

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 9

27. Februar 1932

68. Jahrg.

### Betriebszusammenfassung in steilgelagerten Magerkohlenflözen.

Von Diplom-Bergingenieur Dr.-Ing. H. Walther und Betriebsführer H. Wohlfahrt, Bochum.

Die nach den zahlreichen Stilllegungen der letzten Jahre verbliebenen Magerkohlenzechen des Ruhrbezirks sehen sich genötigt, zur Verringerung ihrer Selbstkosten weitgehende Einschränkungs- und Rationalisierungsmaßnahmen durchzuführen. So hat auch die nachstehend behandelte Magerkohlenprobe mit steiler Lagerung den schwierigen wirtschaftlichen Verhältnissen durch Zusammenfassung des Abbaus und der Förderung Rechnung getragen. Die von ihr gebauten Flöze liegen auf dem Südflügel der Bochumer Mulde, der sich als solcher wieder in einzelne Sonderfalten gliedert und vom Kern der Bochumer Mulde bis zur Spitze des Stockumer Sattels etwa 3000 m ansteigt. Der außerordentlich große Höhenunterschied zwischen den Umkehrpunkten dieses Flügels ist in ähnlicher Weise im Bau der Sonderfalten nachgebildet, so daß sich als kennzeichnendes Merkmal für die Ablagerung eine sehr große flache Bauhöhe der Flöze ergibt (Abb. 1).

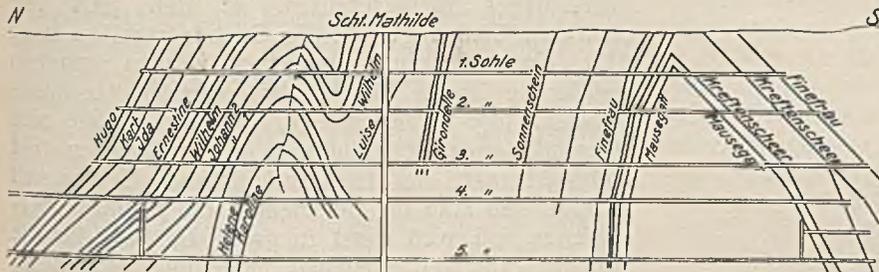


Abb. 1. Profil durch die Hauptquerschläge.

#### Versuche mit verschiedenen Abbauverfahren.

Die Entwicklung der Kohlegewinnung bis zum heutigen Abbauverfahren soll an den Flözen von Finefrau bis Mausegatt verfolgt werden.

An den streichenden Stoßbau der mächtigen Magerkohlenflöze schloß sich bereits in den Jahren

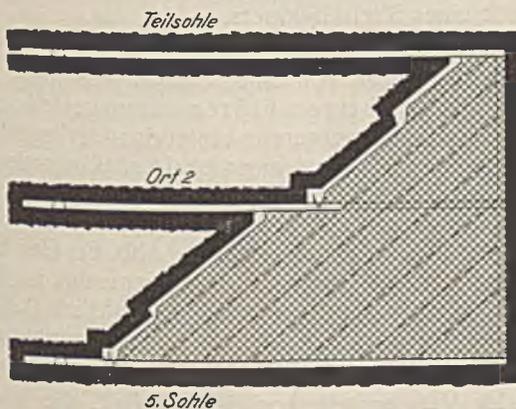


Abb. 2. Schrägbau im Flöz Mausegatt; Rückbau mit Bergeversatz.

1905/06 der Strebbau mit kurzen, 12–14 m hohen Kohlenstößen an. Der Stoßbau hatte den Nachteil, daß wenig Angriffspunkte in einer Abteilung vorhanden waren, was zu einer starken Verzettelung des Betriebes führte. Jedoch auch der Strebbau mit kurzen Stößen bewährte sich nicht. Im Hangenden von Flöz Mausegatt traten beim Abbau sowohl der obere als auch der untere Sohlen glatte schwebende Schnitte auf, deren streichende Entfernung voneinander stark wechselte. Da beim Strebbau mit kurzen Stößen stets mehrere übereinanderliegende Streben abgebaut wurden, also einerseits im Schweben durch die Stöße, andererseits im Streichen durch die vielen Abbaustrecken auf eine gewisse Fläche verhältnismäßig zahlreiche offenstehende Räume kamen, brach das Hangende an den Schnitten sehr oft durch. So sind früher ganze Abteilungen zu Bruch gegangen. Neben den nicht unbedeutlichen Materialverlusten bedeuteten die hohen Unterhaltungs- und Holzkosten eine erhebliche Belastung für den Strebbau im Flöz Mausegatt.

Aus diesen Gründen wurde im Jahre 1924 der Schrägbau mit 45 m hohen Abbaustößen und geringer Belegung eingeführt (Abb. 2). Die Versuche, durch Einbau von Bühnen (Abb. 3) den Kohlenstoß stärker zu belegen, scheiterten. Kohlenverluste, erhöhter Feinkohlenanfall, Staubentwicklung und die zahlreichen

zeitraubenden täglichen Nebenarbeiten, wie Umlegung der Rohre und Sicherheitsbühnen, führten zur Aufgabe auch dieser Abbauart.

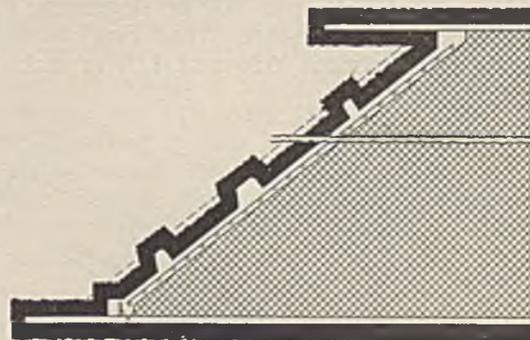


Abb. 3. Bühnenbau mit 8 Arbeitsstößen.

Nach diesen unbefriedigenden Versuchen wurde die Zusammenfassung der Betriebe von einem andern Gesichtspunkte aus in Angriff genommen. An Stelle der stark belegten Kohlenstöße legte man mehrere Betriebe an eine Strecke, beließ es aber bei

den 45–90 m langen Abbaustößen. Dabei war naturgemäß mit einer erheblich größern streichenden Erstreckung der Abteilung zu rechnen. Die Einführung mechanischer Streckenförderung erlaubte jedoch, die Länge der Abbaustrecken unbedenklich bis zu 600 m zu nehmen.

Die Entwicklung des Abbaus in den weniger mächtigen Magerkohlenflözen war der in den mächtigen ähnlich. Auch hier verließ man den Stoß- und Strebbau und ging im Jahre 1924 zum Schrägbau über, allerdings mit einer Stoßhöhe von 90 m. Aus den angeführten Gründen versagte aber wiederum die starke Belegung am Kohlenstoß, so daß man sich schließlich ebenfalls zur Zusammenfassung mehrerer Betriebe an einer Strecke entschloß.

#### Das Einstreckenverfahren.

Über die Durchführung dieser Abbauweise, die dabei gesammelten Erfahrungen sowie die erzielten Leistungen und Kosten wird im folgenden ausführlicher berichtet, und zwar getrennt nach dünnen und mächtigen Flözen. Diese Unterteilung ist erforderlich, weil je nach der Mächtigkeit wesentliche Unterschiede sowohl abbautechnischer als auch wirtschaftlicher Art bestehen.

#### Betriebsreglung.

Als Beispiel für die Anwendung in wenig mächtigen Flözen sei die im 1. Sattelnordflügel der 2. westlichen Abteilung liegende, mit 70° einfallende Kreftenscheergruppe einschließlich des Flözes Finefrau betrachtet (Abb. 4 und 5). Die etwa auf einer

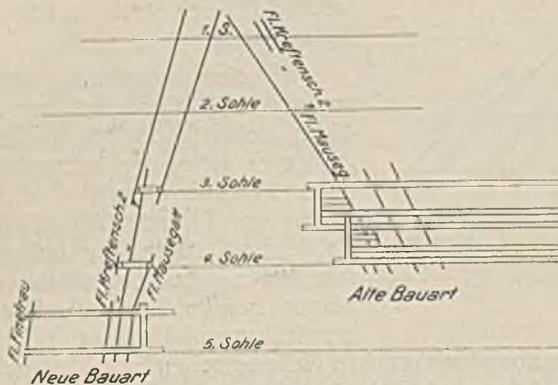


Abb. 4. Profil durch die 2. westliche Abteilung, 1. Sattel.

querschlägigen Länge von 100 m liegenden Flöze Kreftenscheer 1, Kreftenscheer 2 und Finefrau weisen Mächtigkeiten zwischen 0,50 und 1,20 m auf. Das

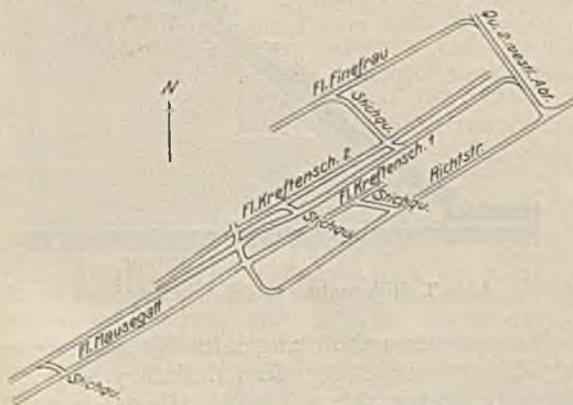


Abb. 5. Grundriß der 5. Sohle, Flözgruppe auf dem 1. Sattelnordflügel der 2. bis 5. westlichen Abteilung.

Nebengestein, Sandschiefer, ist als gut zu bezeichnen; lediglich das 1,20 m mächtige Flöz Kreftenscheer 2 muß mit Schalholz nebst Spitzenverzug verbaut werden, weil es am Hangenden und Liegenden Brandschieferpacken von wechselnder Stärke führt.

Die größten Schwierigkeiten und Kosten verursacht beim Einstreckenverfahren in dünnen Flözen das Auffahren der Strecken. Aus diesem Grunde wurde hierfür das erfahrungsgemäß am leichtesten und schnellsten zu bauende Flöz Kreftenscheer 1 mit 0,80 m Mächtigkeit gewählt. Man unterteilte das zwischen der 4. und 5. Sohle 900 m nach Westen streichende Flöz durch eine Teilsohle in zwei übereinanderliegende Streben von je 60 m Bauhöhe und trieb nach Abbau von 120 m streichender Länge (in 3 Monaten bei einer Belegung von je 2 Mann auf 3 Dritteln) sowohl in der 5. Sohle als auch in der Teilsohle 25 m lange Stichquerschläge nach dem benachbarten Flöz Kreftenscheer 2. Unmittelbar an den Stichquerschlägen wurde diagonal aufgehauen und nach dem Durchhieb der 2. Streb im Flöz Kreftenscheer 2 angesetzt. Der Verhieb der beiden Streben erfolgte in westlicher Richtung. Zu gleicher Zeit ging der Abbau im Flöz Kreftenscheer 1 in der beschriebenen Art schnell weiter. Genau so wie von der 5. Sohle nach der Teilsohle war von der Teilsohle nach der 4. Sohle durch einen Stichquerschlag Flöz Kreftenscheer 2 von Flöz Kreftenscheer 1 aus vorgerichtet worden, so daß man auch hier 2 Streben in Angriff nehmen konnte.

Der schnelle Verhieb im Flöz Kreftenscheer 1 war währenddessen bis zu 500 m westlich des Abteilungsquerschlages fortgeschritten, so daß jetzt von mehreren Stellen gleichzeitig Stichquerschläge nach Flöz Kreftenscheer 2 getrieben werden konnten, welche die Grenze für die abzubauenen Abschnitte bildeten. Ihre streichende Entfernung richtete sich einerseits nach der Haltbarkeit der Strecken und andererseits nach der Fördermöglichkeit. Es hat sich gezeigt, daß man im allgemeinen 150 m nicht überschreiten soll, weil sonst zu große Umwege für die Abbaulokomotiven entstehen, namentlich dann nicht, wenn nur kurze Querschläge aufzufahren sind. Eine Ausnahme wurde bei Flöz Finefrau gemacht, wo man mit Rücksicht auf die Kosten die streichende Entfernung der Stichquerschläge — 50 m waren im Konglomerat aufzufahren — zu 200 m nahm. Die Beförderung der Kohlen und Berge erfolgte mit Akkumulator-Abbaulokomotiven, das Füllen der Kohlenwagen durch Wanderschlepper, das Stürzen der Berge durch den Lokomotivführer und den Zugbegleiter mit Hilfe eines Kreiselwippers.

Während man bei den dünnen Flözen gleichzeitig in mehreren Flözen von einer Strecke aus baut, hat sich bei den mächtigen Flözen herausgestellt, daß der Abbau von mehreren hintereinanderliegenden Streben in einem Flöz ratsamer ist. Deshalb wurde der Abbau in dem 2,50 m mächtigen Flöz Mausegatt der Hauptabteilung, 1. Sattelsüdflügel, oberhalb der 5. Sohle in diesem Sinne gestaltet (Abb. 6). Das Einfallen des Flözes beträgt 65°, sein Liegendes ist fest, während am Hangenden ein durchschnittlich 0,30 m mächtiger Schieferpacken durch Schalholzzimmerung angebaut werden muß.

Unter Verwendung von Schießerarbeit, die in der Magerkohle auch in Vorrichtungsbetrieben bergpolizeilich erlaubt ist, wurden die Strecken schnell

vorgetrieben. Bei planmäßiger Belegung mit je 2 Mann in 3 Schichten erzielte man im Monat Ortsvortriebe von durchschnittlich 80 m. Die Kopf- und Sohlenörter wurden zweiflügelig 500 m nach Westen und 350 m nach Osten zu Felde getrieben und alle 125 bzw. 175 m mit einer Hochbohrmaschine Durchschläge der beiden Örtler hergestellt. Nach Erweiterung des

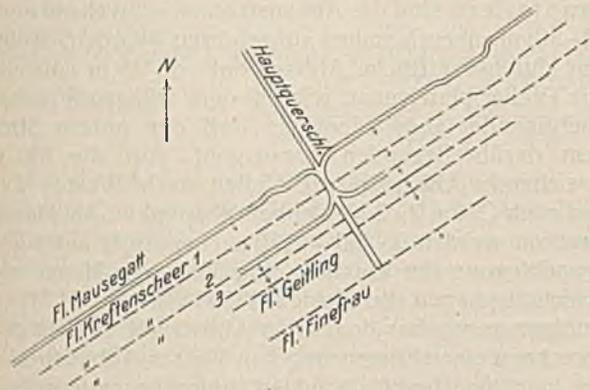


Abb. 6. Grundriß der Hauptabteilung.

Bohrloches bildeten die Oberhauen die Ansatzpunkte für die einzelnen hintereinandergeschalteten Streben. Auf diese Weise entstanden an einer Strecke westlich 4 und östlich 2 Betriebe, die in 3 Schichten mit je 2 Kohlenhauern belegt wurden. Fünf Streben sind gleichzeitig belegt, der sechste dient als Aushilfe. Zur Vermeidung von Förderausfällen in der Früh- und Mittagschicht sind je 2 Schlepper damit beschäftigt, abwechselnd aus den Kohlenkästen der einzelnen Betriebspunkte 10–15 Wagen zu füllen, welche die Abbaulokomotive zum Aufbruch schafft. Die in der Nachtschicht gewonnenen Kohlen bleiben im Kasten liegen und werden von der Frühschicht mit abgefüllt. Die Bergezufuhr erfolgt durch 2 Düsterloh-Schlepperhaspel, von denen der eine die Bergezufuhr und der andere die Leerwagenabfuhr besorgt. Man wählte für die Bergeförderung Schlepperhaspel, weil gegen das Überfahren des offenen Pfeilers mit den schweren Abbaulokomotiven Bedenken bestanden. Außerdem ist die Leistungsfähigkeit der Haspel in geraden Strecken größer, denn sie vermögen bei den vorliegenden Verhältnissen bequem Züge von 15–20 Bergewagen heranzubringen. Die Abbaulokomotivförderung erfordert an der Kippstelle einen dritten Mann, während bei der Haspelförderung je 2 Schlepper in der Früh- und in der Mittagschicht für die Bergezufuhr einschließlich des Kippvorganges genügen.

Die Bedienung der vor Ort befindlichen Haspel erfolgt von der Kippstelle aus durch Fernsteuerung mit Hilfe selbstschließender Ventile. Diese Einrichtung ermöglicht, den Bergeversatz in 4 Streben, die teils auf 2, teils auf 3 Dritteln belegt sind, mit 4 Schleppern, je Schicht 2 Schleppern, bei einer durchschnittlichen Streckenlänge von 400 m leicht zu bewältigen. Die Durchschnittsleistung je Schicht beträgt 100–120 Bergewagen. Erfordernis bei dieser Abbauart ist, daß eine möglichst große Zahl von Bergewagen in kürzester Zeit in die Schrägbaustreben gekippt werden können, damit das Abkohlen am neuen Abbaustoß ohne großen Zeitverlust für das Zustürzen des letzten Teiles des vorhergehenden Strebs beginnen kann. An solchen Tagen, an denen umgesetzt werden muß, erhöht sich die Leistung der beiden Schlepper je

Schicht auf 150 Bergewagen, so daß kein Kohlenausfall eintritt.

Als Abbauart steht in den beiden beschriebenen Abteilungen für alle Flöze Schrägbau in Anwendung, wobei der Kohlenstoß schräg abfallend und gleichlaufend mit dem Böschungswinkel des Versatzes von 40–48° verhauen wird. Die Kohlen gleiten auf dem durch Waschberge geglätteten Versatz in den Füllkästen. Die Abbaufrent der dünnen Flöze beträgt 90 und die der mächtigen 45 m, so daß ein annähernd gleicher Abbaufortschritt von 0,60 m/Tag in jedem Streb gewährleistet ist (Abb. 7).

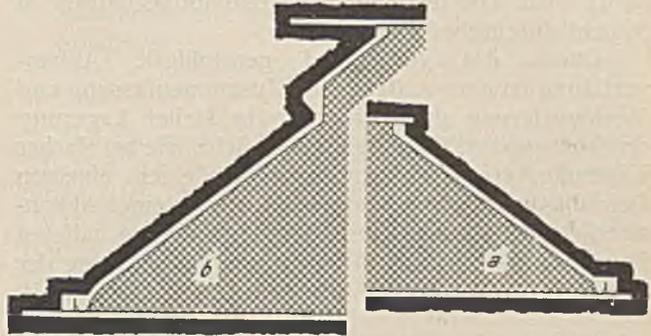


Abb. 7. Schrägbaupfeiler, a in mächtigen Flözen, b in wenig mächtigen Flözen.

Nachdem die hauptsächlichsten Schwierigkeiten überwunden worden waren, bestand keine Veranlassung, von dem bewährten Schrägbau abzugehen. Schon die erheblich höhern Kohlenstöße bedingen Ersparnisse an Ortsquerschlägen und Abbaustrecken, aber auch abbautechnisch spricht viel für ihn, wie z. B. der Umstand, daß die gewonnenen Kohlen langsam auf der Bergeböschung rutschen und damit der Feinkohlenanfall vermindert wird. Weiterhin ist man gezwungen, den Bergeversatz stets bis dicht unter die Schrägfirne nachzuführen, so daß ein Zubruchgehen der Streben so gut wie ausgeschlossen ist. Nicht von der Hand zu weisende Vorteile sind schließlich die Sicherung der Hauer gegen Absturzgefahr und die gute Bewetterung infolge der geschlossenen Wetterwege.

Bei der Förderung war man darauf bedacht, jede Arbeit von Hand auszuschließen und die Zahl der Förderleute möglichst zu beschränken. Die sonst übliche Weichenanordnung, wobei die einzelnen Abbaulokomotiven nur zwischen bestimmten Sammelstellen verkehren, wurde verlassen und in die Abbaustrecken grundsätzlich nur eine Förderbahn gelegt. Hierfür war die Erwägung maßgebend, daß sich bei steiler Lagerung in dem Füllkasten größere Kohlenmengen ansammeln können, ohne den Hauer bei seiner Arbeit zu behindern, während bei flacher Lagerung die Kohlen zur Vermeidung von Stillständen laufend aus der Rutsche entnommen werden müssen.

Die mechanische Abbaustreckenförderung dient in erster Linie dazu, eine weitgehende Verminderung der Schlepperzahl zugunsten der Kohlenhauer zu erzielen. Die Nutztonnenkilometerleistung tritt hier im Gegensatz zur Hauptstreckenförderung zurück, und es sind lediglich die Kosten für die Wahl des Fördermittels entscheidend. Auf der grundsätzlich nur mit 1 Förderbahn versehenen Abbaustrecke fährt die Abbaulokomotive an die Füllstellen und zieht wagenweise den Zug vor, während gleichzeitig der die Abbau-

lokomotive begleitende Schlepper die einzelnen Wagen füllt. Entsprechend wird an den Kippstellen der ankommende Bergezug von der Abbaulokomotive wagenweise in den Kreiselwipper gedrückt und von dem Begleitmann gestürzt, der die derart entleerten Bergewagen an der nächsten Füllstelle wieder mit Kohlen füllt. Die Lokomotive braucht also keine Leerfahrten zu machen. Voraussetzung für diese Förderreglung ist, daß die obere Strebörter 15–20 m vorgesetzt sind. In den mächtigen Flözen dient die Abbaulokomotive nur zur Kohlenförderung, während die Bergzufuhr von Düsterloh-Schlepperhaspeln besorgt wird. Die Leistung der Lokomotive beträgt je Schicht durchschnittlich 125 t.

Durch das vorstehend geschilderte Abbaufahren ist eine weitgehende Zusammenfassung und Mechanisierung der Förderung in steiler Lagerung erreicht worden. Wenn man auch nicht, wie bei flacher Lagerung, große Kohlenmengen aus einem einzigen Betriebspunkt gewinnt, so wird doch von einer Abbaustrecke aus mit mehreren hintereinandergeschalteten Betriebspunkten (Abb. 8) unter guter Ausnutzung der Arbeitskräfte eine erhebliche Förderleistung erzielt.

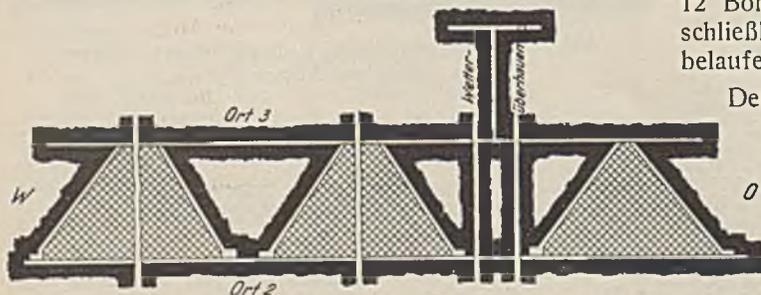


Abb. 8. Anordnung mehrerer Schrägbaupfeiler an einer Abbaustrecke.

#### Wirtschaftlichkeitsberechnung.

Für einen Kostenvergleich sei der Abbau der frühern Bauabteilungen mit 14 oder 25 m langen Streben, streichenden Abbaulängen von 120–150 m und Handförderung dem heutigen Abbau des Flözes Mausegatt in der Hauptabteilung zwischen 5. Sohle und Teilsohle gegenübergestellt. Die streichenden Abbaulängen belaufen sich auf 500 m nach Westen und 350 m nach Osten, also insgesamt auf 850 m, so daß nach der alten Abbauart 4 Abteilungen westlich und 2 östlich bei 140 m streichender Abbaulänge notwendig waren. Anstatt des bisher üblichen Kameradschaftsgedinges, d. h. Bezahlung der Kohlenhauer, der Bergeversetzer sowie der Förderleute aus einem Gedinge, wird heute für jede Arbeitergruppe ein Einzelgedinge gezahlt.

Der Abbau von der 5. Sohle nach der Teilsohle ist früher in 4 Streben mit je 14 m Kohlenstoßhöhe unterteilt, also durch 5 Abbaustrecken gelöst worden. Die Lohnkosten bei einem Kohlenhauerdurchschnittslohn von 9,80  $\text{M}/\text{Schicht}$  betragen für die Abbaustrecken 78142  $\text{M}$  und für die Aufhauen 16464  $\text{M}$ . Da es sich in dem abzubauenen Flözstück um einen Kohlenvorrat von 154700 t handelt und eine durchschnittliche Hackenleistung von 6,5 t erzielt worden ist, müssen für die reine Kohlegewinnung 23800 Kohlenhauerschichten oder 233240  $\text{M}$  aufgewandt werden. In der steilen Lagerung ist mit einer Bergeversatzmenge von 80% der Kohlenmenge zu rechnen, so daß man 123760 t Bergeversatz einbringen und die

Kosten hierfür bei einer Bergekipperleistung von 12 t je Mann und Schicht mit 101070  $\text{M}$  einsetzen muß. Da die Kohlschlepperleistung 9,75 t je Lehrhauer und Schicht betragen hat, sind 15857 Schlepperschichten mit einem Lohnaufwand von 155496  $\text{M}$  notwendig.

Bei dem Abbau von Flöz Mausegatt mit Schrägbaupfeilern sind die Abbaustrecken schwebend etwa 28–30 m übereinander aufgefahren worden, wobei eine durchschnittliche Abbaufrent von 45 m entsteht. Die Pfeiler sind genau wie bei dem frühern Strebau übereinander angeordnet, so daß der untere Streb dem darüberliegenden vorausgeht. Auf die 850 m streichende Abbaulänge entfallen nach Westen  $2 \times 4$  und nach Osten  $2 \times 2$  Kohlenbetriebspunkte. An Abbaustrecken werden  $3 \cdot 850 = 2550$  m benötigt; unter Zugrundelegung der Leistung von 53,3 m je Hauer und Schicht betragen die Kosten 46885  $\text{M}$ , also 31237  $\text{M}$  weniger gegenüber dem alten Abbau mit Streben entsprechend einer Einsparung von 1700 m Abbaustrecke. Da man, wie bereits erwähnt, keine besondern Aufhauen herstellt, sondern alle 125 oder 175 m hochbohrt und die Bohrlöcher dann zu Überhauen erweitert, sind 12 Bohrlöcher erforderlich, deren Kosten sich einschließlich Abschreibung und Verzinsung auf 2804  $\text{M}$  belaufen.

Der monatliche Abbaufortschritt eines Schrägbaus ist 15 m bei einer Hackenleistung von 9,1 t. Demnach entfallen auf die reine Kohlegewinnung von 154700 t 17000 Schichten mit einem Lohnaufwand von 166000  $\text{M}$ . Dies bedeutet, daß die reine Kohlegewinnung im Schrägbau gegenüber dem frühern Strebau um 67240  $\text{M}$  oder 43,4 Pf./t billiger ist, wobei jedoch die angenommene Hackenleistung von 9,1 t durchaus keine Höchstleistung darstellt.

An Stelle der frühern Bergeförderung von Hand sind 2 Düsterloh-Schlepperhaspel getreten, was eine Steigerung der Bergekipperleistung auf 50 t je Mann und Schicht zur Folge gehabt hat. Erhebliche Ersparnisse an Schlepperlöhnen werden außerdem dadurch erzielt, daß nicht mehr Lehrhauer und Kohlenhauer, sondern Zwanzigjährige Verwendung finden, deren Schichtverdienst nur 6,15  $\text{M}$  beträgt. Zu der Lohnsumme von 17221  $\text{M}$  kommen noch 7533  $\text{M}$  für die Anschaffung, Verzinsung, Abschreibung und Instandhaltung der beiden Schlepperhaspel, so daß die Aufwendungen für den Bergeversatz 24754  $\text{M}$  oder 20 Pf./t Versatz ausmachen.

Die Abförderung der täglich anfallenden Kohlenmenge von durchschnittlich 250 t wird von einer Abbaulokomotive in der Früh- und Mittagschicht bewältigt. Außer den beiden Fahrern ist in jeder Schicht für das Füllen der Wagen noch ein Zwanzigjähriger anzustellen, so daß sich der tägliche Lohnaufwand auf 27,80  $\text{M}$  beläuft.

Die Abbaulokomotive erfordert auf Grund langjähriger Erfahrungen im Durchschnitt täglich 11,65  $\text{M}$  für Verzinsung und Abschreibung, 0,85  $\text{M}$  für Ersatzteile, 2,50  $\text{M}$  für Strom und 1  $\text{M}$  für Schmier- und Putzmittel usw. Die Kohlenförderung für das abzubauenen Flözstück kostet mithin insgesamt 26970  $\text{M}$ .

Die Kosten für die Ausrichtung werden später berücksichtigt, weil sie nicht allein für das Flöz Mausegatt, sondern auch für die Flöze Kreftenscheer

1, 2 und 3 sowie Flöz Finefrau in Betracht kommen. Eine Gegenüberstellung der Kosten je t geförderter Kohle bei den beiden Abbauarten ergibt nachstehende Werte:

	Strebbau Pf./t	Schrägbau Pf./t
Orter . . . . .	51	30
Aufhauen . . . . .	11	2
Kohलगewinnung . . . . .	151	107
Bergeversatz einschl. Förderung je t Versatz) je t Versatz)	65 (82 Pf.	16 (20 Pf.
Kohlenförderung . . . . .	100	17
zus.	378	172

Für den Abbau der Kreflenscheergruppe und von Flöz Finefrau wird die 2. bis 5. westliche Abteilung im 1. Sattelnordflügel zugrunde gelegt. Die streichende Abbaulänge beträgt 900 m. Der Abbau zwischen der 5. und 4. Sohle erfordert bei Strebbau in den genannten Flözen je 5 Streben mit 6 Örtern; Flöz Kreflenscheer 3 ist unbauwürdig. Die übliche Bauabteilungslänge ist 300 m, je zur Hälfte nach Osten und Westen.

Für den Abbau des 900 m langen Flözstückes sind an Abbaustrecken je Flöz 5400 m, zusammen 16200 m nötig. Da die Durchschnittsleistungen je Ortshauer und Schicht für die Flöze Kreflenscheer 1 und Finefrau 40 cm und für Kreflenscheer 2 30 cm betragen, kostet die Auffahrung der Abbaustrecken an Löhnen in den beiden erstgenannten Flözen 132300 *ℳ* und im Flöz Kreflenscheer 2 176400 *ℳ*. In jedem der 3 Flöze müssen 30 Aufhauen von je 22 m hergestellt werden. Die Aufwendungen an Löhnen betragen hierfür in den Flözen Kreflenscheer 1 und Finefrau bei 50 cm Leistung je Mann und Schicht je 12936 *ℳ* und im Flöz Kreflenscheer 2 21560 *ℳ*. An anstehenden Kohlenmengen sind vorhanden im Flöz Kreflenscheer 1 111364 t, Kreflenscheer 2 167076 t und Finefrau 97461 t. Die Hackenleistung bei Strebbau beträgt im Flöz Kreflenscheer 1 durchschnittlich 4,55 t, im Flöz Kreflenscheer 2 4,5 t und im Flöz Finefrau 5,85 t, so daß sich die reinen Kohलगewinnungskosten in der gleichen Reihenfolge auf 239806, 363776 und 163268 *ℳ* stellen.

Die Belegung im Strebbau setzt sich im allgemeinen aus 6 Kohlenhauern, 3 Bergeversetzern und 3 Kohlenschleppern zusammen. Somit ergeben sich an Lohnaufwand für den Bergeversatz und die Kohलगeförderung für Flöz Kreflenscheer 1 je 119903 *ℳ*, Kreflenscheer 2 je 181888 *ℳ* und Finefrau je 81634 *ℳ*. Die Ausrichtungskosten werden entsprechend der Kohlenmenge verteilt, wobei auf Mausegatt 29,2, Kreflenscheer 1 21, Kreflenscheer 2 31,5 und Finefrau 18,3% entfallen. Auszurichten sind für die vorliegenden Verhältnisse 3 Abteilungen mit je 2 Aufbrüchen zu je 55 m, 3×6 Ortsquerschlägen nach Flöz Finefrau zu je 200 m und 3×3 Ortsquerschlägen nach Flöz Mausegatt zu je 50 m. Rechnet man für 1 m Ortsquerschlag einschließlich Aufbruchsbedienung während der Vorrichtung:

Auffahrungskosten . . . . .	96
Ausbau . . . . .	37
Ausrüstung (Schienen, Stege, Rohre usw.)	19
Sonderbewetterung . . . . .	29
Bohrhammerkosten . . . . .	3
zus.	184,

so kosten die 3600 m Ortsquerschlag für die Kreflenscheerflöze und Finefrau 3600 · 184 = 662400 *ℳ* und die 450 m für Mausegatt 450 · 184 = 82800 *ℳ*.

Die Kosten für 1 m eines dreitrummigen Aufbruches betragen:

Auffahrungskosten . . . . .	130
Holzusbau . . . . .	113
Haspel nebst Fördereinrichtung . . . . .	93
Bremskammer . . . . .	39
Ausrüstung (Rohre, Spurlatten usw.) . . . . .	18
Steinkasten einschl. Aufbruchreinigung . . . . .	33
Sonderbewetterung . . . . .	19
Sonstiges . . . . .	10
zus.	455

Die 330 m Aufbruch erfordern also einen Kostenaufwand von 455 · 330 = 150150 *ℳ*, und die Ausrichtungskosten für Flöz Mausegatt betragen somit 43844 + 82800 = 126644 *ℳ* oder 82 Pf./t. Die Belastung der Flöze Kreflenscheer 1, Kreflenscheer 2 und Finefrau durch die Ortsquerschläge errechnet sich zu 1,76 *ℳ*/t und durch die Aufbrüche auf 28 Pf./t, so daß man eine Gesamtbelastung durch die Ausrichtung von 2,04 *ℳ*/t erhält.

Durch den Abbau mit den höhern Schrägbau-pfeilern in Verbindung mit dem Einstreckenverfahren verringert sich die Abbaustreckenlänge je Flöz um 2700 m oder 50% gegenüber dem Strebbau. Die Abbaustreckenkosten sind im Flöz Kreflenscheer 1 66150 *ℳ*, Kreflenscheer 2 88200 *ℳ* und Finefrau 66150 *ℳ*. Ein entsprechendes Bild ergibt sich natürlich bei den je 60 m hohen Aufhauen, und zwar erfordert Flöz Kreflenscheer 1 für 2 Aufhauen 2352 *ℳ*, Kreflenscheer 2 für 6 Aufhauen 11760 *ℳ* und Finefrau für 4 Aufhauen 4704 *ℳ*. Außer den Abbaustrecken und den Aufhauen sind aber bei dieser Abbauart, bedingt durch das Einstreckenverfahren, Stichquerschläge notwendig, nämlich für Flöz Kreflenscheer 2 6 · 25 · 3 = 450 m, Finefrau 2 · 50 · 3 = 300 m. Da die Leistung je Mann und Schicht für die Stichquerschläge zwischen den Flözen Kreflenscheer 1 und 2 im Durchschnitt 20 cm und von Flöz Kreflenscheer 2 nach Flöz Finefrau wegen des Konglomerats nur 16 cm beträgt, erfordert ihre Herstellung bei Kreflenscheer 2 2250 Schichten = 22050 *ℳ* oder 13 Pf./t Kohle, bei Finefrau 1875 Schichten = 18375 *ℳ* oder 19 Pf./t Kohle.

Eine Steigerung der Hackenleistung ist dadurch erzielt worden, daß man jedem Kohlenhauer seinen besondern Knapp zugewiesen hat. Die Hackenleistungen betragen jetzt bei den Schrägbauen im Durchschnitt für Flöz Kreflenscheer 1 5,7 t, Flöz Kreflenscheer 2 6,5 t und Flöz Finefrau 7,2 t. Für die Gewinnung der anstehenden Kohlen sind also an Löhnen aufzubringen in Flöz Kreflenscheer 1 191472 *ℳ*, Kreflenscheer 2 251889 *ℳ* und Finefrau 132653 *ℳ*.

Bei einer durchschnittlichen Versatzleistung je Mann und Schicht von 50 t erfordert der Versatz im Flöz Kreflenscheer 1 1782, Kreflenscheer 2 2673 und Finefrau 1559 Schichten. Die Bergeversatzkosten einschließlich Abbaulokomotive belaufen sich täglich auf 43,80 *ℳ* und insgesamt bei den einzelnen Flözen auf 19535, 29258 und 17082 *ℳ*. Die gleichen Beträge sind für die Kohलगeförderung mit Hilfe von Abbau-

lokomotiven einzusetzen. Die Ausrichtung, die außer einem Aufbruch von 110 m an Ortsquerschlägen 3 · 200 – 600 m für die Flözgruppe Kreftenscheer einschließlich Finefrau und 50 m für Flöz Mausegatt erfordert, belastet Flöz Kreftenscheer 1 mit 43300 *ℳ*, Kreften-

scheer 2 mit 64784 *ℳ*, Finefrau mit 37751 *ℳ* und Mausegatt mit 23815 *ℳ*.

Nachstehend sind die sich bei den verschiedenen Abbauarten ergebenden Kosten je t geförderter Kohle für die einzelnen Flöze einander gegenübergestellt.

Flöz . . . . . Abbauverfahren . . . . .	Mausegatt		Kreftenscheer 1		Kreftenscheer 2		Finefrau	
	Streibbau	Schrägbau	Streibbau	Schrägbau	Streibbau	Schrägbau	Streibbau	Schrägbau
	<i>ℳ</i> /t	<i>ℳ</i> /t	<i>ℳ</i> /t	<i>ℳ</i> /t	<i>ℳ</i> /t	<i>ℳ</i> /t	<i>ℳ</i> /t	<i>ℳ</i> /t
Ausrichtung . . . . .	0,82	0,15	2,40	0,39	2,04	0,52	2,04	0,58
Orter . . . . .	0,51	0,30	1,19	0,59	1,05	0,53	1,36	0,68
Aufhauen . . . . .	0,11	0,02	0,11	0,02	0,13	0,07	0,14	0,05
Kohlengewinnung . . . . .	1,51	1,07	2,16	1,72	2,18	1,51	1,67	1,36
Bergeversatz . . . . .	0,65	0,16	1,08	0,18	1,09	0,18	0,84	0,18
( <i>ℳ</i> /t Versatz) . . . . .	(0,82)	(0,20)	(1,34)	(0,22)	(1,36)	(0,22)	(1,04)	(0,22)
Kohlenförderung . . . . .	1,00	0,17	1,08	0,18	1,09	0,18	0,84	0,18
zus.	4,60	1,87	8,02	3,08	7,58	2,99	6,89	3,03

Wie die Aufstellung zeigt, ist durch die Einführung des Schrägbaus, des Einstreckenverfahrens und der mechanisierten Abbaustreckenförderung eine erhebliche Verminderung der Gesamtkosten erzielt worden, und zwar in den Flözen Mausegatt um 59,5 %,

aufwendung je m für die Abbaustrecken in Flöz Mausegatt 12,40 *ℳ*, in den Flözen Kreftenscheer einschließlich Finefrau 10,10 *ℳ*, für die Orts- und Stichquerschläge 56 *ℳ* und für den Aufbruch 224 *ℳ*, so ergeben sich die vorstehenden Materialkosten je t.

Auch hier muß die Steigerung der Materialpreise berücksichtigt werden, worüber die nachstehende Übersicht Aufschluß gibt.

	1924	1930	Steigerung %
Bauschienen . . . . . <i>ℳ</i> /t	48,00	60,00	25,0
Grubenschienen . . . . . <i>ℳ</i> /t	120,00	142,00	18,3
Fichtenholz . . . . . <i>ℳ</i> /m	18,13	26,74	47,6
Eichenschwellen . . . . . <i>ℳ</i> /Stück	0,22	0,30	36,4
Eichen-Aufbruchholz . . . . . <i>ℳ</i> /m <sup>3</sup>	108,00	140,00	29,6
50er Luftleitung . . . . . <i>ℳ</i> /m	1,60	2,20	37,5
Wetterlütten . . . . . <i>ℳ</i> /m	5,80	8,00	37,8

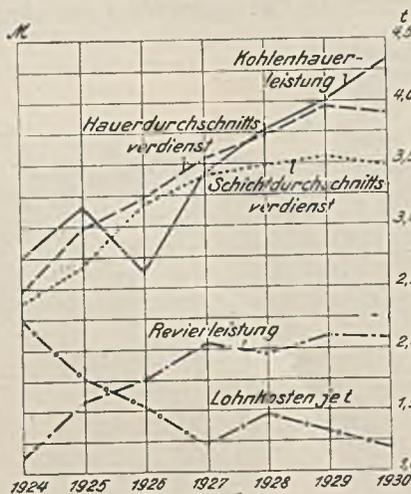


Abb. 9. Leistungen, Verdienst und Lohnkosten des Reviers 1.

Kreftenscheer 1 um 61,6 %, Kreftenscheer 2 um 60,6 % und Finefrau um 56,2 %. Hierbei ist die Erhöhung des Hauerdurchschnittslohnes um 83 % unberücksichtigt geblieben, so daß in Wirklichkeit die Ersparnisse noch größer sind. In welchem Maße die Erhöhung eingetreten ist, lassen die in Abb. 9 wiedergegebenen Hauer- und Schichtverdienste des Reviers 1 im Vergleich zu den Lohnkosten je t erkennen. Danach ist die Kohlenhauerleistung gegenüber 1924 um 59 % und die Leistung des Reviers um 83,5 % gestiegen, während die Lohnkosten einen Rückgang um 32,8 % aufweisen.

Im Hinblick auf die starke Einschränkung der Aus- und Vorrichtung liegt es auf der Hand, daß nicht nur die Lohnkosten, sondern auch die Materialkosten zurückgegangen sein müssen. Rechnet man an Material-

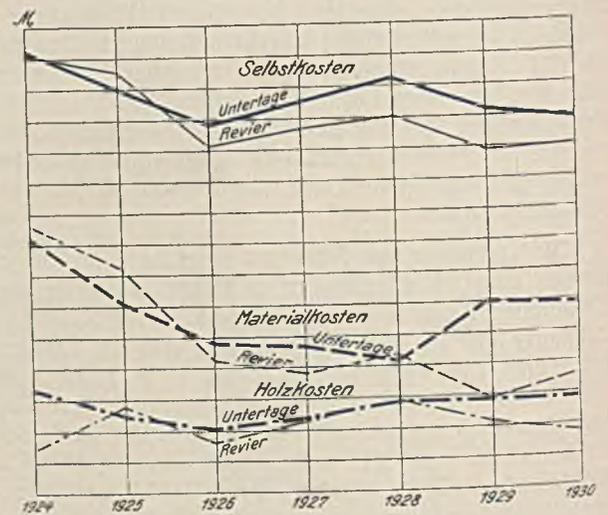


Abb. 10. Holz-, Material- und Selbstkosten.

Flöz	Abbaustrecken			Ortsquerschläge			Aufbrüche		
	Streibbau	Schrägbau	Ersparnis	Streibbau	Schrägbau	Ersparnis	Streibbau	Schrägbau	Ersparnis
	Pf./t	Pf./t	Pf./t	Pf./t	Pf./t	Pf./t	Pf./t	Pf./t	Pf./t
Mausegatt . . . . .	34	20	14	16	2	14	14	5	9
Kreftenscheer 1 . . . . .	49	24	25	54	5	45	14	5	9
Kreftenscheer 2 . . . . .	33	16	17	53	24	29	14	5	9
Finefrau . . . . .	56	28	28	54	26	28	14	5	9

Jahr	Revier 1			Untertage		
	Materialkosten <sup>1</sup> %	Holz-kosten %	Selbstkosten <sup>2</sup> %	Materialkosten %	Holz-kosten %	Selbstkosten %
1924	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1925	84,2	191,6	93,8	73,8	75,9	84,3
1926	49,8	113,8	63,2	58,3	61,4	70,9
1927	44,7	161,1	69,9	56,8	69,9	79,2
1928	51,2	200,0	74,2	51,0	85,5	87,2
1929	34,0	147,2	60,2	72,8	86,7	75,8
1930	41,4	119,4	62,9	71,8	83,1	72,2

<sup>1</sup> Materialkosten = Holz + Material. — <sup>2</sup> Selbstkosten = Holz + Material + Löhne.

Ein anschauliches Bild über die Entwicklung der Betriebskosten eines Reviers und des Betriebes untertage seit dem Jahre 1924 geben Abb. 10 und die darunter stehende Zusammenstellung.

Vergleicht man die Ziffern von 1924 mit denen von 1930, so macht sich allgemein eine starke Verringerung der Kosten geltend.

	Revier 1 %	Untertage %
Materialkosten . . .	- 58,6	- 38,2
Holzkosten . . .	+ 19,4	- 16,9
Selbstkosten . . .	- 37,1	- 27,8

Die Selbstkosten, in denen sämtliche die Tonne belastenden Aufwendungen enthalten und auch die Materialpreissteigerungen und Lohnerhöhungen berücksichtigt sind, lassen im Revier 1 einen Rückgang von 37,1% und für den ganzen Betrieb untertage von

27,8% erkennen. Somit hat sich der Schrägbau in Verbindung mit dem Einstreckenverfahren in den steilgelagerten Flözen der Magerkohlengruppe sowohl vom betriebswirtschaftlichen als auch vom abbautechnischen Standpunkt aus als vorteilhaft erwiesen.

#### Zusammenfassung.

Durch die Einführung des Schrägbaus mit langen Stößen in Verbindung mit dem Einstreckenverfahren und durch weitgehende Verwendung von Schlepperhaspeln und Lokomotiven in der Abbaustreckenförderung wurden sowohl die Aus- und Vorrichtungskosten als auch die Materialkosten erheblich gesenkt. Eine Erhöhung der Hauerleistung und eine Verminderung der Gewinnungskosten wurden dadurch erzielt, daß man jedem Mann am Kohlenstoß einen bestimmten Abschnitt zuwies. Die Einsparung von Unproduktiven durch die mechanische Förderung hatte eine Verbesserung der Revierleistung zur Folge.

## Die Gleichfälligkeit von Körnern in beliebigen Mitteln und ihre Anwendung in der Aufbereitung.

Von Dr.-Ing. A. P. Möbner, Sandberg (Schlesien).

(Schluß.)

### Vergleich mit Betriebsergebnissen.

Zunächst sei eine naßmechanische Steinkohlenwäsche des sächsischen Bezirks betrachtet. In dieser gut geleiteten Wäsche wird auf Braunsschen Setzmaschinen Grobkohle von 15–80 mm Korngröße mit einem durchschnittlichen Aschengehalt von 14,8% (bezogen auf Trockensubstanz) gewaschen. Die Kohle ist insofern schwierig, als folgendes Gut vorliegt:

Spezifisches Gewicht	Gew.-%	Asche %
leichter als 1,3	54	3,0
von 1,3 bis 1,4	~25	9,6
von 1,4 bis 1,5	~ 8	20,8

Das Mittelprodukt beginnt also bereits etwa bei dem spezifischen Gewicht 1,4 und umfaßt rd. 12% der Rohkohle. Daher wird ein Mittelprodukt mit durchschnittlich 30,6% Asche abgezogen, aufgeschlossen und nachgewaschen. Da in der ersten Maschine scharf gewaschen werden muß, enthält dieses Mittelprodukt noch rd. 33 Gew.-% Kohle mit einem geringern spezifischen Gewicht als 1,4 und rd. 10% Berge mit etwa 70% Asche und einem spezifischen Gewicht über 2,0. Nach der Waschkurve ist der Durchschnitts-aschengehalt der Rohkohle mit einem spezifischen Gewicht unter 1,4 = 5%. Erreicht werden in der gewaschenen Kohle 6,6% Asche.

Während nun die Würfel I (50–80 mm Korngröße), die Würfel II (35–50 mm) sowie die Knörpel I (22–35 mm Korngröße) vom Gut mit 1,4–1,5 spezifischem Gewicht ~ 1,7–2,4 Gew.-% mit entsprechend 22, 25 und 28% Asche aufweisen, steigt dieser Anteil bei Knörpel II auf 4,3 Gew.-% mit 30% Asche, und außerdem erscheinen in dieser Kornklasse noch 1,5 Gew.-% vom Gut mit einem spezifischen Gewicht über 1,5 und mit 35% Aschengehalt. Würfel I und II sowie Knörpel I enthalten hiervon nur Spuren. So kommt es, daß Knörpel II, also Kornklasse 15–22 mm, einen um 1% höhern Aschengehalt aufweisen, als erreicht würde, wenn die Gewichtsanteile an Gut mit einem spezifischen Gewicht über 1,4 nicht höher wären als bei den gröbern Sorten.

Die Spanne 15–80 mm Korngröße, also Siebskala ~ 1:5, ist demnach noch zu groß, und es wäre besser nur 1:4, entsprechend 22–80 mm Korngröße, gewählt worden. Zufällig ist dies gerade die in Abb. 3 gezeigte theoretische Spanne. Aus dem Schaubild geht weiter hervor, daß die sich nach

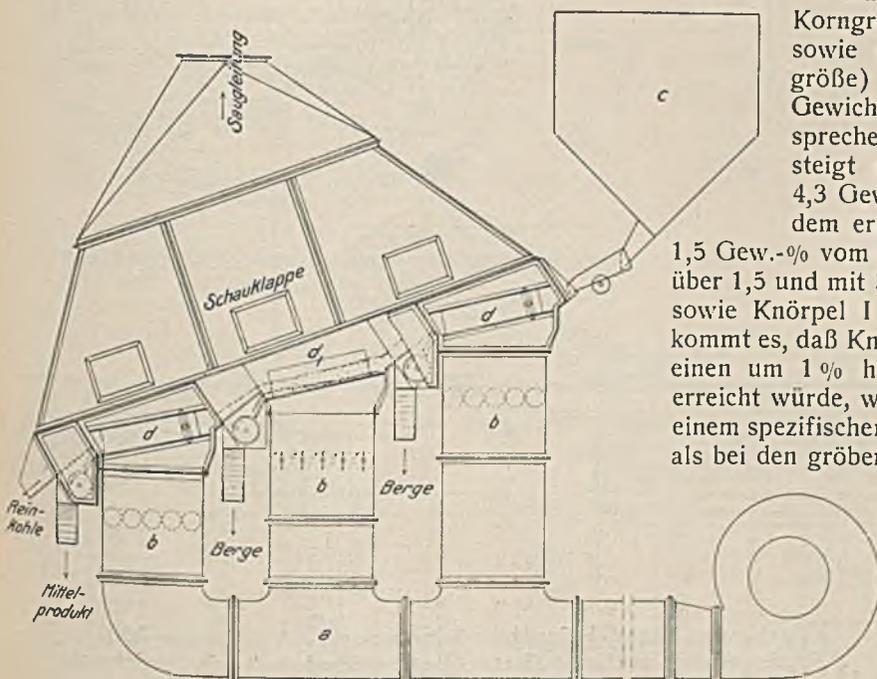


Abb. 4. Pneumatische Setzmaschine Bauart Carlshütte.

unten anschließende Spanne ungefähr zu 1:3, d. h. 7–22 mm Korngröße, mit Aussicht auf gleich gute Waschergebnisse zu wählen wäre, natürlich unter sonst gleichen Verhältnissen. Solche Beispiele, oft in viel krasserer Form, lassen sich in fast jeder naßmechanischen Wäsche nachweisen.

Über das Gebiet der pneumatischen Aufbereitung der Steinkohle, die hier etwas eingehender

Setzroste unter das Setzgut, das von rechts oben aus dem Rohkohlenbehälter *c* mit Rüttelschuh aufgegeben wird. Die Neigung der Setzroste läßt

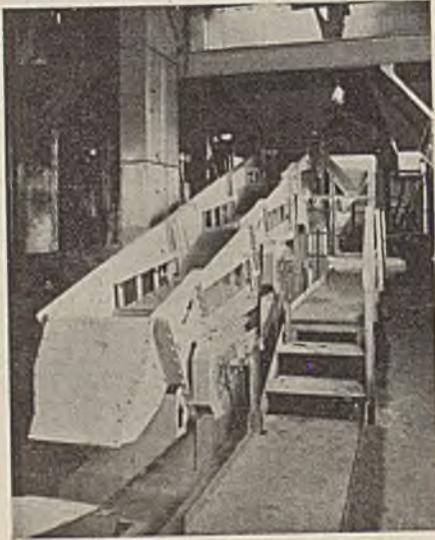


Abb. 5. Ansicht der Setzmaschine nach Abhebung der Saughaube.

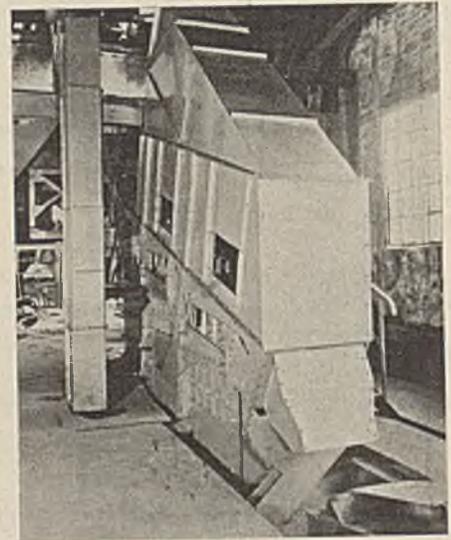
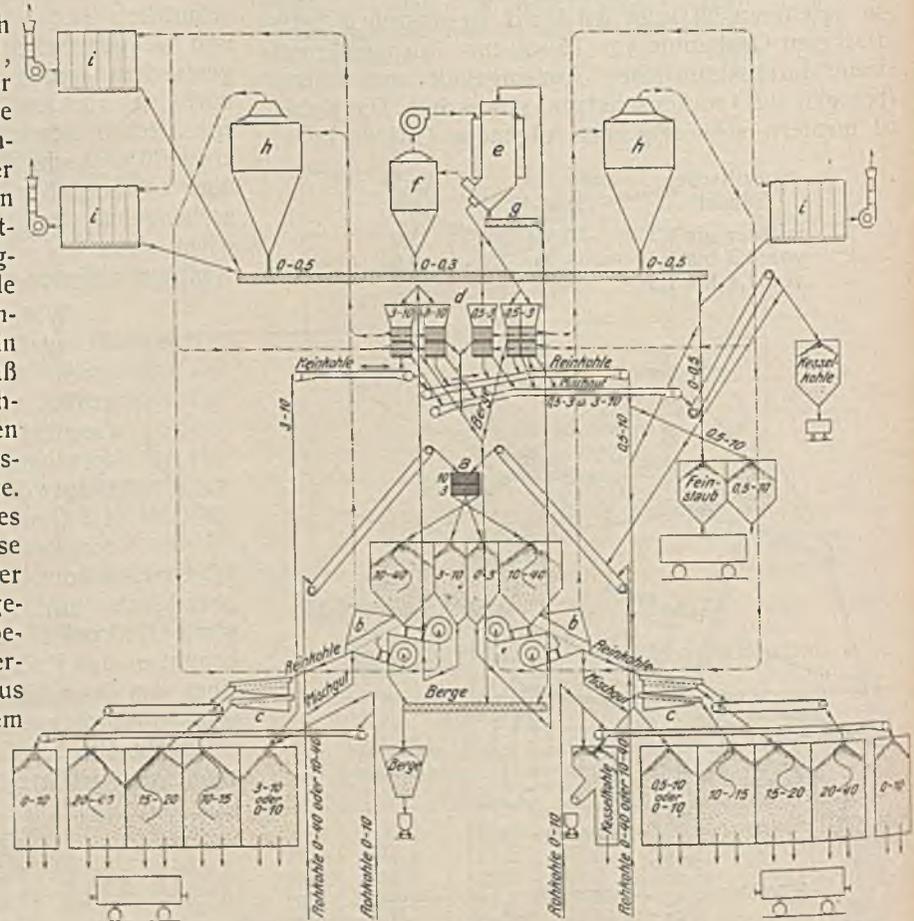


Abb. 6. Betriebsfertige Maschine mit Saughaube.

sich von außen verstellen. Die Luftstöße erteilen dem Gut eine Hubbewegung, so daß es auf dem geneigten Rost vorwärts rückt. Der Vorgang läßt sich über die ganze Rostlänge jedes der 3 Maschinen-

behandelt werden soll, sind nach dem Aufsatz von Winkhaus<sup>1</sup>, der seinerzeit die Augen der deutschen Aufbereitungsfachleute auf die Bedeutung der Trockenaufbereitung gelenkt und in erster Linie Ergebnisse mit Luftherden mitgeteilt hat, keine Veröffentlichungen mehr erschienen, wenigstens soweit sie das vorliegende Thema betreffen. In der Zwischenzeit ist jedoch so viel Neues in dieser Hinsicht zu verzeichnen, daß ein Bericht über eigene Erfahrungen mit den pneumatischen Setzmaschinen der Bauart Carlshütte Beachtung finden dürfte. Zum bessern Verständnis des Folgenden sei zunächst diese Vorrichtung, mit der die später erörterten Betriebsergebnisse gewonnen worden sind, kurz beschrieben. Die in Abb. 4 wiedergegebene Setzmaschine besteht aus drei gleichen Teilen, die aus dem Luftkanal *a* mit gleichgespannter Druckluft gespeist werden. In den 3 aufsteigenden Luftschächten gelangt die Luft durch Regelvorrichtungen unter eine Reihe kreisender Pulsklappen *b*, die den ununterbrochen fließenden Luftstrom in Pulse zerlegen. Die Luft tritt dann stoßweise durch besondere



*a* Vorklassier-Rätter, *b* Grobkorn-Setzmaschine, *c* Nachklassier-Rätter, *d* Feinkorn-Setzmaschine, *e* Sichter, *f* und *h* Staubabscheider, *g* Schnecke, *i* Saugschlauchfilter.

Abb. 7. Stammbaum einer pneumatischen Aufbereitungsanlage der Carlshütte.

<sup>1</sup> Glückauf 1928, S. 1.

teile durch die Fenster *d* beobachten. Bei Ankniff des Gutes am Ende eines Rostes ist der Setzvorgang zu einem gewissen Abschluß gekommen, und das spezifisch leichtere Gut der obern Schicht fließt über eine ebenfalls von außen einstellbare Staukante ab. Das spezifisch schwerere Gut rutscht unter der Staukante weg zu einer in ihrer Drehzahl stufenlos regelbaren Austragwalze, von der es ausgetragen wird. Dieser Vorgang wiederholt sich auf jedem der 3 Roste. Abb. 5 zeigt die Maschine ohne Saughaube. Außer den Teilen für die Pulserzeugung und den Antrieb der Austragwalzen bewegt sich an der Maschine nichts; ihre Wirkungsweise entspricht also derjenigen einer Kolbenetzmaschine von Brauns.

Die Setzmaschine kann wie hier mit 3 Abteilen oder als sogenannte Tandemmaschine mit 2 Abteilen gebaut werden. Sollen Versuche mit der Dreifachmaschine in Tandemanordnung durchgeführt werden, so braucht man nur die Austragwalze des dritten Teiles mit Hilfe einer Kupplung stillzusetzen. In Abb. 6 ist die Ansicht der mit Saughaube versehenen Maschine von der andern Seite wiedergegeben. Das vom zweiten und dritten Setzbett ausgetragene Gut, also Mischgut und Mittelprodukt, läßt sich entweder von beiden Rutschen zusammen mit dem links sichtbaren Becherwerk dem ersten Maschinenteil wieder aufgeben, oder eines der beiden Produkte allein wird

erneut behandelt, je nachdem es die Beschaffenheit der Kohle erforderlich macht. Die in den Abb. 5 und 6 wiedergegebene pneumatische Setzmaschine dient zur Aufbereitung der verschiedenen Kornklassen zwischen 3 und 65 mm. Für die Aufbereitung von Korn unter 3 mm bis zu 0,3 mm steht eine besondere Feinkornmaschine zur Verfügung.

Die hier dargestellte Bauart, jedoch in Tandemanordnung, steht in einer von der Carlshütte gebauten Großanlage in Betrieb, deren Stammbaum Abb. 7 zeigt. Auf dieser Anlage, die je h 145 t Kohle von 0,5 bis 40 mm verarbeitet, sind in zehntägigem Abnahmebetrieb die unten verzeichneten Ergebnisse erzielt worden. Aus den Abb. 8 und 9 geht hervor, daß die Kornspanne richtig gewählt ist und die Ergebnisse daher allen Erwartungen entsprechen. Die erreichten Aschengehalte liegen ganz dicht an den theoretischen Aschengehalten bei gleichem Ausbringen.

Auf einer andern Anlage wird auf einer Tandemmaschine das Korn 10-40 in Kohle und Berge zerlegt. Der Aschengehalt des Aufgabegutes beträgt 13,68%, derjenige der Berge 74,23% und bei den einzelnen Sorten:

	mm	Asche %
Erbs	10-20	7,42
Nuß II	20-30	6,90
Nuß Ib	30-40	6,45

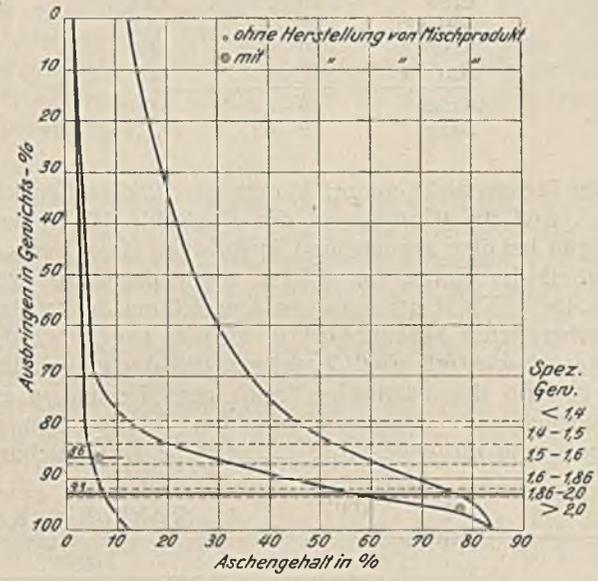
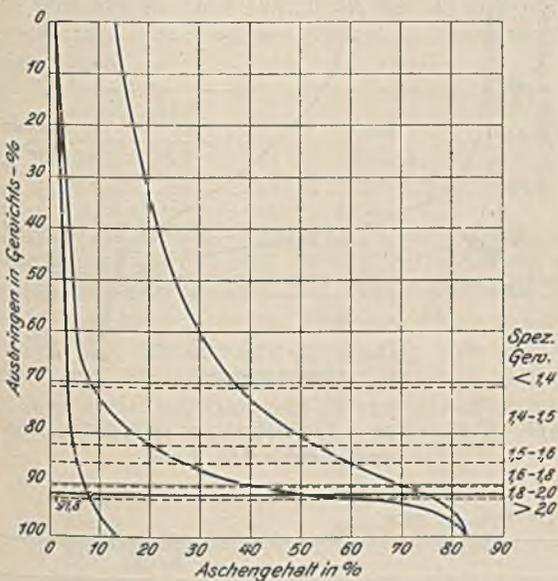


Abb. 8. Kurve nach dem Schwimm- und Sinkverfahren für Rohkohle 10-40 mm.

Abb. 9. Kurve nach dem Schwimm- und Sinkverfahren für Rohkohle 3-10 mm.

Rohkohle, Korngröße 10-40 mm.

Spezifisches Gewicht	Kohle						Berge		
	Menge %	Asche %	Asche g	Menge		Durchschnittl. Aschengehalt %	R Σ	R Σ	Durchschnittl. Aschengehalt %
				Σ %	Σ g		%	g	
< 1,4	71,1	3,38	2,40	71,1	2,40	3,38	100,0	13,22	13,22
1,4-1,5	11,2	13,62	1,53	82,3	3,93	4,78	28,9	10,82	37,50
1,5-1,6	3,5	25,64	0,90	85,8	4,83	5,64	17,7	9,29	52,50
1,6-1,8	4,5	33,34	1,50	90,3	6,33	7,00	14,2	8,39	59,00
1,8-2,0	2,5	48,26	1,21	92,8	7,54	8,12	9,7	6,89	70,90
> 2,0	7,2	78,90	5,68	100,0	13,22	13,22	7,2	5,68	78,90
	100,0		13,22						

Betriebsergebnis bei der Abnahme (zweimalige Aufgabe): Kohle 7,72% Asche, Berge 73,82% Asche, Ausbringen 91,8%.

Rohkohle, Korngröße 3–10 mm.

Spezifisches Gewicht	Kohle					Berge			
	Menge	Asche	Asche	Menge		Durchschnittl. Aschengehalt	RΣ	RΣ	Durchschnittl. Aschengehalt
				Σ%	Σg				
<1,40	78,8	3,74	2,95	78,8	2,95	3,74	100,0	12,51	12,51
1,40–1,50	4,5	14,62	0,66	83,3	3,61	4,34	21,2	9,56	45,00
1,50–1,60	3,8	25,88	0,98	87,1	4,59	5,25	16,7	8,90	53,30
1,60–1,86	4,7	39,40	1,85	91,8	6,44	7,00	12,9	7,92	61,50
1,86–2,00	1,7	50,12	0,87	93,5	7,31	7,83	8,2	6,07	74,00
>2,00	6,5	80,14	5,20	100,0	12,51	12,52	6,5	5,20	80,14
	100,0		12,51						

Betriebsergebnis a) bei wiederholter Aufgabe: Kohle 7,8% Asche, Berge 74,3% Asche, Ausbringen 93%; b) bei Herstellung von Mischprodukt: Kohle 6,8% Asche, Berge 77,4% Asche (4% der Menge), Mischprodukt 39,6% Asche (10% der Menge), Ausbringen 86%.

Die zu dem entsprechenden Ausbringen nach der Waschkurve für das Korn 10–40 mm gehörigen theoretischen Aschengehalte belaufen sich bei der Kohle auf 6,95%, bei den Bergen auf 76,25%.

In einem dritten Werk wird gleichfalls auf einer Tandemaschine die Kornspanne 10–65 pneumatisch aufbereitet. Man zieht auch hier vom ersten Setzbett Berge ab und gibt den Austrag des zweiten erneut auf. Dabei erhält man folgende Werte, allerdings mit günstigerer Rohkohle:

	mm	Asche %
Erbs	10–20	5,80
Nuß II	20–30	5,12
Nuß Ib	30–40	4,64
Nuß Ia	40–65	4,16
Kohle	10–65	5,09
Berge	10–65	49,17

Die Trennschicht entspricht dem spezifischen Gewicht 1,7, und die Waschkurve der Rohkohle 10–65 mm ergibt bei dem zugehörigen Ausbringen einen Aschengehalt der Kohle von 4,73% sowie der Berge von 50,46%. Trotz der geringen Abweichung der trocken aufbereiteten Mischkohle 10–65 mm gegenüber der Waschkurve ist eine Zunahme des Aschengehaltes innerhalb des Gemisches nach dem Feinen zu ersichtlich. Die Spanne 10–65 mm ist demnach zu groß, und die angestellte theoretische Untersuchung

für geeignetste Vorklassierung findet ihre praktische Bestätigung.

Ungünstiger sieht das Bild bei der Korngröße 0,5–3 mm aus, wie es Abb. 10 und die ihr folgende Übersicht veranschaulichen, wenn auf einer Tandemaschine aufbereitet wird.

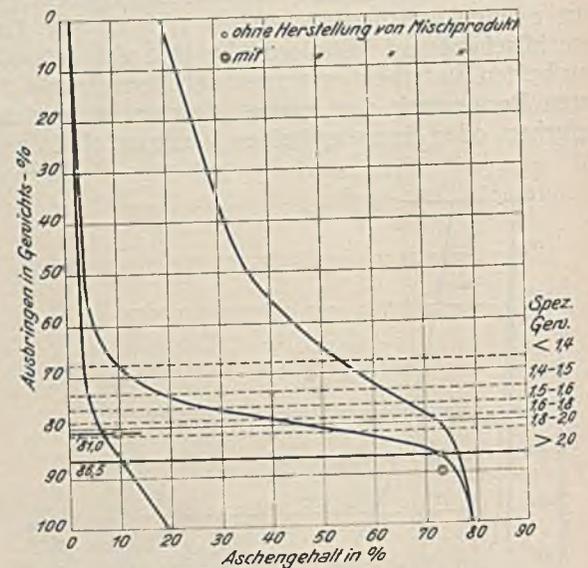


Abb. 10. Kurve nach dem Schwimm- und Sinkverfahren für Rohkohle 0,5–3 mm.

Rohkohle, Korngröße 0,5–3 mm.

Spezifisches Gewicht	Kohle					Berge			
	Menge	Asche	Asche	Menge		Durchschnittl. Aschengehalt	RΣ	RΣ	Durchschnittl. Aschengehalt
				Σ%	Σg				
<1,4	67,60	3,28	2,22	67,6	2,22	3,28	100,0	19,57	19,57
1,4–1,5	5,85	13,64	0,79	73,4	3,01	4,10	32,4	17,35	53,50
1,5–1,6	2,94	22,22	0,67	76,4	3,68	4,82	26,6	16,56	62,10
1,6–1,8	2,68	35,20	0,95	79,1	4,63	5,85	23,6	15,89	67,30
1,8–2,0	2,71	49,44	1,33	81,8	5,96	7,30	20,9	14,94	71,50
>2,0	18,22	74,40	13,61	100,0	19,57	19,57	18,2	13,64	74,40
	100,0		19,57						

Betriebsergebnis a) bei wiederholter Aufgabe: Kohle 11,3% Asche, Berge 72,8% Asche, Ausbringen 86,5%; b) bei Herstellung von Mischprodukt: Kohle 9,5% Asche, Berge 73,1% Asche (10% der Menge), Mischprodukt 40% Asche (9% der Menge), Ausbringen 81%.

Das unbefriedigende Ergebnis (11,3% Asche bei zweimaliger Aufgabe und 9,5% bei Herstellung von Mischprodukt) ist durch die zu große Kornspanne 0,5–3, d. i. 1:6, bedingt. Die Untersuchung der Folgen dieser fehlerhaften Vorklassierung gibt wert-

volle Aufschlüsse. Zerlegt man durch Absieben die ausgetragene Kohle in die Korngrößen 0–0,5, 0,5–1 und 1–3 mm und schwimmt man diese Fraktionen einzeln beim spezifischen Gewicht 1,8 ab, so ergibt sich:

Korngröße mm	Anteil leichter als 1,8	Anteil schwerer als 1,8
	Gew.-%	Gew.-%
0-0,5	78,2	21,8
0,5-1,0	93,8	6,2
1,0-3,0	98,1	1,9

Der hohe Aschengehalt der Kohle 0,5-3 mm ist also zum größten Teil auf das Gut unter 1 mm zurückzuführen; es wäre daher erheblich vorteilhafter gewesen, von 1-3 statt von 0,5-3 mm vorzuklassieren. Ein Bergegehalt von 1,9% in der ausgetragenen Kohle hätte den Aschengehalt der Kohle nicht stark beeinflusst. Es empfiehlt sich also, in ähnlichen Fällen aus dem Gut 0-3 mm das Korn unter 0,3 mm z. B. mit dem Windsichter auszuhalten, der bei 0,3 mm günstiger arbeitet als bei 0,5 mm, und dann in 2 Körnungen zu unterteilen, nämlich 0,3-1 und 1 bis 3 mm. Indessen ist es im Betriebe nicht einfach, stets eine so enge Vorklassierung durchzuführen, wie es für die pneumatische Aufbereitung theoretisch richtig wäre. Wie in vielen andern Fällen ist auch hier die Praxis ihren eigenen Weg gegangen und hat befriedigende Ergebnisse auf Setzmaschinen mit 3 hintereinander geschalteten Setzbetten auch bei Überschreitung der theoretisch zulässigen Siebskala erzielt.

Bei einer von der Carlshütte gebauten Anlage hat man dreiteilige Setzmaschinen verwendet. Zur Aufbereitung gelangt die Kohle von 10-65 mm Korngröße. Als Endprodukte werden Kohle mit 5,67% Asche und Waschberge mit 74,20% Asche gewonnen. Die einzelnen gewaschenen Sorten weisen folgende Aschengehalte auf:

mm	Asche %	mm	Asche %
10-20	5,85	30-40	5,12
20-30	5,52	40-65	5,90

Wird auf dieser Anlage Mittelprodukt abgeschieden, so erfolgt eine weitere Verbesserung der gewaschenen Erzeugnisse. Das ausgetragene Mittelprodukt besteht zu 70% aus echt verwachsener Kohle zwischen den spezifischen Gewichten 1,5 und 2,0. Ebenso wie bei der Grobkohle lassen sich beim Waschen von Staubkohle auf dreiteiligen Maschinen

	Mengen %	Asche %
Kohle . . . . .	62,0	5,31
Berge . . . . .	36,3	72,84
Abgesaugter Staub .	1,7	24,86
	100,0	30,12

sehr befriedigende Ergebnisse erzielen, auch wenn die Siebskala 1:6 und mehr beträgt. Als Beispiel hierfür ist vorstehend das Ergebnis eines Großversuches mit 15 t Rohkohle von 0,3-2 mm mitgeteilt.

Die Siebanalysen der Rohkohle und der trocken aufbereiteten Kohle lassen erkennen, daß die Kohle bis zu einer Korngröße von 0,3 mm herab aufbereitet worden ist. Die Zusammensetzung nach Korngrößen war:

Korngröße mm	Rohkohle		Aufbereiteter Staub	
	Menge %	Asche %	Menge %	Asche %
0-0,3	3,1	43,16	0,7	32,18
0,3-0,5	12,0	37,74	9,8	8,20
0,5-1,0	39,5	34,22	39,9	5,47
1,0-2,0	45,4	23,32	49,6	4,12
0-2,0	100,0	29,98	100,0	5,26

Nach der Waschkurve entspricht die Trennschicht zwischen Kohlen und Bergen bei den ermittelten Aschengehalten dem spezifischen Gewicht 1,6. In der Naßwäsche, in der dieselbe Staubsorte auf einer Feinkornsetzmaschine für das Korn 0,3-8 mm mitgewaschen wird, läßt sich nur ein Aschengehalt von 7-8% für die gewaschene Sorte 0,3-2 mm erzielen.

Eine Reihe von wichtigen Vorgängen in der neuzeitlichen Steinkohlenaufbereitung, bei denen die Gleichfälligkeit von Körnern eine Rolle spielt, habe ich hier nur streifen können, so z. B. die große Bedeutung der Windsichtung sowohl für das naßmechanische Verfahren als auch für das Sinkscheider-Verfahren nach Lessing und für die pneumatische Aufbereitung.

#### Zusammenfassung.

Nach einem Überblick über den Stand der Theorie für die Bewegung fester Körper in Gasen und Flüssigkeiten werden die theoretischen Beziehungen über die Gleichfälligkeit von Körnern verschiedener Größe und verschiedenen spezifischen Gewichtes in beliebigen Mitteln abgeleitet und die Anwendungen dieser Erkenntnisse in der Aufbereitung erörtert. Die Ergebnisse einer naßmechanischen Wäsche lassen erkennen, daß man auf Grund der theoretischen Erkenntnisse Verbesserungen zu erzielen vermag. Für die pneumatische Aufbereitung von Kohle wird auf die Versuchsergebnisse mit einer pneumatischen Setzmaschine der Carlshütte hingewiesen und der Einfluß verschiedener Vorklassierung auf den Aufbereitungserfolg gezeigt.

## Arbeiterausstände und -aussperrungen im In- und Auslande.

Wenn auch ein Vergleich der Arbeitskämpfe der einzelnen Länder untereinander nur bedingt möglich ist, so läßt sich doch insofern eine grundlegende Übereinstimmung bei den Arbeitsstreitigkeiten feststellen, als Zeiten ansteigender Konjunktur einen besonders starken Anreiz zu Ausständen geben. Konnte man in frühern Jahren diese Wahrnehmung nur entsprechend der Entwicklung der Wirtschaftskurve der einzelnen Länder machen, so kennzeichnet der in den letzten Jahren in allen Ländern festzustellende Rückgang der Arbeitskämpfe deren innern Zusammenhang mit der wirtschaftlichen Entwicklung auf dem Weltmarkt. Immerhin ist bemerkenswert, daß ungeachtet dieses Rückgangs die Zahl der durch Ausstände verlorenen Arbeitstage trotz der ungünstigen Wirtschaftslage und der hohen Arbeits-

losenzahlen noch außerordentlich groß ist, zumal die den Arbeitern durch Arbeitskämpfe etwa erwachsenden geringen Erfolge in gar keinem Vergleich zu den aufgebrachten Opfern stehen.

Die in den ersten Nachkriegsjahren gegenüber der Vorkriegszeit erschreckend gestiegene Zahl der Arbeitsstreitigkeiten in Deutschland, deren Hauptursache in den politischen Wirren jener Zeit zu suchen ist, ging in den folgenden Jahren wieder sehr zurück. Im Jahre 1920 betrug die Zahl der infolge politischer Ausstände verlorenen Arbeitstage noch 36,5 Mill., das sind zwei Drittel aller durch Arbeitskämpfe verlorenen Arbeitstage. Mit der zunehmenden politischen Beruhigung der Arbeiterschaft beschränkten sich die Arbeitsstreitigkeiten seit dem Jahre 1924 nur

noch auf wirtschaftliche Kämpfe, die aber, wie die Zahl der verlorenen Arbeitstage und hier besonders die auf einen Ausständigen bzw. Ausgesperrten entfallende Zahl erkennen läßt, von großer Hartnäckigkeit waren.

Im Jahre 1924 waren infolge der durch die Stabilisierung der Mark und des Darniederliegens der gesamten deutschen Wirtschaft notwendig gewordenen Arbeitszeitverlängerungen und der Rationalisierung der industriellen Betriebe die Arbeitskämpfe besonders umfangreich. In keinem Jahre zuvor wurde eine gleich hohe Zahl der durch wirtschaftliche Ausstände verlorenen Arbeitstage (36 Mill.) erreicht; die kampfreichsten Jahre der Nachkriegszeit, 1919 und 1920, hatten nur 33 bzw. 17 Mill. verlorene Arbeitstage aufzuweisen. Im Jahre 1925 nahm die Zahl der Arbeitskämpfe sowie der dadurch verlorenen Arbeitstage wieder ab, während die Dauer der Ausstände mit 22,24 verlorenen Arbeitstagen je Ausständigen eine geringe Steigerung aufwies. Der mit der Ende 1925 beginnenden schwierigen Wirtschaftslage ungünstiger werdende Arbeitsmarkt, der eine außergewöhnlich umfangreiche Arbeitslosigkeit im Gefolge hatte, brachte eine weitere stark rückläufige Bewegung der Arbeitskämpfe mit sich; das Jahr 1926 war dabei mit rd. 100000 Ausständigen und wenig mehr als 1 Mill. verlorenen Arbeitstagen das seit Jahren arbeitsfriedlichste. Im Jahre 1927 stiegen sowohl die Zahl der Ausstände als auch der Ausständigen und der verlorenen Arbeitstage wieder an, um 1928 einen vorläufigen Höchststand mit 723000 Ausständigen und 19,5 Mill. verlorenen Arbeitstagen zu erreichen. Dabei ist 1928 aber besonders zu bemerken, daß mehr als die Hälfte auf die Aussperrungen in der deutschen Eisenindustrie, vor allem der rheinisch-westfälischen und sächsischen, kommen. Die Zahl der auf einen Ausständigen bzw. Ausgesperrten entfallenden verlorenen Arbeitstage stieg in diesem Jahre auf 26,93. Dann setzt unter dem Einfluß der immer ungünstiger werdenden Arbeitsmarktlage ein weiterer starker Rückgang der Arbeitskämpfe ein, der in dem Absinken der Zahl der auf einen Ausständigen entfallenden verlorenen Arbeitstage auf 9,62 im 1. bis 3. Vierteljahr 1931 seinen Ausdruck findet. Einzelheiten sind der folgenden Zahlentafel 1 zu entnehmen.

Zahlentafel 1. Ausstände und Aussperrungen in Deutschland im Durchschnitt der Jahre 1899—1913 und von 1919—1931.

Jahr	Arbeitsstreitigkeiten <sup>1</sup>	Betroffene Betriebe	Ausständige und Ausgesperrte	Verlorene Arbeitstage	
				insges.	auf 1 Ausst. bzw. Ausgesperrten
1899/1913 <sup>2</sup>	2114	11 410	234 623	8 006 791	34,13
1919 . . . . .	4970	51 804	4 706 269	48 067 180	10,21
1920 . . . . .	8800	197 823	8 323 977	54 206 942	6,51
1921 . . . . .	5223	60 526	2 042 372	30 067 894	14,72
1922 . . . . .	5361	57 607	2 321 597	29 240 740	12,60
1923 <sup>3</sup> . . . . .	2209	31 611	2 097 922	15 171 773	7,23
1924 . . . . .	2012	29 218	1 634 317	36 023 143	22,04
1925 . . . . .	1766	25 214	758 071	16 855 856	22,24
1926 . . . . .	383	2 949	99 227	1 271 884	12,82
1927 . . . . .	871	10 480	493 680	5 936 006	12,02
1928 . . . . .	763	8 082	723 415	19 481 258	26,93
1929 . . . . .	441	8 606	223 878	4 372 907	19,53
1930 <sup>4</sup> . . . . .	314	3 277	190 767	3 372 509	17,68
1931: 1.-3.Vj.	355	4 305	107 440	1 033 163	9,62

<sup>1</sup> Einschl. politische Ausstände. — <sup>2</sup> Jahresdurchschnitt. — <sup>3</sup> Infolge der Ruhrbesetzung unvollständig. — <sup>4</sup> Vorläufige Zahlen.

Die Arbeitskämpfe im deutschen Bergbau nahmen in den ersten Nachkriegsjahren stark zu. Abgesehen von den in der Mehrzahl politischen Ausständen im Jahre 1919 hatten diese Ausstände im Jahre 1924 einen besonders großen Ausfall von Arbeitstagen zur Folge. Einschließlich der Aussperrungen belief sich 1924 die Zahl der Ausständigen und Ausgesperrten auf 568000 Mann, die Zahl der verlorenen Arbeitstage auf 13 Mill. Dabei handelt es sich vornehmlich um die von den Arbeitern als Aussperrung und von den Arbeitgebern als Ausstand angesehene Arbeitsstreitigkeit im Ruhrbergbau, die eine Neu-

reglung der Arbeitszeit herbeiführen sollte. In den folgenden Jahren verminderten sich die Arbeitskämpfe im Bergbau wieder, um nur 1927 mit 51000 Ausständigen und 300000 verlorenen Arbeitstagen und 1928 mit 20000 Ausständigen und 278000 verlorenen Arbeitstagen eine geringe Steigerung zu erfahren. Im Jahre 1929, dem letzten Jahr, für das einschlägige Angaben vorliegen, ist nur ein hartnäckiger, 32 Tage andauernder Ausstand mit 359 Ausständigen und 11600 verlorenen Arbeitstagen gemeldet. Im einzelnen sei auf die folgende Zahlentafel 2 verwiesen.

Zahlentafel 2. Arbeiterausstände<sup>1</sup> im deutschen Bergbau im Durchschnitt der Jahre 1899—1913 und von 1919—1929.

Jahr	Betroffene Betriebe	Ausständige	Verlorene Arbeitstage	
			insges.	auf 1 Ausständigen
1899/1913 <sup>2</sup>	115	44 446	1 118 463	25
1919	1042	756 263	8 496 673	11
1920	899	345 948	1 765 515	5
1921	671	221 343	1 733 652	8
1922	448	165 975	909 851	5
1923 <sup>3</sup>	616	314 444	2 339 012	7
1924	104	108 035	3 220 457	30
1925	41	5 184	94 383	18
1926	2	158	535	3
1927	245	51 069	301 604	6
1928	14	19 582	278 362	14
1929	1	359	11 600	32

<sup>1</sup> Ohne Aussperrungen. — <sup>2</sup> Jahresdurchschnitt. — <sup>3</sup> Infolge der Ruhrbesetzung unvollständig.

In Großbritannien nahm die Zahl der Arbeitskämpfe nach dem Kriege stark zu. Ein wesentlicher Anteil entfällt dabei, wie auch in der Vorkriegszeit, auf die Arbeitsstreitigkeiten im Bergbau mit seiner gewerkschaftlich straff organisierten Arbeiterschaft. An der Zahl der Ausständigen gemessen, tritt besonders das Jahr 1919 mit rd. 2,6 Mill. Ausständigen in Erscheinung, die einen Ausfall von rd. 35 Mill. Arbeitstagen hatten. Im Jahre 1920 hatte sowohl die Zahl der Ausständigen als auch der verlorenen Arbeitstage abgenommen; der Anteil der im Bergbau durch Ausstände verlorenen Arbeitstage mit 65,54% weist aber auf die starke Beunruhigung in der Bergarbeiterschaft Großbritanniens hin. 1,1 Mill. ausständige Bergarbeiter verursachten allein einen Ausfall von 17,4 Mill. Arbeitstagen. Obgleich im Jahre 1921 die Zahl der Arbeitskämpfe gegenüber den beiden Vorjahren um mehr als die Hälfte und auch die Zahl der Ausständigen um 130000 zurückgegangen war, stieg die Zahl der verlorenen Arbeitstage auf 85,9 Mill. Der größte Anteil hieran (84,65% aller verlorenen Arbeitstage) entfällt wiederum auf den Bergbau infolge des Generalausstandes vom 1. April bis 4. Juli 1921 mit 1,15 Mill. Ausständigen und einem Ausfall von 73 Mill.

Zahlentafel 3. Arbeitsstreitigkeiten in Großbritannien im Durchschnitt der Jahre 1900—1913 und von 1919—1930.

Jahr	Arbeitsstreitigkeiten	An den Arbeitsstreitigkeiten beteiligte Arbeiter			Dauer der Arbeitsstreitigkeiten (in 1000 Arbeitstagen)		
		unmittelbar	mittelbar	insges.	insges.	davon im Bergbau	
						insges.	in %
1900/13 <sup>1</sup>	595	297 000	93 000	390 000	7 584	3 902	51,45
1919	1352	2 401 000	1 900 000	2 591 000	34 970	7 565	21,63
1920	1607	1 779 000	153 000	1 932 000	26 570	17 415	65,54
1921	763	1 770 000	31 000	1 801 000	85 870	72 693	84,65
1922	576	512 000	40 000	552 000	19 850	1 246	6,28
1923	628	343 000	62 000	405 000	10 670	1 183	11,09
1924	710	558 000	55 000	613 000	8 420	1 563	18,56
1925	603	401 000	40 000	441 000	7 950	3 450	43,40
1926	320	2 724 000	10 000	2 734 000	162 230	146 434	90,26
1927	308	95 000	19 000	114 000	1 170	688	58,80
1928	302	80 000	44 000	124 000	1 390	452	32,52
1929	431	493 000	41 000	534 000	8 290	576	6,95
1930	415	289 000	20 000	309 000	4 400	667	15,16

<sup>1</sup> Jahresdurchschnitt.

Arbeitstagen. In den folgenden Jahren gingen die Arbeitskämpfe in Großbritannien wieder zurück, um jedoch 1926, verursacht durch den großen Ausstand in der Bergbauindustrie, der am 1. Mai begann und Ende November für die Arbeiter erfolglos endete, wieder plötzlich anzusteigen. Von den insgesamt 2,7 Mill. Ausständigen entfielen in diesem Jahre rd. 1,1 Mill. und von den insgesamt 162,23 Mill. verlorenen Arbeitstagen 146,43 Mill. oder 90,26% auf den Generalausstand der Bergarbeiter. Die Jahre 1927 und 1928 hatten nur je rd. 300 Ausstände mit nur wenig mehr als 1 Mill. verloraener Arbeitstage aufzuweisen; 1929 stiegen die Arbeitsstreitigkeiten wieder an und verursachten einen Ausfall von 8,3 Mill. Arbeitstagen, um 1930 wieder mit 4,4 Mill. verlorenen Arbeitstagen einen für Großbritannien bemerkenswerten Tiefstand zu erreichen. Über die Entwicklung der Arbeitskämpfe in Großbritannien unterrichtet im einzelnen die Zahlentafel 3.

Auch in Frankreich ist nach Beendigung des Krieges eine Zunahme der Ausstandsbewegungen wahrzunehmen, die in der Mehrzahl durch die Entwertung des Franken bedingte Lohnforderungen zur Ursache hatten. Die Jahre 1919 und 1920 verzeichnen mit 1,15 Mill. bzw. 1,32 Mill. Ausständigen und 15,48 Mill. bzw. 23,11 Mill. verlorenen Arbeitstagen einen bisher noch nicht erreichten Höchststand an Arbeitskämpfen. Im Jahre 1921 blieb die Zahl der Ausständigen mit 402000 und der verlorenen Arbeitstage mit 7,03 Mill. noch auf ansehnlicher Höhe, ging aber in den folgenden Jahren trotz ansteigender Zahl der Arbeitskämpfe wesentlich zurück. Im Jahre 1926, dem letzten Jahr, für das endgültige amtliche Zahlen vorliegen, stellte sich die Zahl der Ausstände wieder auf 1660 mit rd. 350000 Ausständigen und 4,07 Mill. verlorenen Arbeitstagen. Nach den vorläufigen Feststellungen des Arbeitsministeriums sind im Jahre 1927 die Arbeitskämpfe bedeutend zurückgegangen, in den folgenden Jahren jedoch wieder angestiegen; sie beliefen sich 1930 auf 1222 Ausstände mit insgesamt 324000 Ausständigen. Der größte Teil der Ausständigen entfiel im letzten Jahr auf die großen Arbeitskämpfe in der französischen Metall- und Textilindustrie, während im Bergbau, wie auch in den Vorjahren, nur geringere Arbeitseinstellungen erfolgten. Zahlentafel 4 unterrichtet des nähern über die Entwicklung der Ausstände in Frankreich.

Zahlentafel 4. Ausstände in Frankreich im Durchschnitt der Jahre 1890—1913 und von 1919—1930.

Jahr	Ausstände		Ausständige		Verlorene Arbeitstage
	insges.	davon im Bergbau	insges.	davon im Bergbau	
1890/1913 <sup>1</sup>	767	24	164 431	30 675	2 759 349
1919	2026	37	1 150 718	113 732	15 478 318
1920	1832	24	1 316 559	142 485	23 112 038
1921	475	7	402 377	130 526	7 027 070
1922	665	17	290 326	4 474	3 935 493
1923	1068	25	330 954	97 852	4 172 398
1924	1083	23	274 865	15 263	3 863 182
1925	931	31	249 198	11 842	2 046 563
1926	1660	34	349 309	60 562	4 072 163
1927 <sup>2</sup>	443	.	120 551	.	.
1928 <sup>2</sup>	922	.	222 406	.	.
1929 <sup>2</sup>	1255	.	220 944	.	.
1930 <sup>2</sup>	1222	.	324 316	.	.

<sup>1</sup> Jahresdurchschnitt. — <sup>2</sup> Vorläufige Zahlen.

Die Entwicklung der Arbeitskämpfe in Belgien zeigt in den ersten Nachkriegsjahren fast das gleiche Bild wie in den andern Ländern. Auch hier entfallen die umfangreichsten Ausstände, die allgemein durch Lohn- und Arbeitszeitforderungen veranlaßt wurden, in die Jahre 1919 und 1920. Während sich 1919 die Zahl der Ausstände auf 366 mit 158000 Ausständigen stellte, stieg sie 1920 auf 506 Ausstände mit 289000 Ausständigen. In diesem Jahre war der Bergbau mit 175000 Ausständigen oder rd. 60% besonders stark durch Arbeitsstreitigkeiten in Mitleidenschaft ge-

zogen. In den folgenden Jahren gingen die Ausstandsbewegungen wieder stark zurück und hielten sich mit geringen Schwankungen auf normaler Höhe. 1929 waren 165 Ausstände mit 46000 Ausständigen zu verzeichnen, von denen 25 Ausstände mit 21000 Ausständigen auf den Bergbau entfielen. Die Zahl der verlorenen Arbeitstage betrug einschließlich der Aussperrungen entstammenden rd. 800000 und hatte damit gegenüber 1927 und 1928 mit 1,66 Mill. und 2,25 Mill. verlorenen Arbeitstagen einen wesentlichen Rückgang aufzuweisen. Für die früheren Jahre liegen keine Anschreibungen über den Ausfall von Arbeitstagen infolge von Arbeitsstreitigkeiten vor. Einzelheiten über die Entwicklung der Ausstände in Belgien gibt Zahlentafel 5 wieder.

Zahlentafel 5. Ausstände in Belgien im Durchschnitt der Jahre 1896—1913 und von 1919—1929.

Jahr	Ausstände		Ausständige		Verlorene Arbeitstage
	insges.	davon im Bergbau	insges.	davon im Bergbau	
1896/1913 <sup>1</sup>	130	22	31 278	17 003	.
1919	366	57	158 253	92 236	.
1920	506	48	289 190	175 069	.
1921	252	25	122 185	34 140	.
1922	169	20	85 002	22 584	.
1923	164	5	104 980	46 540	.
1924	186	17	82 747	48 879	.
1925	108	7	81 422	5 698	.
1926	137	5	69 912	6 770	.
1927	181	16	35 576	7 226	1 658 836 <sup>2</sup>
1928	191	16	72 207	14 833	2 254 424 <sup>2</sup>
1929	165	25	45 773	20 650	799 117 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Jahresdurchschnitt. — <sup>2</sup> Einschl. Aussperrungen.

In den Niederlanden haben die Ausstände und Aussperrungen sowie die dadurch verlorenen Arbeitstage in den Jahren 1919 bis 1921 eine starke Aufwärtsbewegung erfahren. In den folgenden Jahren trat eine Beruhigung in der Arbeiterschaft ein, die sich in dem Rückgang der Arbeitsstreitigkeiten kennzeichnet, der lediglich durch die große Aussperrung in der holländischen Textilindustrie, die 1923 begann und bis Mitte 1924 dauerte und bei 22000 Ausgesperrten einen Verlust von 3,13 Mill. Arbeitstagen aufwies, unterbrochen wurde. 1928 nahm die Zahl der Ausständigen und der verlorenen Arbeitstage wieder zu und erreichte in 1929 die ansehnliche Höhe von 939000 Arbeitstagen. Der größte Teil dieser verlorenen Arbeitstage entfällt mit 532000 auf den Ausstand in der Landwirtschaft, der Lohnforderungen zur Ursache hatte und von Anfang Mai bis Mitte Oktober anhält.

Die Tschechoslowakei hatte in den ersten Nachkriegsjahren unter außerordentlich heftigen Arbeitskämpfen zu leiden. Die Entwertung der Währung führte zu dauernden Lohnforderungen und zu zahlreichen Arbeitsstreitigkeiten. Im Jahre 1921, dem ersten Jahr, über das Angaben über Arbeitskämpfe vorliegen, betrug die Zahl der Ausständigen 207000 mit einem Ausfall von 2,14 Mill. Arbeitstagen. Infolge der im Jahre 1922 eingeführten Währungsbehaftung machte sich gegenüber den unausbleiblichen Lohnkürzungen ein erheblicher Widerstand bemerkbar, der zu äußerst erbitterten Arbeitskämpfen, besonders im Bergbau, führte. Von den 317000 Ausständigen im Jahre 1922 mit 3,68 Mill. verlorenen Arbeitstagen, die zu rd. 85% Ausstände wegen einer geplanten Lohnherabsetzung betrafen, entfielen 216000 Ausständige mit 1,57 Mill. oder 42,67% aller verlorenen Arbeitstage auf den Bergbau. Noch stärker war der Bergbau im Jahre 1923 an den Arbeitskämpfen beteiligt. Der in diesem Jahre ausgebrochene große Bergarbeiterausstand wies 146000 Ausständige auf, die einen Ausfall von 4,05 Mill. Arbeitstage verursachten. Auch in diesem Jahre entfielen rd. 86% aller verlorenen Arbeitstage auf Ausstände gegen geplante Lohnkürzungen. Wenngleich in den folgenden Jahren eine

gewisse Beruhigung unter der Arbeiterschaft eintrat, so war doch die außerordentlich hohe Zahl der durch Arbeitskämpfe verlorenen Arbeitstage kennzeichnend für die Hartnäckigkeit der einzelnen Ausstände. Erst im Jahre 1930 konnte unter dem Einfluß der ungünstigen Wirtschaftslage ein wesentlicher Rückgang der Arbeitsstreitigkeiten festgestellt werden. 159 Ausstände mit 28000 Ausständigen hatten in diesem Jahre einen Verlust von 392000 Arbeitstagen zur Folge. Der Zahlentafel 6 sind Einzelheiten über die Arbeitskämpfe in der Tschechoslowakei in den Jahren 1921 bis 1930 zu entnehmen.

Zahlentafel 6. Ausstände und Aussperrungen in der Tschechoslowakei in den Jahren 1921—1930.

Jahr	Ausstände und Aussperrungen		Ausständige und Ausgesperrte		Verlorene Arbeitstage		
	insges.	davon im Bergbau	insges.	davon im Bergbau	insges.	davon im Bergbau	%
1921	454	98	207 201	97 896	2 143 233	277 865	12,96
1922	288	42	316 798	215 787	3 676 620	1 568 667	42,67
1923	248	20	197 736	146 126	4 588 730	4 053 838	88,34
1924	334	17	93 339	21 341	1 302 955	32 789	2,52
1925	267	17	107 071	39 470	1 614 058	213 221	13,21
1926	163	11	46 168	4 055	681 716	7 130	1,05
1927	208	7	166 205	60 767	1 380 654	65 848	4,77
1928	282	18	99 430	36 052	1 698 684	660 215	38,87
1929	230	19	60 266	11 598	724 584	42 085	5,81
1930	159	6	28 073	1 668	391 560	3 636	0,93

In Polen entstanden mit dem Aufbau eines selbständigen Staatsgebildes und der sich daraus ergebenden Neuorientierung der gesamten Industrie, deren Entwicklung durch den allmählichen Verfall der Währung stark gehemmt wurde, ursächliche Gründe zu zahlreichen und umfangreichen Arbeitskämpfen. Die im Jahre 1921 schon sehr hohe Zahl der Ausstände, die 720 mit rd. 480000 Ausständigen und 4,12 Mill. verlorenen Arbeitstagen betrug und mehr als 9000 Betriebe in Mitleidenschaft zog, erhöhte sich in den folgenden Jahren außerordentlich und stellte sich 1923, einem infolge des Ruhreinbruchs nicht nur für den polnischen Bergbau, sondern für die gesamte Wirtschaft Polens günstigen Wirtschaftsjahr, auf 1263 Ausstände mit rd. 850000 Ausständigen und 6,38 Mill. verlorenen Arbeitstagen. Im folgenden Jahre ging zwar die Zahl der Ausstände und der Ausständigen auf 915 und 564000 zurück, der Ausfall von Arbeitstagen erreichte aber seinen Höchststand mit 6,54 Mill. Die nunmehr einsetzende Festigung der polnischen Währung wirkte sich in einem starken Rückgang der Arbeitskämpfe aus; 1925 betrug sie 532 mit 149000 Ausständigen und 1,28 Mill. verlorenen Arbeitstagen. In den folgenden Jahren stiegen die Arbeitsstreitigkeiten zwar wieder langsam an und betrug 1928 769 mit 354000 Ausständigen und einem Ausfall von 2,79 Mill. Arbeitstagen, gingen 1929 aber wieder zurück und stellten sich auf 499 Ausstände mit 216000 Ausständigen und 964000 verlorenen Arbeitstagen. Der polnische Bergbau ist von wesentlichen Störungen durch Arbeitskämpfe verschont geblieben; nur die Ausstände in Polnisch-Oberschlesien im März/April und Juli/August 1924 hatten mit einem Ausfall von 1,77 Mill. Schichten einen bedeutenden Umfang. Über die Ausstände in Polen unterrichtet des näheren die Zahlentafel 7.

Zahlentafel 7. Ausstände in Polen 1921—1929.

Jahr	Ausstände	Betroffene Betriebe	Ausständige	Verlorene Arbeitstage
1921	720	9143	479 327	4 117 925
1922	800	8093	607 011	4 630 833
1923	1263	7451	849 051	6 378 680
1924	915	5400	564 134	6 544 852
1925	532	1910	148 527	1 284 553
1926	590	2827	145 493	1 422 540
1927	616	3838	234 938	2 455 270
1928	769	5230	354 018	2 787 775
1929	499	3913	215 564	963 907

Als das klassische Land der Arbeitskämpfe sind die Vereinigten Staaten von Amerika mit ihrer aus allen Nationen sich zusammensetzenden Arbeiterschaft anzusehen. Über die ersten Ausstände überhaupt liegen wenn auch nur geringe Angaben schon aus dem Jahre 1741 vor; im Bergbau begannen die Ausstände im Jahre 1848, und zwar handelte es sich um Lohnforderungen, die auch in der Folgezeit neben Arbeitszeitforderungen die Hauptgründe der Arbeitsstreitigkeiten bildeten. Die Angaben über die Ausstände in den Vereinigten Staaten werden vom Arbeitsdepartement auf Grund von Pressemeldungen sowie Mitteilungen der Arbeitgeber- und Arbeitnehmerorganisationen zusammengestellt.

In den Kriegs- und Nachkriegsjahren zeigte die schon an sich sehr hohe Ausstandskurve in den Vereinigten Staaten eine starke Aufwärtsbewegung, an der die Arbeitskämpfe in der Bergbauindustrie einen nicht geringen Anteil hatten. Vor allem zeigt das Jahr 1919 mit 4,16 Mill. Ausständigen aus 2665 Ausständen eine außerordentliche Zunahme der Arbeitsstreitigkeiten; allein der Bergbau verzeichnet in diesem Jahre einen Ausfall von 15,76 Mill. Arbeitstagen, die zum größten Teil auf den Ausstand entfallen, der infolge der abgelehnten Forderungen der Bergarbeiter auf 60%ige Lohnerhöhung und Einführung der 30stündigen 5-Tage-Woche rd. 71% des amerikanischen Weichkohlenbergbaus vom 1. November bis zum 12. Dezember stilllegte. In den beiden folgenden Jahren gingen die Arbeitskämpfe und ihre wirtschaftlichen Auswirkungen zurück, um im Jahre 1922 besonders in der Bergbauindustrie wieder anzusteigen. Von den in diesem Jahr insgesamt 1,61 Mill. Ausständigen waren 603000 Bergarbeiter, die bei den großen, 122 Tage dauernden und sich gegen eine Lohnherabsetzung wendenden Gesamtausständen im amerikanischen Weich- und Hartkohlenbergbau den in diesem Ausmaß noch nie erreichten Verlust von 73,50 Mill. Arbeitstagen verzeichneten. Vom Jahre 1923 ab tritt eine gewisse Beruhigung ein, die ihren Ausdruck in einem Rückgang der Zahl der Ausstände und der Ausständigen auf ein für die Vereinigten Staaten als nicht ungewöhnlich anzusehendes Maß findet. Auch die Arbeitskämpfe in der Bergbauindustrie nahmen eine ruhigere Entwicklung, nur von umfangreichen Ausständen in 1925 und 1927 unterbrochen, die einen Ausfall von 16,43 bzw. 26,68 Mill. Arbeitstagen zur Folge hatten. Nach vorläufigen Aufzeichnungen ist das Jahr 1930 unter dem Einfluß des auch in den Vereinigten Staaten stark in die Erscheinung tretenden Konjunkturrückgangs das seit Jahrzehnten arbeitsfriedlichste Jahr: 653 Ausstände mit 158000 Ausständigen hatten einen Verlust von 2,73 Mill. Arbeitstagen zur Folge. Die Entwicklung der Arbeitskämpfe in den Vereinigten Staaten nach dem Kriege veranschaulicht im einzelnen die Zahlentafel 8.

Zahlentafel 8. Ausstände in den Vereinigten Staaten von Amerika 1919—1930.

Jahr	Ausstände <sup>1</sup>		Ausständige <sup>1</sup>		Verlorene Arbeitstage <sup>1</sup> (in 1000)	
	insges.	davon im Bergbau	insges.	davon im Bergbau	insges.	davon im Bergbau
1919	3630 (2665)	148	4 160 348	453 418	.	15 761
1920	3411 (2226)	161	1 463 054	282 419	.	5 914
1921	2385 (1785)	87	1 099 247	151 263	.	3 106
1922	1112 (899)	44	1 612 562	603 031	.	73 497
1923	1553 (1199)	158	756 584	197 214	.	3 869
1924	1249 (898)	177	654 641	129 452	.	5 363
1925	1301 (1012)	99	428 416	186 369	.	16 433
1926	1035 (783)	78	329 592	174 724	.	6 708
1927	734 (734)	60	349 434	193 322	37 799	26 675
1928 <sup>2</sup>	629 (629)	83	357 145	86 870	31 557	4 605
1929 <sup>2</sup>	903 (903)	77	230 463	64 202	9 975	.
1930 <sup>2</sup>	653 (653)	76	158 114	35 403	2 730	.

<sup>1</sup> Auf die eingeklammerten Zahlen beziehen sich die Angaben über die Zahl der Ausständigen und der verlorenen Arbeitstage.

<sup>2</sup> Vorläufige Zahlen.

# UMSCHAU.

## Untersuchungsergebnisse bei Verwendung eines Sulfatschnellbestimmers.

Von Dr.-Ing. G. Ammer

und Dr. phil. H. H. Müller-Neuglück, Essen.

(Mitteilung des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen zu Essen.)

Bei der Untersuchung von Brennstoffen und Wasser, den Betriebsstoffen der Dampfkraftanlagen, zählt die Ermittlung des Schwefel- und Sulfatgehaltes zu den sehr häufig wiederkehrenden Bestimmungen. Sei es zur Überwachung von Kohlenwäschen und laufenden Kohlenlieferungen, sei es zur Prüfung des Speisewassers und des Kesselinhaltes, in jedem Falle bilden die Schwefelgehalte und Sulfatkonzentrationen wichtige Kennzahlen. Anzuführen sind beispielsweise die den Kesseln durch Bildung von gipshaltigen, also stark wärmehindernden Steinansätzen drohenden Schäden, wenn der Sulfatgehalt des Speisewassers übermäßig hoch ist oder wenn im Kesselwasser bei starker Sulfatanreicherung nicht gleichzeitig ausreichende Mengen an Salzen, wie Soda oder Natriumphosphat, gelöst enthalten sind. Häufige Sulfatbestimmungen unterrichten ferner über das im Kesselwasser jeweils vorliegende Soda-Sulfat-Verhältnis, auf dessen richtige Bemessung und Einhaltung man zur Verhütung schädlicher Einflüsse von konzentrierter Natronlauge auf die Kesselbaustoffe bedacht sein muß. Eine weitere Gefahrenquelle, die in bergbaulichen Betrieben Beachtung verdient, ist der Sulfatgehalt des in den Schacht gelangenden Sickerwassers und des Abwassers der Lampenstuben, der häufige Untersuchungen und dementsprechende Maßnahmen erforderlich macht, sollen nicht Schachtauskleidungen, Kanäle sowie andere Beton- und Mauerwerke allmählich der Zerstörung infolge des durch hohen Sulfatgehalt des Wassers hervorgerufenen »Gipstreibens« anheimfallen.

Der Sulfatgehalt einer Substanz läßt sich bekanntlich in genauer Weise gravimetrisch ermitteln, indem man ihn in der salzsauern, klaren Lösung einer Probe mit Chlorbarium als Bariumsulfat ausfällt. Der Niederschlag wird abfiltriert, ausgewaschen, getrocknet, bis zur Gewichtskonstanz des Tiegels gegläht und nach dem Abkühlen gewogen. Da dieses Vorgehen naturgemäß sehr zeitraubend ist und analytisch vorgebildete Arbeitskräfte erfordert, dürfte die Angabe von Verfahren und Vorrichtungen zur Vereinfachung und Beschleunigung der Bestimmung, namentlich auch für den Bergbau, erwünscht sein. Von Hofer<sup>1</sup> ist bereits eine Vorrichtung beschrieben worden, deren Arbeitsweise nach den Vorschlägen von Hall, Fischer und Smith auf der Feststellung von Trübungen beruht, die von Bariumsulfatniederschlägen erzeugt werden.

Neuerdings hat die Gesellschaft für Meßtechnik in Bochum dem Laboratorium des Vereins das in Abb. 1 wiedergegebene Gerät zur Prüfung gesandt, das ebenfalls als Trübungsmesser ausgebildet ist und den Sulfatgehalt in kurzer Zeit mit einer für betriebliche Untersuchungen ausreichenden Genauigkeit zu ermitteln gestattet. Der eiserne Sockel *a* trägt das Standrohr *b*, auf welches das zur Aufnahme der Prüflüssigkeit dienende Behälterrohr *c* aus Bakelit aufgesetzt ist. Das Tauchrohr *d* läßt sich mit Hilfe des Zahntriebes *e* im Behälterrohr *c* auf- und abwärts bewegen. Die Rohre *c* und *d* haben Glasböden, so daß der Glühfaden der auf dem Sockel befestigten kleinen Metallfadenlampe *f* durch das Schaulrohr *g* betrachtet werden kann. Außerdem ist die Meßvorrichtung mit dem Voltmeter *h* und dem Regelwiderstand *i* ausgerüstet, damit man die Versuchsspannung konstant zu halten vermag. Die Stromlieferung für die Metallfadenlampe erfolgt durch einen kleinen Akkumulator. Zur Vornahme der Prüfung

wird die in der nachstehend beschriebenen Weise vorbereitete Versuchsflüssigkeit in das Behälterrohr gefüllt; dann bewegt man das Tauchrohr nach Einschaltung der Lampe so lange aufwärts, bis deren Glühfaden unsichtbar wird. Die bei dieser Einstellung an der (in der Abbildung nicht eingezeichneten) Millimeterskala abgelesene Flüssigkeitshöhe ist das Maß für die vorliegende Sulfatkonzentration.

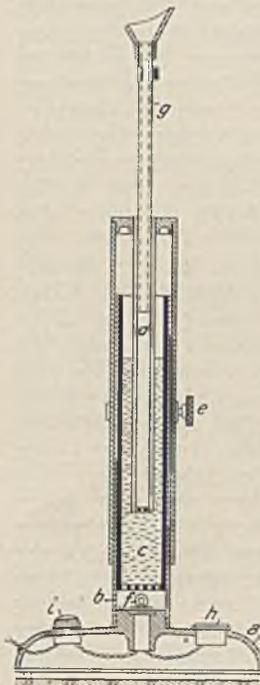


Abb. 1. Bauart des Sulfatschnellbestimmers.

Die einzelne Bestimmung verläuft folgendermaßen. Je nach Art der vorliegenden Probe — Rohwasser, Speisewasser, Kesselwasser — wird der Sulfatgehalt geschätzt und dementsprechend die zur Untersuchung erforderliche Probemenge mit einer Pipette entnommen. Meßzylinder können nur bei einem Volumen von 90–150 cm<sup>3</sup> Verwendung finden, da bei kleineren Mengen ihre Meßgenauigkeit nicht mehr ausreicht. In der Rechnungstafel (Zahlentafel 1) ist angegeben, wie groß die Menge der zu untersuchenden Wasserprobe entsprechend ihrem Sulfatgehalt sein muß. Das Wasser wird, wenn es stark alkalisch reagiert, mit Salzsäure annähernd neutralisiert, bevor 25 cm<sup>3</sup> von der Lösung B, analysenreinem Natriumchlorid

Zur Prüfung der Arbeitsweise des Geräts bei der Bestimmung des Sulfatgehaltes in Wasserproben wurden zunächst Salzlösungen mit verschiedenem Sulfatgehalt hergestellt, den man gravimetrisch durch Fällung mit Bariumchlorid bestimmte. Als besonders geeignet erschien hierfür Zinkvitriol (ZnSO<sub>4</sub> · 7 H<sub>2</sub>O), da es in sehr großer Reinheit gewonnen werden kann. Die verschiedenen Konzentrationen der Zinkvitriollösungen wurden so gewählt, daß sich jeder Meßbereich der dem Gerät beigegebenen Rechnungstafel untersuchen ließ. Ferner wurde geprüft, ob das Übereingreifen der einzelnen Meßbereiche in ihren Grenzwerten von Einfluß auf die Genauigkeit der Sulfatwerte war. Außer den Zinkvitriollösungen benutzte man für diese Versuche noch drei Kesselwasserproben mit verschiedenem, aber bekanntem Sulfatgehalt. Die Untersuchungen wurden zur Ausschaltung subjektiver Fehler von zwei Personen durchgeführt, denen nur das erforderliche Volumen der Probe, aber nicht der wirkliche Sulfatgehalt bekannt war. Auf diese Weise erhielt man nicht nur Aufschluß über die Arbeitsweise und Genauigkeit der Vorrichtung, sondern auch über ihre Verwendungsfähigkeit im Betriebe.

Zahlentafel 1. Rechnungswerte zur Sulfatbestimmung im Kesselwasser und Kesselspeisewasser.

SO <sub>4</sub> mg/l	Probemenge cm <sup>3</sup>	Vervielfachungs- faktor für den ermittelten Kurvenwert
67–210	150	1,33
200–320	100	2,00
300–640	50	4,00
600–1280	25	8,00
1200–1600	20	10,00
1500–2100	15	13,33
2000–3200	10	20,00
3000–4000	8	25,00
3500–6000	5	40,00

Die einzelne Bestimmung verläuft folgendermaßen. Je nach Art der vorliegenden Probe — Rohwasser, Speisewasser, Kesselwasser — wird der Sulfatgehalt geschätzt und dementsprechend die zur Untersuchung erforderliche Probemenge mit einer Pipette entnommen. Meßzylinder können nur bei einem Volumen von 90–150 cm<sup>3</sup> Verwendung finden, da bei kleineren Mengen ihre Meßgenauigkeit nicht mehr ausreicht. In der Rechnungstafel (Zahlentafel 1) ist angegeben, wie groß die Menge der zu untersuchenden Wasserprobe entsprechend ihrem Sulfatgehalt sein muß. Das Wasser wird, wenn es stark alkalisch reagiert, mit Salzsäure annähernd neutralisiert, bevor 25 cm<sup>3</sup> von der Lösung B, analysenreinem Natriumchlorid

<sup>1</sup> Glückauf 1925, S. 147; Speisewasserpflege der Vereinigung der Großkesselbesitzer, 1926, S. 67.

mit einem Zusatz von Salzsäure, hinzugegeben werden, damit die Säurekonzentration bei der Reaktion immer ungefähr gleich bleibt. Ein starker Gehalt an Salzsäure bedingt bekanntlich eine gröbere Kristallform des Bariumsulfatniederschlags als eine fast neutrale Lösung. Da die Trübungsmessung durch wechselnde Korngrößen des Niederschlags stark beeinflusst wird, muß man zur Erzielung einwandfreier Ergebnisse allzu große Schwankungen in der Säurekonzentration vermeiden. Die Probe wird dann mit destilliertem Wasser auf 200 cm<sup>3</sup> aufgefüllt, in einen Erlenmeyerkolben gegossen und mit einer stets ungefähr gleichen Menge von Bariumchloridkristallen zur Reaktion gebracht. Dem Trübungsmesser ist zu diesem Zweck ein Schöpföffel beigegeben, dessen Verwendung eine genügende Gleichmäßigkeit im Zusatz gewährleistet. Die Bildung eines gleichmäßig feinen Niederschlags wird dadurch erzielt, daß man den Erlenmeyerkolben nach der Zugabe der Bariumchloridkristalle 1 min lang kräftig durchschüttelt. Durch Versuche ließ sich feststellen, daß man bei Verwendung gepulverten Bariumchlorids unsichere Werte erhält. Dies erklärt sich aus seiner leichteren Löslichkeit, da es dem Wasser eine größere Angriffsfläche bietet. Dementsprechend sind dann in der Lösung im Augenblick des Zusatzes erheblich mehr Bariumionen vorhanden, die Bildung der Kristallisationskerne geht schneller vor sich und der Niederschlag wird feiner und dichter. Der Inhalt des Erlenmeyerkolbens wird schließlich in das Behälterrohr des Trübungsmessers gefüllt, das Tauchrohr in die Probe eingeführt und nun möglichst schnell vier- oder fünfmal auf der Skala des Standrohres abgelesen, indem man durch Auf- und Abwärtsbewegen des Tauchrohres den Punkt ausfindig macht, bei dem der Glühfaden der Lampe gerade verschwindet. Im Arbeitsraum darf keine zu grelle Beleuchtung herrschen, weil sonst die Einstellung des Trübungsmessers erschwert wird. Eine Verzögerung der Trübungsmessung kann die Meßgenauigkeit infolge der Zusammenballung und Entmischung des feinverteilten Niederschlags stark beeinflussen; dies gilt besonders für Proben mit hohem Sulfatgehalt, die sich naturgemäß schneller entmischen als solche mit geringem. Länger als 3 min darf die Ablesung nicht dauern, weil sonst Abweichungen in den Ergebnissen auftreten. Nach der Bestimmung muß der Glasboden des Behälterrohres, auf dem sich immer eine dünne Schicht von Bariumsulfat niederschlägt, mit einer Gummifahne abgewischt werden. Die abgelesenen Skalenteile erlauben, aus dem Kurvenblatt 1 (Abb. 2) den Sulfatgehalt der Wasserprobe in mg/l zu entnehmen. Der gefundene Wert ist je nach dem angewandten Volumen mit einem aus der Zahlentafel 1

ersichtlichen Faktor zu vervielfachen, da die Kurve zur Sulfatbestimmung für ein Volumen von 200 cm<sup>3</sup> errechnet ist.

Zahlentafel 2. Ergebnisse der Sulfatbestimmung in Zinksulfatlösung und Kesselwasser.

Probe	Oravimetr. best. Sulfatgehalt mg/l	Probemenge cm <sup>3</sup>	Skalenteile (Mittelw. aus 5 Ables. von je 2 Proben)	Nach der Eichkurve ermittelte Sulfatgehalt mg/l	Vervielfachungsfaktor	Gefundener Sulfatgehalt mg/l
Zinksulfatlösung	131	150	54,6	109	1,33	145
			50,0	115,5	1,33	154
"	250	100	40,3	132	2,00	264
			38,8	135	2,00	270
"	371	50	67,5	93	4,00	372
			68,0	93	4,00	372
"	612	25	91,7	77	8,00	616
			92,0	77	8,00	616
"	1437	15	55,0	108	13,33	1440
			52,0	113	13,33	1506
"	2063	15	31,3	155	13,33	2066
			30,0	160	13,33	2133
"	2063	10	54,2	109	20,00	2180
			52,6	112	20,00	2240
"	4032	5	56,8	106	40,00	4240
			56,0	107	40,00	4280
"	6239	5	32,0	154	40,00	6160
			30,0	160	40,00	6400
Kesselwasser	161	150	47,8	119	1,33	158
			46,0	122	1,33	162
"	375	50	65,7	95	4,00	380
			65,2	96	4,00	384
"	461	50	47,3	119	4,00	476
			47,9	119	4,00	476

Die bei der Untersuchung der Zinksalzlösungen und Kesselwasserproben unter Einhaltung der vorstehenden Versuchsbedingungen gewonnenen Ergebnisse sind in der Zahlentafel 2 zusammengestellt. Vergleicht man die Werte der Spalte 2 mit denen der Spalte 7, so ersieht man, daß die mit dem Trübungsmesser ermittelten Werte und der gravimetrisch gefundene Sulfatgehalt der Proben hinreichend genau übereinstimmen, denn die Vorrichtung soll ja keinen vollwertigen Ersatz für die gravimetrische Bestimmung, sondern nur die Möglichkeit bieten, am Ort der Probenahme sofort den Sulfatgehalt mit einer für betriebliche Prüfungen genügenden Genauigkeit zu ermitteln. Erweist sich durch die erste Bestimmung, daß der Sulfatgehalt der Probe in einer Größenordnung vorliegt, für die nach der Zahlentafel 1 zwei Volumina möglich sind, so empfiehlt es sich, bei einer zweiten Bestimmung das größere der beiden möglichen Volumina zu wählen, weil durch die Erhöhung des Vervielfachungsfaktors für die aus Abb. 2 ermittelten Sulfatgehalte auch der Fehler größer und so die Bestimmung ungenau wird, wie die sechste und siebente Probe der Zahlentafel 2 erkennen lassen.

Nachdem so nachgewiesen worden war, daß sich der Trübungsmesser zur Ermittlung des Sulfatgehaltes in Wasserproben eignet, versuchte man, ihn auch zur Bestimmung des Sulfatgehaltes von Kesselsteinen zu verwenden. Dabei ergab sich jedoch, daß man die Werte der Abb. 2 nicht ohne weiteres auf diesen Fall übertragen konnte, sondern hierfür erst andere Kurvenblätter errechnen mußte. Infolgedessen kann über derartige Versuche noch nicht berichtet werden.

Weiterhin wurde noch eine größere Versuchsreihe durchgeführt zur Feststellung, wie sich der Trübungsmesser bei der Bestimmung des Schwefelgehaltes in Brennstoffen bewährte. Um auch hier ein möglichst vollständiges Bild zu erhalten, zog man außer Ruhrkohlen noch mitteldeutsche Braunkohlen zur Untersuchung heran

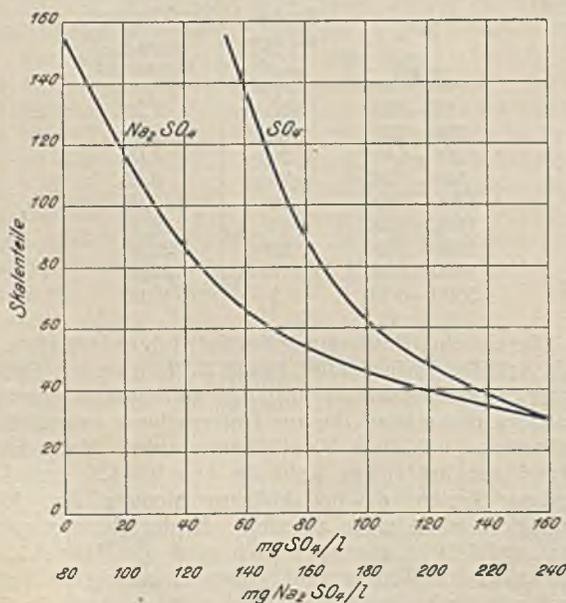


Abb. 2. Kurvenblatt 1 für die Bestimmung des Sulfatgehalts in Kesselwasser.

und wählte Proben mit möglichst verschiedenem Schwefelgehalt und auch sonst verschiedener Zusammensetzung (Aschengehalt). Somit konnte der Nachweis erbracht werden, daß die Verschiedenheit in der Zusammensetzung

Zahlentafel 3. Rechnungswerte zur Bestimmung des Schwefels in Brennstoffen bei Anwendung von 0,5 g Brennstoff.

Schwefel im Brennstoff %	Natriumsulfathaltige Lauge cm <sup>3</sup>	Vervielfachungsfaktor für den ermittelten Kurvenwert
0,8-1,4	150	0,20
1,3-2,3	90	0,33
2,0-3,5	60	0,50
3,0-5,0	40	0,75
4,0-7,0	30	1,00

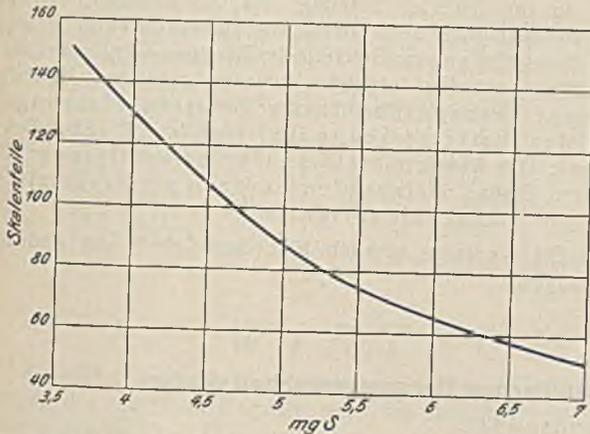


Abb. 3. Kurvenblatt 2 für die Sulfatbestimmung in Brennstoffen.

der Kohlen nur in den äußersten Grenzfällen die Meßgenauigkeit des Trübungsmessers beeinflusst. Die Versuche wurden stets von 2 Personen mit Proben durchgeführt, deren Bestandteile genau bekannt waren. Dabei achtete man wiederum darauf, ob das Übereinandergreifen der Meßbereiche hinsichtlich des Schwefelgehaltes in der Rechnungstafel von Einfluß auf die Meßgenauigkeit war.

Der Verlauf der Sulfatbestimmung ist der gleiche wie bei den Wasserproben, jedoch nicht die Vorbehandlung der Proben. Wie bei der gravimetrischen Schwefelbestimmung wird zunächst 1/2 g der getrockneten und fein gepulverten Brennstoffprobe mit einem Überschuß von Eschka-Mischung (4 g) in einem Muffelofen bei rd. 800° C zur Reaktion gebracht und so aller Schwefel als Natriumsulfat gebunden. Die Schmelze wird mit Wasser ausgelaugt, mit Salzsäure gerade so stark angesäuert, daß sich alles löst, und gefiltert. Die Sulfatbestimmung erfolgt nach dem Zusatz des Reagenzes B und von Bariumchlorid genau wie bei den Wasserproben. Auch hierbei darf im allgemeinen zur Probenahme nur eine Pipette verwendet werden, weil die Meßgenauigkeit der Meßzylinder allenfalls für ein Volumen von 90-150 cm<sup>3</sup> ausreicht. Die zur Untersuchung erforderliche Menge an Natriumsulfatlösung richtet sich nach dem voraussichtlichen Schwefelgehalt und wird der Rechnungstafel für die Brennstoffproben (Zahlentafel 3) entnommen. Dort ist auch der Faktor angegeben, mit dem man die Schwefelgehalte der Proben, wie sie sich nach dem Kurvenblatt 2 (Abb. 3) aus den abgelesenen Skalenteilen ergeben, vervielfachen muß, um den wirklichen Schwefelgehalt zu erhalten.

Die Ergebnisse dieser Versuche sind in der Zahlentafel 4 verzeichnet, aus der hervorgeht, daß der Trübungsmesser auch bei der Schwefelbestimmung in Brennstoffen für den Betrieb hinreichend genaue Ergebnisse liefert. Da der Vervielfachungsfaktor in der Rechnungstafel für Brennstoffe erheblich geringer ist als bei den Wasserproben,

Zahlentafel 4. Ergebnisse der Sulfatbestimmung in Brennstoffen.

Kohlenart	Aschengehalt %	Gesamt-schwefel nach Eschka %	Probemenge cm <sup>3</sup>	Skalenteile (Mittelw. aus 5 Ables. von je 2 Proben)	Nach der Eichkurve ermittelter Schwefelgehalt mg	Vervielfachungsfaktor	Gefundener Schwefelgehalt %
Ruhr-Nußkohle . . . . .	6,95	0,77	150	146	3,68	0,20	0,74
				138	3,84	0,20	0,77
Ruhr-Mittelprodukt . . . . .	14,18	0,83	150	128	4,04	0,20	0,81
				136	3,88	0,20	0,78
" . . . . .	24,65	0,85	150	113	4,36	0,20	0,87 <sup>1</sup>
				125	4,11	0,20	0,82
" . . . . .	46,77	0,86	150	144	3,72	0,20	0,74 <sup>2</sup>
				149	3,62	0,20	0,72
Ruhr-Feinkohle . . . . .	7,70	1,46	150	56	6,58	0,20	1,32
				56	6,58	0,20	1,32
" . . . . .	7,70	1,46	90	113	4,36	0,33	1,44
				104	4,55	0,33	1,50
Mitteldeutsche Braunkohle	10,90	3,08	60	70	5,72	0,50	2,86
				78	5,33	0,50	2,67
" . . . . .	10,90	3,08	40	über 160	nicht bestimmbar	0,75	nicht bestimmbar
				65	6,00	0,50	3,00
" . . . . .	7,56	3,15	60	62	6,17	0,50	3,09
				111	4,40	0,75	3,30
" . . . . .	7,56	3,15	40	119	4,23	0,75	3,18
				104	4,56	0,75	3,42
" . . . . .	8,58	4,05	40	100	4,64	0,75	3,48
				134	3,93	1,00	3,93
" . . . . .	8,58	4,05	30	146	3,67	1,00	3,67
				50	7,00	0,75	5,25
" . . . . .	8,57	5,44	40	54	6,72	0,75	5,04
				92	4,84	1,00	4,84
" . . . . .	8,57	5,44	30	96	4,75	1,00	4,75

<sup>1</sup> 0,79% S gefunden bei einem Überschuß von 5 cm<sup>3</sup> HCl. — <sup>2</sup> Hoher Aschen- und Eisengehalt bedingten Ungenauigkeit.

streuen die Werte bei der Überlagerung zweier Meßbereiche weniger stark, jedoch ist auch hier im Bedarfsfalle eine zweite Bestimmung anzuraten. Allerdings muß man besonders bei den Brennstoffproben darauf achten, daß die Salzsäurekonzentration nicht zu verschieden wird. So hat bei der 3. Probe der Zahlentafel 4 bereits ein Zusatz von 5 cm<sup>3</sup> Salzsäure den Schwefelgehalt erheblich herabgedrückt. Darin liegt eine gewisse Schwierigkeit, namentlich für aschenreiche Brennstoffe, weil sich die Aschenbestandteile aus der Sulfatschmelze oft schwer und zum Teil überhaupt nur durch langes Kochen und starken Überschuß von Salzsäure lösen lassen. Versuche, durch Neutralisierung des starken Salzsäureüberschusses mit Soda bessere Ergebnisse zu erzielen, sind bei der 4. Probe der Zahlentafel 4 erfolglos gewesen. Diese Probe stellt mit ihrem Aschengehalt von fast 50% allerdings einen Brennstoff dar, dem man im Handel im allgemeinen kaum begegnen dürfte, der jedoch im Zechenbetriebe häufig Verwendung findet. Da also unter Umständen auch mit solchen Grenzfällen gerechnet werden muß, empfiehlt es sich, bei der Untersuchung darauf Rücksicht zu nehmen. Neben hoher Salzsäurekonzentration scheint auch ein hoher Gehalt an Eisensalzen in der Asche die Meßgenauigkeit des Trübungsmessers zu beeinflussen. Diese auf Okklusionserscheinungen zurückzuführende Beobachtung ist schon von der gravimetrischen Sulfatbestimmung her bekannt. Durch Verdopplung der zugesetzten Menge an Bariumchloridkristallen konnte der Fehler nicht aus-

geschaltet werden. Die beiden genannten Fehler sind jedoch nicht so groß, daß sie die Verwendung des Trübungsmessers für Brennstoffe mit höchsten Aschengehalten ausschließen.

Zusammenfassend kann auf Grund der Untersuchungsergebnisse gesagt werden, daß der beschriebene Sulfatschnellbestimmer eine erhebliche Verkürzung der Analysendauer ermöglicht. Trotz der Zeitersparnis ist die Meßgenauigkeit hinreichend. Die Handhabung des Prüfgerätes ist verhältnismäßig einfach, so daß auch der analytisch nicht Vorgebildete bei einiger Übung die Sulfatbestimmung auszuführen vermag.

### Ausschuß für Steinkohlenbrikettierung.

In der zweiten Sitzung des Ausschusses, die am 17. Februar unter dem Vorsitz von Generaldirektor Dr.-Ing. eh. Tengelmann im Gebäude des Bergbau-Vereins in Essen stattfand, wurden folgende Vorträge gehalten: Betriebsführer Oberhage, Rheinhausen: Betriebserfahrungen in der Briketterzeugung; Dipl.-Ing. Daub, Dortmund: Die bindemittellose Heißbrikettierung; Dr. Born, Essen: Steinkohlenteerpech als Bindemittel für die Steinkohlenbrikette.

Die Vorträge werden hier demnächst zum Abdruck gelangen.

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

Jan. 1932	Luftdruck, zurückgeführt auf 0° Celsius, Normalschwere und Meereshöhe	Lufttemperatur ° Celsius (2 m über dem Erdboden)					Luftfeuchtigkeit		Wind, Richtung und Geschwindigkeit in m/s, beobachtet 36 m über dem Erdboden und in 116 m Meereshöhe				Niederschlag		Allgemeine Witterungserscheinungen
		Tagesmittel mm	Tagesmittel	Höchstwert	Zeit	Mindestwert	Zeit	Absolute Tagesmittel g	Relative Tagesmittel %	Vorherrschende Richtung		Mittlere Geschwindigkeit des Tages	Regenhöhe mm	Schneehöhe cm = mm	
										vorm.	nachm.				
1.	767,2	- 2,9	- 0,7	24.00	- 6,3	2.30	3,1	80	SW	S	3,6	—	—	Schneedecke, nachm. heiter	
2.	60,1	+ 5,9	+ 8,5	24.00	- 0,7	0.00	6,6	96	SW	SW	5,3	10,4	—	regnerisch	
3.	59,9	+10,9	+11,2	23.00	+ 8,5	0.00	9,3	93	WSW	WSW	7,1	23,5	—	0—23.00 h Regen	
4.	67,0	+ 9,2	+11,2	0.00	+ 8,7	24.00	8,0	88	WSW	SW	6,1	5,0	—	0—14.25 h Regen	
5.	64,3	+ 8,2	+ 9,2	14.30	+ 6,9	5.00	7,2	85	SW	SW	5,6	0,0	—	bewölkt	
6.	47,6	+10,3	+12,1	23.00	+ 7,6	8.30	7,9	83	SW	SW	8,1	9,6	—	tags Regen	
7.	47,5	+ 6,1	+11,1	0.00	+ 3,7	24.00	5,7	76	WSW	SW	5,6	7,1	—	nachts und abends Regen	
8.	49,2	+ 4,4	+ 5,7	15.30	+ 1,6	24.00	6,2	93	SW	SW	2,4	0,0	—	nachts Regen, abends Nebel	
9.	59,6	+ 2,8	+ 4,2	14.00	+ 0,3	1.00	5,1	87	SW	S	2,7	—	—	nachm. heiter	
10.	55,7	+ 5,5	+ 7,4	14.00	+ 2,3	1.00	4,2	61	SSO	SSO	5,6	—	—	nachm. heiter	
11.	53,3	+ 8,0	+ 9,7	14.30	+ 6,6	0.00	6,1	72	S	S	4,0	0,0	—	bewölkt, abends Regen	
12.	61,4	+ 6,6	+ 8,0	15.00	+ 5,0	24.00	6,3	82	S	SW	2,9	0,0	—	bewölkt	
13.	62,4	+ 6,7	+ 8,3	13.00	+ 3,9	0.00	6,1	81	SSO	S	4,9	1,9	—	mittags und abends Regen	
14.	69,4	+ 6,6	+ 9,4	14.00	+ 4,1	20.00	6,2	79	SW	SSO	3,8	0,1	—	heiter	
15.	69,7	+ 7,6	+ 9,3	12.30	+ 5,2	1.00	6,7	82	S	SW	5,1	0,2	—	wechs. Bewölk., mittags Regen	
16.	72,9	+ 9,1	+11,2	14.30	+ 5,8	3.00	7,3	81	S	SW	3,7	0,0	—	nachts feiner Regen, bewölkt	
17.	69,2	+ 8,2	+ 9,8	16.00	+ 6,2	10.00	6,7	79	S	SW	4,8	0,4	—	vorm. feiner Regen, bewölkt	
18.	76,4	+ 8,7	+ 9,5	14.30	+ 6,5	2.30	7,3	84	SW	SW	3,8	—	—	bewölkt	
19.	76,7	+ 6,8	+10,9	14.30	+ 2,5	24.00	6,0	75	SO	SO	2,1	—	—	ziemlich heiter	
20.	75,1	+ 2,5	+ 7,4	15.15	+ 0,2	8.00	4,8	83	SO	SO	1,8	—	—	heiter, vorm. Nebel	
21.	74,7	- 0,7	+ 2,1	14.30	- 3,1	22.00	4,3	91	SO	S	1,6	—	—	ziemlich heiter, Nebel	
22.	77,0	+ 4,2	+ 6,8	12.30	- 1,2	0.00	5,0	78	S	S	2,5	—	—	ziemlich heiter	
23.	81,8	- 0,3	+ 2,0	2.00	- 2,0	19.30	4,5	96	SO	NO	2,0	—	—	tags starker Nebel	
24.	80,1	+ 1,8	+ 6,2	14.30	- 0,8	8.00	4,7	85	ONO	S	2,1	—	—	heiter	
25.	81,1	+ 1,6	+ 3,5	12.00	- 0,7	7.30	4,5	83	SW	W	1,7	—	—	ziemlich heiter, nachm. Nebel	
26.	85,7	+ 1,7	+ 3,1	14.00	+ 0,2	24.00	5,3	96	NO	NO	2,1	—	—	vm. st. nass. Neb., nm. schw. Neb.	
27.	85,0	- 1,2	+ 0,2	0.00	- 3,7	24.00	4,3	95	ONO	O	2,1	—	—	vorm. mäß., nachm. starker Nebel	
28.	79,4	- 1,8	+ 1,5	13.00	- 5,1	8.00	4,1	95	SO	SW	1,3	—	—	früh st., tags mäß. Nebel, sonnig	
29.	77,4	- 1,8	+ 0,5	24.00	- 4,6	7.30	3,9	96	SW	SW	2,6	—	0,0	Nebel, nachm. f. Reg., ab. Glatteis	
30.	77,1	+ 2,5	+ 3,2	19.00	+ 0,5	0.00	5,3	92	SW	SW	2,9	0,6	—	früh u. mitt. Reg., abds. st. Nebel	
31.	81,4	+ 3,6	+ 5,0	14.30	+ 1,7	7.30	5,0	81	NW	N	1,7	—	—	bewölkt	
Mts.-Mittel	769,2	+ 4,5	+ 6,7	.	+ 1,9	.	5,7	85	.	.	3,6	58,8	0,0	.	.

Summe: 58,8

Mittel aus 45 Jahren (seit 1888): 63,2

Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im Januar 1932.

Jan. 1932	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum						Störungscharakter 0 = ruhig 1 = gestört 2 = stark gestört	Zeit des	Störungscharakter 0 = ruhig 1 = gestört 2 = stark gestört	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	Höchstwert	Mindestwert				Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Höchstwert	Mindestwert	Mts.-Mittel		
1.	18,8	21,0	5,8	15,2	11,2	21,4	1	1	18.	18,1	19,7	14,9	4,8	12,4	21,2	1	1
2.	18,4	22,0	1,3	20,7	13,4	18,6	1	2	19.	17,6	19,5	14,9	4,6	13,8	21,2	0	0
3.	19,5	21,2	8,9	12,3	14,1	19,1	1	1	20.	18,9	21,7	15,1	6,6	16,5	9,7	0	0
4.	19,0	20,0	12,9	7,1	14,0	20,8	0	1	21.	18,4	20,1	15,0	5,1	14,6	22,9	0	0
5.	18,8	20,5	10,9	9,6	13,9	22,9	0	1	22.	18,5	20,1	14,8	5,3	14,5	9,3	0	0
6.	19,2	20,5	12,8	7,7	13,7	23,1	0	0	23.	18,8	21,0	12,9	8,1	14,4	22,1	0	1
7.	18,6	20,2	5,2	15,0	13,1	22,5	0	1	24.	18,2	21,0	5,5	15,5	17,4	24,0	0	1
8.	20,2	24,2	13,0	11,2	13,2	22,4	1	1	25.	18,8	21,0	7 59,9	21,1	17,7	19,9	1	2
9.	18,0	21,9	6,0	15,9	4,8	19,1	1	2	26.	20,2	23,0	54,4	26,6	6,4	23,2	1	1
10.									27.	20,2	23,7	8 0,5	23,2	14,3	16,4	1	2
11.	19,2	21,0	7 58,7	22,3	12,9	19,3	1	2	28.	15,6	22,2	0,2	22,0	15,1	19,3	1	1
12.	19,8	21,5	8 6,4	15,1	9,1	18,7	1	1	29.	18,4	22,4	11,2	11,2	2,9	21,9	1	1
13.	18,4	19,9	10,0	9,9	15,1	23,1	1	1	30.	18,2	20,0	10,5	9,5	14,3	23,9	1	1
14.	19,0	22,0	5,1	16,9	2,0	24,0	1	1	31.	18,2	20,4	11,3	9,1	13,2	1,2	1	1
15.	18,0	23,9	6,0	17,9	9,9	0,0	1	1	Mts.-Mittel	8 18,6	21,2	8,4	12,8	Mts.-Summe	20	30	
16.	18,6	21,0	13,5	7,5	13,7	23,3	1	1									
17.	17,9	19,9	12,0	7,9	14,4	18,1	1	1									

WIRTSCHAFTLICHES.

Bergarbeiterlöhne im Ruhrbezirk. Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 4/1932, S. 98 ff.

Zahlentafel 1. Leistungslohn und Barverdienst je verfahrenre Schicht.

Zeit	Kohlen- und Gesteinsbauer		Gesamtbelegschaft ohne Nebenbetriebe				Gesamtbelegschaft einschl. Nebenbetriebe
	Leistungslohn	Barverdienst	Leistungslohn	Barverdienst	Leistungslohn	Barverdienst	
1930 . . . . .	9,94	10,30	8,72	9,06	8,64	9,00	
1931: Jan.	9,19	9,56	8,15	8,49	8,08	8,44	
Febr.	9,23	9,59	8,17	8,51	8,10	8,45	
März	9,21	9,57	8,16	8,50	8,09	8,45	
April	9,21	9,59	8,14	8,50	8,07	8,46	
Mai	9,17	9,56	8,10	8,48	8,04	8,44	
Juni	9,15	9,53	8,09	8,44	8,03	8,39	
Juli	9,17	9,50	8,11	8,41	8,04	8,35	
Aug.	9,19	9,52	8,12	8,43	8,05	8,38	
Sept.	9,18	9,50	8,12	8,42	8,05	8,36	
Okt.	8,53	8,85	7,55	7,84	7,49	7,79	
Nov.	8,56	8,89	7,58	7,89	7,52	7,85	
Dez.	8,50	8,82	7,55	7,86	7,49	7,82	

Zahlentafel 2. Wert des Gesamteinkommens je Schicht.

Zeit	Kohlen- und Gesteinsbauer		Gesamtbelegschaft ohne Nebenbetriebe				Gesamtbelegschaft einschl. Nebenbetriebe
	auf 1 ver-gütete Schicht	auf 1 ver-fahrenre Schicht	auf 1 ver-gütete Schicht	auf 1 ver-fahrenre Schicht	auf 1 ver-gütete Schicht	auf 1 ver-fahrenre Schicht	
1930 . . . . .	10,48	10,94	9,21	9,57	9,15	9,50	
1931: Jan.	9,79	9,90	8,68	8,78	8,63	8,73	
Febr.	9,82	9,92	8,70	8,79	8,64	8,73	
März	9,81	9,91	8,69	8,80	8,63	8,74	
April	9,74	10,38	8,65	9,10	8,60	9,03	
Mai	9,68	10,43	8,60	9,15	8,56	9,09	
Juni	9,66	10,36	8,57	9,10	8,51	9,04	
Juli	9,63	10,26	8,54	9,02	8,48	8,95	
Aug.	9,69	10,28	8,58	9,06	8,53	9,00	
Sept.	9,79	10,25	8,66	9,05	8,61	8,99	
Okt.	9,00	9,28	7,97	8,20	7,92	8,14	
Nov.	9,14	9,33	8,10	8,25	8,06	8,20	
Dez.	8,98	9,13	7,99	8,12	7,95	8,07	

Durchschnittslöhne (Leistungslohn) je verfahrenre Schicht im mitteldeutschen Braunkohlenbergbau.

Zeit	Im Grubenbetrieb beschäftigte Arbeiter bei der Kohलगewinnung		Gesamtbelegschaft
	Tagebau	Tiefbau	
1929: Durchschn.	8,62	9,07	7,49
1930: Durchschn.	8,19	9,04	7,44
1931: Januar	8,04	8,72	7,38
Februar	8,23	8,72	7,33
März	8,23	8,70	7,36
April	8,22	8,74	7,35
Mai	7,94	8,70	7,16
Juni	7,79	8,45	6,80
Juli	7,80	8,46	6,85
August	7,68	8,46	6,85
September	7,75	8,44	6,83
Oktober	7,80	8,35	6,82
November	7,58	8,39	6,80
Dezember	7,59	8,31	6,82

Förderanteil (in kg) je verfahrenre Schicht in den wichtigsten Bergbaurevieren Deutschlands.

Zeit	Untertagearbeiter					Bergmännische Belegschaft <sup>1</sup>				
	Ruhrbezirk	Aachen	Ober-schlesien	Nieder-schlesien	Sachsen	Ruhrbezirk	Aachen	Ober-schlesien	Nieder-schlesien	Sachsen
1930 . . . . .	1678	1198	1888	1122	930	1352	983	1434	866	702
1931: Jan.	1781	1196	2015	1150	988	1423	980	1523	897	749
Febr.	1823	1205	2010	1145	1007	1449	985	1521	887	760
März	1842	1228	2050	1146	1021	1459	1004	1545	889	770
April	1856	1222	2061	1118	1011	1460	996	1543	870	755
Mai	1867	1246	2085	1092	1000	1465	1010	1550	855	744
Juni	1875	1269	2106	1117	992	1475	1033	1573	877	742
Juli	1894	1288	2122	1135	1007	1489	1054	1594	889	757
Aug.	1920	1289	2126	1160	964	1507	1056	1590	907	722
Sept.	1947	1307	2176	1130	959	1531	1076	1634	892	717
Okt.	1959	1315	2182	1157	984	1538	1080	1638	918	737
Nov.	1997	1327	2168	1174	999	1566	1094	1634	931	747
Dez.	1999	1324	2154	1185	992	1562	1086	1611	938	742

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

**Durchschnittslöhne je verfahrenre Schicht<sup>1</sup> im holländischen Steinkohlenbergbau.**

Zeit	Durchschnittslohn einschl. Teuerungszuschlag <sup>2</sup>							
	Hauer		untertage insges.		übertage insges.		Gesamt- belegschaft	
	fl.	ℳ	fl.	ℳ	fl.	ℳ	fl.	ℳ
1930 . . . .	6,49	10,94	5,85	9,86	4,28	7,22	5,38	9,07
1931: Jan.	6,39	10,81	5,78	9,78	4,29	7,26	5,34	9,04
Febr.	6,41	10,82	5,80	9,79	4,34	7,33	5,36	9,05
März	6,37	10,73	5,76	9,70	4,29	7,22	5,32	8,96
April	6,38	10,76	5,76	9,71	4,30	7,25	5,32	8,97
Mai	6,28	10,60	5,72	9,66	4,31	7,28	5,29	8,93
Juni	6,19	10,49	5,63	9,54	4,25	7,20	5,22	8,85
Juli	6,13	10,41	5,58	9,47	4,24	7,20	5,18	8,79
Aug.	6,06	10,30	5,52	9,38	4,21	7,15	5,13	8,72
Sept.	6,07	10,32	5,53	9,40	4,14	7,04	5,12	8,70
Okt.	6,05	10,32	5,53	9,43	4,12	7,03	5,10	8,70
Nov.	6,07	10,30	5,55	9,42	4,15	7,04	5,12	8,69
Dez.	6,07	10,31	5,55	9,42	4,15	7,05	5,12	8,69

<sup>1</sup> Der nachgewiesene Durchschnittslohn entspricht dem Barverdienst im Ruhrbergbau jedoch ohne Oberschichtenzuschläge, über die keine Unterlagen vorliegen.

<sup>2</sup> Der Teuerungszuschlag entspricht dem im Ruhrbezirk gezahlten Kindergeld. In den Lohnangaben nicht enthalten sind die Oberschichtenzuschläge und der Preisunterschied für Deputatkohlenvergünstigung.

**Gliederung der Belegschaft im Ruhrbergbau nach dem Familienstand<sup>1</sup>.**

Monat	Auf 100 Arbeiter entfielen						
	ledige	ins-ges.	verheiratete				4 und mehr Kindern
			ohne Kinder	davon			
				1 Kind	2 Kindern	3 Kindern	
1930 . . . .	30,38	69,62	19,52	21,45	15,84	7,61	5,20
1931: Jan.	28,09	71,91	19,59	22,42	16,55	7,87	5,48
Febr.	27,91	72,09	19,60	22,51	16,57	7,89	5,52
März	27,57	72,43	19,56	22,65	16,67	7,96	5,59
April	27,31	72,69	19,57	22,81	16,77	7,95	5,59
Mai	27,52	72,48	19,47	22,76	16,74	7,95	5,56
Juni	27,25	72,75	19,57	22,84	16,83	7,95	5,56
Juli	26,97	73,03	19,62	22,97	16,94	7,92	5,58
Aug.	26,88	73,12	19,65	23,07	16,92	7,89	5,59
Sept.	26,71	73,29	19,65	23,17	16,97	7,91	5,59
Okt.	26,14	73,86	19,63	23,41	17,15	7,99	5,68
Nov.	25,95	74,05	19,66	23,46	17,19	8,01	5,73
Dez.	25,70	74,30	19,77	23,61	17,21	7,97	5,74
Ganzes Jahr	27,06	72,94	19,61	22,94	16,86	7,94	5,59

<sup>1</sup> Siehe auch Glückauf 1931, S. 275.

**Familienstand der krankfeiernden Ruhrbergarbeiter<sup>1</sup>.**

a) Gliederung der krankfeiernden Arbeiter nach ihrem Familienstand.

Monat	Auf 100 krankfeiernde Arbeiter entfielen						
	ledige	ins-ges.	verheiratete				4 und mehr Kindern
			ohne Kinder	davon			
				1 Kind	2 Kindern	3 Kindern	
1930 . . . .	25,80	74,20	20,43	20,63	16,90	9,17	7,07
1931: Jan.	22,76	77,24	20,46	21,02	17,70	10,43	7,63
Febr.	22,81	77,19	20,20	21,59	17,57	9,89	7,94
März	21,33	78,67	19,54	22,03	18,40	10,39	8,31
April	23,03	76,97	19,08	21,92	17,80	10,16	8,01
Mai	22,78	77,22	19,51	21,56	18,24	10,03	7,88
Juni	22,97	77,03	19,84	21,54	18,16	9,67	7,82
Juli	22,62	77,38	19,49	22,35	18,27	9,86	7,41
Aug.	22,54	77,46	19,34	22,75	18,22	9,79	7,36
Sept.	22,50	77,50	20,05	22,71	17,91	9,62	7,21
Okt.	22,84	77,16	19,60	22,24	18,09	9,70	7,53
Nov.	22,30	77,70	19,65	22,38	17,73	9,95	7,99
Dez.	21,34	78,66	19,74	22,49	18,28	10,05	8,10
Ganzes Jahr	22,48	77,52	19,75	21,97	18,01	9,99	7,80

**b) Anteil der Kranken an der Gesamtarbeiterzahl und an der betreffenden Familienstandsgruppe.**

Monat	Anteil der Kranken							
	an der Gesamt- arbeiterzahl	an der betr. Familienstandsgruppe						
		ledige	ins-ges.	ohne Kinder	verheiratete			
					davon			
				1 Kind	2 Kindern	3 Kindern	4 und mehr Kindern	
1930	4,41	3,78	4,75	4,66	4,28	4,75	5,37	6,05
1931: Jan.	5,00	4,14	5,48	5,33	4,79	5,46	6,76	7,10
Febr.	6,48	5,40	7,08	6,82	6,34	7,01	8,28	9,52
März	5,65	4,47	6,27	5,77	5,61	6,37	7,53	8,58
April	3,88	3,39	4,25	3,92	3,86	4,26	5,13	5,75
Mai	3,88	3,28	4,22	3,97	3,75	4,32	4,99	5,62
Juni	4,13	3,55	4,46	4,27	3,98	4,55	5,13	5,93
Juli	4,13	3,54	4,48	4,20	4,11	4,56	5,26	5,61
Aug.	3,98	3,42	4,32	4,01	4,02	4,39	5,05	5,36
Sept.	3,70	3,19	4,01	3,87	3,71	4,00	4,61	4,88
Okt.	3,90	3,47	4,14	3,96	3,77	4,18	4,82	5,26
Nov.	3,95	3,41	4,16	3,96	3,78	4,09	4,92	5,53
Dez.	4,23 <sup>2</sup>	3,51	4,48	4,22	4,03	4,49	5,33	5,96
Ganzes Jahr	4,55 <sup>2</sup>	3,78	4,83	4,58	4,35	4,86	5,73	6,34

<sup>1</sup> Siehe auch Glückauf 1931, S. 275. — <sup>2</sup> Vorläufige Zahl.

**Gewinnung und Belegschaft im Saarbergbau im Jahre 1931.**

Zeit	Kohlen- förderung t	Koks- er- zeugung t	Bergm. Beleg- schaft	Förderanteil je Schicht der bergm. Belegschaft kg
1930 . . . . .	13 235 771	306 998	55 847	874
Monatsdurchschn.	1 102 981	25 583		
1931:				
Januar . . . . .	1 014 482	21 609	54 209	876
Februar . . . . .	970 354	19 909	53 968	889
März . . . . .	1 061 138	21 921	53 799	880
April . . . . .	1 022 126	20 525	53 653	895
Mai . . . . .	948 728	21 344	53 552	870
Juni . . . . .	891 789	20 769	52 751	873
Juli . . . . .	902 300	21 833	52 106	876
August . . . . .	921 297	21 448	51 700	898
September . . . . .	889 801	21 378	51 306	913
Oktober . . . . .	963 593	21 146	50 668	935
November . . . . .	923 683	20 808	50 370	961
Dezember . . . . .	857 720	22 390	50 032	976
zus.	11 367 011	255 080	52 343	901
Monatsdurchschn.	947 251	21 257		

**Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt**

in der am 19. Februar 1932 endigenden Woche<sup>1</sup>.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Viel Interesse riefen in letzter Zeit einige Nachfragen nach Koks-kohle aus Kanada und den Vereinigten Staaten hervor. Der gegenwärtige Bericht läßt demgegenüber etwas Besonderes nicht erkennen. Infolge der französischen Kohlen-einfuhrbeschränkungen sind nicht nur gewisse Händler, die im voraus gekauft haben, in eine peinliche Lage gedrängt worden, sondern auch die Zechen selbst, die zurzeit über derartig große Halddenbestände verfügen, wie sie bisher noch nie zu verzeichnen waren. Die vorübergehende Besserung, die sich im prompten Geschäft geltend machte, dürfte sehr wahrscheinlich vorwiegend auf die eingetretene Kältewelle zurückzuführen sein. Diese Tatsache wirkte sich in gewissem Sinne auch auf das Inlandgeschäft aus. Es kann jedoch nicht behauptet werden, daß sich die Aussichten für das Sichtgeschäft irgendwie gebessert hätten, wengleich mehr Nachfragen eingelaufen sind als

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian vom 19. Februar 1932, S. 364 und 385.

in den vergangenen Wochen. Der größte Teil der Nachfragen beschränkte sich auf verhältnismäßig kleine Mengen, was kaum eine Auswirkung auf die allgemeine Lage herbeizuführen vermochte. Auch das Geschäft in Koks, ausgenommen Brechkoks, der sogar knapp war, kann als schwach bezeichnet werden. Neben Brechkoks war es beste Bunkerkohle, die sich am besten zu behaupten vermochte; beiden Sorten kam in beträchtlichem Umfange der günstige Pfundkurs zugute. Preisangebote wurden eingeholt von den norwegischen Staatseisenbahnen für 30000 t, ferner von den rumänischen Staatseisenbahnen für 4000 t Koks- und von den Gaswerken von Malmö für 15000 t erstklassige Gaskohle für April/September, außerdem eine besondere Schiffsladung von 4000 t für April. Preisänderungen sind nur eingetreten bei besonderer Bunkerkohle und Gießereikoks; erstere zog an von 13/6-14 auf 13/9 bis 14 s, während letzterer von 16/6-17 auf 16/6 s nachgab.

2. Frachtenmarkt. Die vergangene Woche war ziemlich unregelmäßig. Infolge des schlechten Wetters liefen die Schiffe verspätet ein. Die Ungewisheit, hervorgerufen durch die Kohleneinfuhrbeschränkungen gewisser Länder einerseits und die Lage im Fernen Osten andererseits, dürfte weitgehende Auswirkungen auf die Schiffsraumlage, besonders wenn die Entwicklung ernster Formen annehmen sollte, hervorrufen. Die Frachtnotierungen haben im allgemeinen kaum eine Änderung erfahren. Das Schiffsraumangebot überstieg bei weitem die Nachfrage, wenigstens nicht zu verkennen ist, daß zeitweise für gewisse Richtungen Mangel herrschte, wodurch jedoch ein Einfluß auf die allgemeine Lage nicht ausgeübt werden konnte. Angelegt wurden für Cardiff-Genoa 5/10<sup>1</sup>/<sub>2</sub> s und für Tynemouth-Hamburg 4/0<sup>1</sup>/<sub>2</sub> s.

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

Die Haltung auf dem Markt für Teererzeugnisse war bei beträchtlicher Belegung — vorwiegend in Teer und Kreosot — fest. Pech und Benzol waren gut behauptet, Karbolsäure fest und Toluol knapp. Naphtha war ruhig aber fest.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	12. Februar	19. Februar
Benzol (Standardpreis) . . . 1 Gall.		s 1/4
Reinbenzol . . . . . 1 "		1/11
Reintoluol . . . . . 1 "	2/11	2/4
Karbolsäure, roh 60% . . . 1 "		1/9
" krist. . . . . 1 lb.	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	6
Solventnaphtha I, ger., Osten . . . . . 1 Gall.		1/3
Solventnaphtha I, ger., Westen . . . . . 1 "		1/2
Rohnaphtha . . . . . 1 "		11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Kreosot . . . . . 1 "		5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
Pech, fob Ostküste . . . 1 l. t		80/—
" fas Westküste . . . 1 "		75/—
Teer . . . . . 1 "		27/6
Schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 "	7 £ 2 s 6 d	7 £

Das Inlandgeschäft in schwefelsaurem Ammoniak ließ bei 7 £ zu wünschen übrig. Infolge geringer Nachfrage waren die Ausfuhrpreise schwankend. An dem Rückgang der vorjährigen Ausfuhr waren besonders Spanien, Holländisch-Indien, China und »andere Länder« beteiligt. Zunahmen weisen nur auf Japan und Britisch-Westindien.

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian vom 19. Februar 1932, S. 367.

### 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				Wasser- stand des Rheins bei Caub (normal 2,30 m) m
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrorter <sup>2</sup> t	Kanal- Zechen- H ä f e n t	private Rhein- t	insges. t	
Febr. 14.	Sonntag			1 625	—	—	—	—	—	—
15.	261 466	85 207	12 393	18 124	—	28 439	22 588	4 489	55 516	1,21
16.	243 412	44 649	10 313	16 651	—	15 453	18 590	5 029	39 072	1,23
17.	192 064	45 030	8 641	15 414	—	16 526	29 210	7 800	53 536	1,20
18.	260 895	44 889	11 930	15 983	—	20 765	25 856	7 292	53 913	1,21
19.	257 381	46 489	10 043	16 281	—	24 073	19 708	7 138	50 919	1,23
20.	222 542	42 730	8 058	16 059	—	22 471	32 273	9 898	64 642	1,20
zus.	1 437 760	308 994	61 378	100 137	—	127 727	148 225	41 646	317 598	
arbeits-tägl.	239 627	44 142	10 230	16 690	—	21 288	24 704	6 941	52 933	

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

## PATENTBERICHT.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 11. Februar 1932.

- 1a. 1205541. Heinrich Freise, Bochum. Senkrechte Siebschleuder zum Entwässern von Kohenschlamm, Feinkohle, Erz u. dgl. 18. 1. 32.
- 5b. 1205037. Ernst Kandler, München. Fräsenswirkende Schrämmaschine für schwache Flöze. 30. 11. 31.
- 5b. 1205148. Wilhelm Tacke und Ludwig Zimmermann, Castrop-Rauxel. Feder für Abbauhämmer. 31. 12. 31.
- 5d. 1205611. Johann von der Wülbecke, Waltrop (Westf.). Gezähierung. 11. 1. 32.
- 5d. 1205718. Gustav Düsterloh, Sprockhövel (Westf.). Hilfsvorrichtung für die Abbauförderung in unterirdischen Bergwerksbetrieben. 29. 12. 30.
- 81e. 1205175. Rudolf Witzens, Werne (Lippe). Rutschenkuppelung. 18. 1. 32.

81e. 1205189. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Fahrbares Verladegerät für Schüttgüter mit Schrapperkübel und auswechselbarem, schwenkbarem Gurtförderer oder Bunker. 23. 1. 32.

81e. 1205339. Gustav Düsterloh, Sprockhövel (Westf.). Schrapperkasten. 21. 1. 32.

81e. 1205358. Josef Riester, Bochum-Dahlhausen. Schüttelrutschenaschenverbindung und -rinnenbügel für Schraubenverbindung. 18. 9. 31.

81e. 1205577. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Förderbandantrieb. 12. 1. 31.

### Patent-Anmeldungen,

die vom 11. Februar 1932 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

- 5b, 41. L. 77164. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Anlage zur Gewinnung und Förderung von Abraum in Tagebaubetrieben. 5. 1. 31.

5c, 9. G. 29.30. Gewerkschaft Wisoka, Unna (Westf.). Nachgiebiger, eiserner Grubenausbau. 21. 3. 30.

5c, 9. T. 146.30. Heinrich Toussaint, Berlin-Lankwitz, und Bochumer Eisenhütte, Heintzmann & Co. G. m. b. H. in Bochum. Nachgiebiger, eiserner Polygonknieschuh. 31. 10. 30.

10a, 22. O. 18850. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum. Verfahren zur Erzeugung karburierten Wasser-gases. 13. 2. 31.

81e, 51. E. 40591 und 41046. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Schüttelrutsche mit einem oder mehreren relativ zu den andern Rutschenabschnitten aufwärts gerichteten und aufwärts fördernden Längenabschnitten. 31. 1. und 21. 4. 31.

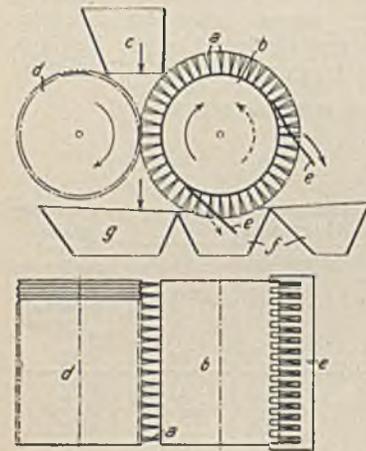
81e, 133. O. 590.30. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Kohlenturm. 22. 9. 30.

### Deutsche Patente.

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

1a (32). 543197, vom 17. 10. 29. Erteilung bekanntgemacht am 14. 1. 32. »Eintracht« Braunkohlenwerke und Brikettfabriken in Neu-Welzow (N.-L.). Verfahren und Vorrichtung zum Entfernen von faserigem Lignit aus Kohle.

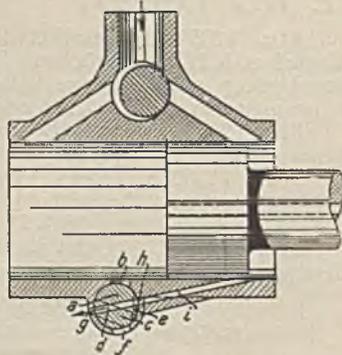
Die holzigen, faserigen Bestandteile der Kohle sollen durch umlaufende, endlose Rechenstäbe oder -bürsten erfaßt und durch zwischen ihnen angeordnete Abstreicher von den sich unter der Oberfläche der Abstreicher hinabbewegenden Rechenstäben *a* abgestrichen werden. Diese sind auf der umlaufenden Walze *b* befestigt, die unterhalb des Schüttrumpfes *c* gegenüber der längs- oder quengerillten umlaufenden Walze *d* angeordnet ist. Beide Walzen können in derselben oder in entgegengesetzter Richtung umlaufen. Am Umfang der Walze *b* sind die Abstreicher *e* angeordnet. Die holzigen, faserigen Bestandteile des Aufgabegutes werden von den Bürsten *a*



festgehalten und je nach der Drehrichtung der Walze von dem einen der Abstreicher *e* in einen der Auffangtrichter *f* befördert, während die andern Bestandteile in den Auffangtrichter *g* fallen. An Stelle der geraden Abstreicher *e* können exzentrisch zur Walze *b* angeordnete Abstreichringe verwendet werden.

5b (16). 543358, vom 19. 4. 29. Erteilung bekanntgemacht am 21. 1. 32. Kommanditgesellschaft Hoffmann in Eiserfeld (Sieg). Hilfssteuerung für Bohrhämmer mit Luftspülung. Zus. z. Pat. 501597. Das Hauptpatent hat angefangen am 21. 12. 28.

In dem Hahnkegel *a* der in den Auspuffkanal *b* des Bohrhammers eingeschalteten Hilfssteuerung sind außer der Bohrung *c* für den Auspuff die Bohrung *d* und am Umfang die Aussparung *e* vorgesehen. Das Hahngehäuse hat außer der Auspufföffnung *f* die Öffnung *g* und dieser gegenüber die Bohrung *h*, an die sich der in den vordern Zylinderraum des Hammers mündende Kanal *i* anschließt. Während der Spülung des Bohrloches wird die im vordern Zylinderraum vorhandene Störungsluft durch den Kanal *i* und die



Bohrungen *d* und *g* ins Freie abgeführt. Ist die Spülung beendet, so wird beim Umstellen des Hahnes durch die Aussparung *e* des Hahnkegels eine Verbindung zwischen dem unter Luftdruck stehenden hintern Zylinderraum und dem zum vordern Zylinderraum führenden Kanal *i* hergestellt. Infolgedessen strömt Preßluft in den vordern Zylinderraum, so daß der Kolben sofort anspringt, wenn durch die Bohrung *c* des Hahnkegels der hintere Zylinderraum mit der Auspufföffnung in Verbindung kommt.

1c (6). 543424, vom 6. 8. 27. Erteilung bekanntgemacht am 21. 1. 32. Réginald de Robillard in Tananarivo (Madagaskar). Schaumswimmmaschine für Graphit oder sonstige Mineralien. Priorität vom 17. 2. 27 ist in Anspruch genommen.

In der Wandung eines trogartigen Behälters, durch den die Trübe z. B. mit Hilfe einer Förderschraube langsam hindurchbewegt wird, sind unterhalb des Trübespiegels durch Siebgeflechte abgedeckte Öffnungen vorgesehen, durch die Wasserstrahlen in die Trübe gespritzt werden. Die Wasserstrahlen reißen Luft aus der die Öffnungen umgebenden Atmosphäre mit und befördern sie in die Trübe.

10a (26). 543427, vom 27. 5. 24. Erteilung bekanntgemacht am 21. 1. 32. Clarence Bell Wisner in Canton, Ohio (V. St. A.). Verfahren zur Destillation mineralischer Brennstoffe mit backenden Eigenschaften. Priorität vom 11. 6. 23 ist in Anspruch genommen.

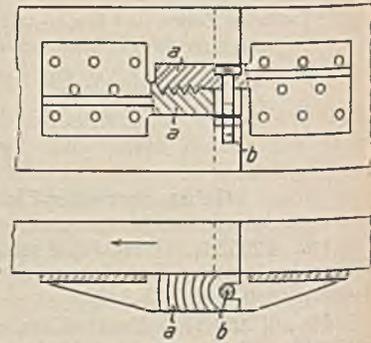
Die Brennstoffe sollen zunächst zwecks Verminderung ihrer Backfähigkeit während ihrer Wanderung durch eine Drehtrommel mit Hilfe eines in die Trommel eingeführten Oxydationsmittels auf eine unterhalb des Beginns der Destillation liegende Temperatur erhitzt werden, dann die Brennstoffe in eine zweite Drehtrommel eingeführt und in dieser unter Ausnutzung der aus ihnen entstehenden Reaktionswärme durch Außenheizung auf eine höhere Temperatur (500° C) erhitzt werden.

35a (22). 543610, vom 14. 2. 31. Erteilung bekanntgemacht am 21. 1. 32. Siemens-Schuckertwerke A. G. in Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zur Überwachung von Fördermaschinenantrieben.

Die Einrichtung besteht aus einem auf Arbeitsstrom ansprechenden Überwachungsrelais und einem mit seinen Kontakten mit den Kontakten dieses Relais in Reihe liegenden Ruhestromrelais. Beide Relais werden durch eine Tachometerdynamomaschine gesteuert. Mit dem Ruhestromrelais können Hilfswiderstände in Reihe geschaltet werden, die selbsttätig in Abhängigkeit von der Fördergeschwindigkeit verändert werden. Ferner können parallel zu den Kontakten des Ruhestromrelais Hilfskontakte angeordnet werden, die während des Umsteuervorganges bzw. des Schließens der Bremse geschlossen werden.

81e (57). 543270, vom 13. 5. 30. Erteilung bekanntgemacht am 14. 1. 32. Maschinenfabrik Wilhelm Knapp G. m. b. H. in Wanne-Eickel. Verbindung für Förderrinnen.

Am Ende jedes Rutschenschusses ist unter dem Boden die Leiste *a* befestigt, die auf der einen in der Längsmittle des Schusses liegenden Fläche mit Zähnen versehen ist, die achsgleich zur Achse des zum festen Verbinden der Rutschenschüsse dienenden Schraubenbolzens *b* gekrümmt sind. Die zu verbindenden Rutschenschüsse werden mit den Zähnen ineinander gelegt und dann die Leisten durch den Schraubenbolzen *b* aufeinandergepreßt.



81e (103). 541901, vom 19. 7. 30. Erteilung bekanntgemacht am 24. 12. 31. Handelsgesellschaft Westfalen G. m. b. H. in Essen. Vorrichtung zum Heben und Kippen von Wagen mit Hochziehen der Kippachse.

Die Vorrichtung hat Windetrommeln für die zum Kippen der Wagen dienenden, um den Wagenkasten greifenden Zugmittel, an denen die Lager der Welle (Achse)

befestigt sind, um welche die Wagen gekippt werden. Mit den Windtrommeln sind Windtrommeln für die zum Hochziehen der Kippwellenachse dienenden Zugmittel verbunden. Der Durchmesser dieser Trommeln nimmt allmählich ab, so daß durch Verlegen des Befestigungspunktes der Zugmittel an den Trommeln die Kipphöhe geändert werden kann.

81e (127). 543454, vom 2.5.25. Erteilung bekanntgemacht am 21.1.32. ATG Allgemeine Transportanlagen-G.m.b.H. in Leipzig. *Verfahren zum Anschütten von Halden in Tagebauen mit Hilfe einer Abraumförderbrücke.*

Die schwereren Massen (Ton, Letten, Kies usw.) werden durch die Förderbrücke schichtenweise mit welliger Oberfläche angeschüttet und auf sie alsdann die leichten Massen (Sand) aufgeschüttet, so daß die Wellen der schweren Massen das Abrutschen der leichten verhindern.

81e (145). 543654, vom 18.1.31. Erteilung bekanntgemacht am 21.1.32. Adolf Bleichert & Co. A.G. in Leipzig. *Verfahren zum Beladen von Hängebahnwagen.*

Das Gut soll den Wagen in einem laufenden Strom zugeführt und das dabei nicht in sie gelangende Gut durch ein besonderes Fördermittel dem Gutstrom oder dem das Gut enthaltenden Füllbehälter wieder zugeführt werden.

## Z E I T S C H R I F T E N S C H A U '.

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

### Mineralogie und Geologie.

Eisenerzvorkommen in Minas-Geraes (Brasilien). Von Scheibe. Arch. Eisenhüttenwes. Bd. 5. 1932. H. 8. S. 391/406\*. Geologie der Vorkommen. Allgemeine Angaben über die sogenannten Itabira-Schichten und das Grundgebirge. Ausbildung der Eisenerzschichten im besondern. Auftreten von Manganerzen, dolomitischen Kalken und Eruptivgesteinen. Eisenerzschichten und Goldbergbau. Entstehung und Rohstoff des Eisenerzes. Ausführungs-möglichkeiten. Vorratsschätzungen.

Über die Braunkohlenfelder der Altmark. Von Schröder. Braunkohle. Bd. 31. 6. 2. 32. S. 106/10. Kennzeichnung der Vorkommen von Arendsee, Lindstedt und Salzwedel.

Notizen zur Ölgeologie und Salztektonek. II. Von Krejci-Graf. Petroleum. Bd. 28. 3. 2. 32. S. 1/7. Fehler in geologischen Beweisführungen. Setzungsbetrag der Sedimente. Muttergestein. Migrationswege. Die größten Ölfelder der Welt. Salztektonek.

Les gites stannifères du Nord-Ouest de la Péninsule Ibérique. Von Negre. Mines Carrières. Bd. 11. 1932. H. 111. S. 18/24\*. Die zinnführende Zone in der Provinz Zamora. Geologische und mineralogische Verhältnisse bei Villaseco sowie bei Villadepera. (Forts. f.)

Le Congo Belge. Von Berthelot. Mines Carrières. Bd. 11. 1932. H. 111. S. 1/12. Die Union Minière du Haut-Katanga. Gewinnung und Aufbereitung des Kupfers. Radium, Kobalt, Kohle, Zinn, Gold und Diamanten. Beschaffung, Unterbringung und Verpflegung der Arbeiterschaft.

### Bergwesen.

Les mines d'argent du Mexique. Von Bordeaux. (Forts.) Mines Carrières. Bd. 11. 1932. H. 111. S. 13/7. Gruben, deren Mineralvorkommen in Kalkstein eingebettet sind. Aufbereitung der Silbererze. Gewinnung des Silbers. Statistische Angaben.

Operating organization at mines of Consolidation Coal Co. Von Matthews. Trans. A. I. M. E. Coal Division. 1931. S. 206/11\*. Organisation des Betriebsverwaltung auf den Bergwerken der Gesellschaft.

Untersuchungen über die Verminderung des Feinkohlenanfalls. Von Cleff. Glückauf. Bd. 68. 13. 2. 32. S. 157/63\*. Feinkohlenbildung außerhalb der Gewinnungsbetriebe. Feinkohlenanfall in der Gewinnung. Vorschläge für künftige Untersuchungen des Feinkohlenanfalls.

Stripping in the anthracite region. Von Otto. Trans. A. I. M. E. Coal Division. 1931. S. 180/9\*. Gewinnung von Anthrazitkohle im Tagebau. Schilderung des Abbaufahrens auf der Clinton-Grube.

Economic aspects of bituminous coal losses in Ohio, Pennsylvania and West Virginia. Von Sisler. Trans. A. I. M. E. Coal Division. 1931. S. 196/205. Besprechung der verschiedenen Ursachen für die Kohlenverluste. Folgerungen. Aussprache.

Premature and hangfire explosions in anthracite mines. Von Wagner. Trans. A. I. M. E. Coal Division. 1931. S. 190/5. Erörterung der Ursachen für das

Auftreten von Schüssen, die zu früh, und solcher, die zu spät losgehen. Aussprache.

The support of junctions by steel arches. Von Fowkes. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 124. 5. 2. 32. S. 233/4\*. Erfahrungen auf der Hemsworth-Grube mit dem Stahlbogenbau in Streckenabzweigen und Streckenkrenzungen.

Strata movements induced by longwall working. Von Winstanley. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 124. 5. 2. 32. S. 246/7\*. Planmäßige Beobachtungen über die Senkung des Hangenden beim Langfrontbau. Beeinflussung des Senkungsvorganges durch Verwendung von Stempeln, Keilen und Bergeversatz.

Elektrische Signalanlagen für Hauptschächte. Von Natkemper. (Schluß.) Bergbau. Bd. 45. 4. 2. 32. S. 39/43\*. Fördermaschinen-Sperrvorrichtung. Torkontakteinrichtung. Fertigsignalanlage. Fernzeigersignalanlage.

Erfahrungen mit Diesellokomotiven untertage. Von Schönfeld. Glückauf. Bd. 68. 13. 2. 32. S. 169/71. Mitteilung von Betriebserfahrungen auf der Zeche Adolf von Hansemann. Anforderung an Wartung und Bedienung. Betriebskosten. Aussprache.

Hauptstreckenförderung durch Druckluftlokomotiven. Von Wimmelmann. (Forts.) Bergbau. Bd. 45. 4. 2. 32. S. 37/9. Anordnung der Druckluftflaschen, des Führersitzes und der Beleuchtung. Betriebliche Maßnahmen. (Forts. f.)

Relation between mine performance and mine cars. Von McElroy. Trans. A. I. M. E. Coal Division. 1931. S. 219/34\*. Bestimmung der erforderlichen Förderwagenzahl. Verteilung im Grubengebäude. Beziehungen zwischen Förderleistung und Wageninhalt. Flözmächtigkeit und Wagenhöhe. Wert von Zeitstudien. Zeitstudien bei der Lokomotivförderung. Aussprache.

Versuche zur Hemmung der Flammen von Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen mit Hilfe inerte Gase. Von Kirst. Glückauf. Bd. 68. 13. 2. 32. S. 163/6\*. Verwendung von Kohlendioxyd als Hemmungsmittel an Stelle von Gesteinstaub. Versuche. Die Überlegenheit inerte Gase.

Gas production from certain seams in North Staffordshire. Von Jones. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 124. 5. 2. 32. S. 240/2. Beobachtungen über die aus verschiedenen Flözen monatlich austretenden Gasmengen. Beziehungen zwischen Gasmenge, Höhe der Förderung und Größe der Abbaufäche.

Dust prevention in the coal industry. Von Cummins. Coll. Guard. Bd. 144. 5. 2. 32. S. 246/7. Wiedergabe einer Aussprache über den Vortrag.

Dry cleaning of coal in England. Von Appleyard. Trans. A. I. M. E. Coal Division. 1931. S. 235/66\*. Die Y- und V-Aufbereitungsherde. Luftsaugvorrichtung. Die Ansammlung des Staubes und seine Entfernung. Siebe. Bunker. Trennung nach Korngrößen vor der Reinigung. Aufbau einer Anlage und Betriebsergebnisse. Allgemeine Probleme. Aussprache.

Conditioning of coal for treatment by pneumatic cleaners. Von Fraser und McLachlan. Trans. A. I. M. E. Coal Division. 1931. S. 288/300\*. Ältere Betriebsprobleme. Korngröße der Aufbereitungskohle. Behandlung feuchter Kohle. Regelung der Zufuhr des Aufgabegutes. Aussprache.

\* 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.

Mechanical preparation of Pocahontas coals; some factors in the problem. Von Campbell. Trans. A. I. M. E. Coal Division. 1931. S. 275/87. Waschkurven. Aschengehalte. Aufbereitungsergebnisse. Kohlenverluste bei der Aufbereitung. Waschleistungen. Vom Kohlenmarkt nicht beanstandeter Aschengehalt. Aussprache.

Combination wet and dry coal-cleaning process. Von Arms. Trans. A. I. M. E. Coal Division. 1931. S. 267/74. Bedeutung des vereinigten Waschverfahrens. Besprechung einiger für die Anwendung bedeutsamer Gesichtspunkte.

New cleaning plant at Messrs. Harrison's Grove Colliery. Coll. Guard. Bd. 144 5. 2. 32. S. 243/6\*. Der Simon-Carves-Wäscher mit Klärtank. Bauweise des Wäschers. Betriebsweise.

Einige wirtschaftliche Gesichtspunkte bei der Anreicherung von Zinkblenden. Von Patzschke. Metall Erz. Bd. 29. 1932. H. 3. S. 41/5\*. Verschiebung des Verhältnisses zwischen Konzentration und Metallverlust infolge des Preisdruckes auf den Metallmärkten. Tafeln zur Errechnung der anteiligen Werte.

Om järnförlusterna vid magnetisk separation. Von Rothelius. Jernk. Ann. Bd. 116. 1932. H. 1. S. 1/19. Untersuchungen über die Magnetitverluste in einigen magnetischen-naßmechanischen Aufbereitungsanlagen.

#### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Die Verhütung der Gefahren der Kohlenstaubaufbereitung und Feuerung. Von Schulte. Arch. Wärmewirtsch. Bd. 13. 1932. H. 2. S. 35/7. Bericht über die Bewährung der Merkblätter des Reichskohlenrats für die Errichtung von Kohlenstaubanlagen und zur Vermeidung von Gefahren beim Umgang mit Kohlenstaub. Folgerungen.

Die Entölung des Abdampfes und der Kondensate von Kolbendampfmaschinen. Von Schöne. (Schluß.) Braunkohle. Bd. 31. 30. 1. 32. S. 82/93\*. Versuche mit Abdampfentölern. Die verschiedenen Bauarten von Kondenswasserentölern. Schrifttum.

Chauffe au charbon broyé en suspension Science Industrie. Bd. 16. 1932. H. 216. S. 42/4\*. Vorbereitung und Korngröße der Kohle. Die Feuerungsanlage. Verbrennungsversuche und deren Ergebnisse.

Die Zündung von Kohlenstaub in der Schwebe. Von Litterscheidt. Arch. Wärmewirtsch. Bd. 13. 1932. H. 2. S. 44 6\*. Zweck und Durchführung der Versuche. Versuchsergebnisse. Abhängigkeit des Zündvorganges von Temperatur und Zeit.

#### Elektrotechnik.

Aus der Elektrizitätswirtschaft des Ruhrbergbaus. Von Körfer. E. T. Z. Bd. 53. 4. 2. 32. S. 97/8. Entwicklung der Stromerzeugung und des Stromverbrauches. Stromtausch mit eigenen und mit fremden Werken. Zechenkraftwerksleistungen und deren Benutzungsdauer.

#### Hüttenwesen.

Scientific welding for colliery repairs. Von Brett. Coll. Guard. Bd. 144. 5. 2. 32. S. 248/50\*. Gesichtspunkte für die Ausführung von Schweißarbeiten an Kesseln, Feuerungen, Maschinenteilen, Pumpen und Bauten. Wirtschaftlichkeit von Schweißarbeiten.

#### Chemische Technologie.

Über die katalytische Reduktion von Teerphenolen zu Benzolkohlenwasserstoffen. Von Fischer, Bahr und Petrick. Brennst. Chem. Bd. 13. 1. 2. 32. S. 45 6. Frühere Forschungsarbeiten. Katalysatoren für die Reduktion. Phenole und technische Phenolgemische.

Über die Stickstoffbestimmung in Kohlen nach der Methode von Kjeldahl. Von Börnstein und Petrick. Brennst. Chem. Bd. 13. 1. 2. 32. S. 41/5\*. Anwendung des Verfahrens bei Steinkohlen. Versuche unter Zusatz verschiedener Katalysatoren. Einfluß der Aschenbestandteile. Kennzeichnung der Reaktion.

Influence of fractionation on distribution of sulphur in gasoline. Von Espach und Rue. Bur. Min. Techn. Paper. 1931. H. 505. S. 1/24\*. Mitteilung der Ergebnisse von Untersuchungen im Laboratorium über den Einfluß der Fraktionierung auf die Verteilung des Schwefels in Gasolinöl.

Oil from coal. Von Gordon. Trans. Eng. Inst. Bd. 82. 1932. Teil 4. S. 348/63\*. Zusammensetzung der unter-

suchten Ausgangsstoffe. Kracken und Hydrierung von Ölen. Zerstörende Hydrierung. Anwendung des Verfahrens zur Gewinnung von Öl aus Kohle. Einfluß der Kohlen-sorten. Hydrierung im Gaszustand. Wasserstoffgewinnung. Ausbringen an Ölen. Aussprache.

Intermittent vertical chambers: some recent developments. Von Sensicle. (Schluß.) Gas J. Bd. 197. 27. 1. 32. S. 199/200\*. Neuere Bauarten von stehenden Kammeröfen. Kosten der Gaserzeugung. Verdampfung in ununterbrochen arbeitenden Vertikalkammern.

Effect of oxidation on coking properties of coal. Von Wheeler und Woolhouse. Fuel. Bd. 11. 1932. H. 2. S. 44/55\*. Behandlung der Frage im Schrifttum. Versuchseinrichtung und Verkokungsversuche, die den Einfluß der Oxydation einer Kohle auf die Verkokungseigenschaften dartun sollen. Drei Versuche mit englischen Kohlen verschiedener Herkunft.

A study of the carbonisation temperature of coal and the time required. Von Kuroda und Takei. Fuel. Bd. 11. 1932. H. 2. S. 56/60\*. Beschreibung der Versuchseinrichtung und der Versuche. Ergebnisse.

The evaluation and blending of coals for coke making. Von Mott. Gas World, Coking Section. 6. 2. 32. S. 14/25\*. Dichte und Porosität von Koks. Porengröße. Bewertung der Koks-kohle. Versuchsergebnisse. Einfluß des Mischens mit Fusit. Einfluß der Lagerung. Aussprache.

Catalysts for high-pressure hydrogenation of phenols and hydrocarbons. Von Tropsch. Fuel. Bd. 11. 1932. H. 2. S. 61/6\*. Bericht über Versuche mit Trikesol, mit Gasöl und mit Paraffinwachs.

A study of refractories service conditions in boiler furnaces. Von Sherman. (Forts.) Fuel. Bd. 11. 1932. H. 2. S. 67/76\*. Untersuchung von mit Illinois-Kohle beheizten Öfen. Entwerfen und Bau der Verbrennungsräume.

Studien über den Bläh- und Backvorgang bei der thermischen Behandlung von Steinkohle. Von Schläpfer und Müller. Bull. Schweiz. V. G. W. Bd. 12. 1932. H. 1. S. 9/23\*. Verfahren zur Bestimmung des Treibdruckes, der Backfähigkeit und der Gasdurchlässigkeit. Zusammenfassung.

Spiral gasholders. Von Milbourne. Gas J. Bd. 197. 27. 1. 32. S. 193/5\*. 3. 2. 32. S. 250/2\*. Schwimmfähigkeit. Winddruck und Belastung durch Schnee. Gasdruckkräfte und Behälterwandungen. Gleichgewicht des Behälters unter Schnee- und Winddruck. (Forts. f.)

#### Chemie und Physik.

Calculations based on the proximate analysis of solid fuel. Von de Cahier. Gas World. Bd. 95. 30. 1. 32. S. 97/9\*. Die Berechnung der Koks-ausbeute, des Aschengehaltes im Koks, des Kohlenstoffgehaltes in der Kohle und des Heizwertes von Koks unter Verwendung der Kurzanalyse.

#### Wirtschaft und Statistik.

Der Tagebau auf Steinkohle in den Vereinigten Staaten. Von Jüngst. Glückauf. Bd. 68. 13. 2. 32. S. 166/9. Allgemeine technische und wirtschaftliche Entwicklung des Tagebaus auf Steinkohle. Wettbewerb mit dem Untertagebau. Bedeutung in den Einzelstaaten. Entwicklung von Förderung und Belegschaft. Leistungen, Betriebsgrößen und Wert der Förderung je t.

### P E R S Ö N L I C H E S .

Infolge Übertritts in den Dienst der Preußischen Bergwerks- und Hütten-A. G. scheiden aus dem Staatsdienst aus: der Bergassessor Dr.-Ing. Fritz von Velsen-Zerweck bei dem Kaliwerk Bleicherode, der Bergassessor Strutz bei der Bohrverwaltung Schönebeck.

Dem Bergassessor Dr.-Ing. Helmut von Velsen-Zerweck in Herne ist die Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt worden.

Der Dipl.-Ing. Dr. phil. Marx ist als Privatdozent für die Fächer Bergbaukunde und Bergwirtschaftslehre bei der Fakultät für Stoffwirtschaft an der Technischen Hochschule Breslau zugelassen worden.