

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 7

15. Februar 1936

72. Jahrg.

### Planung, Anlage und Betrieb von Schrägstreben im Zwickauer Steinkohlenbergbau.

Von Dr.-Ing. H. Bornitz, Freiberg (Sa.).

Allgemeine Angaben über Abbau- und Flözverhältnisse.

Der Zwickauer Steinkohlenbergbau, der im Jahre 1929 noch nicht ein Zehntel seiner Förderung im Schrägvertrieb gewann, steigerte diesen Anteil bis zum Jahre 1935 auf fast die Hälfte der monatlichen Gesamtförderung in Höhe von rd. 130000 t. Diese Tatsache wie das weitere Ansteigen des Schrämantehes sind besonders beachtenswert, weil die Einführung der Schrämarbeit gerade hier außergewöhnlichen Schwierigkeiten begegnete.

Die Flöze sind sehr stark gestört, was im Verein mit dem Vorhandensein zahlreicher wilder Kohlenschichten in unmittelbarer Nähe der gebauten Flöze einen überaus regen und starken Gebirgsdruck zur Folge hat, der die Gewinnung »gesunder Kohle« erschwert und zu starkem, dichtem Ausbau zwingt. Der Holzverbrauch erreicht die doppelte Höhe wie im Ruhrbezirk. Ferner beschränken die Störungen die Bauabteilungen in empfindlicher Weise. Die Erstreckung zusammenhängender Flözflächen erreicht oder übersteigt nur in Ausnahmefällen 100000 m<sup>2</sup>; im Durchschnitt liegt sie weit darunter. Abb. 1 erläutert dies in anschaulicher Weise. Die Verwerfer sind darin nur so weit eingetragen, wie ihre Sprunghöhe größer ist als die gebaute Flözmächtigkeit. Diese schwankt

im allgemeinen zwischen 0,60 und 4 m, die gebaute Kohlenmächtigkeit zwischen 0,45 und 3 m.

Die flach bis zu 25° nach Norden einfallenden Flöze sind meist von zahlreichen Bergemitteln durchzogen, die wegen des Wechsels ihrer Höhenlage, Härte und Mächtigkeit die Schrämarbeit erheblich behindern. Abb. 2 zeigt für zwei der bedeutendsten Flözgruppen des Bezirks, die Rußkohlen- und die Schichtenkohlenflöze, den raschen Wechsel von Kohle und Bergemitteln, den der zweite Name bereits andeutet. Die mittelharte bis sehr harte Kohle ähnelt in ihren physikalischen Eigenschaften der westfälischen Gasflammkohle.

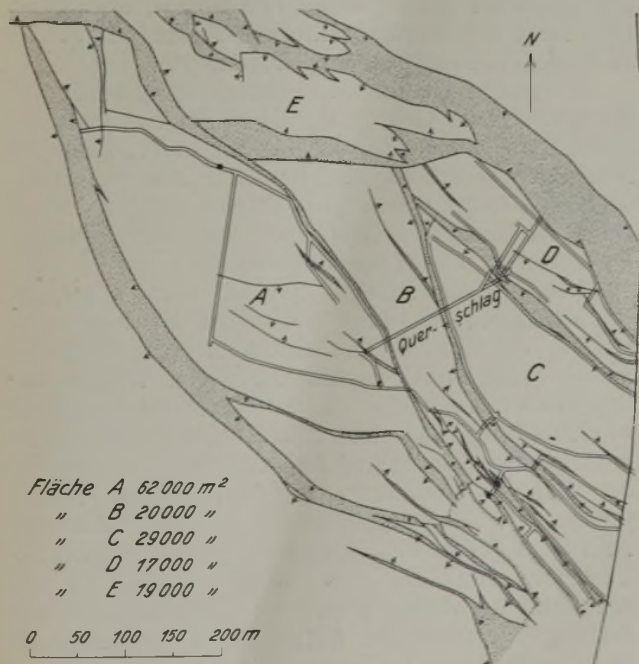


Abb. 1. Beispiel für die geringe Erstreckung zusammenhängender Flözflächen im Zwickauer Bezirk.

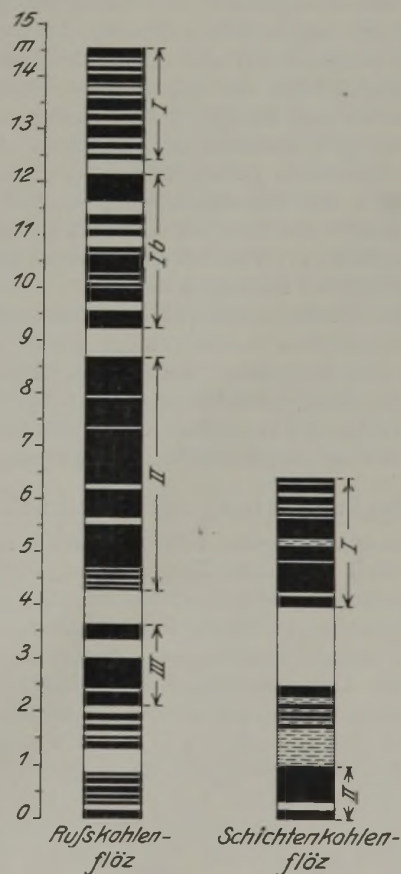


Abb. 2. Profile der Rußkohlen- und Schichtenkohlenflöze im Zwickauer Bezirk (Baugruppen: Rußkohlenflöz I, Ib, II, III; Schichtenkohlenflöz I und II).

Im Kohlengebirge wechsellagern Schiefer, Sandstein und Konglomerat. In unmittelbarer Nähe der Flöze überwiegt der Schiefer in zahlreichen Übergängen von der sandigen zur tonigen Ausbildung. Neben den mannigfaltigen natürlichen Störungen



stellen betriebsmäßig hervorgerufene Umstände, wie die Zerstörung des natürlichen Zusammenhanges der liegenden und hangenden Schichten der Flöze durch frühere Abbautätigkeit, den Bergmann oft vor schwierige Aufgaben. Die Beschäftigung mit ihrer Lösung hat zu einer eingehenden Beobachtung des Schrämvorganges genötigt. Die hierbei gewonnenen Erkenntnisse geben manche Anregung für die Planung und Führung von Schrämbetrieben, die Anwendbarkeit des Schrämvorhiebtes unter verschiedenartigen und schwierigen Bedingungen und die weitere Entwicklung der Schrämbtechnik.

#### Entwicklung des Grubenbetriebes in neuster Zeit.

Diese Entwicklung zeigt in Zwickau im Laufe des letzten Jahrzehntes dieselben wesentlichen Züge wie in andern Steinkohlenbezirken: Zusammenfassung der Kohलगewinnung mit dem Ziel, den anteiligen Aufwand für die Erhaltung der Grubenbaue zu verringern. Der Kleinabbaubetrieb mit seinem weit verzweigten Netz enger Förderstrecken ist Großabbauen mit wenigen, aber geräumigen Hauptförderwegen gewichen.

Die Zusammenfassung des Grubenbetriebes begegnete erheblichen Schwierigkeiten. Der Werdegang wie der Betriebsstand der einzelnen Grubengesellschaften, die Grenzziehung der Grubenfelder und die Störungen der Lagerstätte verboten, die Entwicklung wie anderwärts durch die Zusammenfassung von Schachtanlagen oder die planmäßige Beschränkung des Vorhiebtes auf wenige Flöze weiter zu treiben. Selbst im engen Rahmen der einzelnen Zeche verhinderten zahlreiche starke Verwerfer meist ein Zusammenlegen von Bauabteilungen, so daß man sich im wesentlichen mit dem raschern Vorhieb der einzelnen Baufelder in Flözbetrieben von wachsender Leistungsfähigkeit begnügen mußte.

Bei dem hohen anteiligen Unterhaltungsaufwand in dem druckhaften Kohlengebirge wirkte sich diese begrenzte Betriebszusammenfassung kostenseitig vorteilhaft aus. Auch verminderte der rasche Vorhieb die bei der Nähe leicht entzündbarer wilder Kohlen-schichten früher empfindliche Brandgefahr.

#### Mechanisierung der Gewinnung.

Die Gewinnung der Kohle in leistungsfähigern Abbauen ließ sich mit Schiebarbeit, Pickhämmern oder Schrämmaschinen durchführen. Hinsichtlich des Kostenaufwandes je Fördereinheit waren auf Grund zahlreicher Versuche keine wesentlichen Unterschiede zu erwarten. Der notwendige Kapitalaufwand lag im letzten Fall, dem Schrämvorhieb, am höchsten.

Für die Ertragsseite ergab sich ein anderes Bild. Die Versuchsstreben mit Großschrämmaschinen lieferten folgende Ergebnisse: 1. Die Kohle ließ sich durch Unterschrämen in ihrer natürlichen Festigkeit und der durch natürliche Ablösen (Schlechten) begrenzten Stückgröße gewinnen. 2. In Flözen mit rascher Wechselfolge von Kohle und Bergemitteln ergab das Unterschrämen bei sorgfältiger Führung des Betriebes eine bessere Trennmöglichkeit von Kohle und Bergen im Abbau (getrenntes Abdecken der Kohlen- und Bergeschichten). Der günstigere Sortenfall und die Möglichkeit, der Wäsche reinere Kohlen zu liefern, wirkten mehr und mehr auf die Einführung des Schrämvorhiebtes hin.

Die erste Voraussetzung für den störungsfreien Ablauf des Schrämvorhiebtes, die planmäßige Folge aller Einzelarbeiten vor Ort, war in ihrer fast mathematischen Bedingtheit für Versuchsstreben mit ungelerten Leuten unter schwierigen Lagerungs- und Druckverhältnissen lästig und nachteilig, erwies sich aber mit zunehmender Erfahrung und Schulung der Leute als wertvoller Zwang für Aufsicht wie Belegschaft, die Flözbetriebe laufend in regelmäßigem Gang und so in bester Ordnung zu halten.

#### Bemessung der Förderfähigkeit der Flözbetriebe.

Der Aufwand für die Beschaffung einer elektrischen Großschrämmaschine mit ihren Nebenanlagen, wie Spannungswandler, Schalter und Zuführungskabel, verlangt eine gewisse tägliche Mindestfördermenge, damit die Gewinnungskosten erträglich bleiben. Als solche untere Grenze, nicht als erstrebenswerter Durchschnitt, wird eine Tagesförderung von 75 t angesehen. Die Maschinenkosten je t stellen sich dabei in einem 1 m mächtigen Flöz auf rd. 0,50 *Ab*, wovon 2 Drittel auf feste Unkosten (Abschreibung und Zinsen), 1 Drittel auf Betriebskosten entfallen. Die Löhne für die Schrämer sind nicht einbegriffen, weil sie im Lohnabschnitt der Flözbetriebskosten erfaßt werden. Vergleichsweise sei angeführt, daß bei Schiebarbeit die Kosten für Zünder und Sprengstoffe unter gleichen Verhältnissen etwa die Hälfte je Fördereinheit betragen. Der verbleibende Rest zuungunsten der Schrämarbeit wird durch deren Vorzüge (Stückigkeit und Reinheit der Kohle) mehr als aufgewogen.

Die Förderleistung eines Betriebspunktes ist das Produkt von Stoßlänge, Vorhiebgeschwindigkeit, Kohlenmächtigkeit und spezifischem Gewicht der Kohle. Bei einem täglichen Abbaufortschritt von 1,50 m in 1 m mächtiger Kohle vom spezifischen Gewicht 1,2 liefert bereits eine Stoßlänge von 42 m die erwähnte tägliche Mindestförderung von 75 t. Stoßlängen von wenig mehr als 40 m sind aber auch bei den vorliegenden gestörten Verhältnissen fast überall erreichbar. Dies zeigt der Schrämanteil einer Zeche, der bereits 70 % der Gesamtförderung übersteigt.

Die obere Grenze der Förderleistung sollte man bei dem starken Gebirgsdruck und den mit wachsendem Unterhaltungsaufwand je Raum- und Zeiteinheit steigenden Vorteilen der Betriebszusammenfassung offenbar so hoch wie möglich wählen. Die Bemessung der Förderleistung je Großabbau darf aber nicht allein unter diesem Gesichtspunkt erfolgen.

Neben dem starken Einfluß, den erhebliche Fördermengen aus einem Abbau auf die Zusammenfassung der Wasch- und Kokskohle bei verhältnismäßig geringem Gesamtdurchsatz von Wäsche und Kokerei haben können — in die Monatsförderung von 130000 t teilen sich drei selbständige Gesellschaften mit eigenen Wäschen und Kokereien —, wächst mit der Betriebszusammenfassung auf wenige Abbau-punkte die Empfindlichkeit des Grubenbetriebes. Allerdings geschieht dies keineswegs im umgekehrten Verhältnis zur Zahl der Abbaue, sondern in weit schwächerem Maße, denn die Betriebszusammenfassung erleichtert die Aufsicht und vereinfacht die Betriebseinrichtung, macht also den Großabbau an sich unempfindlicher als den Kleinabbau. Ferner sucht der richtig geleitete Schrämvorhieb im Gegensatz zu den



früher üblichen Kleinabbauen mit Handgewinnung den Gebirgsdruck durch raschen Verhieb und andere, weiter unten erwähnte Maßnahmen so klein wie möglich zu halten und so die Bruchgefahr zu verringern.

Die Empfindlichkeit des Betriebes hängt im übrigen weniger von der Durchschnittsgröße der Abbaue als von der Förderleistung des größten Flözbetriebes ab. Eine Zeche mit 5 gleich leistungsfähigen Abbauen ist unempfindlicher als eine solche mit einem Betriebspunkt, der die Hälfte der Fördermenge liefert, während sich die übrigen vier in den Rest teilen. Der Ausfall dieses stärksten Betriebspunktes würde eine Fördereinbuße von 50% bedeuten oder die Notwendigkeit, die übrigen Abbaue laufend nur halb auszunutzen, damit im Bedarfsfalle eine Ausgleichsmöglichkeit vorhanden ist. Dabei besteht die Gefahr, daß die Vorteile der Fördersteigerung an einer Stelle durch die Nachteile der Drosselung an allen übrigen Punkten aufgezehrt oder gar übertroffen werden.

Als ein weiterer Gesichtspunkt ist der sehr beschränkte Umfang ungestörter Kohlenpfeiler — ihre Ausdehnung schwankte auf einer Schachanlage in einem Betriebsjahr zwischen 5000 und 35000 m<sup>2</sup>, ihr Kohleninhalt zwischen 5000 und 50000 t — zu beachten.

Die Verhiebszeit eines Baufeldes läßt sich gliedern in die Zeitdauer der Vorrichtung, des Einlaufes, des Vollaufes, und des Auslaufes. Die Bemessung der Förderquerschnitte und Fördereinrichtungen richtet sich nach der Spitze der Förderleistung an Kohlen und Bergen, d. h. nach der Belastung in der Vollaufzeit. Wählt man die Förderleistung im Verhältnis zur Felderstreckung übertrieben hoch, so kann dies zur Anlage kostspieliger Fördereinrichtungen führen, welche die anstehende Kohlenmenge erheblich vorbelasten und bei ihrer mangelhaften Ausnutzung in den Zeiten der Vorrichtung sowie des Ein- und Auslaufes teuer arbeiten. Weiter benötigen Schrämbetriebe mit Zunahme der Förderfähigkeit und damit steigendem Umfang maschinenmäßiger Einrichtungen sowie wachsender Belegschaft längere Anlaufzeiten, wodurch das Verhältnis zwischen Vollaufzeit und Gesamtverhiebsdauer des Baufeldes verkleinert, die Zeit des Leerlaufes erhöht, der Gesamtwirkungsgrad geschmälert wird.

Auf Grund dieser Erwägungen ist man in den begrenzten Baufeldern des Zwickauer Bezirks bisher im allgemeinen über Fördermengen von 200 t je Tag und Abbau nicht hinausgegangen. Nur in Einzelfällen sind Kohlenmengen von 500 t und etwas darüber je Abbau und Tag gefördert worden.

#### Zuschnitt der Schrämbetriebe; Verhiebsgeschwindigkeit und Stoßlänge.

Mit der Festsetzung der Förderleistung ist das Produkt Verhiebsgeschwindigkeit mal Stoßlänge eindeutig bestimmt. Dann hat man nach den jeweils vorliegenden Verhältnissen entweder eine große Verhiebsgeschwindigkeit bei mäßiger Stoßlänge oder umgekehrt eine große Stoßlänge bei entsprechend kleinerer Verhiebsgeschwindigkeit zu wählen. Die Entscheidung dieser Frage hängt wesentlich von dem Ziel der Schrämgewinnung, d. h. davon ab, ob der Hauptwert auf hohe Leistung oder Verbesserung des Sortenfalles gelegt wird.

Ungeachtet einer Anzahl von Umständen, die den Sortenfall begünstigen und weiter unten besprochen

werden, fördert rascher Verhieb den Sortenfall, langsamer Abbaufortschritt die Leistung, denn je langsamer der Abbau fortschreitet, desto nachhaltiger wirkt der Stoßdruck auf die anstehende Kohle. Es bilden sich Drucklagen, so daß die Kohle von einem feinen Netz kleiner Klüfte und Spalten durchzogen und schließlich ganz zermürbt wird. Diese Erscheinung läßt sich laufend nach Sonn- und Feierschichten beobachten. Die Zermürbung der Kohle geht so weit, daß sie beim Aufschlag in die Rutsche zerfällt oder sich gar in der Hand zerdrücken läßt. Wiederholt ergab sich beim Schwenken von Abbauen, daß die Kohle auf dem äußern, rasch schwenkenden Flügel knochenhart war, während sie auf dem innern, langsam vorwärts schreitenden Stoßteil von selbst hereinbrach und zerfiel. Vor Maschinenstreben im Zachkohlenflöz erzielte man durch Steigerung der Verhiebsgeschwindigkeit von 0,70 auf 1,40 m je Tag bereits eine erhebliche Verbesserung des Sortenfalles bei leichter Abnahme der Leistung.

Die Rückwirkung des Abbaufortschrittes auf die Stückigkeit der Kohle hängt neben deren eigener natürlicher Festigkeit sehr wesentlich von dem Charakter des Hangenden ab. Das vorwiegende Schieferhangende zeigt eine ziemlich gleichmäßige, aber sehr lebhaft Druckwirkung. Der unmittelbare Stoßdruck ist selbst bei 1,50 m Fortschritt je Tag noch sehr stark wirksam. Dagegen verhält sich das Sandsteinhangende viel träger. Unter diesem trat in einem 80 m langen Schrämbetrieb durch Erhöhung der Abbaugeschwindigkeit von 1,2 auf nur 1,6 m je Tag nahezu »toter Gang« der Kohle ein. In Flözen mit fester Kohle und trägem Hangenden verliert die Verhiebsgeschwindigkeit an Bedeutung. Hier kann man den Vorteil großer Stoßlängen (kleines Streckennetz, billiger in Anlage und Unterhaltung) ungestört nutzen. Flöze von solcher Beschaffenheit eignen sich zu gedrosseltem Verhieb und werden grundsätzlich als Ersatzabbau für Ausfälle vor empfindlicheren Stößen betrieben.

Besondere Beachtung verlangen die zahlreichen Fälle, in denen Kohlenpfeiler durch frühere Abbautätigkeit in Mitleidenschaft gezogen werden, wie z. B. allseitig von alten Abbauen begrenzte Schachtpfeiler oder Flözteile, die von alten Untersuchungsstrecken durchzogen sind. Auch Abbaue in einem von zwei eng zusammenliegenden Flözen können zur Druckentlastung oder erhöhter Druckwirkung auf die noch anstehende Kohle im Nachbarflöz führen, im ungünstigsten Falle zu einer Entspannung mit folgendem Druck auf die durch die Entspannung in ihrer innern Festigkeit geschmälerte Kohle. Man verhaut in solchen Fällen so schnell wie nur irgend möglich.

Die Wahl einer hohen Verhiebsgeschwindigkeit gilt demnach im allgemeinen als vordringlich beim Zuschnitt der Schrämbetriebe; die Bedeutung der Stoßlänge tritt zurück. Vor wenigen Jahren begnügte man sich noch mit zweitägigem Auskohlen eines Schrammschnittes, d. h. mit Abbaufortschritten von 0,6–0,8 m je Tag. Heute ist man bei druckregem Hangenden grundsätzlich zu täglichem Schneiden, d. h. zu Verhiebsgeschwindigkeiten von 1,2–1,6 m je Tag übergegangen und hat in Einzelfällen 2–3 m erreicht.

Bei einem täglichen Fortschritt von 1,50 m errechnen sich für tägliche Fördermengen von 100, 200 und 500 t folgende Stoßlängen:



Flöz- mächtigkeit m	Stoßlängen bei Tagesförderungen von		
	100 t m	200 t m	500 t m
0,6	86	171	427
1,0	51	102	256
1,5	34	68	170
2,0	26	51	128
2,5	20	41	102

Diese Stoßlängen liegen bereits für Flöze von 1,5 m Mächtigkeit und darunter bei 100–200 t Tagesförderung in Grenzen, die durch die gestörten Lagerungsverhältnisse meist gegeben sind.

Für mächtigere Flöze als 1,5 m ergeben sich allerdings bei 200 t Tagesförderung recht kurze Stöße. Der hohe Streckenanteil findet hier aber in dem hohen Kohlenanfall je m Stoß sowie den geringeren Aufwandskosten der Strecken einen Ausgleich. Auch hat man den Streckenbedarf durch die in Abb. 3 wiedergegebene Anlage der Abbaue weiter gedrückt. Die Förderung von zwei Streben wird auf eine zwischen ihnen gelegene Hauptförderstrecke vereinigt, auf die der schwebende Betrieb in Rutschen abwärts fördert, während der fallende Abbau seine Kohlen der Strecke mit steigendem Band zuführt. Der Förderstreckenbedarf ist so für beide Flözbetriebe nicht größer als für einen Großstreb. Es bleibt lediglich am untern Ende des Unterwerksbetriebes im Versatz ein Paß für die Wetterführung auszusparen. Ähnliche Vorteile bietet der Y-Bau bei schwebendem oder fallendem Verhieb.

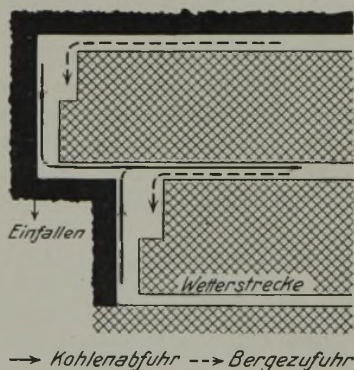


Abb. 3. Anlage von Schrämbetrieben in mächtigen Flözen; Doppelstreb mit gemeinsamer Hauptförderstrecke.

#### Gleichzeitiger Abbau dicht übereinander liegender Flöze.

Dieser Abbau bietet wegen der gemeinsamen Vorrichtung, Wetterführung und Förderung grubentechnische Vorteile, ist aber auch für die Gewinnung stückiger Kohle sehr geeignet.

Beim Verhieb folgt dem Kohlenstoß eine Zone, in der sich Dach wie Sohle lebhaft bewegen, und zwar, im großen gesehen, dem Innern des ausgekohlten Hohlraumes zustreben. Die durch den Verhieb geweckten dynamischen Erscheinungen klingen erst ab, wenn der völlig zusammengepreßte Versatz die weitere Bewegung des Liegenden wie des Hangenden hemmt und beide zwangsläufig in die Ruhelage zurückführt. Diese Bewegungserscheinungen bleiben auf das Nachbarflöz nicht ohne Rückwirkung. Das untere Flöz wird beim Abbau des obern durch das Hineinstreben seines Hangenden in den

darüber liegenden Abbauhohlraum eine Minderung des Hangenddruckes erfahren. Da das Liegende dieser Bewegung nicht sofort, sondern nur zögernd folgt, tritt eine vorübergehende Entspannung der Kohle ein. Das obere Flöz unterliegt beim Abbau des untern ähnlichen Erscheinungen, jedoch sinkt in diesem Falle das Liegende ab, und das Hangende folgt erst allmählich. Die Wirkung ist die gleiche, nämlich eine vorübergehende Entspannung der Kohle. In dieser entspannten Zone zeigt die Kohle naturgemäß schlechten bis toten Gang. Beobachtungen und Erfahrungen in Zwickau lehren, daß dieser Fall bei wenigen Metern Zwischenmittel zu erwarten ist, wenn der Verhieb des zweiten Flözes um 20–25 m nach-eilt. Auch scheint die Größe des Abstandes von der Höhe der Verhiegeschwindigkeit wenig oder nicht beeinflußt zu werden.

Ob man Ober- oder Unterbank vorausbaut, ist nach dem Gesagten gleichgültig; Betriebserfahrungen bestätigen es. Man baut demnach das Flöz zuerst, das an sich weniger grobstückigen Kohlenfall verspricht, oder bei gleicher Güte das schwächere, bei gleicher Mächtigkeit das unreinere Flöz. Mit dieser Baufolge kommen dem wertvollern Flöz die Vorteile des druckentspannten Abbaus zugute. Die Kohle wird im nacheilenden Flöz unterschrämt. Sie geht, obwohl unterschrämt, schlecht oder gar nicht und wird dann durch wenige Drucklöcher mit schwachem Besatz oder durch Keile in großen Blöcken hereingetrieben.

#### Wahl der Verhiebrichtung.

Bei der engen Umgrenzung der Kohlenpfeiler und dem Wert eines raschen Abbaufortschrittes legt man die Verhiebrichtung in die Längsachse des zu verbauenden Baufeldes, um ein tragbares Verhältnis der Vollaufzeit zur gesamten Betriebsdauer zu erreichen. Man baut demnach Pfeiler mit größter streichender Erstreckung streichend, solche mit größter Ausdehnung in der Fallrichtung schwebend oder fallend ab. Wesentliche Unterschiede im Sortenfall oder in der Leistung haben sich bei streichendem oder schwebendem Verhieb nicht ergeben.

Schlechtnen in Dachgebirge, die bei paralleler Lage zum Stoß den Abbau gefährden können, sind nicht beobachtet worden. Dafür haben Grubenbau in dicht benachbarten Flözen, wie alte Bremsberge, Fallörter und Querschläge, oft die Dachschichten zerrissen (sogenannte Überzugswirkungen). Der Abbaustoß ist spitzwinklig zu solchen Rißlinien zu stellen. Die Nichtbeachtung dieser künstlichen Risse und ihr zufälliges Gleichlaufen mit der Stoßlinie haben wiederholt zu Brüchen geführt.

Auf die natürlichen Schlechten in der Kohle brauchen streichender wie schwebender Verhieb keine besondere Rücksicht zu nehmen, denn sie sind in der Regel wenig ausgeprägt. Wo sie auftreten, verlaufen sie meist in zwei sich annähernd rechtwinklig kreuzenden Gruppen im Fallen und Streichen. Man hat so im streichenden wie im schwebenden Verhieb je eine Schlechtengruppe parallel zum Stoß und eine zweite rechtwinklig dazu vor sich. Für guten Sortenfall gilt die Regel, daß man den Verhieb in der Schlechtenrichtung führen soll. Bei sich rechtwinklig kreuzenden Schlechtengruppen ergab der Verhieb in Richtung ihrer Winkelhalbierenden auf einem Versatzstreb einen besonders günstigen Sortenfall (Abb. 4). Eine



solche Verhiebrichtung bedingte hier allerdings eine diagonale Führung des Stoßes, die schrägtechnisch ungünstig ist.

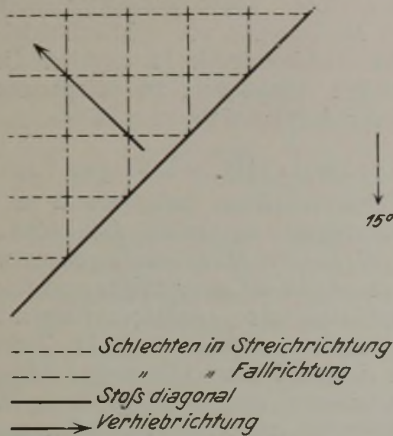


Abb. 4. Führung des Verhiebes in Richtung der Winkelhalbierenden zweier sich rechtwinklig kreuzender Schlechtengruppen, die streichend und fallend verlaufen.

Für die Schrämarbeit selbst ist der streichende Verhieb am bequemsten. Es bedarf keiner besondern Mühe, die schrägende Maschine am Stoß zu halten, und die Talfahrt kann ohne Gefährdung des Ausbaus (Wegdrücken von Stempeln) erfolgen. Bei fallendem Verhieb liegen schrägtechnisch ähnliche Verhältnisse vor, jedoch werden das Ausräumen des Schrames und die Ladearbeit, die von unten nach oben erfolgen müssen, schwieriger. Bei schwebendem Verhieb muß die Maschine bei der Schrämarbeit und der Leerfahrt künstlich am Stoß gehalten werden. Bei raschem Abbaufortschritt und daher möglichst druckfreiem Abbau, bei dem das Hangende die Zimmerung noch nicht »angenommen« hat, ist dies mitunter schwierig. Auskratzen und Laden in fallender Rich-

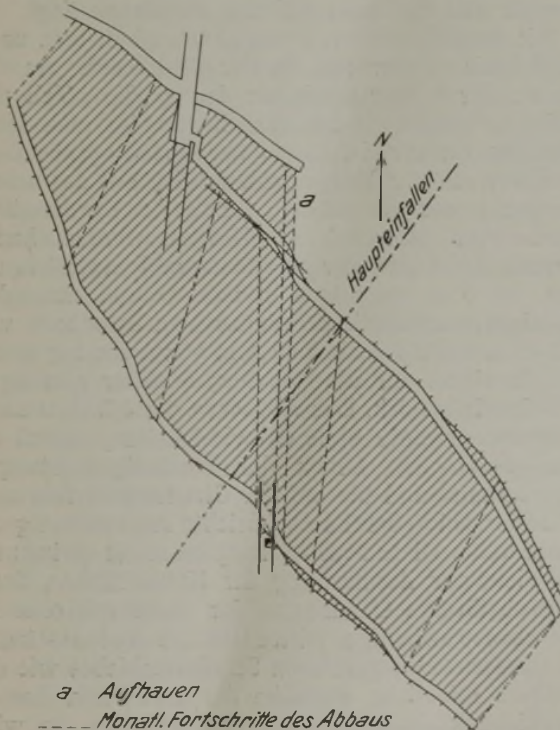


Abb. 5. Schrägstreb im Planitzer Flöz (Drehen des Abbaustoßes auf das Haupteinfallen zu in östlicher wie westlicher Richtung vom Aufhauen a).

tung gleichen diese Nachteile mit zunehmendem Einfallen in steigendem Maße wieder aus. Diagonal abwärts gerichteter Verhieb weist die Nachteile fallenden Verhiebes (Schramausräumen und Laden in schwebender Richtung), wenn auch abgeschwächt, auf. Diagonal schwebend geführte Abbaue leiden unter den Schwierigkeiten des schwebenden Verhiebes, ohne dessen Vorteile (Schramauskratzen und Laden in fallender Richtung) ganz zu genießen. Man vermeidet aus diesen Gründen fallenden und diagonalen Verhieb nach Möglichkeit. Abb. 5 zeigt den Schrägverhieb eines Feldes, das nicht genau schwebend zu streichendem Verhieb vorgeordnet war. Sofort traten die erwähnten Nachteile ein, und die Belegschaft drehte unaufgefordert den Stoß beim Verhieb nach Osten und Westen in die Falllinie.

### Der Versatz.

Die Versatzfrage kommt hier nur insoweit in Betracht, als es sich um die Anforderungen handelt, die vom Standpunkt des Schrägverhiebes an den Versatz zu stellen sind. Außerdem mögen sich die Bemerkungen hierzu auf Flöze mit Schieferhangendem beschränken.

Der Stoßdruck ist so klein wie möglich zu halten. Demzufolge muß die Durchbiegung des Hangenden verhindert oder wenigstens in engen Grenzen gehalten werden. Hieraus ergeben sich zwei Hauptanforderungen an den Versatz: 1. Er hat dem festen Kohlenstoß so dicht wie möglich zu folgen. 2. Die dem Stoß zugekehrte Versatzkante ist als erste Auflagefläche des Hangenden möglichst widerstandsfähig zu machen. Bei der ersten Bedingung kommt es auf den Abstand des festen, also nicht unterschramten Stoßes von der Versatzkante an und nicht etwa auf die sichtbare Breite des Abbauraumes, denn der unterschramte Stoß trägt ja nicht mehr. Hieraus folgt z. B. für den Fließverhieb mit einer Gruppe<sup>1</sup>, daß der Versatz der Schrämmaschine vorausziehen soll und nicht etwa nur der Ladergruppe.

Von ebenso großer Bedeutung ist die widerstandsfähige Ausbildung der Versatzkante. Auf ihr findet das Hangende die erste Auflage rückwärts vom Stoß. Je biegsamer das Hangende ist, desto bedeutungsvoller ist die Widerstandskraft der Versatzkante, damit Senkungsgeschwindigkeit und Senkungsmaß des Hangenden und damit sein Hebeldruck auf den Stoß beschränkt bleiben. Der Wert einer geringen Zusammendrückbarkeit des gesamten Versatzgutes, wie sie bei guter Ausführung Spülversatz, in geringerem Maße Blasversatz aufweist und bei Flözen mit trägem Hangenden nützlich ist, tritt bei druckregem Hangenden hinter die Bedeutung einer steifen Versatzkante zurück. Von anderer Seite<sup>2</sup> wird nicht unrichtig sogar empfohlen, selbst als Begrenzung mechanisch eingebrachten dichten Versatzgutes widerstandsfähige Bergemauern an Stelle von Maschendraht zu verwenden. Allerdings dürfte man die hierdurch bedingte Mehrarbeit nur unter ausgesprochen druckregem Hangenden und bei druckempfindlicher Kohle in Kauf nehmen. Wiederholt hat sich gezeigt, daß ein aus starken, parallel zum Stoß geführten Bergemauern bestehender Versatz losem Vollversatz, Rippenversatz in Querrichtung oder schachbrett-

<sup>1</sup> H. Meyer: Fließarbeit beim Abbau flacher Flöze unter Verwendung von Schrämmaschinen, Glückauf 65 (1929) S. 661.

<sup>2</sup> Eickhoff-Mitt. 4 (1931) S. 152.



artigem Pfeilerversatz mit Rücksicht auf die Gewinnung stückiger Kohle vorzuziehen ist. Diese Beobachtung deckt sich mit Angaben von Kegel<sup>1</sup> aus dem belgischen Bergbau. Nicht angebracht ist dieser Rippenversatz parallel zum Stoß dort, wo eine gleichmäßige Senkung des Hangenden mit Rücksicht auf ein dicht darüber liegendes Flöz geboten ist.

In mächtigen Flözen macht es bei täglichem Fortschritt um Feldbreite Schwierigkeiten, die beiden Hauptbedingungen für die Ausführung des Versatzes gleichzeitig zu erfüllen. Das Aufführen der hohen, tragfähigen Bergemauern verlangt Zeit. Man nimmt daher vielfach eine größere Entfernung des Versatzes vom Kohlenstoß in Kauf, setzt zwei Feldbreiten gleichzeitig zu, benötigt so nur halb so viel Bergemauern und ist in der Lage, diese sachgemäß und widerstandsfähig auszuführen.

#### Der Ausbau.

Der Ausbau muß starr sein. Das Gebirge soll so wenig wie möglich auf den unterschrämten Stoß nachdrücken, und die unterschrämte Kohle soll druckentlastet absinken. Gegebenenfalls hilft man mit Brechstangen oder Drucklöchern nach unter bewußtem Verzicht auf den unberechenbaren »Nutzdruck« des Hangenden. Im Abbauraum hat der starre Ausbau das Durchbiegen des Hangenden und so den mittelbaren Druck auf den Stoß zu verhindern.

Diese gedanklich beste Gestaltung des Ausbaus findet in dem gestörten Hangenden der Zwickauer Flöze erhebliche praktische Schwierigkeiten. Das Dachgebirge ist meist kreuz und quer von Klüften und Ablösen durchzogen, die teils natürlicher Art, teils durch die Einwirkung früherer Abbaue in benachbarten Flözen entstanden sind. Das Hangende neigt infolgedessen zu schollenartigem Abreißen, wobei Kräfte ausgelöst werden, denen ein starrer Ausbau nicht gewachsen ist. Aus diesem Grunde ist man dazu übergegangen, angespitzte Stempel zu verwenden. Fraglos bewirkt bereits diese nachgiebige Gestaltung des Ausbaus eine Verschlechterung des Sortenfalles, und man sollte sich mit dieser aus Sicherheitsgründen oft unvermeidlichen, aber auch völlig ausreichenden Nachgiebigkeit begnügen. Falsch wäre es, die Nachgiebigkeit des Ausbaus und damit den Stoßdruck etwa durch Quetschhölzer weiter zu erhöhen. Vor allem ist bei unebenem Dach, wo ein Aufpfänden über den Schalhölzern nötig wird, grundsätzlich hartes Holz zu verwenden, damit die gleichmäßige Nachgiebigkeit des Ausbaus gewahrt bleibt.

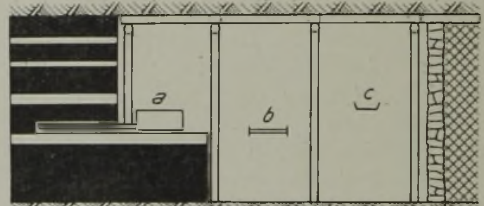
Die Schalen- und Schollenbildung kleinern Umfangs im Hangenden haben die Schalhölzer abzufangen, gleichzeitig sollen sie den Halt des gesamten Ausbaus erhöhen. Die Schalhölzer werden parallel zum Stoß oder rechtwinklig dazu gelegt. Nur bei sehr schlechtem Hangenden und Bauhöhen von mehr als 2 m ist man zur Sicherung des Ausbaus zur Verschalung in beiden Richtungen übergegangen.

Die Verschalung rechtwinklig zum Stoß hat sich bewährt. Die Schalhölzer liegen hier in der Richtung der vom Stoß zum Versatz oder umgekehrt wirksamen Hauptkräfte und damit rechtwinklig zu den durch diese hervorgerufenen Reißbildungen. Man muß sich allerdings vor einer Überschätzung der Kräfte hüten, welche die Schalen aufzunehmen vermögen.

Den Ausbau kann man bei richtig geführten Schrämbtreiben ohne Gefährdung der Sicherheit schwächer wählen als bei Abbauarten, die den Gebirgsdruck auslösen. Denn schließlich laufen alle besprochenen Maßnahmen vor Schrämbetrieben darauf hinaus, den Gebirgsdruck in engsten Grenzen zu halten, so den Abbauraum zu entspannen und die Sicherheit der Arbeitsstätte zu erhöhen.

#### Schrämverhieb mächtiger Flöze.

Beim Unterschrämen mehr als 2 m mächtiger Kohlenstöbe besteht die Gefahr, daß plötzlich hereinbrechende Wände die Mannschaft gefährden oder die Maschine verschütten. Daher neigte man früher zu der Ansicht, daß man in so mächtigen Flözen besser auf die Schrämarbeit verzichte<sup>1</sup>. Auch im Zwickauer Bezirk zeigte sich, daß ein schlagartiges Hereinbrechen des unterschrämten Stoßes bei größerer Mächtigkeit nicht ungefährlich ist. Man ging daher nach niederschlesischem Vorbild (Grube Melchior der Niederschlesischen Bergbau-AG.) dazu über, solche Flöze strossenweise zu verhauen (Abb. 6).



a Schrämmaschine, b Förderband, c Bergerutsche.  
Abb. 6. Strossenweise erfolgender Verhieb in einem mächtigen Flöz.

Man teilt das Flöz in eine Oberbank oder Schrämbank und eine Unter- oder Stroßbank. Der Verhieb der Schrämbank eilt um Feldbreite voraus, so daß der Fahrpaß der Maschine auf der Stroßbank liegt.

Die Mächtigkeit der Schrämbank wählt man nach Möglichkeit stärker als die der Stroßbank, um die Vorteile der Schrämarbeit für den größeren Teil der Kohle zu nutzen. Gleichzeitig begünstigt man hierdurch die Ladearbeit, da so der überwiegende Teil der Kohle von der Schrämbank abwärts auf das neben Oberkante der Stroßbank verlagerte Fördermittel (Band oder Rutsche) geschaufelt werden kann, während das Laden der Stroßbankkohle aufwärts erfolgt. In 3 m mächtigen Flözen wählte man das Mächtigkeitsverhältnis Schrämbank zu Stroßbank wie 3 : 2, d. h. die Schrämbank 1,8 m stark. Sie lag damit auch in einem für die Leistung denkbar günstigen Mächtigkeitsbereich. Das Abdecken der 1,2 m starken Stroßbank erfolgte ohne Schwierigkeiten, zumal da diese durch den Druck der vorläufigen Stempel der Oberbank und die auf der Stroßschicht fahrende Schrämmaschine bereits eine leichte Auflockerung erfahren hatte. Diese Auflockerung ist meist gering; sie darf nicht zur Zermürbung der Kohle führen, denn die grobstückige Gewinnung der Stroßbankkohle ist eine ebenso wichtige wirtschaftliche Voraussetzung des strossenweise geführten Schrämbetriebes wie die erwähnte reichliche Bauhöhe der Oberbank. Lassen sich diese Voraussetzungen nicht erfüllen, so wird man den Verhieb in zwei Scheiben vorziehen.

<sup>1</sup> Blitek: Der Wettbewerb der Spreng- und Schrämarbeit, Z. Ober-schles. Ver. 65 (1926) S. 752.

<sup>1</sup> Kegel: Lehrbuch der Bergwirtschaft, 1931, S. 281.



An sich ist der Schrähverhieb mächtiger Flöze sehr verlockend, da sich ein sehr günstiger Kohlenfall je Schrämlächeneinheit ergibt und die Schrämkosten demzufolge gering sind.

#### Schrämverhieb schwächtiger Flöze.

Bei dem Verhieb schwächtiger Flöze empfiehlt es sich, besonders auf die Verhütung des Anfalles zu großer und zu feinstückiger Schramkleinmengen zu achten und Wert auf eine möglichst gleichmäßige Aufgabe des Schramkleins in der Wäsche zu legen.

Mit schwindender Kohlenmächtigkeit steigt der Anteil des Schramkleins an der Gesamtförderung in dem in Abb. 7 gezeichneten Maße. Macht in 3 m mächtiger Kohle der Schramkleinanteil bei 15 cm Schramhöhe nur 5% aus, so erreicht er in 0,6 m mächtiger Kohle bereits ein Viertel der Gesamtfördermenge. Schwindet die gewogene Mächtigkeit der im Schrähverhieb befindlichen Flöze, so tritt in der Wäsche eine Überlastung der Feinkornsetzmaschinen ein, die sich bei Wachsamkeit der Bedienung in hohen Waschverlusten, bei Unachtsamkeit in aschenreicher Kohle im Austrag äußert. Die Verluste werden desto höher, je mehr die Schramkohlenzufuhr stoßweise erfolgt.

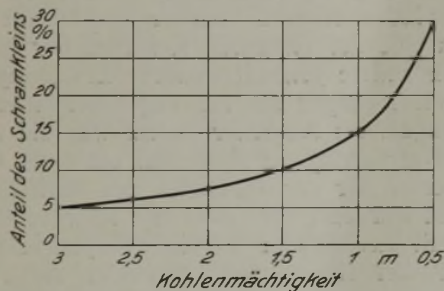


Abb. 7. Anteil des Schramkleins bei 15 cm Schramhöhe in Abhängigkeit von der Kohlenmächtigkeit.

Eines übermäßigen Schramkleinanfalles kann man sich nur erwehren, indem man den Schram bei unreinen Flözen in die Gesteinbänke, bei reinen Flözen in das Liegende oder Hangende legt. Ferner besteht mitunter die Möglichkeit, die Schramkohle getrennt zu fördern und zu verfeuern. Als letzter Ausweg bleibt sonst nur die Vergrößerung der Feinkohlensetzflächen in der Wäsche. Die Mehrerzeugung von Feuerkohle wie Feinkohle ist meist gleich unerwünscht und daher die grubentechnische Lösung anzustreben.

Wo Berge- oder Liegendeschichten aus weichen Mitteln bestehen, begegnet das Schrämen darin keinen Schwierigkeiten. Auch gleichmäßig harte Schichten sind schrämbär. Hier haben sich bei Stangenmaschinen Widiapicken sehr bewährt. Sie leisteten gegenüber gewöhnlichen Picken bis zum Zwanzigfachen der Schramfläche; die Schrämgeschwindigkeit stieg. Von der Kostenseite her gesehen, ist das Schrämen in Bergemitteln natürlich teurer als in der Kohle, was bei den in schwächtigen Flözen an sich hohen anteiligen Schrämkosten besonders spürbar wird, ertragsseitig ist sie aber in schwächtigen Flözen der Schramführung in der Kohle unbedingt vorzuziehen.

Das Herausschrämen von Bergemitteln erwies sich überall dort als undurchführbar, wo der Härtegrad der Schrämschicht stark wechselte (z. B. Ton-eisensteineinlagerungen in weicher Grundmasse).

Hier nutzten sich zähe Picken zu schnell ab, härtere und spröde brachen ab.

Zwingen solche Verhältnisse zum Schrämen in der Kohle, so ist die grobstückige Gewinnung des Schramkleins mit schwindender Flözmächtigkeit von wachsender Bedeutung. Sie läßt sich durch die richtige Wahl der Pickenstellung und durch das Scharfhalten der Schrämpicken in engen Grenzen beeinflussen. Im Zwickauer Bezirk sind für Kettenschrämmaschinen die in Abb. 8 gekennzeichneten beiden Stellungen für 5 und für 9 Picken üblich.

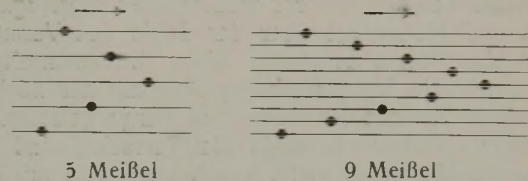


Abb. 8. Die gebräuchlichsten Pickenstellungen der Kettenschrämmaschine.

Die erste liefert wegen des größeren seitlichen Abstandes der einzelnen Picken voneinander, d. h. der breiteren Schneidbahnen der Picken, gröberes Schramklein. Die größere Schneidbahnbreite macht sie aber auch empfindlicher bei der Schramführung in Schichten von wechselnder Härte und Festigkeit (Gefahr des Verkantens der Kette, ihres Herauspringens aus der Führung und ihres Reißens oder des Kletterns des Schrämbrettes usw.). Die zweite Teilung zeigt gerade die umgekehrten Eigenschaften: Lieferung feineren Schramkleins und größere Unempfindlichkeit gegenüber Härte- und Festigkeitsunterschieden in der Schrämschicht. Man wählt demnach vorzugsweise in schwächtigen Flözen die Pfeilstellung von 5 Picken überall dort, wo es die Schrämschicht nur irgend gestattet.

Wichtiger noch ist das Scharfhalten der Picken. Die scharfe Picke schneidet, die stumpfe schabt (hoher Feinkohlenganfall). Dabei kommt es mit Rücksicht auf ungestörten Betrieb in Schrämschichten von unterschiedlicher Härte weniger auf das Auswechseln sämtlicher Picken als auf den rechtzeitigen Ersatz stumpfer Picken an.

In der Betriebsanordnung erwies es sich als zweckmäßig, die Aufsicht über die Schrämarbeit besonders Angestellten zuzuweisen, da die Bedeutung der Schrämfagen für die Gesamtwirtschaftlichkeit des Betriebes im Abbaurevier über den näher liegenden Sorgen um hohe Tagesförderung und Kopfleistung oft verkannt wird.

Eine gleichmäßige Verteilung des Schramkohleanfalles über die ganze Förderschicht wird durch fließende Gestaltung des Verhiebes begünstigt, d. h. durch räumliche Hintereinanderschaltung und zeitliche Gleichschaltung der Gewinnung von Schramkohle und unterschrämter Kohlenbank (vgl. hierzu den unten folgenden Abschnitt über die Anordnung des Verhiebes).

Erfolgt die Schramführung über weite Erstreckung in verwachsenen Schichten von Kohle und Bergen und wird das hierbei anfallende Schramklein wegen reichlichen Kohlengehaltes oder leichter Entzündbarkeit nicht in den Versatz geworfen, sondern als Kohle gefördert, so ist in der Kohlenwäsche besondere Aufmerksamkeit geboten. Die weitgehende



Zerkleinerung des eng verwachsenen Gutes verursacht hohen Schlammanfall und verunreinigt das Waschwasser in erheblichem Grade. So wurden Schwankungen im spezifischen Gewicht des Waschwassers von 1,02–1,07 gemessen. Als Gegenmittel bewährte sich die Einschaltung von Schnellschwingsieben mit enger Spaltweite in den Waschwasser-Kreislauf.

#### Der Schrägverhieb unreiner Flöze.

Die große Zahl der Gesteinbänke in den Zwickauer Flözen (Abb. 2 und 9) vereitelt in vielen Fällen im Verein mit ihrer wechselnden Mächtigkeit, Härte und Höhenlage über der Sohle den Versuch, durch das Herausschrämen eines Zwischenmittels oder durch die Schramführung oberhalb der höchstgelegenen Gesteinbank Kohle und Berge getrennt zu gewinnen. Ferner veranlaßt die Tatsache, daß die Kohle am Liegenden meist angebrannt, d. h. mit der Sohle verwachsen ist, erst recht dazu, den Schram auf dem Liegenden zu führen, denn das Nachbanken wenig mächtiger, schwer ablösbarer Stroßschichten drückt die Leistung erheblich.

Die Gewinnung reiner Kohle aus derartigen Flözen setzt erfahrungsgemäß ein Abreißen des unterschrämt Flözes auf die ganze Schramtiefe voraus. Flöze mit tonig-schiefrigen Einlagerungen zeigen nun Plastizität und Biegungsvermögen in weit höherem Maße als reine Kohle. Die unterschrämt Bank beginnt sich hinter der Maschine durchzubiegen, was rechtwinklig zum Stoß und tangential zur Biegung gerichtete Kräfte innerhalb der Schrämbank auslöst. Diese Kräfte kommen an den Stellen geringsten Widerstandes, nämlich zwischen Kohle und Bergemitteln, zur Auswirkung und begünstigen das gegenseitige Ablösen. Je stärker die Durchbiegung wird, desto größer werden die Kohle und Berge trennenden Kräfte und desto vollkommener scheiden sich beide. Reißt die Kohlenbank nach starker Durchbiegung ab, so lassen sich Kohlen- und Bergelagen der Reihe nach abdecken.

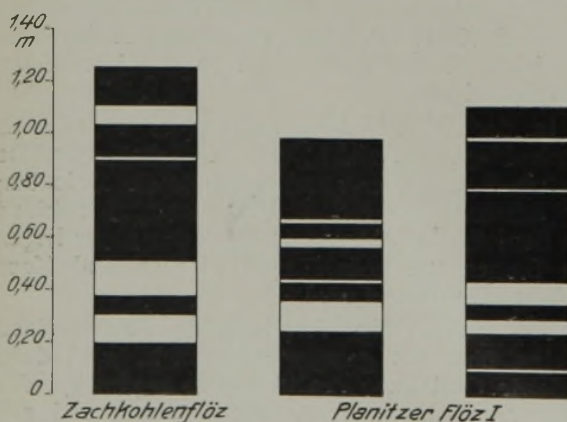


Abb. 9. Profile des Zachkohlenflözes und des Planitzer Flözes.

Um diesem gewünschten Fall nahe zu kommen, darf man die Durchbiegung nicht stören. Daher ist einerseits der Schram auf seine ganze Tiefe und genügende Stoßlänge völlig frei zu legen, damit kein Widerlager die Durchbiegung hindert, und andererseits der Druck des Hangenden durch raschen Verhieb, starren Ausbau am Stoß usw. klein zu halten, damit der Vorgang nicht durch vorzeitiges Zerbrennen der

Kohlenbank in Rißlinien parallel zum Stoß gestört wird. Man begünstigt in diesem Falle das Hereinbrechen der Kohle in langen Bänken.

Diese Arbeitsweise setzt naturgemäß eine gewisse Plastizität der Gesteinbänke voraus und versagt bei gebrächen Einlagerungen. Hier ist das Bergeaushalten am Stoß und auf dem Abbaufördermittel der einzige Weg für die Lieferung reiner Grubenkohle. Ein langsam laufendes Abbauband (0,5 m/s) eignet sich dabei besser als die Schüttelrutsche.

#### Förderausgleich bei schwankender Stoßlänge von Schrägstreben.

Die Stoßlängen unterliegen infolge des Auseinander- oder Zusammenlaufens der die Kohlenfelder begrenzenden Verwerfungen vielfach starken Schwankungen. Bei gleichbleibender Verhiebgeschwindigkeit würden die Fördermengen entsprechend den Veränderungen der Stoßlängen wechseln. Da die Begriffe Abbau und Baufeld bei dem engen Umriß geschlossener Kohlenfelder zusammenfallen, entstünden so untragbare Schwankungen in der Ergiebigkeit der einzelnen Baufelder, die sich für den gesamten Grubenbetrieb durch den gleichzeitigen Verhieb wachsender und schwindender Stöße schwer ausgleichen lassen. Die Baufolge der einzelnen Kohlenfelder hat nämlich noch andere grubentechnische Erwägungen und die Abbauwirkungen auf die Tagesoberfläche zu berücksichtigen. Im Aachener Bezirk war die unregelmäßige Begrenzung der Baufelder einer der Gründe, die seinerzeit für den Gedanken des Breitschrämens angeführt wurden<sup>1</sup>, d. h. einer Art schwebenden Verhiebes mit streichender Verhieb-Haupttrichtung. Der Gedanke, bei streichendem Strebbau durch breite, schwebend geführte Laderfronten der störenden Wirkung schwankender Stoßlängen auszuweichen, ist verlockend, das tatsächliche Ergebnis hat aber nicht den Erwartungen entsprochen.

Man blieb daher im Zwickauer Bezirk beim Schmalschrämen und wechselte die Verhiebgeschwindigkeit. In sehr festen Flözen mit Sandsteinhangendem von träger Druckwirkung begann man mit einer Verhiebgeschwindigkeit von 0,6 m je Tag, entsprechend einem zweitägigen Auskohlen bei 1,2 m tiefem Schram. Mit schwindender Stoßlänge ging man zu einem 1,5 m tiefen Schram über, sodann zu eintägigem Auskohlen mit 1,2 und schließlich 1,5 m tiefem Schram. Da diese Veränderung des Abbaufortschrittes immer noch zu sprunghaft (0,60–0,75–1,20 bis 1,50) wegen des Fehlens von 1 m langen Schrämwerkzeugen erfolgte, außerdem die Endgeschwindigkeit von 1,50 m/Tag zu niedrig lag, ging man im Grenzbereich 0,75–1,20 m/Tag und dann über 1,50 m hinaus davon ab, den Stoß in ganzen oder halben Tagesbereichen auszukohlen. Dies geschah durch Absetzen des Stoßes und Verziehen der Rutschen. Die betrieblichen Unannehmlichkeiten, die sich hieraus ergaben (Verzicht auf einen festen Zeitplan, kleine Mehrarbeit durch Verlegung der Rutschen), waren unerheblich gegenüber dem Vorteil, der sich aus der Behauptung der gleichen Fördermenge ergab. Die Abbaufortschritte bewegten sich zwischen 0,6 und 3 m/Tag. Unter den verschiedenen Verhiebarten paßte sich der Fließverhieb mit einer Gruppe (siehe unten) diesen Verhältnissen am besten an.

<sup>1</sup> Vollmar: Das Breitschrämverfahren, Glückauf 68 (1932) S. 8.



Man mag gegen die Lösung einwenden, daß sie der Forderung nach hoher Abbaugeschwindigkeit widerspricht, da man mit gedrosseltem Verhieb beginnt. Der Einwand ist berechtigt. Tatsächlich läuft in diesem Sonderfall die Entscheidung über die Anwendung wechselnder Verhiebgeschwindigkeit auf die Frage hinaus, ob die Gewinnung durchweg stückiger Kohle oder eine gleichmäßige Fördermenge vordringlich ist. Beiden Wünschen läßt sich hier nicht gerecht werden. Man kann lediglich bei langsamem Verhieb durch strenge Beachtung aller andern den Stückfall begünstigenden Maßnahmen den Nachteil des anfangs kleinen Abbaufortschrittes abschwächen.

#### Anordnung des Verhiebes.

Nach der Richtung, in der die Hereingewinnung der unterschränten Kohlenbank erfolgt, kann man 1. schwebenden oder fallenden und 2. streichenden Angriff unterscheiden.

Um die Ladearbeit zu erleichtern, läßt man die Arbeiter möglichst in der Stoß- und Rutschenrichtung angreifen, d. h. bei streichendem Strebbau schwebend oder fallend und bei schwebendem oder fallendem Verhieb in flachen Flözen streichend. Dies wird durch die Herstellung von Einbruchstellen oder Kerben für die einzelnen Lader oder Ladergruppen vor dem eigentlichen Auskohlen ermöglicht. Die ungünstige Stellung der Lader mit dem Rücken gegen die Rutsche, die zu zeitraubender Drehbewegung beim Laden zwingt, ist nur beim Hereinbrechen der Kohle in langen Bänken unvermeidlich.

In der Anordnung des Verhiebes lassen sich die Leute einzeln über den unterschränten Stoß verteilen oder in einer oder mehreren Gruppen zusammenfassen. Die Arbeit in Gruppen hat sich immer mehr durchgesetzt, weil sie die Aufsicht erleichtert und die Arbeitsleistung sowie die Sicherheit erhöht.

Die Arbeitsweise geschlossener Mannschaften ist wieder zweifach gegliedert in 1. zeitliche Hintereinanderschaltung der Arbeitsvorgänge am Stoß, wie Schramausräumen, Hereingewinnen der Kohle, Laden und Verbauen, und 2. räumliche Hintereinanderschaltung der genannten und in diesem Falle gleichzeitigen Arbeitsvorgänge. Bei der ersten Arbeitsweise erledigen die Hauer der Reihe nach die verschiedenen Arbeiten, kratzen also über die ihnen zugewiesenen Stoßlängen den Schram aus, führen dann den Einbruch der Kohle herbei, laden sie darauf in die Rutsche und verbauen schließlich ihren Stoßabschnitt. Dieses Verfahren ist dort am Platze, wo das Absinken der Kohle in langen Bänken erfolgen soll. Im zweiten Falle eilen eine oder mehrere Mannschaften am Stoß entlang, von denen jeweils der erste Mann den Schram auskratzt, der nächste die unterschränte Kohlenbank hereintreibt, die folgenden Leute laden und die letzten verbauen. Diese Arbeitsweise, die den Gedanken der Fließarbeit am laufenden Band in umgekehrtem Sinne auf die Arbeit am Kohlenstoß überträgt, ist als Fließverfahren in das Fachschrifttum eingegangen<sup>1</sup>.

Das Fließverfahren mit einer Gruppe hat sich im Zwickauer Bezirk für Maschinenstreben mit kleinen Förderleistungen bewährt und sich auch für den Einlauf von Großstreben als recht geeignet erwiesen. Das Abreiben des Hangenden während der Vorrichtung längerer Schrämbstreben durch Aufhauen sowie die

Verdrückung der Kohle durch die allmähliche Freilegung des zu bearbeitenden Stoßes machen es in den meisten Fällen erforderlich, den Betrieb langsam einlaufen zu lassen. Wesentlich ist bei diesem Einlauf, der sich auf 2–5 Feldbreiten erstreckt, daß einmal das Dach gut gefangen und weiter dem Großabbau eine gute Kopfleistung zur Anspornung vorgelegt wird. Beides hat sich am besten mit dieser Verhiebart erreichen lassen.

Der Übergang zu größeren Fördermengen führte zum Fließverhieb mit zunächst zwei und schließlich mehreren Gruppen. Bei diesem Verfahren scheiden die Schrämer aus der Fließgruppe aus und ebenso die Bergeversetzer, soweit die Versatarbeit nicht ausschließlich mit Ortsbergen erfolgt. Die Einbringung von Fremdversatz geschieht zum Teil durch eine besondere Bergerutsche, zum Teil durch umschichtiges Kohlen und Versetzen bei Verwendung einer Rutsche. Die Gruppenstärke am Stoß wurde mit Rücksicht auf das oft gebräuchliche Dach, das möglichst kurze Laderfronten verlangt, von früher 7 Mann auf 6–4 Mann verringert.

Für die Gruppeneinteilung seien zwei Beispiele genannt.

Flöz, 1,2 m mächtig, hiervon 0,9 m Kohle von großer Härte. Einfallen 20°. Hangendes Sandstein. Pfeilerversatz mit Ortsbergen. Stangenschrämmaschine.

	Mann
Schramauskratzen . . . . .	1
Hereinbrechen und Laden . . . . .	2
Verbauen . . . . .	2
Pfeiler setzen . . . . .	1
Gruppenstärke . . . . .	6

Flöz, 1,2 m mächtig, hiervon 1 m Kohle von mittlerer Härte. Einfallen 14°. Hangendes Schiefer. Fremdversatz. Kettenschrämmaschine.

	Mann
Hereingewinnen und Laden . . . . .	2
Verbauen . . . . .	2
Gruppenstärke . . . . .	4

Auf einer Zeche des Bezirkes, die 70 % ihrer Förderung in Schrämbstreben gewinnt, ist der Fließverhieb zur Regel geworden, und zwar vorwiegend in Gestalt des Fließverfahrens mit mehreren Gruppen.

#### Wahl der Maschinenart und der Schräbwerkzeuge.

Die Zwickauer Kohle ähnelt in ihrer Härte der westfälischen Gasflammkohle. Diese Härte sowie die Krems- und Gesteineinlagerungen, deren Durchschrämen sich oft nicht vermeiden läßt, stellen an die Maschinen hohe Ansprüche. Nur die stärksten und schwersten Großschrämmaschinen werden ihnen gerecht. So hat sich z. B. bei vergleichenden Versuchen mit 30- und 40-PS-Stangenmaschinen von Eickhoff die zweite als wesentlich geeigneter erwiesen. Die Einsatzmöglichkeit für die schwächere Maschine ist sehr beschränkt; leichtere Bauarten, wie Kohlenschneider, scheiden überhaupt aus.

Liegen so hinsichtlich der Maschinengröße die Verhältnisse klar, so ist die Frage der Maschinenart, ob Ketten- oder Stangenschrämmaschine, schwieriger zu entscheiden. Die Vorzüge der Kettenmaschine, denen sie ihre Bevorzugung im allgemeinen verdankt, bestehen in ihrer größeren baulichen Einfachheit, der

<sup>1</sup> H. Meyer, a. a. O.; Bornitz: Fließverfahren in Schrämbetrieben, Glückauf 67 (1931) S. 417; Eickhoff-Mitt. 3 (1930) H. 11, 8 (1935) H. 4.



geringen Höhe des Schrames und der Tatsache, daß sie den Schram selbst ausräumt.

Durch Fortfall der Stangen-Axialbewegung ist die Bauart des Schrämkopfes bei der Kette einfacher, die Maschinenbreite geringer. Der erste Umstand verringert und vereinfacht die Instandsetzungsarbeiten und erleichtert die Durchsicht der Maschine, der zweite ist günstig für die betrieblich wichtige kurze Entfernung zwischen Kohlenstoß und Rutsche und damit für die Ladearbeit. Die geringere Schramhöhe gegenüber der Stange bedeutet eine Verminderung des Schramkohlenanteils und so eine Wertsteigerung der gewonnenen Kohle. Die geringe Schramhöhe erhöht jedoch im Verein mit der größeren Breite des Auslegers die Empfindlichkeit der Maschine gegenüber allen Veränderungen der Schramlage. Diese hat sich aber dem welligen Verlauf des Liegenden beim Schrämen auf der Sohle und dem welligen Verlauf der Gesteinmittel bei der Schramführung in diesen anzupassen. Dieser Anforderung genügt die Kettenmaschine auch bei Verwendung von Doppelmeißeln in weit geringerem Maße als die Stange. Schon verhältnismäßig kleine Unebenheiten führen mitunter zum Festklemmen des Brettes. Die Zeitverluste, die dann durch dessen Freilegung entstehen, wiegen manchmal schwerer als die sonstigen Vorzüge der Kette.

Das selbsttätige Schramausräumen der Kette bedeutet meist, aber nicht durchweg einen Vorteil. Das unmittelbare Hangende ist zuweilen recht kurzbrüchig. Beim sofortigen Ausräumen des Schrames löst sich dann das unmittelbare Hangende von den darüber liegenden Schichten und bricht mit der Kohle herein. Bei Stangenmaschinen kann man die Absinkgeschwindigkeit des unterschramten Stoßes dadurch verlangsamen, daß man den Schram teilweise ausräumt. Man wählt sie in solchen Fällen klein und gewinnt die nötige Zeit, um die Kohle durch Keile oder Brechstangen von den Dachschichten zu lösen und diese zu fangen.

Schließlich verursacht die Kette mit ihrer weit stärkern Bewegung rechtwinklig zum Stoß gegenüber dem leichten Hin- und Hergang der Stange in Flözen mit spröder Kohle eher die Ablösung von Schalen parallel zum Stoß. Diese fallen auf die Maschine und werden von der umlaufenden Kette zerstückelt. Auch in diesem Sonderfall ist die Stange vorzuziehen, weil sie die Lösung der Schalen weniger begünstigt und absinkende Schalen weniger zerkleinert.

Auf Grund dieser Erfahrungen hat sich die Stangenschrämmaschine unter den beschriebenen Verhältnissen trotz mancher Nachteile neben der Ketten-schrämmaschine behauptet.

Außer der Wahl der Maschinenstärke und der Maschinenart ist die Verwendung geeigneter Schrämwerkzeuge von wirtschaftlicher Bedeutung. Im allgemeinen haben sich Schrämwerkzeuge von geringer Härte am besten bewährt, wie z. B. die F-Meißel von Eickhoff, und zwar deshalb, weil die wechselnde Härte des zu schrämenden Materials leicht zum Bruch der wohl erheblich härteren, aber auch spröderen Edelmehle führt. In gleichmäßig harten Schrammitteln, wo gewöhnliche Picken mitunter bereits nach 6 m<sup>2</sup> Schramleistung stumpf geworden waren und ausgewechselt werden mußten, fanden Widiapicken mit Erfolg Verwendung<sup>1</sup>. Sie stellten sich in harten Schichten schon

allein unter dem Gesichtspunkt der Herrichtungskosten und des Pickenverschleißes billiger als sonstige Schrämwerkzeuge, während die Ersparnis an Arbeitszeit zum Auswechseln der Picken (15–20 min je Satz) ganz zugunsten der Widiameißel verblieb. Diese Ersparnis war bedeutend, weil die Widiapicken die 15- bis 20fache Schramfläche ohne Nachschleifen bewältigten.

### Der Schrämplan.

Kurze Erstreckung und kurze Bauzeit der zu schrämenden Flözteile verlangen sorgsame Vorbereitung jedes einzelnen Schrämbetriebes, damit er rasch auf volle Förderung und Leistung gelangt. Daher erhalten die Betriebsbeamten in Ergänzung des Betriebsplanes besondere Anweisungen für den einzelnen Streb, den Schrämplan, d. h. einen Zeit- und Arbeitsplan, der zeitlich auf das Auskohlen eines Schrämschnittes abgestellt ist und ordnungsmäßige wie technische Anweisungen für die Schrämarbeit, das Hereingewinnen der Kohle, den Versatz und das Verlegen der Fördermittel enthält.

Der Abschnitt Schrämarbeit umfaßt: Zahl und Bauart der anzusetzenden Maschinen, Leistungssoll der Maschinen in den einzelnen Schichten, Stärke und Schichtenzahl (1–4) der Maschinenbelegung sowie Angaben über die Schrämkabelanschlüsse und die Lage der Stromwandler und Schalter. Für die Kohlen-gewinnung sind angegeben: Anordnung des Verhieb, Stärke der Belegung und Verteilung auf die einzelnen Schichten, ferner Leistungssoll und Vorschriften über die Größe des zu haltenden Schramvorsprunges selbst wie bei Einsatz von Stangenschrämmaschinen und bei druckregem Hangenden die zweckmäßige Vorgabe an ausgeräumtem Schram. Für die Versatzarbeit unterrichtet der Plan über die Art des Versatzes und seine Ausführung, die Leuteverteilung und die Solleistung in den einzelnen Schichten. Bei den Fördermitteln handelt es sich um deren Art (Band, Rutsche, Kratzband mit Angabe der Bauart), um die Zahl und Lage der Angriffsmaschinen sowie um den Mannschaftsbedarf für das Verlegen.

In Anlagen werden nach Bedarf beigelegt: Die gesamte Belegschaftsverteilung mit Anfahrzeiten im Schaubild, technische Einzelangaben über Schrämschicht, Schramtiefe, Schrämwerkzeuge, Ausbau sowie Gestaltung der Bergzufuhr und Kohlenabfuhrung.

Im Betriebsplan der Grube nötigt der häufige Maschinenwechsel infolge der geringen Erstreckung der Baufelder zu sorgfältiger Durcharbeitung des Maschinen-Einsatzplanes und seiner Anpassungsfähigkeit an Störungen im Betriebsablauf.

Wie weit man bei umsichtiger Planung und guter Wartung der Maschinen gelangen kann, zeigt der Erfolg einer Zeche, die auf Grund der statistischen und riblichen Nachprüfung während zweijähriger Dauer bei einer durchschnittlichen Laufzeit ihrer Schrämbetriebe von nur 4 Monaten ihre sämtlichen Schrämmaschinen durchschnittlich an 90 % aller Arbeitstage vor Ort eingesetzt hatte, für Einsatzbereitschaft, Maschinenwechsel, Durchsicht und Instandsetzung zusammen also nur 10 % benötigte.

### Zusammenfassung.

Während der Schrähverhieb im Zwickauer Steinkohlenbergbau im Jahre 1929 knapp ein Zehntel der

<sup>1</sup> Menke: Versuche und Erfahrungen mit Widia-Schrämmeißeln, Glückauf 68 (1932) S. 337.



Gesamtförderung lieferte, ist der Schrämenteil inzwischen auf fast das Fünffache gestiegen. Er hat sich unter denkbar ungünstigen Verhältnissen durchgesetzt. Das weitere Steigen des Schrämenteiles läßt künftige Fortschritte des Schrämbetriebes erwarten.

Entgegen einer viel verbreiteten Meinung, die im Schrämen nur eines der Mittel für die Entwicklung zum Großabbau und damit für die Betriebszusammenfassung erblickt, wird sein eigentlicher Zweck, d. h. die Gewinnung gesunder, naturstückiger Kohle, als ihr wesentlicher Vorzug gewertet.

Unter diesem Gesichtspunkt werden nach einleitenden Bemerkungen über die Abbau- und Flözverhältnisse, die Entwicklung des Grubenbetriebes, die Mechanisierung der Gewinnungsarbeit und die naturwie entwicklungsmäßig gegebene Bemessung der Flözbetriebe die Hauptrichtlinien für die Planung, die Anlage und den Betrieb von Schrämbetrieben herausgearbeitet. So finden der Zuschnitt der Abbaue (Verbiegeschwindigkeit, Stoßlänge), der gleichzeitige Abbau dicht übereinander liegender Flöze mit dem Ziel der Gewinnung grobstückiger Kohle und die Wahl der Verbiebrichtung Berücksichtigung. Die Anforderungen an Versatz und Ausbau werden erläutert und

begründet, Betriebserfahrungen beim Verbieb mächtiger, schwächtiger und unreiner Flöze mitgeteilt und der Förderausgleich bei schwankender Stoßlänge besprochen. Die Anordnung des Schrämbetriebes wird mit ihren verschiedenen Möglichkeiten erörtert und dabei der Ansatz der Belegschaft am Stoß in Gruppen besonders hervorgehoben. Die Vorzüge und Nachteile der Ketten- und der Stangenschrämmaschine werden im Hinblick auf die Verhältnisse des Bezirkes und im Anschluß daran die Schräbwerkzeuge behandelt. Weitere Ausführungen beschäftigen sich mit der Wichtigkeit von Schrämplänen für die einzelnen Flözbetriebe und mit ihrem wesentlichen Inhalt.

Die Abhandlung berichtet von den Fortschritten des Schrämbetriebes in einem kleinen, dafür mit bergmännischen Schwierigkeiten reichlich bedachten Steinkohlenbezirk. Diese Schwierigkeiten haben zur Anpassung des Schrämbetriebes an die mannigfaltigsten Anforderungen genötigt, woraus sich vielleicht Anregungen auch für andere Bezirke ergeben. Bemerkenswert ist die völlige Übereinstimmung aller Maßnahmen, die zur Gewinnung stückiger Kohle führen, mit den Forderungen, die aus Gründen der Sicherheit an die Führung von Abbaubetrieben zu stellen sind.

## Betriebserfahrungen mit der elektrischen Entteerung.

Von Ingenieur H. Eiring VDI, Frankfurt (Main).

Die elektrische Entteerung, die in der Braunkohlenindustrie namentlich bei den für die Benzolgewinnung aus einheimischen Braunkohlen gebauten neuen Schmelzanlagen Anwendung findet, hat in letzter Zeit auch im Kokerei- und Gaswerksbetriebe weiter Fuß gefaßt, da die schädlichen Einwirkungen der in mechanisch entteerten Gasen stets vorhandenen Teernebel immer mehr erkannt und Mittel und Wege zu ihrer Beseitigung gesucht werden. Im besondern haben die heute verlangten hohen Wirkungsgrade für Entschwefelungs-, Benzol- und Ölgewinnungsanlagen ein teer- und ölnebelfreies Gas zur Voraussetzung. Daher wird nachstehend über den Aufbau und die Betriebsergebnisse einiger neuer Entteerungsanlagen berichtet und ferner kurz die Auswirkung der Verwendung teernebelfreier Gase in den nachgeschalteten Entschwefelungs-, Benzolgewinnungs- und sonstigen Gasreinigungsanlagen erörtert.

### Die Entteerungsanlage auf der Zeche Consolidation.

Der auf dieser Ruhrzeche geplanten Anlage wurde die Aufgabe gestellt, das Gas von 4 Koksofengruppen, das in mechanischen Entteerern in unmittelbarer Nähe der einzelnen Ofengruppen entteert und dann einer gemeinsamen Ammoniakwäsche zugeführt wird, im Anschluß an diese von den noch mitgeführten Teernebeln zu befreien und so den Betrieb der nachgeschalteten Einrichtungen (Entschwefelungsanlage und Benzolwäsche) besser vorzubereiten. Da nicht mit Sicherheit zu übersehen war, ob hinter der Ammoniakwäsche die Beschaffenheit des im Gas enthaltenen Teeres einen glatten Abfluß von den Niederschlags Elektroden erlaubte, wurde, ehe man sich zum Bau der Betriebsanlage entschloß, im Einvernehmen mit der Firma Heinrich Koppers in Essen eine Versuchseinrichtung aufgestellt<sup>1</sup>.

### Versuchseinrichtung.

Der Aufbau der Versuchsanlage ist aus Abb. 1 ersichtlich. Eine Teilgasmenge von durchschnittlich 680 m<sup>3</sup>/h wurde durch ein Elektrofilter mit 0,53 m<sup>2</sup> Feldquerschnitt geleitet. Das dem Elektro-Entteerer von unten zugeführte Gas durchströmte die elektrischen Felder von unten nach oben und gelangte dann über einen Staurand wieder in den Hauptgasstrom. Der Teerablauf war so angebracht, daß die anfallende Menge des Teer-Wassergemisches einwandfrei bestimmt werden konnte. Als Stromquelle diente eine Einphasen-Hochspannungserzeugungsanlage, die pulsierenden Gleichstrom von rd. 55 000–60 000 V lieferte. Die Versuchsanlage, deren Niederschlagsvorrichtung nicht wärme geschützt war, wurde bei

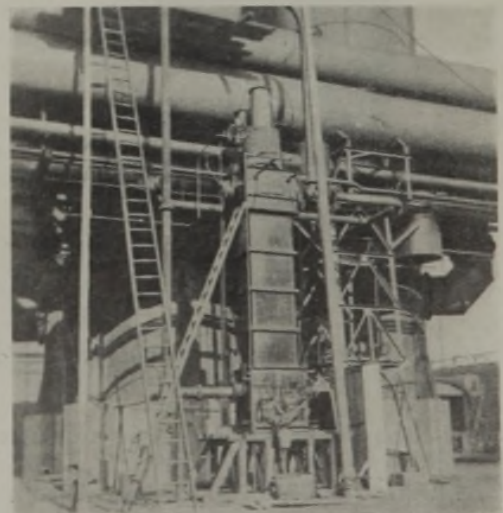


Abb. 1. Versuchs-Entteerungsanlage.

<sup>1</sup> Bauart der Siemens-Lurgi-Cottrell-Elektrofilter G. m. b. H. in Berlin.



Außentemperaturen von  $-5$  bis  $+16^{\circ}\text{C}$  betrieben, wobei sich für den Teilgasstrom Reinigungstemperaturen von  $7,3-29^{\circ}\text{C}$  ergaben. Die in der Versuchsanlage abgeschiedene Menge des Teer-Öl-Wassergemisches schwankte während der Messungen zwischen  $0,6$  und  $6$  l/h; der Mittelwert für die ganze Versuchsdauer betrug  $1,4-1,6$  l/h für  $680$  m<sup>3</sup>, entsprechend  $2,06-2,36$  g/m<sup>3</sup>, t<sup>0</sup>C. Nachstehend sind die Ergebnisse der beim Versuch ausgeführten Messungen zusammengestellt.

Gesamtanfall während der Messungen am Tauchverschluß:  $2512$  g Gemisch von Teer, Wasser und Leichtöl; hiervon waren  $2217$  g Wasser,  $159$  g Leichtöl und  $136$  g Teer.

#### Siedeanalysen.

a) Teer:	g	bei	cm <sup>3</sup>	
von 200 bis 270 <sup>0</sup>	38	150 <sup>0</sup>	18,0	
von 270 bis 350 <sup>0</sup>	13	160 <sup>0</sup>	25,0	
Pechrückstand	71	170 <sup>0</sup>	32,0	
		180 <sup>0</sup>	45,0	
b) Leichtöl:		190 <sup>0</sup>	60,5	
bei	cm <sup>3</sup>	200 <sup>0</sup>	76,0	
120 <sup>0</sup>	1,0 (Beginn 102 <sup>0</sup> )	210 <sup>0</sup>	118,0	= 71 g
130 <sup>0</sup>	6,0	220 <sup>0</sup>	147,0	) Naphthalin
140 <sup>0</sup>	11,5			

Der Verbrauch an Kilowattstunden schwankte bei der Versuchsanlage zwischen  $1,76$  und  $2,35$  kWh je  $1000$  m<sup>3</sup>, t<sup>0</sup>C. Der Anteil für den Gleichrichter-motor betrug hierbei  $0,46$  kW. Erwähnt sei, daß die bei den Versuchen benutzte Hochspannungsanlage für die spätere Betriebseinrichtung Verwendung finden sollte und daher für die Versuchsbedingungen viel zu groß bemessen war.

Während durch die Einwirkung des elektrischen Feldes die angegebenen ansehnlichen Teermengen aus dem Gas, und zwar hinter der Ammoniakwäsche, abgeschieden werden konnten, ließ ein unmittelbar vor dem Eintritt in das Elektrofilter angeordneter Tauchverschluß nur Ammoniakwasser anfallen, das keinerlei Teer- und Ölbeimischungen aufwies. Die im Gas enthaltenen Teer- und Ölnebel sind also von so geringer Größenordnung, daß sie sich nur durch die Einwirkung des elektrischen Feldes abscheiden lassen.



Abb. 2. Ablaufstutzen des Tauchverschlusses an der Niederschlagsvorrichtung.

Nach einer Versuchsdauer von  $168$  h öffnete man die Versuchseinrichtung, um die innern Teile auf Teeransatz zu prüfen. Trotz der niedrigen Außentemperaturen während des Versuches waren Niederschlags- und Sprühelektroden frei von Teeransätzen. Im Ober-

teil der Vorrichtung fand sich eine  $20-25$  mm starke Schicht von ganz weißen und lockern Naphthalinschuppen, die bei leichtem Klopfen an der Wand sofort herabfielen, da keinerlei klebende Teer- oder Öleinschlüsse vorhanden waren. Die im Gas enthaltenen Teernebel waren also restlos im elektrischen Feld abgeschieden worden. Die Versuchseinrichtung konnte ohne jegliche Reinigung geschlossen und sofort wieder für weitere Messungen und Feststellungen in Betrieb genommen werden.

Abb. 2 zeigt den Ablaufstutzen des Tauchverschlusses der Versuchseinrichtung; man kann deutlich erkennen, wie schwer sich der Dickteer, getrennt vom Wasser, aus dem Rohr quält. Bei den Versuchen hatte man davon abgesehen, eine Beheizung des Ablaufes einzubauen, um Veränderungen des abgeschiedenen Gemisches zu vermeiden.

#### Ausführung der Betriebsanlage.

Nachdem durch diesen Versuch erwiesen war, daß ein erheblicher Unterschied zwischen dem bisher als Reingas angesehenen mechanisch gereinigten und dem elektrisch entteerten, also wirklichen Reingas besteht, entschloß sich die Auftraggeberin<sup>1</sup> zum endgültigen Bau der Betriebsanlage, die für eine tägliche Gasleistung von  $800000$  Nm<sup>3</sup> bemessen wurde und somit die erste Großanlage auf einer deutschen Kokerei ist.

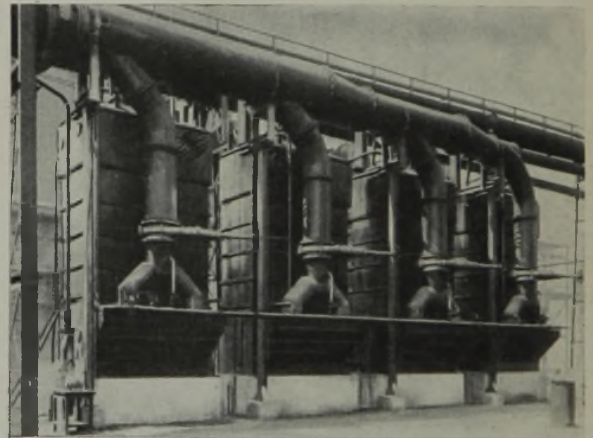


Abb. 3. Ansicht der Entteerungsanlage von der Eintrittseite aus.

In Abb. 3 sieht man diese Betriebsanlage von der Gaseintrittseite aus. Für die Verarbeitung der genannten Gasmenge stellte man  $4$  einzelne Elektrofilter von je  $4,5$  m<sup>2</sup> Durchgangsquerschnitt in Parallelschaltung auf. Zur Erzielung einer möglichst gleichmäßigen Gasverteilung auf die Einzelfilter wurden hinter den Gasaustrittstutzen der Filter, also auf der Reingasseite, Stauränder eingebaut und vor allem, wie aus Abb. 3 ersichtlich ist, die Rohrleitungen entsprechend unterteilt und geschickt angeordnet. Durch diese Maßnahmen erreichte man, daß die Einstellung der einzelnen Filter auf gleichen Staudruck anstandslos ohne große Schieberverstellungen erfolgte und der Druckverlust zwischen Roh- und Reingasseite nur etwa  $5$  mm WS betrug. Im Gegensatz zu der Versuchsanlage wurden zur möglichststen Vermeidung von Naphthalinansätzen die Niederschlagsvorrichtungen wärme geschützt und weiterhin die Teerabläufe der Elektrofilter mit einer Dampfheizung versehen.

<sup>1</sup> Heinrich Koppers G. m. b. H. in Essen.



Die Stromversorgung der Anlage erfolgt durch 2 Einphasen-Hochspannungserzeugungsanlagen, die sich in einem besondern Raum in der Nähe der Elektro-Entteerer befinden. Die Hochspannungsanlagen sind so geschaltet, daß jeweils eine Maschine als Ersatz der andern dienen kann, daß sich also alle 4 Filter auch nur durch eine dieser beiden Maschinen mit Reinigungsstrom versorgen lassen. Die Zuführung der Hochspannung zu den einzelnen Gasreinigern erfolgt durch Hochspannungs-Sonderkabel unter Zwischenschaltung von Selbstschaltern, die bei zu hohen Stromaufnahmen das entsprechende Elektrofilter selbsttätig abschalten und gleichzeitig durch ein Hupen- und Lichtsignal die Bedienung auf die Störung aufmerksam machen. Abb. 4 zeigt den Umspanner und den Gleichrichter der Hochspannungserzeugungsanlage und läßt in dem senkrechten Leitungsstrang,

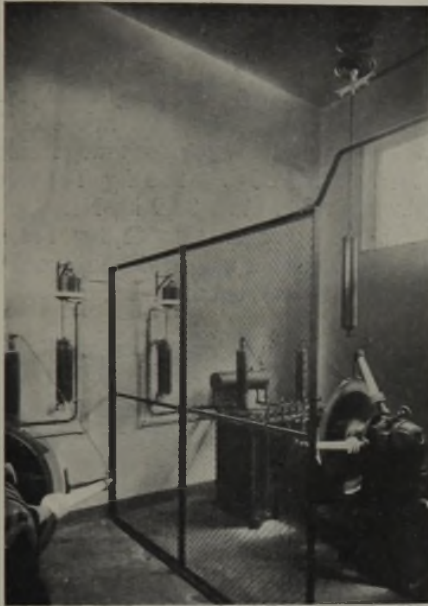


Abb. 4. Hochspannungsraum.

vom Gleichrichter ausgehend, die Rundfunk-Schutzdrossel erkennen. Jede Maschine ist durch ein gerdetes Schutzgitter von der andern getrennt, so daß man Reinigungsarbeiten an jeder Anlage vornehmen kann, während die andere unter Spannung bleibt, und somit die Entteerung der gesamten Gasmenge störungsfrei möglich ist.

#### Betriebsergebnisse.

Die Ergebnisse dieser Anlage, die seit Ende Mai 1935 in einwandfreiem Dauerbetrieb mit einer Belastung von 750000 bis 800000 Nm<sup>3</sup>/Tag arbeitet, sind: 1. kWh-Verbrauch für die Entteerung 0,4–0,5 kWh je 1000 Nm<sup>3</sup>; 2. Dampfverbrauch für Isolatoren- und Ablaufbeheizung rd. 400–500 kg/Tag; 3. abgeschiedene Teermenge bei rd. 32° Reinigungstemperatur rd. 560 kg (wasserfrei) je 24 h, also 74,3 g je 100 m<sup>3</sup>.

Die hinter der Ammoniakwäsche im elektrischen Feld abscheidbaren Teernebel weisen mithin noch den an-

sehnlichen Betrag von 0,74 g/Nm<sup>3</sup> auf. Es ist verständlich, daß diese Mengen in den nachgeschalteten Reinigungsanlagen störend wirken müssen. Da es sich um äußerst feine Nebel handelt, gelangen sie ohne elektrische Reinigung als sogenannter Harznebel bis in das Verteilernetz, wo sie zu den bekannten unangenehmen Störungen Veranlassung geben. Auch unter diesem Gesichtspunkt ist also ihre Abscheidung erwünscht. Die Tatsache, daß ein ansehnlicher Teil des elektrisch abgeschiedenen Teeres eine zähe und dickflüssige Schmiere darstellt, beweist, daß die sonst in den Verbraucherleitungen beobachteten klebrigen Ansätze nicht mehr auftreten. Die Betriebskosten der Lurgi-Entteerung werden ganz aus dem Mehranfall an Teer gedeckt.

Die weitgehende Entnebelung des Gases im Elektro-Entteerer kommt in den Filterproben (Abb. 5) deutlich zum Ausdruck. Das linke Filter zeigt den Teernebelgehalt des Gases vor dem Eintritt in die Elektro-Entteerer, während aus den beiden andern Proben, die aus dem gleichen Probegahn und mit gleicher Zeitdauer entnommen worden sind, hervorgeht, daß das elektrisch entteerte Gas keine nachweisbaren Teer- oder Ölnebel enthält, also wirkliches Reingas ist. Man hat der für die Beurteilung jeder Entteerungsanlage maßgebenden Forderung Rechnung getragen, daß nur ein unsichtbares, also nebel freies Gas abgegeben wird. Hierbei ist natürlich die Nebelfreiheit nicht durch eine Aufwärmung des Gases, wie z. B. bei schnellaufenden Gebläsen, erzielt worden, weil sonst die Teernebel bei der geringsten folgenden Abkühlung wieder in Erscheinung treten würden.

#### Erfahrungen mit andern Entteerungsanlagen.

Da es sich bei der beschriebenen Kokerei-Entteerungsanlage um einen Sonderfall der Lurgi-Entteerung, nämlich um ihre Anwendung hinter der Ammoniakwäsche handelt und hier wegen der Kürze der Betriebszeit noch keine endgültigen Erfahrungen über die Auswirkung des elektrisch entteerten Gases auf die angeschlossenen Einrichtungen vorliegen, sei noch kurz über einige im Dauerbetriebe beobachtete elektrische Entteerungsanlagen berichtet.

#### Anlage des Gaswerkes Kopenhagen-Hellerup.

Der Teernebelgehalt des Gases beträgt hier, da die Elektro-Entteerung als Ersatz des Pelouze-Entteerers dient, mehr als 20 g/Nm<sup>3</sup>. Die Reinigungstemperatur liegt bei etwa 20–25° C. Die für eine Gasleistung von 1755 m<sup>3</sup>/h bemessene Anlage wurde im Jahre 1931 in Betrieb genommen. Hervorzuheben ist ihre günstige Auswirkung auf die trockene Entschwefelung, denn früher hatte man dauernd

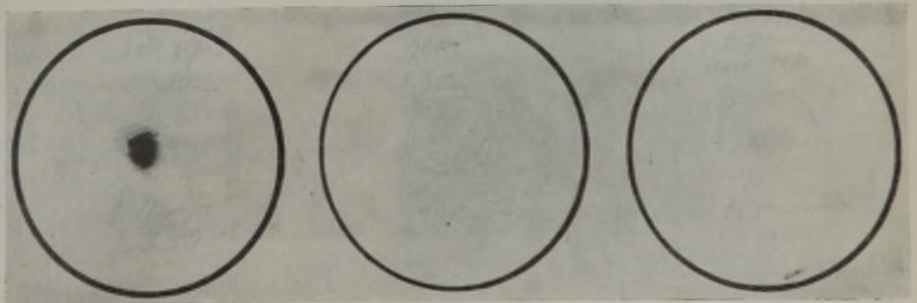


Abb. 5. Filterproben vor und hinter der elektrischen Entteerungsanlage.



Schwierigkeiten in den 4 Reinigerkasten mit insgesamt 24 t Masseinhalt zu bekämpfen, die auf den zu hohen Teernebelgehalt des im Pelouze entteerten Gases zurückzuführen waren. Die Reinigungsmasse verlor daher schnell an Aufnahmefähigkeit, weil die einzelnen Masseilchen einen Teerüberzug erhielten. Weiterhin stieg der Druckverlust der Reinigerkasten durch Verkrustung der Masse so stark an, daß es schwierig war, eine gleichmäßige Gasverteilung durchzuführen. Die Masse mußte also des öftern ausgewechselt werden, wobei sie sich infolge ihrer Verhärtung nur mit der Spitzhacke bearbeiten ließ. Seitdem die elektrische Entteerungsanlage in Betrieb ist, kann die Reinigungsmasse doppelt so lange Zeit wie früher verwendet werden; sie ist dann immer noch locker und läßt sich mühelos aus den Reinigerkasten entfernen. Solange man nur mechanisch entteertes Gas hatte, arbeitete man in der Schwefelreinigung mit einer Gasgeschwindigkeit von 7 mm/s, während man jetzt bei elektrisch entteertem, also teernebel freiem Reingas eine Durchgangsgeschwindigkeit von 13 bis 14 mm/s als die Regel betrachtet. Diese Geschwindigkeit wurde bei einer Gaserzeugung von 2200 m<sup>3</sup>/h sogar bis auf 26 mm/s gesteigert, ohne daß der Schwefelwasserstoffgehalt des Gases nennenswert anstieg<sup>1</sup>.

Weiterhin erübrigte es sich seit der Inbetriebnahme der elektrischen Entteerungsanlage, die Waschbürsten der Ammoniakwäscher auszuwechseln, während man früher gerade hierfür nennenswerte Kosten und Arbeiten aufwenden mußte. Die Ammoniakauswaschung hat sich infolge der dauernden Teerfreiheit des Wäscherinnern und der Waschbürsten verbessert und ist praktisch vollkommen. Die verbesserte Ammoniakauswaschung und die gesteigerte Wirksamkeit der Reinigermasse werden

dadurch bewiesen, daß sich diese sehr stark mit Berliner Blau anreichert (10–11 %).

#### Anlage des Gaswerkes Madrid.

Im Gegensatz zu den bisher betrachteten sogenannten Kaltgas-Entteerungsanlagen, die bei Reinigungstemperaturen von 15–25° C arbeiten, handelt es sich hier um eine Leuchtgas-Entteerungsanlage mit einer Reinigungstemperatur von 40–45° C. Sie liefert auch bei dieser Temperaturlage und trotz des dadurch bedingten höhern Teergehaltes nebel freies Gas, bietet somit den nachgeschalteten Reinigungsanlagen noch alle Vorteile eines einwandfreien Reingases und bringt im Schlußkühler vor der Ammoniakwäsche teer freies Mittelöl zum Anfall. Die Niederschlagsvorrichtung dieser Anlage zeigt Abb. 6. Die zu entteerende tägliche Gasmenge beträgt 150000 Nm<sup>3</sup>. Verarbeitet werden Felguera-Sama-Feinkohlen mit 6 % Wasser, 34 % flüchtigen Bestandteilen, 11 % Asche und 1,85 % Schwefel sowie einem Teergehalt von rd. 5 %.

Bei einer Belastung der Lurgi-Anlage mit einer stündlichen Gasmenge von 5200 m<sup>3</sup>, 40° C, wurden je h 275 kg Teer-Wassergemisch abgeschieden, das durch Abstreifen rd. 86 % = 235 kg Teer und 40 kg Ammoniakwasser mit etwa 23,9 kg NH<sub>3</sub>-Gehalt je m<sup>3</sup> ergab. Je m<sup>3</sup> Gas werden also 45,3 g Teernebel und 7,7 g freie Wassernebel abgeschieden, wofür man nur 0,9 kWh/1000 m<sup>3</sup> Gas benötigt.



Abb. 7. Teerfilterproben bei mechanischer und elektrischer Entteerung.

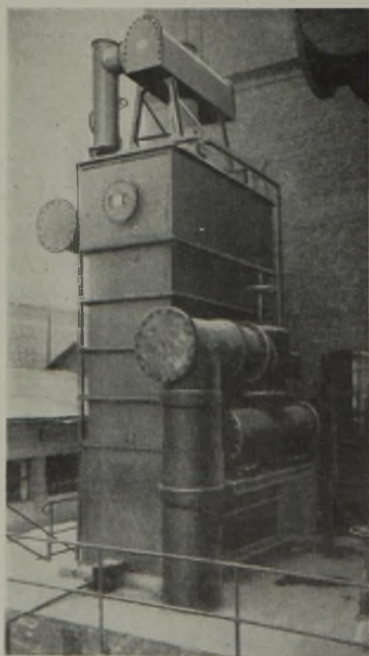


Abb. 6. Entteerungsanlage des Gaswerks Madrid.

<sup>1</sup> Ranlov: Strandveys-Gasvaerket, Gasteknikeren 23 (1934) H. 9.

In Abb. 7 sind Teerfilterproben der Anlage wiedergegeben. Die beiden äußeren Filter zeigen das Gas bei Austritt aus dem mechanischen Entteerer, der bei der Inbetriebnahme der Lurgi-Anlage stillgelegt wurde. Die mittlere, mit der gleichen Zeitdauer genommene Filterprobe zeigt das keinerlei Verfärbung mehr aufweisende Reingas der Lurgi-Anlage und beweist die Teernebel freiheit des Gases.

#### Anlage zur Entteerung von Schwelgas.

Die vielfach aufgeworfene Frage, ob Elektrofilter im Gasbetrieb etwa eine Gefahr bedeuten, ist, wenn auch mehr als 400 Betriebsanlagen für die Elektrofilterung von Brenngasen (Kokerei-, Leucht-, Wasser-, Schwel-, Kohlenwasser-, Gaserzeuger-, Ölgas usw.) in jahrelangem Dauerbetrieb stehen und nie zu Verpuffungen Anlaß gegeben haben, kürzlich noch einmal durch Versuche an einer mitteldeutschen Rolleofen-Schwelanlage nachgeprüft worden, in der ein Schwelgas mit 5,8–10 % Sauerstoffgehalt elektrisch entteert wird. Selbst bei absichtlich herbeigeführten Überschlügen war es nicht möglich, in der Niederschlagsvorrichtung eine Zündung herbeizuführen, denn der hohe Wasserdampfgehalt des Gases und auch der Kohlensäuregehalt von durchschnittlich 12–19 % unterdrückten die Verpuffung. Man darf also die Ver-



puffungsmöglichkeit von Gas-Luftgemischen nicht allein auf Grund des Gehaltes an brennbaren Gasarten und Sauerstoff betrachten, sondern muß jedesmal auch den Wasserdampfgehalt der Mischung berücksichtigen, weil dieser einen ganz erheblichen Einfluß auf die Zündung und Fortpflanzung der Verpuffung ausübt.

Bei diesen Versuchen wurde gleichzeitig erkannt, daß die elektrische Entteerung auch beim Rolleofen-Schwelbetrieb wirtschaftlicher und einfacher ist als die bisher ausschließlich angewandte Teergewinnung durch Oberflächenkühlung. Ferner ergab sich, daß sich der Wirkungsgrad der Lurgi-Anlage trotz beträchtlicher Schwankungen der Außentemperaturen kaum änderte und auch bei hohen Temperaturen im Gegensatz zu den alten Anlagen sehr hoch und gleichmäßig war. Der Platzbedarf der Elektrofilter ist bei weitem geringer als der von Oberflächenkühlern, der anfallende Teer selbst ist besser, da leichter, ferner der Asphaltgehalt des elektrisch abgeschiedenen Teers stets erheblich niedriger als bei dem Teer der alten Anlagen. Die scharfe Abscheidung durch das Elektrofilter, die restlos alle bei der Reinigungstemperatur vorhandenen Nebel erfaßt, macht es überhaupt im Schwelbetriebe mit Braun- und Steinkohle erst möglich, ein wirklich teerfreies Mittelöl aus dem Gas durch einfache Kühlung zu gewinnen, das unter Umständen ohne jede weitere Verarbeitung abgesetzt werden kann.

Außer der einfachen Mittelölgewinnung durch Wasserkühlung der Gase wird noch der Wirkungsgrad der anschließenden Leichtölwäsche erhöht, da sich

auch hier die Teernebelfreiheit des Gases in einer bessern Auswaschung und in der längern Gebrauchsfähigkeit des Waschöls (Wegfall der Verdickung und Verschmutzung) günstig auswirkt.

Die zuletzt angeführten Versuchsergebnisse haben auch für die Steinkohlen verarbeitende Kokerei- und Schwelindustrie Bedeutung, weil sie sich ohne weiteres auf die dort in Betracht kommenden Verhältnisse übertragen lassen. Über kurz oder lang werden die Kokereien die Tief- oder Mitteltemperaturverkokung und die Herstellung von Dieselöl aufgreifen oder wenigstens die Teer- und Ölausbeuten vermehren müssen, um an der Erzeugung hochwertiger Brennölle aus einheimischen Brennstoffen erhöhten Anteil zu nehmen. Ein wichtiges Hilfsmittel zur erfolgreichen Durchführung dieser Aufgabe ist die elektrische Gasreinigung und -entteerung, die allen Betriebserfordernissen weitestgehend angepaßt werden kann und seit ihrer Einführung schon vielen Verfahren erst zur vollen Ausnutzung und zur Erhöhung ihrer Wirtschaftlichkeit durch die Lieferung nebel- oder staubfreier Gase verholfen hat.

#### Zusammenfassung.

Aus den mitgeteilten Betriebserfahrungen geht hervor, daß die elektrischen Lurgi-Entteerer bei den verschiedensten Abscheidetemperaturen und trotz wechselnden Teergehalts des Gases stets ein teernebelreies, also wirkliches Reingas liefern. Der Einfluß des teernebelreien Gases auf die angeschlossenen Einrichtungen, wie die zur Ölgewinnung und Entschwefelung, wird für Gaswerks-, Kokerei- und Schwelanlagen ausführlich behandelt.

## U M S C H A U.

### Grubengasabsaugung aus der Kohle und aus Hohlräumen im Hangenden.

Schlagwetteransammlungen in Steinkohlengruben bedeuten nach wie vor eine der hauptsächlichsten Gefahrenquellen im Steinkohlenbergbau, so daß Untersuchungen über die Herkunft des Grubengases sowie über die Bedingungen für sein Austreten, seine Wanderung und seine Ansammlung von großer Wichtigkeit sind, zumal da die Entwicklung neuer Abbaufverfahren auch wieder neue Verhältnisse für die Flözausgasung schafft. Der Zweck solcher Untersuchungen ist, Mittel und Wege zu finden, durch die man den Austritt des Grubengases zu beeinflussen und in ungefährlichen Grenzen zu halten vermag. In den meisten Fällen wird man der zweiten Aufgabe durch geeignete Maßnahmen der Wetterführung genügen können. Mitunter kommen jedoch Fälle vor, besonders bei lebhaftem Abbaufortschritt und bei gleichzeitigem Abbau dicht übereinanderliegender Flöze, in denen die üblichen Hilfsmittel der Wetterführung nicht ausreichen, den Grubengasgehalt dauernd unterhalb von 1% zu halten. Dann drohen das Verbot der Bergbehörde für den weiteren Abbaubetrieb und ein Ausfall an Kohle und Arbeitsmöglichkeit, der besonders schwerwiegend ist, wenn es sich um einen sehr langen Streb handelt.

Für solche Fälle scheint ein Verfahren erfolgversprechend zu sein, das auf einer englischen Grube in der Nähe von Manchester zur Anwendung gelangt ist<sup>1</sup>. In einem flach einfallenden Flöz, das in langer Front unter Verwendung von Schrämmaschinen abgebaut wurde, stellte man in den oberen 10 m des Strebs bis zu 2%

Grubengas fest. Der Gasgehalt war jedoch innerhalb der 24 Stunden eines Tages durchaus nicht gleichmäßig; sein zeitweiliges Steigen und Sinken wurde deshalb genauer beobachtet und mit den Arbeitsvorgängen im Streb in Beziehung gebracht. Man stellte fest, daß der höchste Grubengasgehalt während des Schrämens und kurz danach auftrat. Besonders hohe Grubengasgehalte fand man im Schrammschlitze selbst, und zwar bis zu 5%. Der Methanengehalt verringerte sich, je weiter entfernt vom oberen Strebende man die Proben beim weitem Abwärtsschrämen nahm (Zahlentafel 1). Offenbar wurde das Grubengas beim Schrämen frei, stieg im Schrammschlitze empor und erhöhte am oberen Ende des Strebs den Methanengehalt.

Zahlentafel 1. Gasproben aus dem Schrammschlitze während des Abwärtsschrämens.

Gasprobe	Uhrzeit der Entnahme	Entnahmestelle	CH <sub>4</sub> %
1	4.22	5 m	5,0
2	4.30	10 m	4,5
3	4.45	15 m	2,5
4	5.00	20 m	2,4
5	5.40	25 m	3,7
6	5.55	30 m	2,9
7	6.05	35 m	2,1
8	6.15	40 m	2,3
9	6.18	untere Abbaustrecke	1,6

Um der Herkunft des Flözgases weiter nachzugehen, bohrte man in der durch die Abb. 1 und 2 veranschaulichten Weise, 5 m vom oberen Ende des Strebs entfernt, wo die höchsten Methanengehalte auftraten, in den noch

<sup>1</sup> Gaskell: Gas control, use of an ejector at the coal face, Iron Coal Trad. Rev. 131 (1935) S. 805.



nicht unterschränten Kohlenstoß ein waagrechtes Loch. Mit ihm fuhr man 2 Spalten im Flöz an, die eine bei 1,14 m, die andere bei 1,45 m. Das Grubengas im Schrammschlitz füllte auch die Spalten an und trat durch das Bohrloch aus. In das Bohrloch baute man eine Gasabsaugvorrichtung ein, die aus einem im untern Teil durchlöcherten Saugrohr und einer quer über die äußere Rohrmündung gesetzten Preßluftdüse bestand. Der durchlöcherte Saugrohrteil wurde so eingebracht, daß er genau an den Spalten lag, und das Gas durch die Wirkung der Düse aus dem Bohrloch abgesaugt. Eine besondere Leitung führte es 70 m weiter nach hinten in die ausziehende Wetterstrecke.

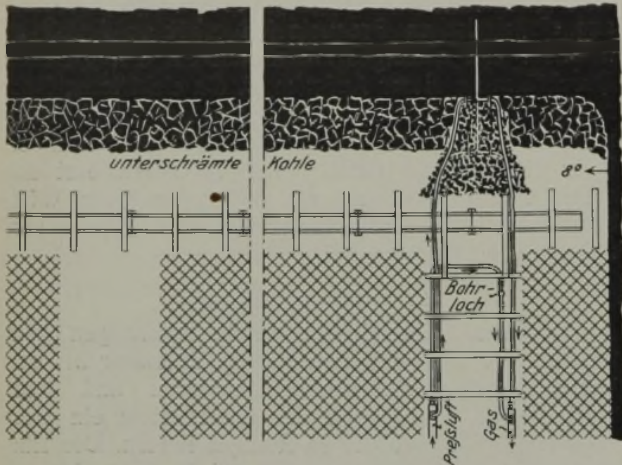


Abb. 1. Oberes Ende des Abbaustößes mit Vorbohrloch in der Kohle und Grubengas-Absaugvorrichtung (Grundriß).

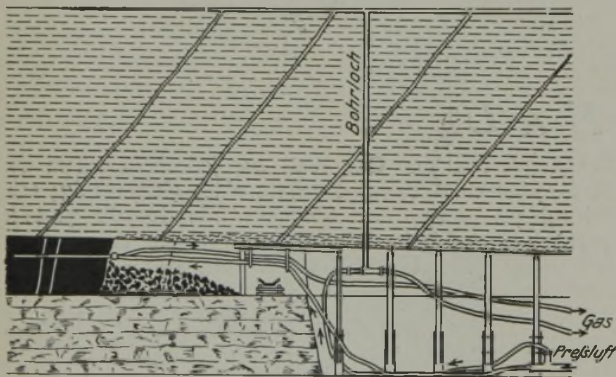


Abb. 2. Vorbohrloch in der Kohle und Bohrloch zu Senkungshohlräumen im Hangenden, angeschlossen an Grubengas-Absaugvorrichtungen (Profil durch die obere Wetterstrecke).

Wenn nicht geschrämt wurde, war das Bohrloch in etwa 2 h ungefähr gasfrei gesaugt und auch kein Grubengas mehr im Streb festzustellen. Man beobachtete jedoch, daß das Bohrloch beim Schrämen wieder Grubengas lieferte und daß der  $CH_4$ -Gehalt am Ende der Gasleitung zunahm, je mehr Kohle, vom Bohrloch ausgehend, bei der Abwärtsfahrt der Maschine unterschrämt wurde, wenigstens bis zu einer Entfernung von 40–50 m (Zahlentafel 2).

Wenn die Maschine von unten her in der unverritzten Kohle aufwärts zu schrämen begann, war der  $CH_4$ -Gehalt in der Gasleitung nur gering und zeigte auch keine nennenswerte Änderung, solange nicht die Schrämmaschine bis auf 15 m an das Bohrloch herangekommen war. Von da an nahm der Gasgehalt ständig zu, bis die Maschine nur noch 5–6 m vom Bohrloch entfernt war; dann blieb er auf seinem Höchststand.

Zahlentafel 2. Gasproben aus dem Vorbohrloch, entnommen am Ende der Gasleitung während des Abwärtsschrämens.

Gasprobe	Uhrzeit der Entnahme	Entfernung der Schrämmaschine vom obern Strebende m	$CH_4$ %
1	4.20	4	1,4
2	4.27	8	1,7
3	4.35	12	3,0
4	4.48	16	3,1
5	5.02	20	3,8
6	5.37	24	3,0
7	5.45	28	3,5
8	5.58	32	4,2
9	6.08	36	4,4
10	6.18	40	5,4

Daraus geht folgendes hervor: Beim Schrämen wurden auch die beiden genannten Spalten, die etwa parallel zur Front des Kohlenstoßes hinter ihm entlangliefen, entweder angefahren, oder man gelangte in ihre unmittelbare Nähe. Dadurch entstand eine Verbindung zwischen Schrammschlitz und Vorbohrloch. Durch das Unterschrämen lockerte sich der Zusammenhalt der Kohle, und Risse brachen auf. Das vorher in der Kohle gebundene Grubengas wurde frei und konnte auf den Rissen, unterstützt durch die Saugwirkung im Bohrloch, zu den Spalten wandern, aus denen es die Absaugvorrichtung im Bohrloch entfernte. Das Ausströmen des Grubengases ins Freie wurde durch die Saugwirkung nahezu verhindert. Im Wetterstrom oben im Streb konnte kein Methan mehr festgestellt werden.

Die im Hangenden des Strebs und der Abbaustrecken angetroffenen Senkungsrisse ließen vermuten, daß auf ihnen das Grubengas aus dem Flöz auch zu möglichen Hohlräumen in den Hangendschichten aufsteigen und dort gefährliche Ansammlungen bilden könnte. Durch senkrecht in die Firste gebohrte Löcher schnitt man auch solche durch die Senkung entstandenen Hohlräume in 28–35 m Abstand vom Kohlenstoß an. In diese Firstenbohrlöcher baute man ebenfalls Gasabsaugvorrichtungen ein; während des Abwärtsschrämens am Ende dieser Gasleitung entnommene Gasproben erbrachten den Beweis, daß tatsächlich das Grubengas aus dem Flöz über die Senkungsrisse in die Hohlräume im Hangenden wanderte, denn der  $CH_4$ -Gehalt in der Gasleitung nahm genau wie bei der Absaugung aus dem Vorbohrloch mit wachsender Länge des Schrammschlitzes zu (Zahlentafel 3).

Zahlentafel 3. Gasproben aus dem Firstenbohrloch, entnommen am Ende der Gasleitung während des Abwärtsschrämens.

Gasprobe	Uhrzeit der Entnahme	Entnahme	$CH_4$ %
1	3.20	vor dem Schrämen	19,0
2	4.33	bei 10 m Entfernung	25,0
3	5.03	„ 20 m der Schrämmaschine vom obern Strebende	26,0
4	5.58	„ 30 m	30,0

Durch die Wirkung der Absaugvorrichtungen stieg der Grubengasgehalt in der oberen ausziehenden Wetterstrecke 150 m vom Ort während des Abwärtsschrämens von 0,8 auf 2,25 %, ja sogar eine halbe Stunde lang auf

Zahlentafel 4. Wetterproben aus der Wetterstrecke 150 m vom Ort während des Abwärtsschrämens.

Wetterprobe	Uhrzeit der Entnahme	Entfernung der Schrämmaschine vom obern Strebende m	$CH_4$ %
1	4.23	5	0,80
2	5.02	20	2,00
3	6.18	40	2,25
4	6.40	50	2,70



2,7% (Zahlentafel 4). Wenn nicht geschrämt wurde, betrug die normale Entgasung ungefähr 2 m<sup>3</sup>/min; bei zunehmendem Abwärtsschrämen und während 2 h danach stieg sie jedoch bis auf 5,6, für eine halbe Stunde sogar bis auf 6,4 m<sup>3</sup>/min, so daß gegenüber der normalen Gasabgabe bis zu 4,4 m<sup>3</sup> mehr Grubengas je min frei wurden.

Gelegentlich kam es beim weitem Vorrücken des Abbaus wohl vor, daß man mit dem Vorbohrloch in der Kohle keine Spalten antraf. In diesem Fall war auch die durch das Bohrloch abgesaugte Gasmenge erheblich geringer. Man beließ aber die Absaugvorrichtung im Bohrloch, um wenigstens die Gase abzusaugen, die beim Herannahen der Schrämmaschine an das Bohrloch über die in der unterschränten Kohle aufgebrochenen Risse in das Bohrloch gelangten. Die Anlage der Vorbohrlöcher in der Kohle verringerte jedenfalls die Grubengasmenge, die in die Senkungshohlräume im Hangenden wanderte und dort abgesaugt wurde. Wenn der Abbau etwa 35 m weiter vorgeschritten war, begann die Gasabsaugung aus den Hohlräumen aufzuhören. Man nahm an, daß sich dann das obere Hangende ebenfalls gesetzt, die Hohlräume zugeedrückt und das Gas herausgepreßt hatte.

Die Anwendung des beschriebenen Verfahrens im deutschen Bergbau hängt naturgemäß davon ab, ob ähnliche Gebirgsverhältnisse und Abbaufverfahren vorliegen wie in dem geschilderten Beispiel. In flach gelagerten Flözen und bei langen Abbaufrenten dürfte es sich empfehlen, mehrere Vorbohrlöcher in der Kohle sowie Firstenbohrlöcher anzulegen. Abgesehen davon wird in dem englischen Bericht auch die in Deutschland gemachte Feststellung bestätigt, daß das Grubengas aus der Kohle über aufgebrochene Spalten in Hohlräume im Hangenden wandert und sich dort ansammelt. Bei besonderen Gelegenheiten, wie bei plötzlichem Fallen des Barometerstandes oder plötzlichem Setzen überlagernder Gebirgsschichten, kann es dann in gefährlicher Menge, wenn auch nur kurzzeitig, in sonst schlagwetterfreie Räume austreten und dort durch irgendeinen unglücklichen Umstand entzündet werden.

Dipl.-Ing. W. Randel, Gelsenkirchen.

### Stand der mechanischen Ladearbeit im amerikanischen Kohlenbergbau.

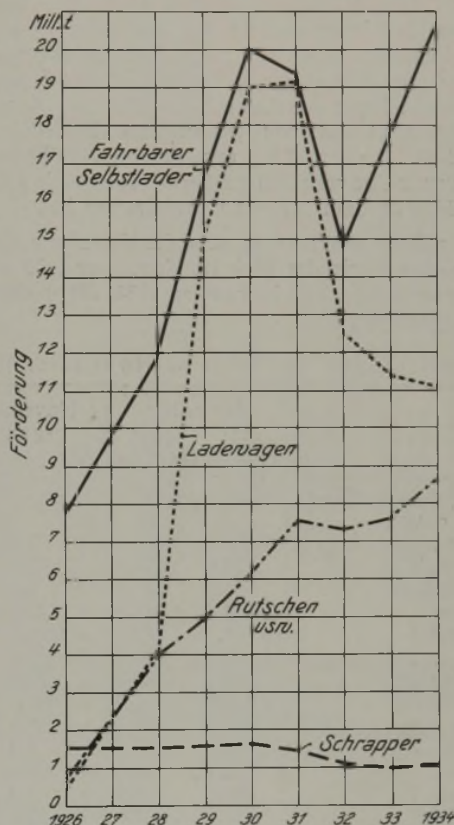
Die Mechanisierung der Ladearbeit im amerikanischen Kohlenbergbau hat auch im Jahre 1934 ihre Aufwärtsbewegung fortgesetzt und dabei zum ersten Male die Grenze von 50 Mill. t überschritten<sup>1</sup>. Bei der Betrachtung von Art und Umfang der maschinenmäßigen Ladearbeit ist zwischen dem Kokskohlen- und dem Anthrazitbergbau zu unterscheiden. Von der Gesamtförderung untertage der Kokskohlengruben wurden im Jahre 1934 12,2% mit Maschinen geladen. Diese Menge verteilte sich auf die einzelnen Arten von Ladegeräten wie folgt:

	%
Fahrbare Selbstlader (z. B. Joy-Lader)	6,1
Ladewagen	3,3
Schüttelrutschen mit Entenschnabel	2,5
Schrapper	0,3
	zus. 12,2

Das nachstehende Schaubild zeigt die Entwicklung der Anwendung dieser verschiedenen Maschinengattungen seit 1926. Am auffälligsten in dieser Zusammenstellung ist,

<sup>1</sup> Nach Zahlenangaben des U. S. Bureau of Mines, Coal Age 40 (1935) S. 419.

daß sich der Schrapper, der vor 10 Jahren neben den fahrbaren Selbstladern als das wichtigste Ladegerät galt, an der weitem Entwicklung nicht beteiligt, sondern von Jahr zu Jahr an Bedeutung verloren hat. Auch die Zahl der Ladewagen, die 1929–1931 vorübergehend eine große Rolle spielten, weist seitdem einen scharfen Rückgang auf. Dagegen steigt die Zahl der selbstladenden Fördermittel (z. B. Schüttelrutsche mit Entenschnabel) und der fahrbaren Selbstlader, abgesehen von einem durch die Wirtschaftslage bedingten Rückschlag 1931/32, stetig an.



Anteil der verschiedenen Maschinengattungen an der mechanischen Ladearbeit.

Der Stand der Mechanisierung in den Einzelstaaten ist verschieden, jedoch stehen mengenmäßig die beiden Hauptkohlenstaaten Illinois und Pennsylvanien bei weitem an der Spitze.

Im Anthrazitbergbau des Staates Pennsylvanien wurden im Jahre 1934 19,4% der Gesamtförderung maschinenmäßig geladen, d. h. 41,6% mehr als im Vorjahre. Diese Zunahme ist fast ausschließlich auf den vermehrten Einsatz von Schüttelrutschen (z. T. mit Entenschnabel) zurückzuführen, auf die 1934 13% der Gesamtförderung entfielen. Auch im Anthrazitbergbau hat der Schrapper an Verbreitung verloren; sein Anteil ging auf 6,2% zurück, wenn auch infolge der allgemeinen Fördersteigerung die mit Schrapper geladene Menge etwas zunahm. Fahrbare Selbstlader sowie Ladewagen spielen in diesem Bergbau kaum eine Rolle, ihr Anteil beträgt nur 0,2%.

Dipl.-Ing. H. Fritzsche, Aachen.

## WIRTSCHAFTLICHES.

### Die Goldbestände der Welt im November 1935.

Von den gesamten sichtbaren Goldbeständen der Welt in Höhe von 55,5 Milliarden  $\mathcal{M}$  haben, nach einer Veröffentlichung des Statistischen Reichsamts<sup>1</sup>, die Vereinigten

Staaten von Amerika allein 24,6 Milliarden  $\mathcal{M}$  oder 44,3% in ihrem Besitz, während auf ganz Europa (ohne Sowjetrußland) nur 23,9 Milliarden  $\mathcal{M}$ , das sind 43%, entfallen. Die schwerste Einbuße an Gold hat Frankreich erlitten, dessen Bestände sich von November 1934 mit 13,7 Milliarden  $\mathcal{M}$  innerhalb

<sup>1</sup> Wirtsch. u. Statist. 16 (1936) S. 33.



eines Jahres um 2,7 Milliarden *ℳ* oder um nahezu ein Fünftel verringert haben. Anteilmäßig noch größer waren infolge des abessinischen Feldzugs die Goldabflüsse aus Italien. Diese erfuhren im gleichen Zeitraum einen Rückgang von 1,29 Milliarden auf 750 Mill. *ℳ*, d. h. um rd. 42%. Eine mehr oder weniger bedeutende Verringerung ihrer Goldbestände erlitten auch die Goldblockländer, die Schweiz (— 419,4 Mill. *ℳ* oder 26,3%) und die Niederlande (— 384 Mill. *ℳ* = 25,6%). Der größte Teil des europäischen Goldabflusses kam den Vereinigten Staaten zugute, die ihren Goldstock von Monat zu Monat, und zwar gegenüber November 1934 insgesamt um 4,4 Milliarden *ℳ* oder 22% steigern konnten. Auch die russischen Goldbestände sind auf Grund der besonders Bemühungen der Sowjets und unter gleichzeitiger starkster Einschränkung der Lebensbedürfnisse des Volkes von 1,78 auf 2,08 Milliarden *ℳ*, d. h. um 305 Mill. *ℳ* oder 17%, angewachsen, während Großbritannien nur eine verhältnismäßig unbedeutende Steigerung um 113 Mill. *ℳ* oder 2,9% zu verzeichnen hat.

Des nähern unterrichtet über die Verteilung der sichtbaren Goldbestände der Welt im November 1935 und über deren Veränderung seit November 1934 die nachstehende Zusammenstellung.

Goldbestände der Welt im November 1935.

	November		± November 1935 gegen 1934	
	1934 Mill. <i>ℳ</i>	1935 Mill. <i>ℳ</i>	Mill. <i>ℳ</i>	%
Europa (ohne Rußland)	27 711,3	23 857,6	— 3853,7	— 13,91
davon				
Belgien . . . . .	1 461,0	1 462,6	+ 1,6	+ 0,11
Dänemark . . . . .	149,8	132,7	— 17,1	— 11,42
Deutschland . . . . .	151,7	161,3	+ 9,6	+ 6,33
England . . . . .	3 924,8	4 037,5	+ 112,7	+ 2,87
Frankreich . . . . .	13 741,1	11 082,3	— 2658,8	— 19,35
Italien . . . . .	1 290,3	750,0	— 540,3	— 41,87
Jugoslawien . . . . .	134,7	105,5	— 29,2	— 21,68
Niederlande . . . . .	1 499,0	1 115,0	— 384,0	— 25,62
Norwegen . . . . .	151,7	208,3	+ 56,6	+ 37,31
Österreich . . . . .	112,3	112,5	+ 0,2	+ 0,18
Polen . . . . .	235,1	208,5	— 26,6	— 11,31
Portugal . . . . .	167,6	168,9	+ 1,3	+ 0,78
Rumänien . . . . .	257,0	270,1	+ 13,1	+ 5,10
Schweden . . . . .	396,2	447,8	+ 51,6	+ 13,02
Schweiz . . . . .	1 592,6	1 173,2	— 419,4	— 26,33
Spanien . . . . .	1 836,0	1 826,6	— 9,4	— 0,51
Tschechoslowakei . . . . .	277,4	278,9	+ 1,5	+ 0,54
Rußland . . . . .	1 775,8	2 081,0	+ 305,2	+ 17,19
Ver. Staaten v. Amerika	20 161,7	24 595,6	+ 4433,9	+ 21,99
Sonstige Länder . . . . .	4 912,9	4 993,4	+ 80,5	+ 1,64
davon Japan . . . . .	970,6	1 043,3	+ 72,7	+ 7,49
insges.	54 561,7	55 527,8	+ 966,1	+ 1,77

Steinkohlenzufuhr nach Hamburg im November 1935<sup>1</sup>.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Insges.	Davon aus					
		dem Ruhrbezirk <sup>2</sup>		Großbritannien		den Niederlanden	sonst. Bezirken
		t	%	t	%	t	t
1913 . . . . .	722 396	241 667	33,45	480 729	66,55	—	—
1929 . . . . .	543 409	208 980	38,46	332 079	61,11	—	2 351
1930 . . . . .	488 450	168 862	34,57	314 842	64,46	—	4 746
1931 . . . . .	423 950	157 896	37,24	254 667	60,07	3 471	7 916
1932 . . . . .	333 863	160 807	48,17	147 832	44,28	10 389	14 836
1933 . . . . .	319 680	156 956	49,10	138 550	43,34	13 483	10 691
1934 . . . . .	329 484	156 278	47,43	152 076	46,16	9 570	11 560
1935: Jan. . . . .	405 522	201 258	49,63	182 142	44,92	14 866	7 256
Febr. . . . .	331 758	151 818	45,76	167 104	50,37	9 863	2 973
März . . . . .	416 228	160 201	38,49	233 847	56,18	12 505	9 675
April . . . . .	308 968	146 592	47,45	148 311	48,00	6 242	7 823
Mai . . . . .	349 822	162 198	46,37	172 417	49,29	7 900	7 287
Juni . . . . .	359 119	161 007	44,83	179 103	49,87	9 071	9 918
Juli . . . . .	345 297	168 359	48,76	158 545	45,92	10 430	7 963
Aug. . . . .	308 750	167 908	54,38	128 716	41,69	6 534	5 592
Sept. . . . .	349 894	155 743	44,51	176 644	50,49	11 832	5 675
Okt. . . . .	362 243	191 388	52,83	159 745	44,10	8 444	2 666
Nov. . . . .	382 320	197 771	51,73	173 020	45,26	6 803	4 726
Jan.-Nov.	356 356	169 477	47,56	170 874	47,95	9 499	6 507

<sup>1</sup> Einschl. Harburg und Altona. — <sup>2</sup> Eisenbahn und Wasserweg.

Brennstoffausfuhr Großbritanniens im Dezember 1935<sup>1</sup>.

	Dezember		Ganzes Jahr		± 1935 gegen 1934 %
	1934	1935	1934	1935	
Ladevers Schiffungen	Menge in 1000 metr. t				
Kohle . . . . .	3124	2913	40 296	39 335	— 2,38
Koks . . . . .	231	187	2 228	2 489	+ 11,70
Preßkohle . . . . .	72	57	741	718	— 3,02
	Wert je metr. t in <i>ℳ</i>				
Kohle . . . . .	9,82	10,07	10,00	9,78	— 2,20
Koks . . . . .	11,83	11,77	11,72	11,58	— 1,19
Preßkohle . . . . .	11,26	10,85	11,68	11,11	— 4,88
Bunker-verschiffungen	1000 metr. t				
	1115	1020	13 704	12 727	— 7,13

<sup>1</sup> Acc. rel. to Trade a. Nav.

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

Monats-durchschnitt	Durchschnittslohn <sup>2</sup> einschl. Kindergeld							
	Hauer		untertage insges.		übertage insges.		Gesamtbelegschaft	
	fl.	<i>ℳ</i>	fl.	<i>ℳ</i>	fl.	<i>ℳ</i>	fl.	<i>ℳ</i>
1930 . . . . .	6,49	10,94	5,85	9,86	4,28	7,22	5,38	9,07
1931 . . . . .	6,20	10,50	5,64	9,56	4,23	7,17	5,22	8,84
1932 . . . . .	5,74	9,76	5,26	8,94	3,96	6,73	4,85	8,24
1933 . . . . .	5,59	9,48	5,14	8,72	3,93	6,67	4,73	8,02
1934 . . . . .	5,57	9,42	5,13	8,68	3,91	6,62	4,69	7,93
1935: Jan. . . . .	5,52	9,30	5,07	8,54	3,86	6,50	4,62	7,78
Febr. . . . .	5,53	9,32	5,08	8,56	3,87	6,52	4,63	7,80
März . . . . .	5,57	9,38	5,11	8,61	3,88	6,53	4,64	7,81
April . . . . .	5,53	9,28	5,07	8,51	3,86	6,48	4,62	7,75
Mai . . . . .	5,50	9,25	5,05	8,49	3,84	6,46	4,59	7,72
Juni . . . . .	5,51	9,26	5,05	8,49	3,87	6,51	4,60	7,73
Juli . . . . .	5,52	9,31	5,05	8,51	3,83	6,46	4,59	7,74
Aug. . . . .	5,54	9,31	5,07	8,52	3,86	6,49	4,60	7,73
Sept. . . . .	5,56	9,35	5,07	8,52	3,86	6,49	4,62	7,77
Okt. . . . .	5,53	9,32	5,05	8,51	3,83	6,46	4,59	7,74
Nov. . . . .	5,59	9,43	5,10	8,60	3,97	6,70	4,67	7,88

<sup>1</sup> Nach Angaben des holländischen Bergbau-Vereins in Heerlen. — <sup>2</sup> Der Durchschnittslohn entspricht dem Barverdienst im Ruhrbergbau, jedoch ohne Überschichtzuschläge, über die keine Unterlagen vorliegen.

Wagenstellung in den wichtigeren deutschen Bergbaubezirken im Jahre 1935.

(Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt.)

Bezirk	Insgesamt gestellte Wagen		Arbeitstäglich		± 1935 geg. 1934 %
	1934	1935	1934	1935	
	Steinkohle				
Insgesamt . . . . .	10105 839	10817 865	33412	35734	+ 6,95
davon					
Ruhr . . . . .	5997 926	6549 963	19730	21546	+ 9,20
Oberschlesien . . . . .	1628 476	1801 388	5502	6025	+ 9,51
Niederschlesien . . . . .	360 066	398 572	1184	1311	+ 10,73
Saar . . . . .	1003 501	951 911	3312	3162	— 4,53
Aachen . . . . .	672 775	669 686	2220	2218	— 0,09
Sachsen . . . . .	306 343	299 804	1013	989	— 2,37
Ibbenbüren, Deister und Oberrhein	136 752	146 541	451	483	+ 7,10
	Braunkohle				
Insgesamt . . . . .	4134 519	4456 480	13631	14690	+ 7,77
davon					
Mitteldeutschland	1911 290	2065 618	6287	6797	+ 8,11
Westdeutschland <sup>1</sup>	82 985	91 219	274	300	+ 9,49
Ostdeutschland . . . . .	1041 582	1133 484	3427	3729	+ 8,81
Süddeutschland . . . . .	120 631	123 891	404	413	+ 2,23
Rheinland . . . . .	978 031	1042 268	3239	3451	+ 6,55

<sup>1</sup> Ohne Rheinland.



**Brennstoffversorgung (Empfang<sup>1</sup>) Groß-Berlins im Jahre 1935.**

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Steinkohle, Koks und Preßkohle aus								Rohbraunkohle u. Preßbraunkohle aus					Gesamt-empfang
	Eng-land	dem Ruhr-bezirk	Sach-sen	den Nieder-landen	Dtsch.-Ober-schle-sien	Nieder-schle-sien	an dern Be-zirken	insges.	Preußen		Sachsen und Böhmen		insges.	
									Roh-Preß-braunkohle	Roh-Preß-braunkohle	Roh-Preß-braunkohle	Roh-Preß-braunkohle		
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	
1931 . . .	34 294	137 819	524	.	165 049	28 170	28	365 883	1126	193 720	425	2208	197 479	563 362
1932 . . .	18 854	143 226	539	2057	127 215	25 131	10	317 031	549	178 645	351	1571	181 116	498 147
1933 . . .	17 819	156 591	690	5251	132 644	29 939	264	343 198	282	183 114	31	1227	184 654	527 852
1934 . . .	19 507	161 355	473	2182	161 900	37 087	407	382 911	283	165 810	—	1355	167 448	550 360
1935: Jan.	16 798	173 256	1501	313	106 791	27 741	221	326 621	215	240 868	—	271	241 354	567 975
Febr.	10 449	125 673	1700	—	122 426	37 001	—	297 249	160	177 956	10	322	178 448	475 697
März	24 340	181 654	1261	2403	150 242	35 854	—	395 754	160	157 284	520	201	158 165	553 919
April	23 275	152 912	438	2783	162 322	30 201	—	371 931	160	88 866	10	160	89 196	461 127
Mai	27 646	161 284	438	6362	126 309	44 453	—	366 492	482	144 308	—	161	144 951	511 443
Juni	29 896	175 343	1901	3324	159 169	30 181	—	399 814	580	126 751	—	1450	128 781	528 595
Juli	16 527	154 535	479	1999	100 447	29 141	—	303 128	5252	146 153	15	146	151 566	454 694
Aug.	16 843	171 958	606	863	155 750	35 823	—	381 843	373	235 076	—	235	235 684	617 527
Sept.	15 661	171 293	777	—	184 426	39 529	—	411 686	280	218 787	—	571	219 638	631 324
Okt.	10 950	183 887	1197	1382	139 057	46 473	55	383 001	270	211 559	—	551	212 380	593 381
Nov.	21 174	203 568	1995	1070	249 653	71 623	—	549 083	1205	212 119	—	527	213 851	762 934
Dez.	17 522	186 023	1026	2060	184 296	60 230	—	451 157	1086	217 962	—	1762	220 810	671 967
Jan.-Dez.	19 257	170 115	1110	1880	153 407	40 687	23	386 480	852	181 474	46	530	182 902	569 382
In % der Gesamtmenge														
1935 . . .	3,38	29,88	0,19	0,33	26,94	7,15	.	67,88	0,15	31,87	0,01	0,09	32,12	100
1934 . . .	3,54	29,32	0,08	0,40	29,42	6,74	0,07	69,57	0,05	30,13	—	0,25	30,43	100
1933 . . .	3,38	29,67	0,13	0,99	25,13	5,67	0,05	65,02	0,05	34,69	0,01	0,23	34,98	100
1932 . . .	3,78	28,75	0,11	0,41	25,54	5,04	.	63,64	0,11	35,86	0,07	0,32	36,36	100
1931 . . .	6,09	24,46	0,09	.	29,30	5,00	.	64,95	0,20	34,39	0,08	0,39	35,05	100
1930 . . .	10,45	22,79	0,09	.	30,08	5,46	0,01	68,89	0,16	30,44	0,10	0,42	31,11	100
1929 . . .	8,36	19,53	0,10	.	36,35	2,66	—	67,00	0,31	32,19	0,04	0,46	33,00	100
1913 . . .	24,63	7,90	0,34	.	29,50 <sup>2</sup>	5,17	.	67,54	0,20	31,90	0,36	.	32,46	100

<sup>1</sup> Empfang abzüglich der abgesandten Mengen. — <sup>2</sup> Einschl. Polnisch-Oberschlesien.

**Beiträge der Arbeitgeber und Arbeiter zur Sozialversicherung im polnischen Steinkohlenbergbau<sup>1</sup> je t Förderung.**

	Kranken-kasse		Pensions-kasse		Invaliden-versiche-rung		Arbeits-losen-ver-sicherung		Unfallver-sicherung		Ins-ges.
	Zt	„	Zt	„	Zt	„	Zt	„	Zt	„	
1933 . .	0,41	0,19	0,53	0,25	0,20	0,10	0,11	0,05	0,28	0,13	1,53 0,72
1934 . .	0,32	0,15	0,53	0,25	0,30	0,14	0,09	0,04	0,24	0,11	1,48 0,70
1935:											
1. Viertelj.	0,30	0,14	0,53	0,25	0,29	0,14	0,10	0,05	0,23	0,11	1,45 0,68
2. „	0,34	0,16	0,58	0,27	0,32	0,15	0,10	0,05	0,23	0,11	1,57 0,74
3. „	0,32	0,15	0,51	0,24	0,32	0,15	0,09	0,04	0,22	0,10	1,46 0,69
4. „	0,29	0,14	0,49	0,23	0,30	0,14	0,09	0,04	0,22	0,10	1,39 0,65
Ganzes Jahr	0,31	0,15	0,52	0,24	0,31	0,15	0,09	0,04	0,23	0,11	1,46 0,69

<sup>1</sup> Nach Angaben des Bergbau-Vereins in Kattowitz.

**Gliederung der Belegschaft im Ruhrbergbau nach dem Familienstand im Jahre 1935.**

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Von 100 angelegten Arbeitern waren		Von 100 verheirateten Arbeitern hatten				
	ledig	ver-heiratet	kein Kind	Kinder			
				1	2	3	4 und mehr
1932 . . .	25,05	74,95	26,50	32,29	23,20	10,47	7,54
1933 . . .	24,83	75,17	27,02	33,05	22,95	10,07	6,91
1934 . . .	24,09	75,91	28,20	33,54	22,56	9,48	6,22
1935: Jan.	22,69	77,31	28,54	33,70	22,46	9,30	6,00
Febr.	22,50	77,50	28,48	33,72	22,50	9,31	5,99
März	22,30	77,70	28,44	33,76	22,53	9,30	5,97
April	22,27	77,73	28,82	33,90	22,34	9,16	5,78
Mai	22,44	77,56	28,93	33,91	22,26	9,15	5,75
Juni	22,37	77,63	29,00	34,08	22,17	9,07	5,68
Juli	22,19	77,81	29,10	34,05	22,13	9,05	5,67
Aug.	22,12	77,88	29,20	34,09	22,13	9,00	5,58
Sept.	21,98	78,02	29,31	34,16	22,04	8,97	5,52
Okt.	21,81	78,19	29,34	34,14	22,03	8,96	5,53
Nov.	21,60	78,40	29,29	34,17	22,07	8,95	5,52
Dez.	21,53	78,47	29,25	34,24	22,11	8,88	5,52
Ganzes Jahr	22,15	77,85	28,98	33,99	22,23	9,09	5,71

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

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Es waren krank von 100							
	Ar-beitern der Gesamt-beleg-schaft	Ledig-en	Verheirateten					
			ins-ges.	ohne Kind	mit			
				1 Kind	2	3	4 und mehr	
1932 . . . .	3,96	3,27	4,27	3,96	3,94	4,30	4,99	5,70
1933 . . . .	4,17	3,58	4,35	4,16	4,01	4,37	4,99	5,75
1934 . . . .	4,07	3,73	4,15	3,96	3,86	4,22	4,84	5,34
1935: Jan.	4,71	4,22	4,82	4,48	4,58	4,88	5,48	6,50
Febr.	4,70	4,13	4,80	4,39	4,55	4,85	5,64	6,57
März	4,84	4,22	4,96	4,57	4,55	5,03	6,21	7,04
April	4,44	3,81	4,61	4,21	4,31	4,74	5,57	6,35
Mai	4,00	3,58	4,15	3,92	3,80	4,27	4,78	5,84
Juni	4,53	3,98	4,63	4,34	4,22	4,72	5,55	6,67
Juli	4,56	4,12	4,61	4,40	4,20	4,68	5,46	6,51
Aug.	4,56	4,08	4,66	4,35	4,30	4,82	5,46	6,59
Sept.	4,28	3,90	4,32	4,05	3,97	4,39	5,30	6,07
Okt.	4,14	3,83	4,17	3,96	3,80	4,20	5,05	5,96
Nov.	3,80	3,61	3,85	3,67	3,51	3,85	4,72	5,55
Dez.	3,82 <sup>1</sup>	3,56	3,90	3,69	3,63	3,90	4,51	5,65
Ganzes Jahr	4,33 <sup>1</sup>	3,92	4,45	4,17	4,11	4,53	5,31	6,28

<sup>1</sup> Vorläufige Zahl.

**Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt**

in der am 7. Februar 1936 endigenden Woche<sup>1</sup>.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Wenngleich auch die Gefahr einer Arbeitsstockung im britischen Bergbau nunmehr behoben ist, so blieben die Kohlenmärkte sowohl in Northumberland als auch in Durham dennoch bemerkenswert fest. In Northumberland ist es den Zechen trotz starker Überbeschäftigung unmöglich, allen Abrufen gerecht zu werden und mancherorts

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



sind vor April keine Aufträge unterzubringen. Unter diesen Umständen ist an eine Senkung der überhöhten Preise vorderhand nicht zu denken, es sei denn, daß man auf Grund langfristig laufender Verträge zu Preiszugeständnissen geneigt ist. In Durham ist dagegen die Lage nicht einheitlich. Während verschiedene Zechen nur unter Schwierigkeiten ihre laufenden Lieferungsverpflichtungen erfüllen können, haben bereits andere Überschuß an Kohlen. Für Durham hat der Auslandmarkt eine größere Bedeutung, und hier herrschte mit Rücksicht auf die hohen Preise eine starke Zurückhaltung der ausländischen Verbraucher und demzufolge nur eine verhältnismäßig schwache Nachfrage. Immerhin brachten jedoch die umfangreichen Abrufe der heimischen Industrie einen gewissen Ausgleich. Sehr günstig waren die Marktverhältnisse für Kesselkohle. Beste Sorten konnten die hohen Notierungen der letzten Wochen voll und ganz behaupten, während geringwertigere Kesselkohle zu Abschwächungen neigte. Gaskohle war im Gegensatz zur letzten Zeit sogar bei sofortiger Lieferung angeboten. Mit Mühe gelang es den Zechen, trotz der Zurückhaltung der Käufer die bisherigen hohen Preise einigermaßen aufrecht zu halten, doch scheint man in nächster Zeit weiter nachgeben zu müssen, um so mehr, als die festgesetzten Notierungen schon durchschnittlich um 6 d unterschritten wurden. Ähnlich gestaltet sich die Lage für Kokskohle. In Anbetracht der unvermindert großen Nachfrage der inländischen Verbraucher werden sich in den nächsten Wochen jedoch noch keine Abschwächungen ergeben. Beste Bunkerkohle ging weiterhin äußerst flott ab, dagegen waren zweite Sorten reichlicher auf dem Markt und daher etwas abgeschwächt. Das Hauptgeschäft lag nach wie vor bei den englischen Kohlenstationen. Auf dem Koksmarkt blieb die Lage unverändert. Sowohl Gas- als auch Hochofen- und Gießereikoks wurden von den heimischen Verbrauchern flott abgenommen, auch im Außenhandel ist noch für längere Zeit mit einem guten Geschäft zu rechnen.

Die Entwicklung der Kohlennotierungen in den Monaten Dezember 1935 und Januar 1936 ist aus der nachstehenden Zahlentafel zu ersehen.

Art der Kohle	Dezember		Januar	
	niedrigster Preis	höchster Preis	niedrigster Preis	höchster Preis
	s für 1 t (fob)			
beste Kesselkohle: Blyth . . .	15/6	16	16	16/6
Durham . . .	15/6	16	16/6	17
kleine Kesselkohle: Blyth . . .	11	12/6	11	12/6
Durham . . .	13/3	13/3	13/3	13/3
beste Gaskohle . . . . .	14/8	14/8	14/8	16
zweite Sorte . . . . .	13/6	14	13/6	15
besondere Gaskohle . . . . .	15	15	15	16
gewöhnliche Bunkerkohle . . .	13/8	15/6	15	15/6
besondere Bunkerkohle . . .	14	16/6	16	16/6
Kokskohle . . . . .	13/5	14/2	13/5	15
Gießereikoks . . . . .	19	21/6	19	23
Gaskoks . . . . .	21	24	21	24

Die Notierungen der Preise blieben für sämtliche Kohlen- und Koksarten der Vorwoche gegenüber unverändert.

2. Frachtenmarkt. Der britische Kohlenchartermarkt zeigte sich in der Berichtswoche etwas abgeschwächt. Neue Geschäfte gingen nur schleppend ein. Am Tyne herrschte weiterhin ein Mangel an Verladeeinrichtungen, wodurch die Erfüllung der laufenden Lieferungen stark beeinträchtigt wurde. Im Küstenhandel hat sich die Nachfrage wieder etwas gehoben, auch der Handel mit dem Baltikum blieb beständig. Nach allen andern Richtungen ließ jedoch die Nachfrage mehr oder weniger nach. Auch in den Waliser Häfen haben sich die Abschlüsse vermindert, die Abrufe an Schiffsraum gingen bei weitem nicht mehr so zahlreich ein wie vor Wochen. Verhältnismäßig gut waren immer noch die britischen Kohlenstationen auf dem Markt vertreten. Infolge des vielfach gedrückten Geschäfts konnten sich die Frachtsätze nur unter besondern Schwierigkeiten behaupten. Angelegt wurden für Cardiff-Buenos-Aires 8 s 6 d, -Port Said 7 s 9 d und für Tyne-Elbe 3 s 8 1/4 d.

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

Monat	Cardiff-				Tyne-		
	Genua s	Le Havre s	Alexandrien s	La Plata s	Rotterdam s	Hamburg s	Stockholm s
1914: Juli	7/2 1/2	3/11 3/4	7/4	14/6	3/2	3/5 1/4	4/7 1/2
1933: Juli	5/11	3/3 3/4	6/3	9/-	3/1 1/2	3/5 3/4	3/10 1/2
1934: Juli	6/8 3/4	3/9	7/9	9/1 1/2	—	—	—
1935: Jan.	6/4 1/2	3/9 3/4	6/7 3/4	8/3 1/4	3/10 3/4	3/6	—
April	6/10 1/2	3/9	7/7	—	—	3/4 1/2	—
Juli	7/9	4/0 3/4	8/3	9/-	—	—	—
Okt.	9/7 1/4	4/7 1/2	9/4 1/4	8/10 1/2	—	4/9	4/3
Nov.	8/6	3/11	7/6	9/4 1/2	3/10 1/2	4/7 1/2	—
Dez.	—	5/4 1/2	7/2	8/9	—	5/-	—
1936: Jan.	—	4/2 3/4	7/-	8/9 1/4	—	4/-	—

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

Die Beilegung der Meinungsverschiedenheiten im britischen Bergbau hat auf dem Markt für Teererzeugnisse teilweise lähmend eingewirkt. Infolgedessen konnten sich die umfangreichen Lagerbestände an Pech trotz der verhältnismäßig günstigen Preise nicht vermindern. Kreosot war fest, neigte jedoch ebenfalls zu Abschwächungen. Solventnaphtha blieb bei festen Preisen gut gefragt, auch Motorenbenzol zeigte keine wesentliche Veränderung. Für rohe Karbolsäure ergab sich ein gutes Sichtgeschäft. Die Preise blieben wie in den Wochen zuvor durchweg unverändert.

Für schwefelsaures Ammoniak blieb der Inlandpreis mit 7 £ 3 s 6 d bestehen, während sich der Preis für März- bis Junilieferungen auf 7 £ 5 s stellen wird. Im Außenhandel wurden weiterhin 5 £ 17 s 6 d notiert.

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

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

Tag	Kohlenförderung t	Koks-erzeugung t	Preßkohlenherstellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand auf dem Wasserwege				Wasserstand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m) m
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter <sup>2</sup> t	Kanal-Zechen-Häfen t	private Rhein t	insges. t	
Febr. 2.	Sonntag	68 662	—	2 777	—	—	—	—	—	3,18
3.	350 922	68 662	10 983	22 507	—	38 267	39 278	12 161	89 706	3,38
4.	320 791	69 495	11 022	21 377	—	33 436	32 109	12 377	77 922	3,82
5.	336 304	69 246	10 942	20 719	—	35 100	24 978	13 441	73 519	4,08
6.	360 310	69 193	11 491	21 785	—	33 851	41 406	11 738	86 995	4,40
7.	354 904	69 168	11 907	22 433	—	36 516	33 084	10 824	80 424	4,42
8.	336 483	70 727	10 293	21 615	—	36 942	32 906	14 258	84 106	4,16
zus.	2 059 714	485 153	66 638	133 218	—	214 112	203 761	74 799	492 672	
arbeitstäg.	343 286	69 308	11 106	22 203	—	35 685	33 960	12 467	82 112	

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



# PATENTBERICHT.

## Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 30. Januar 1936.

1a. 1361942. Fried. Krupp Grusonwerk AG., Magdeburg-Buckau. Klassierrost. 29. 6. 33.

5b. 1361431. Henry Neuenburg, Bochum, und Firma Heinr. Korfmann jr., Witten (Ruhr). Einbruchkerbmaschine. 1. 11. 33.

5b. 1361437. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf AG., Magdeburg. Einrichtung zum Beladen von Förderzügen vom Bagger aus. 4. 3. 35.

5b. 1361440. Wilhelm Schwentek, Gelsenkirchen. Verfahrbare Kerbmaschine. 27. 8. 35.

5b. 1361451. C. & E. Fein, Elektrotechnische Fabrik, Stuttgart-W. Gesteindrehbohrmaschine mit Schleifeinrichtung. 11. 12. 35.

5b. 1361452. C. & E. Fein, Elektrotechnische Fabrik, Stuttgart-W. Vorrichtung zum Bohren loser Gesteinstücke. 12. 12. 35.

5b. 1361453. Heinr. Korfmann jr., Maschinenfabrik, Witten (Ruhr). Schrägmeißel für Kettenschrämmaschinen. 13. 12. 35.

5b. 1361454. Adam Weisenstein, Gelsenkirchen. Berieselungsspirale. 13. 12. 35.

5b. 1361455. Demag AG., Duisburg. Vorschubstütze für Bohrhämmer. 16. 12. 35.

5b. 1361462. Wilhelm Netz, Dortmund-Persebeck. Nummernhülse für Preßlufthammerbolzen. 30. 12. 35.

5b. 1361688. Gebrüder Heller, Schmalkalden. Mehrflügelige Hartmetallbohrschneide. 2. 10. 35.

5c. 1361448. Theodor Sesink, Duisburg-Laar. Aufhängevorrichtung für Schaleisen. 22. 11. 35.

5c. 1361460. Fritz Orfgen, Wattenscheid. Kappschuh für bergbauliche Zwecke. 20. 12. 35.

5d. 1361435. Demag AG., Duisburg. Druckluftversatzmaschine. 17. 12. 34.

5d. 1361445. Fritz Böhm, Waldenburg-Altwasser (Schlesien). Verschluss, besonders für Preßluftschläuche. 9. 11. 35.

10a. 1361840. Wilhelm Reubold, Zossen (Mark). Fahrwerkantrieb für Lademaschinen. 16. 12. 35.

35a. 1361843. Stephan, Frölich & Klüpfel, Maschinenfabrik, Wuppertal-Barmen. Teufenzeiger mit Sirene oder Pfeife für Förderhaspel. 24. 12. 35.

81e. 1361405. Josef Topp, Warmen (Ruhr). Transport-, Förder-, Last- u. dgl. Kette. 23. 12. 35.

81e. 1361956. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Kratzerförderer mit auswechselbaren Seitenwänden. 16. 9. 35.

## Patent-Anmeldungen,

die vom 30. Januar 1936 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 4. H. 143470. Humboldt-Deutzmotoren AG., Köln-Deutz. Selbsttätige Regelung des Austrages von Setzmaschinen, besonders von Kohlensetzmaschinen. 17. 4. 35.

5b, 41/20. A. 69403. Mitteldeutsche Stahlwerke AG., Riesa. Verfahren zum Aufschließen und Betrieb von Tagebauen, besonders Braunkohlentagebauen, mit Abraumförderbrücke. 6. 5. 33.

10a, 11/10. K. 129015. Heinrich Koppers G. m. b. H., Essen. Tür für waagrechte Koksofenkammern. 13. 2. 33.

10a, 19/01. St. 22830. Carl Still G. m. b. H., Recklinghausen. Gasabsaugevorrichtung für Kammeröfen zur Koks- und Gaserzeugung. 18. 8. 30.

10a, 36/06. J. 46953. International Holding de Distillation et Cokefaction à Basse Température et Minière «Holcobami» Société Anonyme, Brüssel. Verfahren und Vorrichtung zum Verschwelen von Brennstoffen in Mehrkammeröfen. 10. 4. 33.

10b, 9/02. B. 159147. Braunschweigische Kohlenbergwerke, Helmstedt. Einrichtung zum Kühlen von Braunkohlenbriketten durch Luft. 10. 1. 33.

10b, 9/03. M. 122374. Maurel Investment Corporation, Providence, Rhode Island (V. St. A.). Verfahren zum Härten und Rauchlosmachen von Steinkohlenbriketten. 31. 12. 32.

35a, 18/03. St. 52804. R. Stahl AG., Stuttgart. Verriegelungsvorrichtung. 12. 11. 34. Schweiz 24. 11. 33.

35c, 3/05. S. 103513. Siemens-Schuckertwerke AG., Berlin-Siemensstadt. Bremsvorrichtung für Fördermaschinen. 29. 2. 32.

81e, 9. B. 153038. Lorenz Braren, München. Einrichtung zum Kühlen von Motor und gegebenenfalls Getriebe mit Umwälzluft bei beiderseits geschlossenen Trommeln u. dgl. mit einem eingebauten Elektromotor und gegebenenfalls einem auch eingebauten Getriebe, besonders für Förderbänder. 13. 11. 31.

81e, 9. C. 46340. Cyclo G. m. b. H., München. Antrieb von Rollen, Scheiben u. dgl. mit eingebautem Elektromotor und Getriebe für Förderbänder u. dgl. 13. 4. 32.

81e, 9. E. 45672. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik, Bochum. Antriebskasten für Förderbänder. 7. 6. 34.

81e, 10. D. 68041. Demag AG., Duisburg. Bandförderer. 11. 5. 34.

81e, 14. K. 128153. Fried. Krupp AG., Essen. Fördervorrichtung mit einem auf endloser Bahn verfahrbaren, längs seiner ganzen Umfangslänge eine ununterbrochene Förderfläche bildenden Plattenband. 10. 12. 32.

81e, 29. A. 75510. Dr.-Ing. eh. Heinrich Aumund, Berlin-Zehlendorf. Sicherung an Abwärtsförderern mit Senkplatten, die in bekannter Weise mit Schaltern verbunden sind; Zus. z. Anm. A. 74429. 7. 3. 35.

81e, 29. A. 76169. Dr.-Ing. eh. Heinrich Aumund, Berlin-Zehlendorf. Abwärtsförderer für Schüttgut, bei denen das Fördergut durch an Zugmitteln befestigte Stauplatten waagrecht, geneigt und senkrecht gefördert wird; Zus. z. Anm. A. 74429. 31. 5. 35.

81e, 29. H. 141738. Hauhinco Maschinenfabrik G. Hausherr, E. Hinselmann & Co. G. m. b. H., Essen. Vorrichtung zur Senkbremsung für mit einem als Arbeitsmaschine wirksam werdenden Druckluftmotor gekuppelte Seigerförderer im Bergwerksbetrieb. 7. 11. 34.

## 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 (4). 624611, vom 24. 6. 34. Erteilung bekanntgemacht am 2. 1. 36. Bamag-Meguain AG. in Berlin. *Vorrichtung zur Regelung des Bergeastrages einer Naßsetzmaschine.*

Der unter dem Setzsieb liegende Teil der Setzmaschine ist mit einem Steigrohr versehen, das oben durch einen Deckel verschlossen ist, der ein zum Entlüften des Rohres dienendes Drosselventil trägt. In das Steigrohr mündet oberhalb des Höchstwasserstandes der Maschine ein senkrechtes Rohr, das mit einem Ausgleichbehälter in Verbindung steht. Diesem wird dauernd in regelbarer Menge Wasser zugeführt. In dem Behälter ist ein Schwimmer angeordnet, der beim Fallen und Steigen einen auf das Hubmittel der Austragvorrichtung einwirkenden elektrischen Stromkreis schließt oder öffnet. Durch die Vorrichtung wird daher der Bergeastrag entsprechend dem jeweiligen Widerstande des Setzbettes verstell.

1a (26<sub>10</sub>). 624838, vom 4. 12. 31. Erteilung bekanntgemacht am 9. 1. 36. Carl Schenck Eisengießerei und Maschinenfabrik Darmstadt G. m. b. H. in Darmstadt. *Federnd frei schwingend aufgehängte Förder- oder Siebvorrichtung.*

Die Schwingungen der in elliptischer oder kreisförmiger Bahn schwingenden Vorrichtung werden beim Überschreiten der normalen Schwingungsbahn, besonders im kritischen Schwingungsbereich, durch elastische Anschläge abgedämpft. An jeder Stelle, an der die Vorrichtung zwischen einander entgegenwirkenden Schraubenfedern aufgehängt ist, sind mindestens zwei in entgegengesetzter Richtung wirkende Anschläge so angeordnet, daß ihre Verbindungslinie senkrecht zu den Tragbolzen der Vorrichtung verläuft, an denen die Schraubenfedern angreifen.

5b (41<sub>20</sub>). 623177, vom 31. 3. 33. Erteilung bekanntgemacht am 28. 11. 35. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft in Lübeck. *Tagebauanlage.*

Die Anlage hat einen die Abraumstrosse quer überspannenden Höhenförderer für die Kohle. Dieser weist einen schwenkbaren, die Kohle vom Kohlenbagger übernehmenden Förderbandausleger und einen zweiten heb- und senkbaren sowie in waagrechtlicher Richtung schwenkbaren Förderbandausleger auf, der die Kohle auf einer Berme oder auf der Oberfläche des Deckgebirges abwirft.



Zwischen den Förderbändern der beiden Ausleger des Höhenförderers kann ein Zwischenförderband angeordnet sein, dessen Aufgabeeinde in der Schwenkachse des einen zufördernden Auslegers und dessen Abwurfende in der Schwenkachse des andern Auslegers liegt. Der das Zwischenförderband tragende Rahmen kann mit dem Ausleger des Förderbandes, das die Kohle dem Zwischenförderer vom Bagger zuführt, durch ein Halszapfen-schwenklager verbunden sein.

10b (9<sub>02</sub>). 624562, vom 31. 12. 33. Erteilung bekanntgemacht am 2. 1. 36. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf AG. in Magdeburg. *Einrichtung zum Kühlen von Braunkohlenbriketten*. Zus. z. Pat. 614527. Das Hauptpatent hat angefangen am 27. 1. 32.

An der obern Umlenkstelle des mit Taschen zur Aufnahme der vom Brikettstrang abgeteilten Brikette versehenen endlosen Förderers der Einrichtung ist auf der Ausstoßseite ein Anschlag angeordnet, der die in den Taschen befindlichen Brikette zusammenhält. Der Anschlag paßt sich selbsttätig der wechselnden Zahl der Brikette an und kann durch eine Bürste gebildet werden, deren Borsten mit ihrem freien Ende in die zur Aufnahme der Brikette dienenden Taschen des endlosen Förderers ragen. An diesem kann ein nachgiebiges, den Förderer abdeckendes Band vorgesehen sein, das von der obern Umlenkrolle des Förderers mit dessen Geschwindigkeit angetrieben wird.

81e (22). 624836, vom 28. 2. 33. Erteilung bekanntgemacht am 9. 1. 36. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia in Lünen. *Kratzband*.

Das Kratzband hat flach gebogene Kratzerglieder, deren untere Kanten nach einer Kreislinie oder einer ähnlichen Linie gekrümmt sind und die sich in einer die gleiche Krümmung aufweisenden Rinne bewegen. Diese ist in gleicher Krümmung beiderseits über die Kratzerglieder hinaus verlängert, so daß diese Glieder in der Rinne seitliche Bewegungen ausführen können, ohne daß sie die Bodenaufgabe verlieren.

81e (33). 624752, vom 8. 11. 34. Erteilung bekanntgemacht am 2. 1. 36. »MiaG« Mühlenbau und Industrie AG. in Braunschweig. *Kettenstern für Fördervorrichtungen o. dgl. mit auswechselbaren Bandagen*.

Die Bandage des Kettensterns besteht aus mehreren durch Querteilung entstandenen Ringstücken. Der Kettenstern ist in der Längs- und in der Querrichtung geteilt.

81e (38). 624601, vom 27. 6. 35. Erteilung bekanntgemacht am 2. 1. 36. Lübecker Maschinenbau-Gesell-

schaft in Lübeck. *Becherwerk zum Aufnehmen von Schüttgut, bei dem jeder Eimer mit einem beweglichen Boden zum Entleeren des Schüttgutes ausgerüstet ist*.

Der bewegliche Boden der Eimer des Becherwerkes bildet einen Teil der dem Eimer vorangehenden Schake der Tragkette. An der mehrrecksigen Umlenkscheibe des Aufnahmeendes des Becherwerkes ist eine Kette vorgesehen, die zur Führung der die Eimer tragenden Schaken der Kette des Becherwerkes und der diesen Schaken vorangehenden Schaken dient. Der Boden der Eimer kann sich über die die Eimer tragende Schake und die ihr vorangehende Schake der Kette erstrecken.

81e (62). 620572, vom 25. 3. 33. Erteilung bekanntgemacht am 3. 10. 35. Johannes Ihlefeldt in Dessau-Ziebigk. *Verfahren und Vorrichtung zum Fördern von pulverförmigem Massengut unter Anwendung eines gasförmigen Druckmittels*.

Zwecks Förderung von fein gemahlener Kohle usw. wird das gasförmige Druckmittel ständig oder zeitweise von unten durch den gasdurchlässigen, das Fördergut tragenden Zwischenboden einer geeigneten Förderrinne o. dgl. in unendlich fein verteiltem Zustand hindurchgeblasen, so daß während des ganzen Fördervorganges eine Emulsion aufrechterhalten wird. Der Boden der Rinne kann durch Filtersteine, poröses Porzellan, poröses Gummi, o. dgl. gebildet werden. Der unter dem Zwischenboden liegende Raum der Rinne kann in Kammern geteilt sein.

81e (127). 623869, vom 19. 12. 31. Erteilung bekanntgemacht am 12. 12. 35. Mitteldeutsche Stahlwerke AG. in Riesa (Sa.). *Abraumförderbrücke*.

Die Brücke besteht aus zwei gegeneinander verschiebbaren Teilen, von denen der haldenseitige Teil auf einer einzigen Stütze gelagert ist. Die Kippmomente dieses Teiles werden durch beiderseitig an dem Teil vorgesehene Kragarme annähernd ausgeglichen und durch zwischen den beiden Teilen angeordnete Stützglieder aufgenommen. Diese liegen bei ausgezogener Brücke etwa in der Mitte zwischen den beiden Stützen der Brücke, d. h. über der Kohle. Infolgedessen kann die Stütze des haldenseitigen Teiles der Brücke bis unter das kohlenseitige Ende dieses Teiles verschoben werden. Die zwischen den beiden Brückenteilen angeordneten Stützglieder bestehen aus drei Führungsrollen tragenden Schwingengruppen. Der deckgebirgsseitige Teil des Untergurtes des haldenseitigen Brückenteiles kann nach oben abgesetzt und mit einer Kragstrossenverlängerung versehen sein, die in Schwingen gelagerte Führungsrollen trägt.

## B Ü C H E R S C H A U.

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

**Erdöl-Gesetzgebung.** Mit Erläuterungen. Von Dr. Gustav Gerber. (Sonderheft der Zeitschrift »Öl und Kohle«.) 150 S. Berlin 1935, Verlag Mineralölforschung. Preis in Pappbd. 6,50 M.

Die gesetzlichen Vorschriften und die dadurch geschaffene Rechtsgrundlage für das Erdöl haben im Laufe der letzten Jahre eine wesentliche Änderung erfahren. Bislang war dafür das Gesetz vom 6. Juni 1904 betreffend die Ausdehnung einiger Bestimmungen des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865 auf die Aufsuchung und Gewinnung von Erdöl maßgebend. Bei der stürmischen Entwicklung, die der Erdölbetrieb in Preußen in den letzten Jahren genommen hat, genügte aber dieses Gesetz nicht mehr den daran zu stellenden Anforderungen. Ein Vorläufer der neuern Rechtslage war das Gesetz über einen erweiterten Staatsvorbehalt zur Aufsuchung und Gewinnung von Steinkohle und Erdöl vom 22. Juli 1929, mit dem die Aufsuchung und Gewinnung dieser beiden Minerale für einen Teil von Preußen dem Staate vorbehalten wurde. Das neue Erdölgesetz selbst ist unter der Bezeichnung »Gesetz zur Erschließung von Erdöl und anderen Bodenschätzen« am 12. Mai 1934 erlassen worden.

Es handelt sich um ein Rahmengesetz, das als solches auf mehrere frühere Gesetze Bezug nimmt. Zum Verständnis des Inhalts muß daher der Wortlaut dieser Gesetze eingeschaltet werden. Es ist dankbar zu begrüßen, daß der Verfasser sich dieser Mühe unterzogen und in dem vorliegenden Buche die vervollständigten Vorschriften des Gesetzes zusammengestellt hat.

Er bringt sie zunächst ohne Erläuterungen, um dem Leser die Möglichkeit einer allgemeinen kurzen Unterrichtung über den Inhalt des Gesetzes zu geben, und wiederholt sodann den Wortlaut unter jeweiliger Einschaltung von Erläuterungen hinter den einzelnen Paragraphen im zweiten Teil. Die doppelte Wiedergabe des Wortlauts bietet aber nur so geringe Vorteile, daß sie mit Rücksicht auf den Umfang des Buches besser unterblieben wäre. Sie ist auch sonst in gleichen Fällen nicht üblich. Dafür wäre besser der Druck von Wortlaut und Erläuterungen stärker unterschieden worden. Die Erläuterungen an sich sind kurz und treffend und erleichtern dem mit dem Lesen von Gesetzen nicht vertrauten Leser das Verständnis und die Handhabung des Gesetzes.

Zur Vervollständigung bringt der Verfasser noch den Wortlaut des oben erwähnten Gesetzes vom 29. Juli 1929



in der durch das Erdölgesetz bedingten Fassung, und zwar auch bei Wiederholung des Wortlauts unter Einschaltung von Erläuterungen im zweiten Teil. Er läßt im ersten Teil den Wortlaut der Verordnung über die Berechtigung zur Aufsuchung und Gewinnung von Erdöl und andern Bodenschätzen (Erdölverordnung) vom 13. Dezember 1934, durch die der Staatsvorbehalt für Erdöl auf ganz Preußen ausgedehnt worden ist, und den § 7 des Phosphoritgesetzes vom 16. Oktober 1934 folgen, auf den die letztgenannte Verordnung Bezug nimmt.

Im dritten Teil des Buches bringt der Verfasser noch den Wortlaut einiger Nebengesetze, und zwar das Gesetz über die Durchforschung des Reichsgebietes nach nutzbaren Lagerstätten (Lagerstättengesetz) vom 4. Dezember 1934 nebst der zugehörigen Ausführungsverordnung vom 14. Dezember 1934 sowie das Gesetz zur Ordnung der nationalen Arbeit (Arbeitsgesetz) vom 20. Januar 1934 und die Arbeitszeitverordnung vom 26. Juli 1934.

Das Buch dürfte seinen Zweck, dem Erdölpraktiker die Kenntnis der für ihn in Frage kommenden gesetzlichen Bestimmungen zu vermitteln, volllauf erfüllen.

H. Werner.

### Die deutsche Montanindustrie, ihre Entwicklungsgeschichte.

Von Gustav Hempel. 316 S. Berlin 1934, Volksverband der Bücherfreunde, Wegweiser-Verlag G. m. b. H. Preis geb. 2,90 M.

Die Tatsache, daß das Schrifttum über die deutsche Montanindustrie zwar sehr reichhaltig ist, daß es sich aber meistens nur über einzelne Montanbezirke und Montanzweige erstreckt sowie auch nur über kürzere Zeiträume, hat den Verfasser veranlaßt, über die gesamte Montanindustrie eine zusammenhängende und zugleich bis in die Gegenwart (d. i. Ende 1933) durchgeführte historische Abhandlung, die bisher noch fehlte, zu schreiben. Nach einer Darstellung der Anfänge gliedert er seine Schilderung nach den Perioden der Grundherrschaft, der allgemeinen Um-

bildungen, des Frühkapitalismus, des Merkantilismus und des Liberalismus. Mit Fleiß und Verständnis hat der aus dem Ruhrbezirk stammende und in ihm tätige Verfasser eine Darstellung geboten, der man Anerkennung zollen muß. Danach ist es ohne wesentlichen Belang, daß der Verfasser gelegentlich schiefe oder falsche Fachausdrücke verwendet oder daß ihm kleine Unrichtigkeiten unterlaufen. Das hindert nicht, dieses Buch, das nach dem Charakter des Verlages für breite Volkskreise bestimmt ist, auch in einer Fachzeitschrift besonders auch den jüngeren Fachgenossen des Berg- und Hüttenwesens als Einführung warm zu empfehlen; aber auch der ältere Fachmann wird dieses gut gedruckte, eine Fülle von Stoff bietende Buch wohl nur mit Befriedigung aus der Hand legen.

H. E. Böker.

**Syndicat Central des Négociants Importateurs de Charbons en France** et Comité Central des Fabricants d'Agglomérés de Houille du Littoral Français. Annuaire 1933-1934. 515 S. Paris 1935, Syndicat Central des Négociants Importateurs de Charbons en France. Preis geh. 40 Fr.

Das Jahrbuch bringt eine übersichtliche, in alphabetischer Reihenfolge gehaltene Zusammenstellung der französischen Einfuhrfirmen sowie ihrer Haupt- und Zweigniederlassungen in den einzelnen Häfen; es gibt ferner die Namen derjenigen Vertreter bekannt, die für den Verkauf deutscher Kohle in Frankreich tätig sind. Außerdem werden Angaben geboten über die französischen Preßkohlenfabriken. Die Kontingentierung der französischen Kohleneinfuhr wird ausführlich behandelt, desgleichen die staatlichen Abgaben, wie Umsatz- und Einfuhrsteuern und Zölle. Das Buch enthält u. a. noch folgende Gesetze: Dauer der Arbeitszeit, Einstellung ausländischer Arbeiter, Pflichtbeschäftigung von Kriegsbeschädigten, soziale Versicherungen und Vergütungen. Den Abschluß bilden statistische Angaben und Schaubilder.

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

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

### Mineralogie und Geologie.

Les schistes bitumineux de la Basse-Normandie, du Diois et du Larzac. Von Charrin. Génie civ. 108 (1936) S. 84/86\*. Geologische und lagerstättliche Beschreibung der genannten Vorkommen.

Das Vorkommen von Flußspat im Vogtlande. Von Schwerber. Metall u. Erz 33 (1936) S. 41/44\*. Verwendung und geologisches Auftreten des Flußspates. Kennzeichen der Lagerstätten im Vogtlande.

### Bergwesen.

Ożywianie produkcji szybów naftowych przy pomocy torpedowania. Von Naturski. Przegl. Górn.-Hutn. 27 (1935) S. 530/38\*. Über das im polnischen Erdölbergbau zur Erhöhung der Fördermenge der Bohrlöcher viel verwendete Torpedieren.

Specjalne sposoby urabiania węgla przy samuńce. Von Michalewski. Przegl. Górn.-Hutn. 27 (1935) S. 523/30\*. Praktische Erfahrungen beim Herstellen von Schlitzern im Spülversatz zur Erleichterung der Kohlegewinnung unter Berücksichtigung verschiedener Abbaufverfahren.

Loading and cleaning both included in mechanization program at Templeton mines. Coal Age 41 (1936) S. 7/12\*. Abbaufverfahren und Einsatz von Lademaschinen. Aufbau der Kohlenaufbereitung.

Wirtschaftlichkeit der mechanischen Ladearbeit beim Vortrieb von Gesteinstrecken im Ruhrbergbau. Von v. Loewenstein. Glückauf 72 (1936) S. 105/14\*. Grundlagen der Wirtschaftlichkeitsberechnung. Wirtschaftlichkeitsberechnung der Gesteinstreckenvortriebe

mit maschinenmäßiger Ladearbeit. Auswertung der Untersuchungsergebnisse.

Organizacja przewozu na kopalni »Prezydent Mościcki« w Chorzowie. Von Grabianowski. Przegl. Górn.-Hutn. 27 (1935) S. 518/22\*. Die Organisation der Großraumwagenförderung auf dem Präsident-Mościcki-Schacht der staatlichen polnischen Kohlengruben.

Die elektrische Lokomotivförderung der Gewerkschaft Gottesseggen. Von Hildebrand. Elektr. im Bergb. 11 (1936) S. 9/11\*. Lageplan, Ausführung, Leistungsfähigkeit und Bewährung der Anlage.

Elektrische Förderhaspel DIN BERG 1000. Von Bussen. Glückauf 72 (1936) S. 118/19. Kennzeichnung von vier genormten Förderhaspeln.

New mine cars raise mine and per-man outputs at Summerlee shaft. Coal Age 41 (1936) S. 20/21\*. Beschreibung der neuen Förderwagen-Radsätze und -Lager.

Fan designed on new aerodynamic principles. Von Barrett. Coal Age 41 (1936) S. 15/18\*. Stromlinienführung des Wetterstromes. Kennzeichnende Kurven. Bestimmung des Luftdruckes. Konstanthalten des Druckes. Vermeidung einer Vermehrung der Schaufeln.

Some methods of dealing with underground coal dust. Von Sproston. Colliery Guard. 152 (1936) S. 112/13. Höherer Anfall von Kohlenstaub durch die Maschinenarbeit. Verhütung der Staubbildung. Staubabscheidung durch Filter. Praktische Versuche.

Neue Versuchsstrecke in Beuthen (O.-S.). Komp. 51 (1936) S. 15/17\*. Beschreibung der Strecke, ihrer Einrichtungen und Arbeitsgebiete.

The cleaning of coal using dense media. Von Mott. Colliery Guard. 152 (1936) S. 153/58\*. Betriebliche Grundlagen der wichtigsten Verfahren. Chance-Verfahren, Verfahren der Clean Coal Co., Barvoys-Verfahren und andere. Betriebskosten.

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



De-dusting of coal. Von Lindley. Colliery Guard. 152 (1936) S. 108/11. Versuchsergebnisse mit Entstaubern. Heißluftentstaubung. Vorteile der Entstaubung. Verbesserung des Wirkungsgrades der Aufbereitungen. Staubverwertung. Aussprache.

Coal drying machines. Colliery Guard. 152 (1936) S. 106/07\*. Beschreibung der Candler-Trockner, bei denen das Gut in flachen Trögen durch den Ofen umläuft.

Lettengehalt von Braunkohlenbriketten, sein Nachweis durch ein Farbverfahren und sein Einfluß auf die Witterungsbeständigkeit von Briketten. Von Lamprecht. Braunkohle 35 (1936) S. 53/57\*. Wasser- und Aschengehalt sowie brennbare Substanz von Grobkorn, Feinkorn und Staub verschiedener Kohlen. Versuchsergebnisse. Technische Aussichten.

#### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Pulverised-fuel firing without a pulveriser. Von Tollemache. Iron Coal Trad. Rev. 132 (1936) S. 103/05\*. Beförderung der Staubkohle in Sonderwagen. Kapitalbedarf und Betriebskosten von Kohlenstaubanlagen. Bedeutung der gleichmäßigen Mahlfeinheit. Kosten der Staubkohle.

Die Messung von Strahlungsverlusten im Kesselhaus. Von Westendorp. Brennstoff- u. Wärmewirtschaft. 18 (1936) S. 1/6\*. Beschreibung und Erläuterung eines mittelbaren Meßverfahrens zur genauen Feststellung des Strahlungsverlustes bei Rostkesseln mit Hilfe einer Nullast-Untersuchung.

Anlage- und Betriebskosten von Kompressionskältemaschinen in Abhängigkeit von der Verdampfungstemperatur. Von Dannies. Z. ges. Kälteind. 43 (1936) S. 1/11\*. Grenzen und Umfang der Untersuchung. Ermittlung der Anlagekosten. (Forts. f.)

Grundlagen des Leichtbaues. II. Von Paulssen. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 81/86\*. Grundlegende Betrachtungen über den Leichtbau und die dadurch erreichte Gewichtsverminderung. Anwendungsbeispiele aus den Gebieten der Verkehrsmittel, des Hallenbaues, Flugzeugwesens usw.

#### Hüttenwesen.

Physikalische Gesichtspunkte bei hüttenmännischen Prozessen. Von Wendeborn. Metall u. Erz 33 (1936) S. 45/52\*. Verfahren mit ununterbrochener und unterbrochener Arbeitsweise. Einfluß der Ofenform auf die Schmelzdauer. (Schluß f.)

#### Chemische Technologie.

Present position of medium-temperature carbonisation and future prospects. Von Roberts. Iron Coal Trad. Rev. 132 (1936) S. 101/02\*. Die Temperaturfrage bei der Verkokung. Bestehende Anlagen für Verkokung bei mittleren Temperaturen. Der Koks. Entwicklung und Ausblick.

Carbonisation of coal-oil mixtures. Von Brownlie. Iron Coal Trad. Rev. 132 (1936) S. 98/100. Übersicht und Kennzeichnung der mit relativ hohen Drücken arbeitenden Verfahren zur Verkokung von Gemischen aus Staubkohle und Öl.

Producer gas for heating coke ovens. Von Dinsdale und Curtis. Colliery Guard. 152 (1936) S. 160/62\*. Beschreibung der Anlage in Blackwell und Arbeitsweise des Gaserzeugers. (Forts. f.)

Zustandsgrößen von Propan. Von Justi. Z. VDI 80 (1936) S. 103/04\*. Isothermen des spezifischen Gewichts. Dampfdruck im Sättigungszustand. Spezifische Wärme und Verdampfungsgase. Temperatur-Entropie-Schaubild.

Wirkungsweise von Ionisationsflächen bei der elektrischen Gasreinigung. Von Köck. Braunkohlenarch. 1936 H. 44, S. 3/45\*. Erzeugung von Ionisationsflächen. Vorgänge im Entladungsraum. Der Durchschlag. Der Abscheidevorgang. Versuchsabscheider. Abscheideversuche. Zusammenfassung.

Ungiftiges Stadtgas und Erzeugung des dazu notwendigen Mischgases mit besonderer Berücksichtigung des Ofenbetriebes. Von Schuster. Wärme 59 (1936) S. 49/51. Die Grundgase der Erzeugung von Stadtgas. Gaseigenschaften. Entgiftung und Treibstoffversorgung. Ofenleistung und Naßbetrieb.

Beitrag zur Berechnung der Zähigkeit technischer Gasgemische aus den Zähigkeitswerten der Einzelbestandteile. Von Herning und Zipperle.

Gas u. Wasserfach 79 (1936) S. 49/54\*. Meßverfahren. Zähigkeitswerte und Temperaturbeiwerte aus dem Schrifttum. Versuchseinrichtung und Versuchsergebnisse. Zähigkeitsmessungen mit einem keramischen Filter.

Les possibilités de fabrication de sulfate de cuivre à partir de minerai français. Von Major. Mines Carrières 15 (1936) H. 159, S. 1/2. Armut Frankreichs an Kupfererzen. Vorschläge zur Verarbeitung von Schwefelkupfererzen der Pyrenäen auf Kupfersulfat.

Fortschritte in der Erzeugung von Sauerstoff im Großbetrieb. Von Linde. Glückauf 72 (1936) S. 114/18\*. Grundlagen der Sauerstofferzeugung im Großbetrieb. Vorgänge bei der Luftzerlegung. Abänderung des bisher üblichen Verfahrens zur Verbilligung der Sauerstofferzeugung. Wirtschaftlichkeit des neuen Verfahrens. Verwendung des verbilligten Sauerstoffs.

Die chemische Auswertung der Kalisalze. Von Waeser. Chem.-Ztg. 60 (1936) S. 93/96. Verwertung der Nebenerzeugnisse in der deutschen Kali-Industrie. Chemische Veredlung der hochwertigen Kalisalze. Schrifttum.

Podwyższenie procentu chlorku potasu w koncentracji fabrycznym uzyskanym z surowców katasko-hołyńskich. Von Mazurkiewicz. Przegl. Górn.-Hutn. 27 (1935) S. 538/43\*. Die Anreicherung des Chlorkaliumgehaltes im Fabrikkonzentrat aus Kalusch-Holyner Rohsalzen.

Erfahrungen mit Spezialzementen. Von Grün. Angew. Chem. 49 (1936) S. 85/95\*. Überblick über die Zusammensetzung, Eigenschaften der verschiedenen Zementarten.

#### Chemie und Physik.

Sur le mode de gisement du méthane dans la houille. Von Audibert. Ann. Mines France 8 (1935) S. 225/56\*. Die Aufnahme von Gasen durch feste Stoffe auf den Wegen der Auflösung und der Adsorption. Löslichkeit von Methan in der Kohle. Messung der Porenoberfläche der Kohle. Art des Auftretens von Methan in der Kohle. Entgasung. Bestimmung der Verdichtungs-isotherme von Methan.

#### Wirtschaft und Statistik.

Naczelne organizacje gospodarcze przemysłu górniczo-hutniczego w Polsce. Von Bajer. Przegl. Górn.-Hutn. 27 (1935) S. 510/18. Die wirtschaftlichen Spitzenorganisationen der Berg- und Hüttenindustrie Polens.

Kurzer Umriß der Nachkriegsentwicklung der russischen Erdölindustrie. Von Saruchanoff. Petroleum 32 (1936) H. 4, S. 5/8. Aufbau des Nefte-Syndikats. Beförderung und Vertrieb der Erdölzeugnisse im Inlande. (Forts. f.)

The British coal industry in 1935. Iron Coal Trad. Rev. 132 (1936) S. 83/96 und 100\*. Entwicklung insgesamt und in den einzelnen Kohlenbezirken. Die Industrie der Nebenprodukte. Kohlenfrachten und Ausfuhrhandel.

#### Verkehrs- und Verladewesen.

Ein Beitrag zur Frage der Gleiseinschotterung. Von Schrott. Gleistechn. 12 (1936) S. 17/20\*. Erörterung der Vor- und Nachteile auf Grund umfangreicher Versuchsergebnisse.

#### Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Über die elektrotechnische Ausbildung von Steigeranwärtern an der Bergschule zu Aachen. Von Stach. Elektr. im Bergb. 11 (1936) S. 4/9\*. Ausbildungsgang. Unterrichtshilfsmittel. Versuchslaboratorium.

## PERSÖNLICHES.

Der Bergrat Hobrecker beim Bergamt Saarbrücken-Ost und der bisher beurlaubte Bergassessor Röver sind zur kommissarischen Beschäftigung in das Reichs- und Preußische Wirtschaftsministerium einberufen worden.

Der bisher beurlaubte Bergassessor Dr. Schensky ist dem Bergrevier Essen I als Hilfsarbeiter überwiesen worden.

Dem Dipl.-Ing. des Markscheiderfachs Arnold in Freiberg (Sa.) ist vom Oberbergamt Freiberg die Konzession als Markscheider für das Land Sachsen erteilt worden.