichtungen, Rohrleitungen, Wasserverbrauch, Versatzdichte, Klärung des Spülwassers.

Steel props. Von Mottram. Coll. Guard. Bd. 145. 29. 7. 32. S. 189/90\*. Vergleiche zwischen der errechneten und der durch Versuche ermittelten Belastungsfähigkeit von Stahlstempeln.

Die Klemmringscheibe als Treibscheibe. Von Maercks. Glückauf. Bd. 68. 6. 8. 32. S. 711/5\*. Treibfähigkeit des Keilringes, der Seilklemmung und des Seiles. Rechnungsergebnis. Versuche in der Grube. Zustand der Anlage. Vergleich der Versuchswerte mit den theoretischen Werten.

Extraction à grande profondeur par câbles ronds en fil d'acier de grande résistance. Câbles légers à tension bi-variable, renforcés à l'enlèvement et au bas de la patte. Von Vertongen. (Forts.) Rev. univ. min. mét. Bd. 75. 1. 8. 32. S. 74/87. Berechnungen und Zahlentafeln. Durchmesser der Förderseile. (Forts. f.)

Kreiselpumpen für Bergbau- und Hüttenbetriebe. Von Jakobsfeld. Kohle Erz. Bd. 29. 1. 8. 32. Sp. 227/34\*. Entwicklung der Kreiselpumpen. Die Bauweise neuerzeitlicher Turbinenpumpen. Bohrlochpumpen.

Die Ursachen für die Unterschiede im Gehalt an flüchtigen Bestandteilen im Flöz Katharina. Von Krüpe. Kohle Erz. Bd. 29. 1. 8. 32. Sp. 223/8\*. Veränderungen der Gehalte an flüchtigen Bestandteilen auf den einzelnen Zechen. Gesetzmäßigkeiten. Zonen gleichen Gasgehaltes. Einfluß der Schwellen- und Senkenbildung. Wirkungen des Faltdruckes. Belastungsdruck.

Notes on a few unusual occurrences of inflammable and noxious gases in mines. Von Bryan. Trans. Eng. Inst. Bd. 83. 1932. Teil 4. S. 151/69. Auftreten größerer Mengen brennbarer Gase in einem nahe der Oberfläche liegenden, bisher gasfreien Flöz. Schädliche Gase in einem Maschinenraum untertage. Schwefelwasserstoff beim Schachttaufen. Salpetrige Dämpfe bei Sprengungen. Kohlenoxyd nach dem Schießen. Meinungs-austausch.

Propeller-type fans for mine use. Von Richardson. Coll. Guard. Bd. 145. 29. 7. 32. S. 191/3\*. Beschreibung der Ventilatoranlage am Moose-Schacht in Montana. Betriebserfahrungen.

Staubbestimmungsgeräte für den Bergbau. Von Müller und Wöhlbier. Bergbau. Bd. 45. 4. 8. 32. S. 227/9\*. Kotzé-Konimeter. Der Owensche Staubanzeiger. Der Knapnograph.



Koksklassieranlage des Gaswerks Darmstadt. Von Nuß. Z. V. d. I. Bd. 76. 30. 7. 32. S. 757/8\*. Beschreibung der neuen Sieberei. Siebbeläge. Der Antrieb. Schwingungs-Isolierung.

#### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Der Wasserumlauf in Rohrsystemen mit Kurzschlußrohren und in Schrägrohrkesseln. Von Seidel. Z. Bayer. Rev. V. Bd. 36. 31. 7. 32. S. 166/70\*. Ermittlung der Geschwindigkeitsverteilung in den einzelnen Rohrabschnitten von Rohrsystemen mit Kurzschlußrohren. Einfluß der baulichen Abmessungen auf Größe und Richtung der Geschwindigkeiten. (Schluß f.)

Die neuern Entwicklungsbestrebungen im Dampfkessel- und Feuerungsbau. Von Loschge. Elektr. Wirtsch. Bd. 31. 31. 7. 32. S. 297/303\*. Rostfeuerungen, Kohlenstaubfeuerungen, normale Kesselbauarten, Sonderbauarten von Dampfkesseln, Baustoffe und Herstellungsverfahren für Dampfkessel.

Entwicklungslinien im Bau von Wanderrostfeuerungen. Von Otte. Elektr. Wirtsch. Bd. 31. 31. 7. 32. S. 303/9\*. Besprechung der Fortschritte im Wanderrostbau.

Schubfeuerungen für Steinkohle in deutschen Elektrizitätswerken. Von Wellmann. Elektr. Wirtsch. Bd. 31. 31. 7. 32. S. 309/14\*. Überschub- und Unterschubfeuerungen. Anordnung der Rostfläche und Kohlenzufuhr zum Rost. Brennstoffverteilung auf dem Rostbett. Düsenbelag, Retorten und Ausbrennrost. Schlackenausrag. Antrieb der Roste. Luftreglung.

Die Entwicklung der Braunkohlenfeuerungen. Von Voigt. Elektr. Wirtsch. Bd. 31. 31. 7. 31. S. 314/7\*. Mechanisierung der Braunkohlenroste. Reglung der Roste. Staubfeuerung.

Note sur un élément d'information intéressant la recherche des causes d'éclatement des tubes de chaudières aquatubulaires. Von Delacour. Ann. Fr. Bd. 13. 1932. H. 4. S. 337/49\*. Untersuchung von Fällen des plötzlichen Zerspringens von Wasserrohren bei Dampfkesseln. Veränderung der mechanischen Eigenschaften und der Bestandteile.

Zweckmäßige Anbringung von Schmiervorrichtungen in Braunkohlenbetrieben. Von Steinitz. Braunkohle. Bd. 31. 30. 7. 32. S. 579/84\*. Das Schmieren bei Kraftmaschinen. Wahl und Anbringung der Schmierapparate. Fettschmierapparate. Arbeitsmaschinen und Fördereinrichtungen. Auswahl von Fettpumpen. Die Verlegung von Fettleitungen. (Schluß f.)

#### Elektrotechnik.

Die Elektrizität im englischen Steinkohlenbergbau. Von v. Ameln. Bergbau. Bd. 45. 4. 8. 32. S. 229/31\*. Umfang der Verwendung von Elektrizität im englischen Bergbau.

#### Hüttenwesen.

Leistungssteigerung von Winderhitzern mit geringen Mitteln. Von Kreuzer. Stahl Eisen. Bd. 52. 28. 7. 32. S. 729/31\*. Zusammenschaltung alt und neu zugestellter Winderhitzer. Zufuhr der Verbrennungsluft durch Gebläse.

#### Chemische Technologie.

Herstellung von festem Halbkoks aus rheinischen Braunkohlenbriketten und seine Verwendung in Fahrzeuggeneratoren. Von Sustmann. Brennst. Chem. Bd. 13. 1. 8. 32. S. 287/91\*. Verschmelzung im Aluminiumschwelapparat und in der Laboratoriumsdrehrommel. Ursachen der Selbstentzündlichkeit von Braunkohlenschwelkoks. Beschreibung einer Schwelanlage. Versuche. Gaserzeugeranlage.

Effect of inerts on coking properties of Pittsburgh bed coal. Von Davis und Hanson. Ind. Engg. Chem. Bd. 4. 15. 7. 32. S. 328/32\*. Laboratoriumseinrichtung und Verfahren zur Kohlenverkokung. Einfluß von Waschbergen, Gips, Pyrit, Fusit und Feuchtigkeit auf die Güte eines Kokes aus Kohle des Pittsburg-Flözes.

Die modernen Krackverfahren. Von Pöll. Petroleum. Bd. 28. 27. 7. 32. S. 6/10. Einteilung der Verfahren. Kennzeichnung der wichtigsten Bauarten. Neueste Entwicklung.

Über das Verhalten des Gasschwefels und die Schwefelbilanz im basischen Siemens-Martin-Ofen. Von Eisenstecken und Schulz. Stahl Eisen. Bd. 52.

14. 7. 32. S. 677/86\*. Arbeitsplan und Vorversuche. Ermittlung des Schwefelgehaltes der Abgase. Art der Gasprobe-nahme. Rechnungsweg zur Aufstellung einer Gasschwefelbilanz. Wirkung der Luft- und Gaskammern. Einwirkung des Gasschwefels auf das Bad. Schwefelbilanz.

#### Chemie und Physik.

Über die Methoden der Schwefelbestimmung in Kohlen. Von Stadnikow und Titow. Brennst. Chem. Bd. 13. 1. 8. 32. S. 285/7\*. Bestimmung des Gesamtschwefels nach dem verbesserten Eschka-Verfahren. Andere Verfahren. Analysenergebnisse.

Bestimmung kleinster Wassermengen in Kohlenwasserstoffen, besonders in Motorenbenzol und Benzin. Von Broche und Scheer. Brennst. Chem. Bd. 13. 1. 8. 32. S. 281/5\*. Gelöstes und suspendiertes Wasser. Verfahren zur Bestimmung des Wassergehaltes mit Hilfe von Kalziumhydrid. Vorteile des Verfahrens. Genauigkeit.

Automatic apparatus for determination of small concentrations of sulphur dioxide in air. III. Von Thomas. Ind. Engg. Chem. Bd. 4. 15. 7. 32. S. 253/6\*. Bauart und Arbeitsweise einer Einrichtung zur fortlaufenden analytischen Feststellung geringer Mengen von SO<sub>2</sub> in der Luft.

Determination of hydroxide and carbonate in boiler waters. Von Partridge, Schroeder und Collins. Ind. Engg. Chem. Bd. 4. 15. 7. 32. S. 271/83\*. Probenehmen von Kesselwasser. Übersicht über die analytischen Verfahren. Entwicklung und Prüfung von Einrichtungen zur Karbonatbestimmung mit Hilfe von Bariumhydroxyd als Absorptionsmittel. Betriebsanlagen für verschiedene Verfahren zur Überwachung des Kesselwassers.

Determination of alkalinity in boiler waters. Von Straub. Ind. Engg. Chem. Bd. 4. 15. 7. 32. S. 290/4. Vergleich von Verfahren zur Bestimmung der alkalischen Beschaffenheit des Kesselwassers.

#### Wirtschaft und Statistik.

Betriebsüberwachung und Fehlerbeseitigung durch Großzahl-Forschung. Von Daeves. Stahl Eisen. Bd. 52. 28. 7. 32. S. 725/9\*. Entstehung von Häufigkeitskurven. Prüfung der Gleichmäßigkeit und Bewahrung gelieferter Waren durch Häufigkeitskurven. Ermittlung von Beziehungen zwischen meßbaren Herstellungsfaktoren und Güte- oder Ausschubzahlen. Ermittlung der günstigsten Arbeitsbedingungen. Abnahmebedingungen und Kurzprüfungen.

Der Bergbau in der Reichspatentamtsstatistik für 1931. Von Schmitt. Glückauf. Bd. 68. 6. 8. 32. S. 716/7. Anmeldung, Erteilung und Lebensdauer der Patente. Entwicklung der Gebrauchsmuster.

Der Bergbau Preußens im Jahre 1931. Z. B. H. S. Wes. Bd. 80. 1932. Abh. H. 2. S. 71/103B. Entwicklung der Bergbaubetriebe Preußens: Steinkohle, Braunkohle, Erdöl, Erzbergbau, Salzbergbau, Steine und Erden. Salinenbetrieb. Verkehrsverhältnisse. Arbeiterverhältnisse. Bergtechnische Lehr- und Versuchsanstalten. Berggesetzgebung und Bergverwaltung.

#### Verschiedenes.

Sicherung von Neubauten gegen Bergschäden. Von Luetkens. Glückauf. Bd. 68. 6. 8. 32. S. 705/11\*. Besprechung der einzelnen Arten der vollständigen Sicherung und der Teilsicherung. Vorschläge zur Verhütung von Schäden sowie zur Verringerung der Wiederherstellungskosten.

### P E R S Ö N L I C H E S.

Der Bergassessor Heitmann ist vom 1. August ab auf sechs Monate zur Übernahme einer Beschäftigung auf der Zeche Robert Müser der Harpener Bergbau-A. G. in Bochum-Werne beurlaubt worden.

Die Gerichtsassessoren a. D. Platte, zurzeit Hilfsarbeiter in der Bergabteilung des Ministeriums für Handel und Gewerbe, und Fechner, Hilfsarbeiter bei dem Oberbergamt in Dortmund, sind zu Bergräten ernannt worden.

#### Gestorben:

am 12. August in Siegen der Erste Bergrat des Bergreviers Müsen, Max aus dem Bruch, im Alter von 52 Jahren.