

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 32

8. August 1936

72. Jahrg.

### Die wissenschaftlichen Ergebnisse des internationalen Bergbaukongresses in Paris 1935.

Von Professor Dr.-Ing. G. Spackeler, Breslau.

Die Zahl der wissenschaftlichen Vorträge auf dem letzten internationalen Kongreß für Bergbau, Hüttenkunde und angewandte Geologie, der vom 20. bis 26. Oktober 1935 in Paris stattfand<sup>1</sup>, war so groß, daß allein in der Abteilung Bergbau an 5 Tagen ständig mehrere Redner (bis zu fünf) gleichzeitig sprachen. Einen Überblick über das Gebotene vermag man sich daher erst jetzt nach der Drucklegung des umfangreichen Tagungsberichtes zu verschaffen. Da als Kongreßsprache ausschließlich das Französische zugelassen war, wurden die Vorträge überwiegend von Franzosen und Belgiern gehalten. Deutschland war in der Abteilung Bergbau mit 4 Vorträgen<sup>2</sup> vertreten, während auf England, Ungarn, Polen, Rußland, Kanada, die Vereinigten Staaten von Nordamerika und Lateinamerika noch weniger Vorträge entfielen. Somit erhält man in erster Linie ein Bild von der jüngsten Entwicklung des französisch-belgischen Steinkohlenbergbaus.

Im folgenden wird über die den Steinkohlenbergbau untertage und verwandte Bergbauzweige behandelnden Vorträge berichtet, die für den deutschen Bergmann von Belang sind, mit dem Ziel, durch zusammenfassende Darlegung die gebotenen Erfahrungen nutzbar zu machen. Außer Betracht gelassen sind die Ausführungen, die sich mit Sonderfragen des Abbaus ganz mächtiger Flöze befassen; sie haben in Deutschland nur für Oberschlesien praktische Bedeutung und sollen an anderer Stelle gesondert erörtert werden. Erübrigen dürfte es sich auch, die Vorträge der deutschen Teilnehmer einzubeziehen.

#### Schachtabteufen.

Zwei Vorträge behandeln die Erfahrungen beim Durchteufen der mächtigen tertiären Deckgebirgsschichten des nordbelgischen Steinkohlenbeckens der Campine. In Houthaelen hat man 600 m wasserreiches Tertiär mit dem Gefrierverfahren durchsunken<sup>3</sup>. Die Schächte haben 5 m, die Gefrierlochkränze 11 m Durchmesser. Die Gefrierlöcher sind mit Stratametern der Bauart Denis-Foraky abgelotet und im Bedarfsfalle durch Neuaufbohren gerichtet worden. Die Tübbinge wurden satzweise aufgebaut, in einzelnen gefährdeten Abschnitten aber auch untergehängt. Die Hinterfüllung des Eisenausbaus geschah erst nach dem Zusammenbau der Tübbingsäule durch Vergießen. Dann folgte das Dichten der Fugen und Schrauben, worauf mit Zement hinterpreßt wurde. Das Auftauen fand gleichzeitig von

innen und außen statt, mit Warmwasser in den Bohrlöchern und mit erwärmter Luft im Schacht. Die Gefrierrohre wurden größtenteils gezogen und die Löcher dabei mit Zement verfüllt. Die Gefrieranlagen erforderten rd. 3000, die Bohrgeräte 1300 und die sonstigen Einrichtungen 800 PS.

Auf dem Schacht Houthaelen 1 bestätigte sich nach Kersten<sup>1</sup> die angeblich in Gefrierschächten häufig gemachte Beobachtung, daß die waagrechten Fugen sich öffnen und zugleich waagrechte Risse in einzelnen Ringen entstehen, die allein durch Temperaturunterschiede nicht erklärbar sein sollen. So entdeckte man auf Houthaelen beim Auftauen des Schachtes, als der Frostreif verschwand, bei 487 und 490 m Teufe im glaukonitischen Mergel je einen 1 m langen Riß. Außerdem hatten sich zahlreiche Fugen bis zu 10 mm geöffnet. Da 3 mm dicke Bleistreifen eingelegt waren, hatte die tatsächliche Öffnung 7 mm betragen. Kersten gibt, wenn auch mit großem Vorbehalt, eine Erklärung für diese Beobachtung, die ich wegen ihrer praktischen Folgerungen anführe, ohne damit Zustimmung zu bekunden. Da die Gefrierbohrlöcher 1 m voneinander standen, war der Frostkörper geschlossen, als sich um jedes Loch ein Frostmantel von 0,5 m Halbmesser gebildet hatte. Bei Abschluß der Frostwand enthielt der flüssige Kern, so errechnet Kersten, noch 116 m<sup>3</sup> Wasser, die beim Gefrieren durch das mittlere Ausgleichrohr ausgepreßt werden mußten und von denen ein erheblicher Teil beim Auftauen fehlte. Dieses Fehlen erzeugte einen Überdruck von außen gegen die Schachtwandung. Kersten schlägt daher vor, im Gegensatz zur Ausführung bei den Houthaelen-Schächten künftig das Auftauen so zu lenken, daß das Schmelzen des Eises von außen nach innen fortschreitet. Zu diesem Zweck will er den Bohrlöchern warmes Wasser zuführen, die Luft im Schacht aber kalt erhalten, wobei ihre künstliche Kühlung in der Auftauzeit vorzusehen wäre.

Die nachträgliche Dichtung eines nassen Schachtstückes unter Beseitigung der Mauerung und Einbau von Tübbingen (98–158 m Teufe) wurde auf dem Kalischacht Anna-West der Domanial-Kaligruben im Elsaß vorgenommen<sup>2</sup>. Die Beseitigung der Mauer erfolgte von unten nach oben, entsprechend dem unmittelbar folgenden Hochbau der Tübbingsäule, die man nicht in deutschen, sondern in englischen Tübbingen errichtete. Die verbleibenden Anschlußfugen wurden zuerst mit Pappel-, dann mit Pitchpineholz pikotiert; erst zum Schluß wurde Zementmilch

<sup>1</sup> Glückauf 71 (1935) S. 1184.

<sup>2</sup> Dipl.-Ing. H. Herbst, Bochum, Direktor Felger, Essen, Professor Schulz, Clausthal, und der Verfasser.

<sup>3</sup> Ampe: Creusement de deux puits par le procédé de la congélation, Bericht der Abteilung Bergbau, Bd. 2, S. 15.

<sup>1</sup> Kersten: Recherches sur la cause des ouvertures des joints horizontaux des cuvelages et des cassures horizontales dans le voile des anneaux, Bd. 2, S. 22.

<sup>2</sup> Fidel: Un exemple récent d'emploi du cuvelage anglais aux mines domaniales de potasse d'Alsace, Bd. 2, S. 9.

ohne Überdruck zugeführt. Der Erfolg war vorzüglich, da man eine völlige Abdichtung erzielte.

#### Gewinnung.

Über eine neue amerikanische Gewinnungsmaschine, die zugleich die Verladung übernimmt, berichtet Smith Moore<sup>1</sup>. Die üblichen Lademaschinen entsprechen dem verbreitetsten amerikanischen Abbaufahren, dem room-and-pillar-Bau. Ihre Verwendung im Langfrontbau scheitert an dem notwendigen Ausbau des Strebs, der den Raum für die Arbeit der Maschine nicht freiläßt. Hier mußte man daher Verlademaschinen bauen, die den Durchgang durch den engen Raum zwischen Stoß und Stempel gestatten, wie es die Schrämmaschinen tun. Schrämm- und Lademaschine sind daher in der neuen Ausführung vereinigt. Beim Hingang unterschrämt die Maschine den Streb, während sie beim Rückgang die inzwischen hereingewonnene Kohle in die Rutsche lädt. Abb. 1 zeigt die Maschine. Der arbeitende Teil (Schrämstange oder Verladeband) ist ausgeschwenkt und steht im rechten Winkel zur Stoßfront. Beim Schrämmen liegt das Verladeband in der Längsrichtung (Bewegungsrichtung) der Maschine. Eine sich drehende Zahnstange schafft die Kohlen bei der Vorwärtsbewegung auf das Band. Die Verwendbarkeit der Maschine ist begrenzt durch die Größe der anfallenden Kohlenstücke. Berichtet wird über ihren erfolgreichen Einsatz in einem 0,9-m-Flöz, wobei Stücke bis zu 0,4 m bewältigt wurden und 6 cm Zwischenraum zwischen Band und Zimmerung blieben. Die Maschine kann auch erheblich größere Stücke verladen, so daß ihre Anwendbarkeit mit steigender Mächtigkeit des Flözes zunimmt.

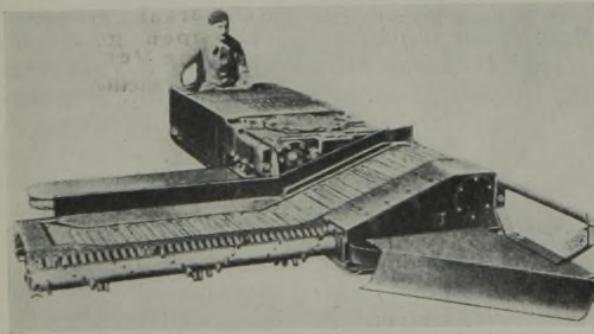


Abb. 1. Vereinigte Schrämm- und Lademaschine.

Bewährt hat sich nach Danhiez<sup>2</sup> in Nordfrankreich und Belgien eine auf Raupen fahrbare Kerbmachine, wie sie auch in Deutschland für senkrechte Schlitzte verwandt wird. In dem betreffenden Streb ging die Kohlegewinnung in 2 Schichten um. Kerben und Entfernen des Schrämmkleins fanden in der Nachtschicht statt, damit die Hauer den Stoß arbeitsfertig antrafen. Bei Beginn der Frühschicht mußten die Hauer früher erst den üblichen Einbruch herstellen, so daß in den ersten Stunden der Schicht wenig Kohlen fielen. Nach Einführung der Kerbmachine wurde zuerst auf je 6 m Front, dann, als man die Wirkung erkannt hatte, auf je 3 m Front ein Kerb hergestellt. Die Hauerschichtleistung, die vorher 10 Wagen in der

Frühschicht und 12 Wagen in der Mittagschicht betrug, stieg auf 16–18 Wagen; zugleich nahm der Stückkohlenfall erheblich zu. Bei der Streckenauffahrung wurde die Maschine in harter Kohle vor 3,5 m breitem Ort verwandt. Auf einen Abschlag entfielen 3 Kerbe von 1,5 m Tiefe. Ein solcher Kerb erforderte 3–6 min, die Heran- und Fortschaffung der Maschine je Abschlag 6–8 min. Die Maschine stellte in der Schicht 20–40 Kerbe her. Der Erfolg war bei Belegung auf 3 Schichten mit je 3 Mann ein Streckenvortrieb in der Kohle von 133 m im Monat.

Über gute Erfolge mit Eschbach-Zündern bei Gesteinarbeiten, besonders auf schlagwettergefährdeten Gruben Belgiens, berichtet Des Enfans<sup>3</sup>. Planmäßige Versuche sind 1½ Jahre lang durchgeführt worden mit dem Ergebnis, daß man die Verwendung auch in gasausbruchgefährdeten Gruben zugelassen hat. Die verwandten Zünder sind auf Zeitabstände von ½ s abgestimmt. Da 5 s Zeit als notwendig gelten, damit im Fall eines Ausbruches ein explosives Gemisch entsteht, können bis zu 10 Schußreihen abgetan werden, was gegenüber dem früheren Einzelschießen eine bessere Arbeitsreglung und eine Verminderung der Selbstkosten (bis zu 50 %) ergibt, wenn man auch einen Mehraufwand an Sprengstoffen in Kauf nehmen muß.

Schließlich sei erwähnt, daß man auf den spanischen Kohlengruben von Djerada zur Verwendung von Hartmetall an Stelle gewöhnlichen Schneidstahles an den Meißeln der Schrämmaschinen übergegangen ist<sup>4</sup>. Durch Beseitigung des Zeitverlustes infolge des Meißelwechsels gelang es, die reine Schrämmzeit von 30 auf 43 % der gesamten Schichtzeit zu erhöhen. Die übrigen Zeitverluste entstanden hauptsächlich durch Stempelrauben und -setzen (10 %), durch die Abwärtsbewegung der Maschine (22 %) und durch Störungen (14 %).

#### Abbau.

##### Allgemeine Betrachtungen.

Eine außerordentlich große Anzahl von Vorträgen befaßte sich mit Fragen des Abbaus, im besondern mit der »Druckwelle« (wörtlich übernommen als »onde de pression«), der Art des Versatzes und der Pflege des Hangenden, ein Zeichen, daß man diesen Fragen in Frankreich und Belgien die größte Beachtung schenkt, was bei den schwierigen Druckverhältnissen der meisten Bergwerksbezirke dieser Länder verständlich ist. Einen besonders großen Raum nahm die »foudroyage« ein, ein Wort, das sich nicht einfach mit »Bruchwerfen« übersetzen läßt, sondern nach heutigem Sprachgebrauch das planmäßige Zubruchwerfen der Dachschichten umfaßt, mit der Absicht, den Stoß zu entlasten und das auf dem Haufwerk neuerlagerte Haupthangende zu beherrschen. Ziel ist das englische »roof control«. Häufig spricht der Franzose deshalb von foudroyage dirigée oder contrôlée. In vielen Fällen dürften die deutschen Ausdrücke Abbau mit Selbstversatz oder mit Teilversatz eine treffende Übersetzung dafür sein. Der Streit, ob man das Zubruchwerfen der Dachschichten in breiter Front vornehmen kann, oder ob Versatzrippen einzuschalten und die Bruchfelder zu beschränken sind, wird erklärlicher-

<sup>1</sup> Smith Moore: Le chargement mécanique en longue taille, Bd. 2, S. 175.

<sup>2</sup> Danhiez: La rouilleuse et l'abatage du charbon dans les mines, Bd. 2, S. 142.

<sup>3</sup> Des Enfans: Nouvelle organisation du travail dans les galeries au rocher par l'emploi des détonateurs à retard, Bd. 1, S. 11.

<sup>4</sup> Duchesne: Havage mécanique aux charbonnages de Djerada, Bd. 2, S. 147.

weise von den Verfassern je nach ihren persönlichen Erfahrungen verschieden beantwortet. Allgemein ist die Abkehr vom Vollversatz zu erkennen. So stellt der Engländer Gurrey<sup>1</sup> fest, daß die Möglichkeit und der Erfolg des Bruchwerfens in jedem Einzelfall anders zu beurteilen seien und anders erreicht werden müßten, sich stets aber erreichen ließen. Er kommt zu dem Ergebnis, daß das Bruchwerfen ein Problem des Ausbaus sei; es gelte daher, für jedes Flöz den passenden Ausbau zu finden. Von Bergerippen sei möglichst abzusehen, zumal wenn Gebirgsschlaggefahr vorhanden ist oder wenn dicht benachbarte Flöze noch abzubauen sind, weil die Rippen darin Drucklinien erzeugen können. Für das Bruchwerfen der Dachschichten empfiehlt er bei Schiefer Wanderholzkasten, ohne daß darum auf guten Verzug der Firste verzichtet werden kann; bei Sandsteinhangendem dagegen nur Stempel, namentlich eine Orgelstempelreihe gegen den Alten Mann; bei schnittiger, in großen Blöcken brechender Firste möglichst widerstandsfähige Stempel mit gutem Verzug, während bei tonig-mergeligem Hangenden auf waagrechte Schubbewegungen zu achten ist, was an die Eigenart der Stempel besondere Anforderungen stellt und meist zur Verwendung von Wanderholzkasten zwingt. Für den Erfolg des Bruchwerfens stellt er folgende Regeln auf: 1. Das Bruchwerfen bedingt eine gewisse Starrheit des Ausbaus; je fester das Hangende ist, desto starrer muß der Ausbau sein. 2. Stempel und Holzkasten müssen gleichen Widerstand haben; der gesamte Ausbau muß »homogen« sein. 3. Eine geringe Durchbiegung des Hangenden ist unvermeidlich; der Ausbau muß sie zulassen, er bedarf also einer beschränkten Nachgiebigkeit, darf dabei aber keinesfalls an Widerstandskraft einbüßen. 4. Falls Rippen erforderlich sind, müssen auch sie mit dem Ausbau in Zusammenhang stehen, d. h. Stempel, Wanderholzkasten und Versatzrippen müssen die gleiche Nachgiebigkeit und Widerstandskraft haben.

Als Beweis, daß bei richtig durchgeführtem Abbaufahren eine bruchfreie und planmäßige Absenkung des Hangenden ohne Fremdversatz möglich ist, weist Biver<sup>2</sup> auf Schottland hin, wo man ein 3-m-Flöz unter dem Meere bei nur 250 m Überdeckung durch »foudroyage« (offenbar mit Rippenversatz) ohne behördliche Einschränkung abbaue. Ähnlich habe man im Pas de Calais unter den sehr wasserreichen Kalkschichten des Deckgebirges gebaut, ohne die Wasser hereinzuziehen.

Hinsichtlich der Vortriebsgeschwindigkeit im Strebbau stellt Biver den Grundsatz auf, daß Zunahme der Abbaugeschwindigkeit die Grubensicherheit hebt. Auf dem letzten Bergbaukongreß in Lüttich 1930 sei dieses Gesetz bereits für Abbau mit Vollversatz aufgestellt worden; er glaubt, es jetzt auch auf den Abbau mit Rippenversatz und mit Bruchwerfen der Dachschichten ausdehnen zu können. Allerdings sind seine Beobachtungen überwiegend bei Abbaufortschritten bis zu 1,5 m/Tag angestellt. Außerdem macht er einen beachtenswerten Vorbehalt mit der Forderung, daß die Vortriebsgeschwindigkeit »in Harmonie mit dem Absinken oder dem Bruchwerfen des Hangenden stehen« müsse. Nur wenn diese Harmonie vorliegt, werden Hohl-

räume im Alten Mann vermieden, die wilde Wetterwege bilden sowie Gasansammlung und Brand begünstigen, werden Gebirgsschläge und Periodendrucke ausgeschaltet und wird der Strebstoß vor Überlastung, die Kohle vor übermäßiger Zerkleinerung bewahrt. Biver hebt ferner hervor, daß bei Erhöhung der Abbaugeschwindigkeit eine »Metamorphose der Kohlenstruktur« beobachtet worden sei, die auf übermäßigem Stoßdruck beruhe und zu erheblicher Kohlenzerkleinerung führe. So schließt er mit der Feststellung, daß sich Vortriebsgeschwindigkeiten von 1,5 m/Tag unbedingt bewährt hätten, ohne darüber hinaus eine Höchstgrenze des zweckmäßigen Vortriebes festzulegen.

Ähnlich wie Biver faßt Armanet<sup>1</sup> seine Erfahrungen zusammen. Er schildert einen Fall aus dem Pas de Calais, wo ein Vortrieb von 85 m in 20 Arbeitstagen erzielt worden ist. Dabei sollen sich eine gute Firste, große Kopfleistung und erhöhte Sicherheit ergeben haben. Immerhin kann er offenbar nicht berichten, daß die betreffende Grube diese Abbaugeschwindigkeit auf Grund der gemachten Erfahrungen auf die Dauer erstrebt. Abweichend ist die Stellungnahme Armanets zur Versatzfrage. Wenn er auch glaubt, daß bei Anpassung an die Gebirgsverhältnisse »foudroyage« immer möglich sei, so weist er doch auf Beispiele hin, wo das Rauben der Zimmerung und der Umbau der Wanderkasten mehr Arbeit als das Einbringen von Versatz erforderten, so daß der Rippen- oder Teilversatzbau nicht wirtschaftlich war. Mit Hilfe eines richtig gestalteten, anpassungsfähigen eisernen Ausbaus sei jedoch das Problem des versatzlosen Abbaus zu lösen.

Brue hat durch Festigkeitsmessungen und statische Rechnungen ergänzte Versuche angestellt<sup>2</sup>, um die Frage zu klären, wann Vollversatz erforderlich ist, wann mit Bergerippen gearbeitet werden soll und wann man ohne Versatz auskommen kann. Das von ihm untersuchte Normalbeispiel eines Flözes ist in Abb. 2 wiedergegeben. Über dem Flöz liegt danach der Packer *a*, der leicht zum Hereinbrechen zu bringen ist, über dem dann aber die tragfähige Sandsteinlage *b* folgt, die zunächst nicht bricht, sondern die höhern Schichten trägt. Schließlich aber kommt auch sie zum Bruch, der an der Stoßkante als der Einspannstelle der Platte vor sich gehen muß und der im Abbau einen Periodendruck erzeugt. Als grundlegenden Beobachtungsfaktor stellt Brue den räumlichen Abstand hin, der zwischen zwei Periodendrückerücken liegt. Mit *L* bezeichnet er den Abstand des Schwerpunktes *G* der hereinbrechenden Masse von der Bruchfläche beim Periodendruck, im Beispiel 5 m (Abb. 2). Der erste große Periodendruck, der auch theoretisch stärker als die spätern sein muß, tritt bei 4 L Spannweite ein, die weiteren

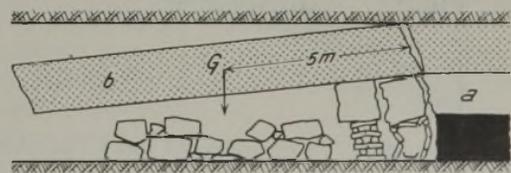


Abb. 2. Strebprofil.

<sup>1</sup> Armanet: L'évolution des méthodes d'exploitation des couches minces et moyennes à faible pente dans les charbonnages, Bd. 1, S. 73.

<sup>2</sup> Brue: Contribution à l'étude du foudroyage en veine mince, Bd. 2, S. 233.

<sup>1</sup> Gurrey: Note sur le foudroyage, Bd. 2, S. 251.

<sup>2</sup> Biver: Avantages de la progression rapide des fronts de taille, Bd. 1, S. 63.

Brüche erfolgen bei 2 L Vortrieb des Strebs. Ein Hauptdruck wird vermieden, wenn die einseitig eingespannte Platte so rechtzeitig eine Stütze auf dem Versatz oder dem Haufwerk findet, daß die Breite der freien Fläche 2 L nicht übersteigt. Versatzrippen wirken so, daß die Gesteinplatte auch in der Richtung parallel zum Stoß eine Stütze findet, wie Abb. 3 in

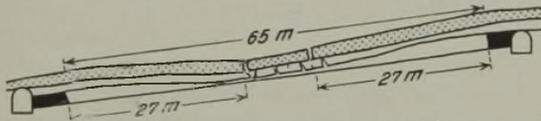


Abb. 3. Schnitt parallel zur Strebfront.

einem Querschnitt parallel zum Stoß zeigt. Da man eine in dieser Richtung beiderseitig unterstützte Platte erhält, ergibt sich eine erheblich größere Tragfähigkeit. Die Folge muß sein, daß auch 2 L größer wird, d. h. daß die Periodendrucke seltener auftreten. Als Belegbeispiel führt Brue den in Abb. 4 dargestellten Fall an. Er entstammt dem Flöz Marthe einer Grube bei Lens (Nordfrankreich), dem auch die Abb. 2 und 3 entnommen sind. Das Profil ist daher aus diesen Abbildungen ersichtlich. Es handelte sich um einen Strebbaue mit Blindörter von insgesamt 200 m Strebfront, wobei aber zwischen den neben den Blindörter errichteten Rippen 20–30 m Zwischenraum offen blieben. Ein Periodendruck trat regelmäßig alle 20 m ein. Als man jedoch ein Blindort einstellte und so einen Zwischenraum der Rippen von 65 m erhielt, ging der Abstand der zugleich verstärkten Periodendrucke auf 10 m zurück. In Abb. 4 ist der Stand der Strebfront bei jedem Periodendruck durch einen Strich gekennzeichnet. Aus allen Überlegungen folgert Brue für Flöze von beschränkter Mächtigkeit, daß die Bergerippen die Periodendrucke beseitigen oder wenigstens seltener und ungefährlicher machen, daß es aber darauf ankomme, in den Zwischenräumen den Bruch der tragenden Schicht, also des Haupthangenden, zu vermeiden. Wenn das gelinge, wirkten sich die Rippen nicht nur sicherheitlich, sondern durch Ersparnis z. B. an Holz und Zimmerungsarbeit auch wirtschaftlich aus. Bei den untersuchten Fällen ergab sich, daß ein Rippenzwischenraum von 2 L ausreichend war.

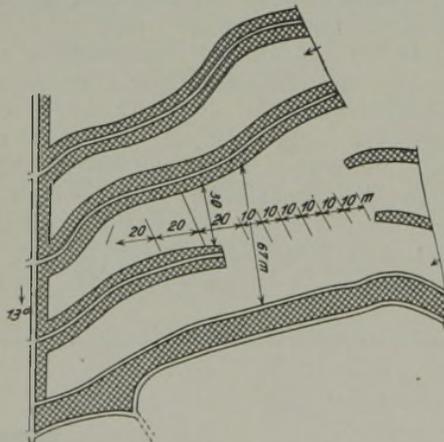


Abb. 4. Periodendrucke in Abhängigkeit vom Rippenabstand.

Weiterhin suchte Brue durch Messungen den Einfluß der natürlichen Schlechten des Hangenden auf das Bruchwerfen zu klären. Abb. 5 veranschaulicht seine praktischen Beobachtungen. In den

unteren Streben A–B und C–D stand die Strebfront unter einem Winkel von mehr als 45° zu den Schlechten. Der Hauptdruck stellte sich zum ersten Male nach 38 m und späterhin nach je 20 m Vortrieb ein. Im Streb E–F, der durch Veränderung des Einfallens unter spitzem Winkel zur Schlechtenrichtung verlief, verkürzten sich diese Abstände auf 27 und 13 m. Brue fand als Kennziffer das Verhältnis  $K = \frac{2L_1}{2L_2}$ ,

wobei  $L_1$  bei Vortrieb annähernd rechtwinklig zu den Schlechten,  $L_2$  parallel zu ihnen angenommen ist. Auf Grund von Biegungsversuchen ermittelte er K zu 1,06–1,68. Rücksicht auf die Schlechten zwingt daher, bei Ermittlung des Rippenzwischenraumes noch einen Sicherheitsfaktor einzusetzen. Es empfiehlt sich daher,  $\frac{3}{2} L$  nicht zu überschreiten, wenn der Winkel zwischen Stoß und Schlechten 45° beträgt, während bei größerem Winkel  $\frac{3}{4} L$  zulässig erscheinen. Bei erheblicheren Störungen ist der Abstand zu verringern.

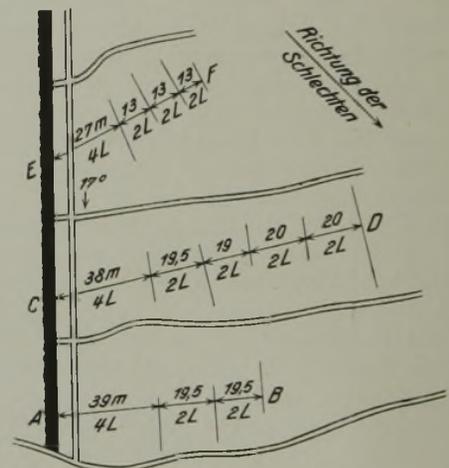


Abb. 5. Periodendrucke im Strebbaue in Abhängigkeit von den Schlechten.

Das Ergebnis der Untersuchungen Brues kann man wie folgt zusammenfassen: 1. Bruchwerfen ohne Rippen (foudroyage en ligne) ist nur zulässig, wenn mächtige hereinbrechende Schichten das starre Haupthangende neu verlagern und gefährliche Spannweiten der oberen Schichten verhindern. 2. Wenn Hauptdrucke auftreten, ist ihre Periode zu beobachten und die Breite der Bruchflächen durch Rippen zu beschränken. Der mögliche Höchstabstand der Rippen beträgt 2 L, d. h. er ist gleich dem Strebvortrieb zwischen zwei Periodendrucke. 3. Die Bergerippen erfüllen ihre Aufgabe nur, wenn sie eine Stütze der oberen starren Schichten bilden; sie bedürfen daher einer entsprechenden Widerstandskraft, wie sie schmale Mauern nicht aufweisen. Je nach der Mächtigkeit des Flözes kommen Rippen von 3–10 m Breite in Betracht. 4. In jedem Falle empfiehlt es sich, die Holzkosten scharf im Auge zu behalten; durch Vermehrung der Zahl der Rippen läßt sich der Druck im Abbau oft so vermindern, daß dies wirtschaftlich erscheint. 5. Vollversatz kann die Periodendrucke nur dann ausschalten, wenn er zu einer wirklichen Neuverlagerung des Haupthangenden führt.

Die weitem hier zu erörternden Vorträge berichten meist über einzelne Bergwerksbezirke und Gruben. Da die mitgeteilten Erfahrungen mit den besondern Verhältnissen der Bezirke untrennbar verbunden sind, werden sie im folgenden bezirksweise zu-

sammengefaßt behandelt und erst zum Schluß gewisse gemeinsame Richtlinien und allgemeingültige Ergebnisse herausgeschält.

#### Berichte aus einzelnen Bergbaubezirken.

##### *Nordfrankreich und Belgien.*

Das alte Steinkohlenegebiet, das sich als langgestreckter, schmaler Streifen durch Nordfrankreich und Belgien zieht, zeichnet sich durch seine eigenartige, tektonisch gestörte Lagerung aus, nämlich die Aneinanderreihung zahlreicher Sättel und Mulden, die meist aus einem flachen und einem steilen Flügel bestehen (plateurs und dressants) und unter scharfem Winkel aneinandergrenzen. Zahlreiche Überschiebungen und große Teufen haben auf vielen Gruben schwierige Druckverhältnisse zur Folge. Der Übergang zum Langfrontbau bot daher, besonders in der Aus- und Vorrückung, gewisse Schwierigkeiten, jedoch ist die Umstellung weitgehend durchgeführt worden. Flache Flügel von geringer Breite baut man vielfach so ab, daß die Förderstrecke in der Mitte liegt; der aufwärtsgehende Teil des Strebs wird mit Kratzförderern o. dgl. ausgerüstet. Auch auf den steilen Flügeln ist die — wie man anerkennt — von Deutschland ausgegangene Umstellung auf lange Fronten in der Durchführung begriffen. Linard de Guertchin<sup>1</sup> errechnet den notwendigen wirklichen Einfallswinkel des diagonal gestellten Strebstoßes (etwa 30°). Er muß größer sein als der Böschungswinkel des Versatzes, um dessen Förderung zu gewährleisten, darf aber keine unzulässige Fallgeschwindigkeit der Kohle ergeben. Bei richtiger Stellung des Stoßes hält er den Abbau in steiler Lagerung dem in flachen Flözen für wirtschaftlich überlegen, weil die Förderung bei gleicher Betriebszusammenfassung und Sicherheit einfacher und die gegenseitige Behinderung der Leute geringer sei. Vollversatz ist dazu allerdings Voraussetzung; ferner hat er mächtige Flöze aus seinen Betrachtungen ausgeschlossen.

Auch Dessard<sup>2</sup> berichtet in seinem Vortrage, der einen Überblick über die technische Entwicklung des Beckens von Lüttich gibt, daß sich ein zusammengefaßter Abbau geringmächtiger steiler Flöze in 120 m flacher Bauhöhe erfolgreich durchführen ließ, wenn man die Neigung des Stoßes dem Böschungswinkel des Versatzes mit etwa 30° anpaßt. Er führt ein Beispiel vom Schacht Boverie der Gesellschaft Ougrée-Marihaye an, wo man in einem 45-cm-Flöz bei 85° Einfallen mit täglichem Verhieb eines Feldes von 1,05 m Breite neben wirtschaftlichen Vorteilen gegenüber früher (Strebbau mit abgesetzten Stößen) eine Erhöhung der Sicherheit festgestellt hat. Selbst flache und dabei gewellte Flözteile von 40 bis 45 cm Mächtigkeit sind dank besonders angepaßter Fördermittel, auf die eingegangen wird, gebaut worden. Voraussetzung ist eine geradlinige Aufteilung des Feldes, die gleichbleibende Abbauförderlängen ergibt, d. h. die Abbaustrecken müssen, wie die Bandstrecken, unbekümmert um das Flözeinfallen nach der Stunde aufgefahren werden.

Der erst in der Nachkriegszeit entwickelte nordbelgische Bergwerksbezirk der Campine hat

besonders tiefe, warme und druckreiche Gruben, da die Kohle unter mächtigem Deckgebirge lagert. Die normalen Teufen liegen zwischen 700 und 800 m. Die regelmäßige, ziemlich flache Lagerung (meist 14–20°) und die mittlere Flözmächtigkeit von etwa 1 m sind dem Langfrontbau günstig. Der Abbau begann jedoch nach dem üblichen belgischen Verfahren mit kurzen Stößen. Soille<sup>1</sup> stellt dabei fest, daß in dieser Zeit »mehr als ein Bergingenieur an der Möglichkeit eines wirtschaftlichen Bergbaus in der Campine verzweifelt sei«. Die Rettung brachte der Übergang zum Langfrontbau mit seiner zusammengefaßten Förderung und Verminderung des Streckennetzes. Über die zahlreichen, zunächst teils vergeblichen Versuche bei der Umstellung hat Forthomme<sup>2</sup> einen sehr lehrreichen Bericht erstattet, auf den etwas ausführlicher eingegangen sei.

Auf der Grube Beeringen, wo mehrere 1-m-Flöze und ein 3-m-Flöz mit Vollversatz in Abbau standen, begann man mit der Umstellung auf 250 m Strebfront erklärlicherweise in den schwächeren Flözen. Im Jahre 1928 wurde zunächst die Versatzzufuhr eines 1,2-m-Flözes so gestaltet, daß bei Vortriebsgeschwindigkeiten, die man allmählich von 0,4 auf 1,7 m/Tag steigerte, je Schicht 450–500 Wagen Berge zu 780 l zugeführt werden konnten. Es ergab sich jedoch, daß man auf diesem Wege das Ziel nicht erreichte, weil sich in dem 250 m langen Streb kein sachdienlicher Vollversatz durchführen ließ. Man ging daher zum Bruchwerfen ohne Einschaltung von Bergerippen über. Nach dreijährigen Versuchen gelang es 1931, das Hangende bei täglichem Vortrieb um ein Feld zu beherrschen. Man steigerte den Vortrieb bei zwei Gewinnungsschichten nunmehr auf 2 Felder je Tag, wobei in der Nachtschicht die Holzkasten um diese zwei Felder auf einmal gerückt wurden. Große Strebbrüche lehrten jedoch, daß die Spannweite des Abbauraumes im Haupthangenden zu groß geworden war, so daß Brüche des Haupthangenden auch die Dachsichten zerstörten. Man erkannte die Notwendigkeit, nach jeder Gewinnungsschicht das Hangende entsprechend zu Bruch zu werfen, was bei zwei Gewinnungsschichten ein Bruchwerfen auch während der Kohlen-gewinnung erforderte. Da in der Förderschicht ein Umbau der Wanderholzkasten unmöglich war, verzichtete man kurzer Hand auf diese und begnügte sich mit Stempelreihen, die zweimal täglich geraubt wurden. Der Versuch führte zum Erfolg. Seitdem findet in den Flözen von 1–1,2 m Mächtigkeit der Vortrieb um zwei Felder in zwei Förderschichten mit zweimaligem Rauben der Zimmerung statt.

Nach diesem Erfolg schritt man zum versatzlosen Abbau des 3-m-Flözes. Dieses hatte bis dahin große Schwierigkeiten bereitet, weil seine feste Firste sich nicht auf den Versatz absenken ließ, so daß ungleichmäßige Drücke und plötzliche Brüche die Regel waren und die Unfallziffer hoch lag. Große Hauptdrücke zogen auch die Abbaustrecken stark in Mitleidenschaft und hatten zahlreiche Förderstörungen und -unfälle zur Folge. Die Lösung der Aufgabe sah man allein im rechtzeitigen und richtigen Brechen der Dachsichten. Da man bei 3–3,6 m Flözmächtigkeit nicht an einen Erfolg des Rippenbaus glaubte, ging man auch hier an 350 m langer Front zum Abbau

<sup>1</sup> Linard de Guertchin: *Considérations théoriques et pratiques sur l'exploitation des couches minces en dressant par longues tailles en diagonale*, Bd. 1, S. 81.

<sup>2</sup> Dessard: *Coup d'oeil sur diverses exploitations du bassin de Liège*, Bd. 2, S. 202.

<sup>1</sup> Soille: *Soutènement métallique des galeries d'exploitation*, Bd. 2, S. 51.

<sup>2</sup> Forthomme: *Le foudroyage dirigé à Beeringen*, Bd. 2, S. 180.

ohne jeden Versatz über. Die Arbeitsfelder suchte man dabei so stark auszubauen, daß sie etwaigen Schlägen widerstehen konnten, und wählte dazu anfänglich Eichenholzkasten. Der Druck, der sich auf diese legte, erwies sich aber als so stark, daß die Wiedergewinnung zeitraubend, gefährlich und oft unmöglich war. Verlorene Kasten störten den ganzen Vorgang der Druckauslösung und bewirkten eine starke Verschlechterung der Firste im Abbauraum. Die Schlattmannschen Risse öffneten sich, und die Dachschichten senkten sich blockweise darauf ab. Schläge im Streb, die man zu vermindern gehofft hatte, nahmen an Zahl und Heftigkeit zu. Versuche übertage ergaben, daß die Holzkasten eine Last von erheblich mehr als 100 t aufgenommen haben mußten, denn bei einer Belastung von weniger als 100 t trat eine Zusammendrückung um höchstens 15–18% ein, wobei die Wiedergewinnung leicht und die Wiederverwendbarkeit gesichert war.

Nunmehr begann auf der Grube Beeringen eine Zeit planmäßiger Messungen, ähnlich wie sie in Deutschland von Weißner und andern durchgeführt worden sind, und zwar handelte es sich um markscheiderische Einmessungen der senkrechten und seitlichen Bewegungen von Sohlen-, Firsten- und Stoßpunkten, verbunden mit dem Einbau von Dynamometerstempeln. Man stellte Bewegungsdiagramme auf über die Bewegung der Meßpunkte im Verlauf von Förderschichten und an Ruhetagen, über die Bewegung der einzelnen Hangendschollen zwischen den Schlattmannschen Rissen, über den Senkungsverlauf bei verschiedener Vortriebsgeschwindigkeit usw. Dabei erkannte man »eine auffallende regelmäßige Wiederkehr und eine bemerkenswerte Gleichmäßigkeit der Bewegungsgrößen«. Deutlich wahrnehmbar war die auch bei den deutschen Messungen beobachtete starke Senkung während der Kohlegewinnung sowie während des Raubens und Bruchwerfens, während in den Zwischenzeiten und an Ruhetagen die Bewegungen von Firste und Sohle gering waren, ein Zeichen, daß die Druckverlagerung die Gefahrenquelle bildete. In voranstehenden Strecken wurden Druckwirkungen als Folge des auf dem Kohlenstoß ruhenden Kämpferdruckes bis zu 25 m tief in der anstehenden Kohle festgestellt. blieb die Verformung des Hangenden unterhalb einer bestimmten Grenze, so verschwanden die Schlattmannschen Risse, die stets parallel zur Abbaufont verlaufen und sich sogar Krümmungen der Front anpassen. Alle Messungen ergaben immer wieder die Bedeutung dieser Risse für die Absenkung des Hangenden und die Sicherheit des Arbeitsraumes. Die Gesteinblöcke zwischen den Rissen wirkten aufeinander ein; Verschiebungen auf ihnen führten ein Zermahlen der Wände und das örtliche Klaffen dieser Risse oder das Gegeneinanderpressen der Blöcke herbei. Die Folgen der Druckwirkungen im Hangenden erkannte man im Liegenden wieder, dessen Quellen in deutlichem Zusammenhang mit den Bewegungen des Hangenden stand. Eine weitere Rückwirkung erfuhr das Liegende dadurch, daß sich die Stempel in die Sohle einzudrücken vermochten. Unter den Stempeln bildeten sich Pressungszonen, während das Gestein der Sohlenschichten im übrigen entspannt war und nach dem Hohlraum hin wanderte. Die Beachtung des Liegenden und die Beherrschung seiner Bewegungen erwiesen sich daher für das Bruchwerfen des Hangenden als wichtig.

Auf Grund aller Beobachtungen wählte man im Beeringer Flöz von 3–3,6 m Mächtigkeit einen möglichst starren Ausbau, der gegen die Bewegungen auf den Schlattmannschen Rissen sichern und ein restloses Rauben ermöglichen sollte. Da Eichenholzkasten eine solche Starrheit nicht aufwiesen, wurde der ganze Ausbau in Eisen ausgeführt. Man baute einen Stempel »Typ Beeringen« aus Altschienen von 40 kg/m mit 120 t Tragfähigkeit. Dazu kam eine doppelte Verschalung der Firste in U-Eisen, so daß sich streichende und schwebende Schalhölzer gegenseitig verspreizten. Die Widerstandskraft dieses Ausbaus errechnete man zu 312 t je m Strebfront. Versuche, den Fuß des Stempels auf eine eiserne Druckplatte zu stellen, scheiterten, weil diese das Einpressen in die Sohle doch nicht verhinderte, dagegen die Wiedergewinnung erschwerte. Ein Einsinken der Stempel in die Sohle mußte in Kauf genommen werden, womit das Rauben auf die Nachtschicht beschränkt war. Gleichzeitig mit diesen Ausbauperbesserungen fanden Versuche zur Ermittlung des günstigsten Abbaufortschrittes statt. Da die Senkungskurven wiederum ergaben, daß bei täglichem Verhieb von 2 Feldern die Absenkung des Hangenden erheblich größer war als bei Fortschritt um ein Feld, wurde das zweite Verfahren als zweckmäßig befunden.

Die sorgfältig durchgeführten Untersuchungen waren von Erfolg gekrönt. Die völlig starren Stempel drücken sich allerdings so tief in das Liegende ein (bis 0,5 m), daß sie hinterher nur mit Seil und Raubspindeln wiedergewonnen werden können. Der Ausbau sichert aber vor übermäßiger Absenkung des Hangenden und führt vor allem zu dessen regelmäßigem Hereinbrechen im ausgeraubten Feld, so daß der Zweck, das planmäßige Bruchwerfen und Auslösen des Druckes, erreicht wird. Die vorher häufigen Schläge sollen verschwunden sein. Seit Ende 1933 wird der Abbau des 3-m-Flözes mit diesen starren Stempeln durchgeführt. Bis zum Abschluß des Berichtes von Forthomme waren bereits Strebbaue mit 360 m breiter Front auf 2400 m streichender Länge durchgeführt, ohne daß es zu einem Gebirgsschlag, einem Periodendruck o. dgl. gekommen wäre.

In jüngster Zeit hat man neben den starren Stempeln der Bauart Beeringen versuchsweise unter Rückkehr zum Versatz (leider werden über die Art des Versatzes usw. keine nähern Mitteilungen gebracht) eine 3 m lange Sonderausführung der Toussaint-Heintzmann-Stempel verwandt. Da festgestellt worden war, daß das Liegende gegen das Einpressen des Stempels genügenden Widerstand leistet, wenn die Belastung 20 t nicht übersteigt, stellte man den Stempel durch geeignete Wahl des Quetschholzes auf 20 t Tragfähigkeit ein. Einem Eindringen des Stempels in das Liegende war dadurch im allgemeinen vorgebeugt. Über die Versuche berichtet außer Forthomme auch Bastin<sup>1</sup>. Ein klares Urteil über die Erfolge lassen beide Aufsätze leider nicht zu. Bastin erkennt an, daß beim Toussaint-Heintzmann-Stempel die unvermeidliche Absenkung des Hangenden bruchfrei gelang und daß nach einigen Schwierigkeiten beim Übergang von der einen auf die andere Ausbauart die Störungen und Brüche verschwanden. Tatsächlich muß der Toussaint-Heintzmann-Stempel bei dieser Einstellung gegen das

<sup>1</sup> Bastin: Développement du soutènement métallique en taille aux charbonnages de Beeringen (Limbourg-Belge), Bd. 2, S. 149.

Hangende ja fast den gleichen Widerstand wie der starre Beerigen-Stempel ausüben, da die wirkliche Belastung durch das Hangende solange die 20-t-Grenze nicht überschreiten kann, wie das Liegende bei dieser Beanspruchung ein Eindringen des Stempels zuläßt. Für den starren Stempel spricht dagegen das besonders gefahrlose Rauben, das aus der Entfernung mit Seil und Haspel erfolgt. Die Frage, welchem Stempel der Vorzug zu geben ist, dürfte hauptsächlich davon abhängen, wie sich die Zerklüftung des Liegenden auf die gesamten Bewegungen des Gebirges auswirkt, da Forthomme selbst, wie erwähnt, in Übereinstimmung mit den deutschen Beobachtungen festgestellt hat, daß das Verhalten des Liegenden einen weitgehenden Einfluß auf die Bewegungen des Hangenden ausübt.

Die Ergebnisse der verschiedenen Berichte aus der Campine, die sämtlich den jetzt seit 8 Jahren trotz mancher Rückschläge unentwegt geführten Kampf um das Bessere erkennen lassen, kann man dahin zusammenfassen, daß der Langfrontbau den Gruben eine erhebliche Erleichterung der Lage gebracht hat, daß die volle Auswirkung des Erfolges aber erst durch die Erkenntnis folgender Regeln gelungen ist:

1. Die völlig gerade Richtung der Front muß allen Störungen zum Trotz eingehalten werden. Oft wird deshalb ein Seil freihängend entlang der Mitte des neuen Feldes gespannt.

2. Der Strebvortrieb muß täglich gleichmäßig eine Feldbreite betragen, wenn die Sicherheit im Streb gewährleistet und die Lebensdauer der Abbaustrecken beschränkt sein soll. Abwechselnd die obere oder die untere Strebhälfte zu belegen, wird verworfen. Die Länge der Strebfront hängt ab von der zweckmäßigsten Abbaugeschwindigkeit und der technisch erreichbaren Leistungsfähigkeit der Förderung. In mächtigen Flözen darf die Vortriebsgeschwindigkeit keinesfalls geringer sein. Hier muß nötigenfalls eine Abbauart gewählt werden, welche die Kohlegewinnung in zwei Schichten ermöglicht. Kann die Abbauförderung die fallende Menge nicht bewältigen, so muß man den Streb fördertechnisch teilen, ohne aber die Gesamtlänge der Front zu vermindern. Da die mächtigen Flöze außerdem die Beaufsichtigung erleichtern, empfiehlt sich gerade für sie eine Verlängerung der Front unter entsprechender Erhöhung und Zusammenfassung der Förderung. Für 1-m-Flöze werden Frontlängen von 250 m, für mächtigere Flöze aber solche von 350–400 m als zweckmäßig genannt<sup>1</sup>. In der Campine stehen Streben mit einer Förderung bis zu 1000 t je Tag in Betrieb.

3. Wo mit Rücksicht auf hohe Temperatur ein großer Wetterquerschnitt aufrechterhalten werden muß, ist beim Auffahren auf die unvermeidliche Querschnittsverminderung bereits Bedacht zu nehmen und ein entsprechend größerer Querschnitt zu wählen. Nachreißen ist möglichst zu vermeiden, nicht allein wegen des Arbeitsaufwandes, sondern vor allem, weil es eine erneute Störung des eben erreichten Gleichgewichts im Gebirge und damit neue Druckwirkungen hervorruft. Der Ausbau muß daher eine gewisse Nachgiebigkeit haben, aber doch so widerstandsfähig sein, daß er dem Gebirgsdruck nur langsam nachgibt und seine volle Widerstandsfähigkeit dauernd behält. Besonders in den Abbaustrecken gilt es, einen Ausbau von solcher Nachgiebigkeit zu finden, daß er eine

langsame Senkung des Hangenden gestattet, aber sofort starken Widerstand leistet, wenn das Hangende seine neue Gleichgewichtslage erreicht hat. Ausbau und Länge der Abbaustrecken sind so zu wählen, daß man möglichst mit dem ursprünglichen Ausbau auskommt. Als praktische Erfahrung wird angeführt, daß sich dies nur erzielen läßt, wenn neben der Strecke beiderseits eine Bergemauer von mindestens 10 m Breite vorhanden ist.

4. Die Zahl der Strecken ist zu vermindern, und zwar nicht nur mit Rücksicht auf die Unterhaltungskosten, sondern auch deshalb, weil jede Strecke das Gebirge in Bewegung bringt, und weil sich der Gebirgsdruck im Grubengebäude desto stärker geltend macht, je mehr man das Gebirge mit Strecken durchfahren hat. Vor allem ist das Durchörteren unverritzter Feldesteile äußerst nachteilig für den spätern Abbau.

Durch Beachtung dieser Maßnahmen ist es z. B. auf der Grube André Dumont gelungen, die Zahl der Zimmerungsarbeiter von 25 % der Belegschaft im Jahre 1927 auf 9 % Ende 1934 zu verringern.

#### *Der Lothringer Kohlenbergbau.*

Einen planmäßig durchgeführten Abbau mit Rippenversatz verbunden mit großzügiger Betriebsreglung hat die Grube La Houve entwickelt. Infolge Zusammenlegung mit dem Nachbarwerk Saar und Mosel ist ihr ein rings von natürlichen Grenzen umgebenes Grubenfeld zugeteilt. So baut die Grube in einem regelmäßig gelagerten Feld zwischen zwei parallelen Verwerfungen von 300–400 m Sprunghöhe in 275–350 m Teufe. Drei mit 16–19° einfallende Flöze von 1,0, 0,9 und 1,6 m Mächtigkeit liefern die tägliche Förderung von 2000 t aus drei Streben, einem in jedem Flöz. Als Beispiel beschreibt Derriey<sup>1</sup> den Betrieb in dem 1,6-m-Flöz. Bei 260 m Stoßfront wird die gesamte Bauhöhe zwischen beiden Sohlen (75 m seiger) in einem Streb gewonnen. Kohlegewinnung geht in der Früh- und in der Mittagschicht um. Die Frühschicht findet den ganzen Streb unterschrämt vor. Um 11 Uhr vormittags ist das Abkohlens so weit vorgeschritten, daß die zwei Schrämmaschinen mit ihrer Arbeit im neuen Feld beginnen können. Sie arbeiten dann bis zum Beginn der nächsten Frühschicht 18–20 h durch, wobei sie die ganze Strebfront abschrämen. Zur Unterbringung der Maschinen von 6 bis 11 Uhr ist die Strebfront oben und unten auf 10 m Länge um ein Feld voraus. Bei 2 m langer Schrämmstange wird eine Feldbreite von 2–2,2 m erzielt. An der 260 m langen Front sind drei Schüttelrutschen hintereinander geschaltet. Die tägliche Förderung des Strebs beträgt 1100 Wagen (rd. 1000 t), wozu 7 Förderleute eingesetzt sind. Die Höchstleistung steht auf 1340 Wagen mit 8 Schleppern.

Der Versuch, solche Streben mit Vollversatz zu treiben, erwies sich sehr bald als undurchführbar. Zunächst (1932) ging man zum Blindortbetrieb über. 26–28 Blindortstrecken lieferten die Berge für 5 m breite Dämme, die an der Unterseite durch Holzkasten gesichert wurden. Man beobachtete aber ein Brüchigwerden des Hangenden im Arbeitsraum vor den Blindörter; eine Reihe von an sich kleinen Brüchen führte zu schweren Unfällen. Dazu nahm der Schieferpacken im Hangenden ab, so daß fester Sandstein die un-

<sup>1</sup> Verdeyen: Le développement de l'exploitation par longues tailles à production intensive, Bd. 2, S. 213.

<sup>1</sup> Derriey: Rendements obtenus dans l'exploitation par foudroyage au siège I de la Houve, Bd. 2, S. 184.

mittelbare Firste bildete und die Schießerarbeit in den Blindörter unrentabel machte. 1933 begannen daher die Versuche mit Rippenversatz und »foudroyage«, und zwar in einem Flözteil mit starker Schieferlage in der Firste. Als Hauptaufgabe erkannte man die sorgfältige Ermittlung des zweckmäßigsten Abstandes der Rippen. Das neue Abbaufahren wurde zunächst aus dem Blindortbau entwickelt. Bis zu 15 m Abstand der Rippen verlief alles glatt. Als man jedoch versuchsweise auf 20 m Rippenabstand ging, erfolgte ein heftiger Gebirgsschlag, der zur Rückkehr auf 15 m Abstand und zum Einbau von Wanderholzkasten (je 1 auf 5 m Front) Veranlassung gab. Ein zweiter Streb wurde in einem Flözteil angesetzt, wo über einem Nachfallpacken von 0,5 m unmittelbar fester Sandstein anstand. Der Rippenabstand konnte auf höchstens 13 m gebracht werden. Ein Bruchwerfen des Hangenden zwischen den Rippen gelang aber zunächst nicht, vielmehr wurden die Druckverhältnisse so schwierig, daß man in Ermangelung von genügend Bergen für den Rippenbau Holzkastenreihen mit Bergfüllung zwischen den Rippen einschaltete. Der Abbauraum blieb bis zu 80 m Tiefe offen, so daß die Sicherheit des Ortes stark gefährdet war. Man erkannte die unbedingte Notwendigkeit, auf das planmäßige Bruchwerfen hinzuwirken. Als man sich entschloß, die Holzkastenreihen wegzulassen und zu 13 m Rippenabstand zurückzukehren, stellten sich im Verlauf von 4 Tagen gute und ruhige Abbauverhältnisse mit regelmäßigem Abreißen des Hangenden ein. Die Eignung der Abbaueise zeigte sich beim Durchfahren einer Verwerfung von 2 m Sprunghöhe, das unter etwas erhöhtem Druck, aber ohne jede Betriebsstörung gelang. Heute werden auf La Houve die auftretenden Störungen in der Weise durchfahren, daß man während dieser Zeit nur die halbe Streblänge bearbeitet, auf diesem Frontteil aber zwei Felder je Tag vortreibt.

Dank der geschilderten Betriebsreglung erreicht die Grube eine Kopfleistung von 3 t, bezogen auf die Belegschaft untertage, und von 2,5 t, bezogen auf die Gesamtbelegschaft mit Ausnahme der Wäsche.

Die der Saar- und Mosel-AG. gehörenden Nachbarzechen arbeiten an der Ausgestaltung des Abbaus steiler, stärkerer Flöze<sup>1</sup>. Bei 1,5–5 m Mächtigkeit dieser Flöze galt es, einen möglichst zusammengefaßten Abbau zu entwickeln. Zugleich bedingten die enge Nachbarschaft mehrerer Flöze und die Rücksicht auf die bebaute Tagesoberfläche einen Abbau mit Spülversatz, was wiederum zum Verhieb in waagrechten Scheiben von unten nach oben zwang. Durch gutes Verspülen, wobei dicht unter der Kohle nur ein niedriger Raum als Schram und für die Wetterführung offen bleibt, und schnellen Verhieb, der die Zeit bis zum Verspülen beschränkt, ist es gelungen, den entstehenden Hohlraum so erheblich zu vergrößern, daß eine ganze Scheibe innerhalb eines 150 m langen Baufeldes einheitlich gewonnen und dann auf einmal verspült werden kann. Der schnelle Verhieb erforderte mechanische Verladung trotz der verhältnismäßig kleinen Förderung des Einzelortes. Bereits 1928 ging man daher zur Förderung mit Schüttelrutschen über, der die Rutschenfüllung mit Entenschnabel folgte. 1933 begann die Einführung des heutigen »Tunnelbauverfahrens«. Die auf dem Versatz aufgebaute

Schüttelrutsche wird bereits vor dem Schießen unter die zu gewinnende Kohle vorgestreckt, gegen die Sprengwirkung aber durch eine Haube aus 5 mm starkem Blech geschützt. Die Haube besteht aus Einzelteilen von 50 cm Länge, die man nach dem Abtun der Schüsse der Reihe nach wegnimmt, so daß sich die Kohle in die Rutsche hineinziehen läßt. Abb. 6 stellt den Vorgang dar. Dadurch konnte man, ohne die rechtzeitige Verspülung zu hindern, zum Bau von 4,5–5 m hohen Scheiben übergehen, was eine größere Unabhängigkeit der Hauer und Füller voneinander ergab, weil die Hauer jetzt auf dem hereingeschossenen Haufwerk stehend arbeiten konnten. Dies förderte die Belegungsichte. Der Erfolg zeigt sich in den nachstehenden Zahlen.

	Laden und Fördern, von der Schichtzeit	Belegung des Abbauortes	Kopfleistung	Förderung je Betriebspunkt
	%	Mann	t je Mann und Schicht	t
Handverladung . . . (1926)	43	2	8,2	16
Schüttelrutsche . . . (1931)	51	3	15,0	45
Tunnelbauverfahren (1935)	50	5	16,0	80

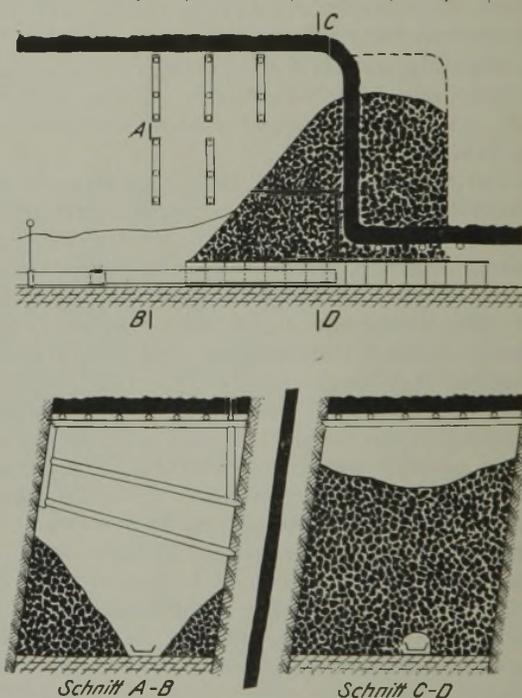


Abb. 6. »Tunnelbauverfahren« auf den Gruben der Saar- und Mosel-AG.

#### Der Lothringer Eisenerzbergbau.

Das langjährig angewandte Abbaufahren auf den im Mittel etwa 5 m mächtigen, mit rd. 5° einfallenden, unter jurassischen Kalken und Mergeln liegenden Minetteflözen ähnelte dem amerikanischen Room-and-pillar-Bau, bei dem breite Strecken aufgeföhren und die dazwischen stehenden Pfeiler in schräg gestellter Front zurückgebaut werden<sup>1</sup>. Dabei erhielt die Abbaufont die Form einer gezahnten Linie, wie sie Abb. 7 zeigt. Beim Rückbau der einzelnen Pfeiler ging man so vor, daß die einzelnen Abschnitte ähnlich wie beim oberschlesischen Bruchbau einzeln geraubt und zu Bruch geworfen wurden. Die Abbaueise bewährte sich, solange man in geringer Teufe arbeitete und das Gebirge bis zutage abriß. Mit dem Vorrücken des Abbaus in größere Teufe traten aber

<sup>1</sup> Arguillère: Mécanisation du chargement dans les tranches plates de Merlebach (couloirs, tunnels, descendeurs), Bd. 2, S. 165.

<sup>1</sup> Stalinsky: Le foudroyage dirigé par fronts alignés dans les couches de 5 mètres de puissance dans les mines de fer lorraines, Bd. 2, S. 517.

Schwierigkeiten ein. Das Hangende brach nur wenige Meter hoch hinauf und das Haupthangende behielt seinen Zusammenhang, wobei die zahnartig vorstehenden Teile der Abbaufont einen starken Kämpferdruck erhielten. Das Zubruchgehen erfolgte daher regellos unter Auftreten von Periodendrücken und Gebirgsschlägen, die sich um so gefährlicher auswirkten, als der Ausbau in den mächtigen Flözen nicht die Stärke und Planmäßigkeit haben kann, wie es der Steinkohlenbergmann gewohnt ist. Dabei mußten häufig große Restpfeiler verloren gegeben werden. Auch im Minettebergbau hat man daher begonnen, zu langen, geraden Fronten überzugehen.

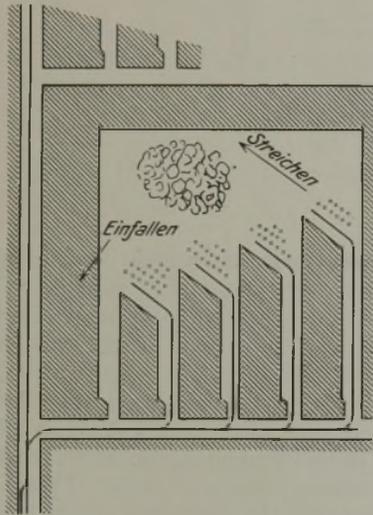


Abb. 7. Altes Abbauverfahren in Minettegruben.

Aufgabe des Lothringer Bergmanns war es dabei, ein planmäßiges Brechen der oft sehr festen Kalkbänke des Hangenden zu erzielen. Man brauchte trotz der erheblichen Mächtigkeit des Flözes einen genügend starren Ausbau, damit sich die bekannte Bruchlinie bildete. Der niedrige Wert der Minette zog dabei allen Maßnahmen enge Grenzen. Wanderholzkasten kamen aus diesem Grunde nicht in Frage, abgesehen davon, daß sie durch die weitgehende Schießarbeit zerstört worden wären. Außerdem war ihre Nachgiebigkeit bei 5 m Flözmächtigkeit bereits zu groß. Unter diesen Umständen kam nur ein Abbau in Betracht, bei dem

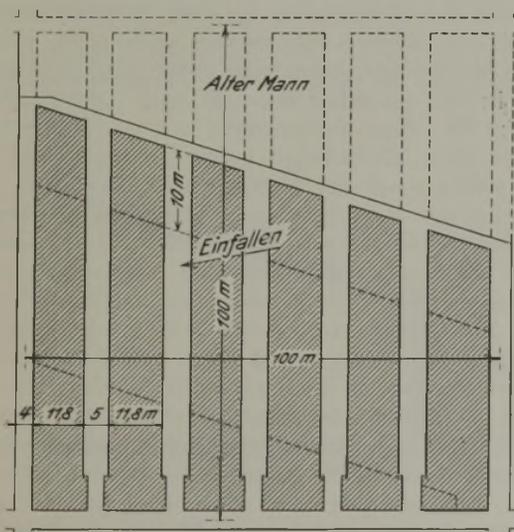


Abb. 8. Neuzeitlicher Minetteabbau mit 100 m langer Strebfront.

die Bruchkante vom anstehenden Erzstoß selbst gebildet wurde. Der neuerdings im Minettegebiet eingeführte Langfrontbau ist in den Abb. 8 und 9 wieder gegeben. Die übliche Frontbreite beträgt 100 m. Auf völlig gerade Front wird trotz der Unterteilung in 6 Einzelpfeiler geachtet. Der Verhieb vollzieht sich in der Weise, daß von den Abbaustrecken aus unter Stehenlassen eines 2 m breiten Beines Vortriebe in 5 m Breite parallel zur Strebfront angesetzt werden.

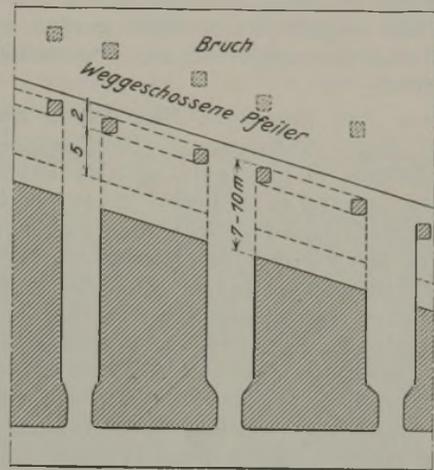


Abb. 9. Teilansicht zu Abb. 8.

Nach erfolgtem Durchhieb wird das Bein gegen den Alten Mann herausgenommen, wobei man nur an den Abbaustrecken Restpfeiler von je 4 m<sup>2</sup> Fläche stehen läßt. Bei günstigem Gebirge kann man den Streb noch in breiter Front bis zu 3 m zurückbauen, bis sich Druck in der Zimmerung und in den Beinen zu äußern beginnt. Dann wird der Ausbau geraubt und zum Schluß werden die sämtlichen 12 Restpfeiler der 100 m breiten Front auf einmal mit elektrischer Momentzündung zum Einsturz gebracht. Die Folge ist das fast augenblickliche Nachbrechen des Hangenden bis an den neuen Stoß, also auf mehr als 700 m<sup>2</sup> Fläche. Besondere Erfahrung und Vorsicht erfordern dabei das Rauben und Schießen. Sämtliche Schüsse in den Restpfeilern sind vorbereitet, bevor das Rauben beginnt; dieses erfolgt also, wenn die elektrischen Schießleitungen bereits im Abbau liegen, was eine planmäßige Verlegung bedingt, mit der die Belegschaft vertraut ist. Die Abbauverluste sind dadurch auf die 12 Restpfeiler von zusammen 48 m<sup>2</sup> Querschnitt bei mehr als 700 m<sup>2</sup> Bruchfläche zurückgegangen. Entsprechend werden die Abbauverluste beim alten Abbauverfahren mit 20–30%, beim neuen dagegen nur mit 5% angegeben. Die Sprengstoffkosten dürften etwas gestiegen sein. Demgegenüber hat man in erster Linie eine größere Betriebssicherheit im Abbauraum erzielt. Außerdem sind als Vorteile zu nennen die erhebliche Verminderung des Holzverbrauches, eine stärkere Betriebszusammenfassung (24 statt früher 15 Hauer auf 100 m Strebfront), das bessere Arbeitsspiel und die Beseitigung von Störungen, was sich z. B. auf der Grube Angevillers in einer Erhöhung der Hauerleistung von 10 auf 13 t je Mann und Schicht ausgewirkt hat.

*Südfrankreich.*

Die Verhältnisse der südfranzösischen Gruben, auf die sich eine große Zahl von Kongreßvorträgen

bezog, weichen zum Teil sehr weitgehend von denen der deutschen Gruben ab. Alle Kohlenbecken sind besonders stark gestört. Zahlreiche Gruben bauen auf »Kohlendomen«, d. h. zusammengeschobenen Kohlenmassen von beschränkter Ausdehnung im Streichen, aber von erheblicher Mächtigkeit (20 m und mehr). Einzelne Werke bauen regelmäßige Flöze von 6–8 m Mächtigkeit. Die Vorträge gehörten daher meist zu den eingangs erwähnten, die in Deutschland nur für Oberschlesien in Betracht kommen und über die an anderer Stelle eingehender berichtet werden soll. Hier sei nur kurz zusammengefaßt, was allgemeine Beachtung verdient.

In dem 2 m mächtigen Flöz Poule noire des Beckens von St-Etienne (Bergbaugesellschaft Roche-la-Molière et Firminy)<sup>1</sup> wurden unter einem Hangenden aus 1,2 m Schiefer, 2,5 m Sandschiefer und dann festem Sandstein bei Umstellung auf Rippenversatz mit Bruchwerfen des Hangenden bemerkenswerte Erfahrungen gesammelt. Zunächst suchte man bei Streben von 40 m Länge mit reinem Selbstversatz (foudroyage en ligne) auszukommen. Starke Hangensenkung, Gebirgsschläge und Verluste an eisernen Stempeln waren die Folge. Nur in einem Feldesteil, in dem mächtige weiche Schieferschichten das Hangende bildeten, gelang dieser Versuch. Bei festem Hangenden baute man Rippen in 20 m Zwischenraum ein. Da zunächst kein Bruch des Hangenden eintrat und somit keine geeigneten Berge verfügbar waren, wurden die Rippen nicht als Bergemauern, sondern, wie oben aus Lothringen geschildert, als Altholzkasten aufgeführt. Außerdem waren Wanderholzkasten vorhanden, die man aber als überflüssig erkannte, weil keine Neigung des Gebirges zum waagrechten Schieben bestand, gegen das die Kasten hauptsächlich sichern sollten. Die eisernen Stempel drückten sich aber nunmehr in die Sohle ein. Man wählte deshalb ein Mittelglied zwischen Stempel und Holzkasten, einen aus zwei oben und unten verspreizten, sehr starren Stempeln hergestellten Rahmen auf fester eiserner Fußplatte. Die Widerstandskraft der Rahmen wurde zu 50 t ermittelt. Die Fußplatte war so bemessen, daß der Druck auf die Sohle mit 640 kg/cm<sup>2</sup> begrenzt war. Dieser Wert stützte sich auf die Untersuchungen von Müller<sup>2</sup> über die Festigkeit der Karbongesteine; man glaubte, dabei eine genügende Sicherheit gegen das Eindringen in die Sohle gewonnen zu haben. Bei ungünstiger Firste wurde auch gegen diese eine Eisenplatte als Druckfläche angebracht. Man stellte dabei den Erfahrungssatz auf, daß der Stempel desto starrer sein soll, je schlechter das Dach ist, daß er aber auch desto größere Druckflächen gegen Firste und Sohle haben muß, je starrer er selbst ist. Um den Stempelausbau in Einklang mit dem Rahmen zu bringen, erhöhte man auch die Tragfähigkeit der Stempel von 18 auf 30 t. Über die Ausführung der Rahmen und Stempel ist bereits im deutschen Schrifttum näher berichtet worden<sup>3</sup>. Der Erfolg aller Maßnahmen war gut; man erzielte planmäßiges Bruchwerfen, starke Bergemauern aus Stückbergen, gutes Rauben und sichere Firste im Abbauraum. Als kennzeichnend wird die Unfallziffer angeführt, die 1930 noch 78, im ersten Halbjahr 1935 dagegen nur noch 18 auf 100000 t

Förderung betrug. Schäden übertage traten in den ersten 2 Jahren nach dem Durchgang des Abbaus ein, sollen aber nicht größer als bei Versatzbau gewesen sein.

Den wirtschaftlichen Erfolg zeigen die nachstehenden Selbstkostenzahlen für die Betriebszeiten 1930/32 mit 80–100 m breiten Strebstößen und Vollversatz sowie 1933/35 bei 100–120 m breitem Stoß mit Rippenversatz, wobei in beiden Fällen die Förderstrecke im Nebengestein mitgeführt wurde.

	1930/32	1933/35
Mittlere Ortsförderung . . . . t/Tag	450	700
Revierkopfleistung je Mann und Schicht . . . . . t	1,7	2,8
Revierselbstkosten in Fr./t		
Arbeitslohn . . . . .	23,5	14,3
Holz . . . . .	6,5	5,6
Sprengstoffe . . . . .	1,0	0,8
Versatz . . . . .	4,1	—
Bruchwerfen . . . . .	—	0,6
insges.	35,1	21,3

Eine Auffassung, die für die Beurteilung des Gebirgsverhaltens bei steiler Lagerung von Bedeutung ist, vertritt Loisy<sup>1</sup> nach Beobachtungen im Becken von Decazeville, und zwar auf Grund von Vergleichen zweier markscheidender Gruben, die anscheinend unter übereinstimmenden Verhältnissen auf dem gleichen Flöz arbeiten, aber ganz verschiedene Druckwirkungen aufweisen. Beide Gruben bauen auf ausgesprochenen südfranzösischen »Domen« dieses Flözes. Die eine Grube bearbeitet den Dom in steiler Lagerung auf 100 m seigerer Teufe im Scheibenbau, der sohlenweise nach unten vorrückt, aber innerhalb der sehr beschränkten Sohlenabstände von unten nach oben mit Versatz erfolgt. Ein fühlbarer Gebirgsdruck hat sich dabei nicht geltend gemacht. Die andere Grube, die auf ihrem Dom bisher 80 m seigere Bauhöhe erreicht hat, leidet unter schweren Drücken im Flöz und sogar in den Strecken des Nebengesteins. Loisy erklärt dies durch die »deutsche Gewölbetheorie«. Die Gewölbe über den einzelnen Sohlen wachsen danach zusammen und bilden ein »Hauptgewölbe«, das sich mit fortschreitendem Abbau erweitert und mit dem Wachsen der Teufe immer höher wird. Wenn das Nebengestein fest genug ist, kann man den versetzten Abbauraum innerhalb des Gewölbes als großen Speicher ansehen, so daß sich Gebirge und Versatz unabhängig voneinander zu bewegen vermögen. Der geringe Firstendruck in den gebauten Scheiben zeigt dabei, daß der Versatz der obern Sohlen nicht auf der Kohle liegt, sondern sich selbst trägt, indem er sich wölbt und sein Gewicht auf das Nebengestein überträgt. Der Vergleich des Versatzraumes mit einem Speicher, in dem Brückenbildung und Hängen der Massen eine bekannte häufige Erscheinung sind, kennzeichnet die Auffassung Loisy's von der Eigenart der Druckwirkung daher sehr treffend. Im zweiten Falle ist das hangende Gebirge dagegen hereingebrochen, weil die Spannweite des Gewölbes die Widerstandskraft des Gesteins überschritt. Die hangenden Gesteinmassen legten sich mit Gewicht auf den Versatz, der wie ein elastisches Polster wirkte und die entstehende Abwärtsbewegung abbremste, aber nur einen Teil der Last auf das Nebengestein ableitete. Die Gewölbebildung im Haufwerk

<sup>1</sup> Matheron und Aubery: Le foudroyage en couches minces et moyennes avec pendage de 15 à 40°, Bd. 2, S. 241.

<sup>2</sup> Glückauf 66 (1930) S. 1601.

<sup>3</sup> Kohle u. Erz 33 (1936) S. 1.

<sup>1</sup> Loisy: Remarques sur les pressions de terrain en couche puissante, Bd. 1, S. 108.

und die Übertragung des Druckes auf das Nebengestein sind daher unvollständig. Immerhin ruht auch hier nicht die ganze Last der hangenden Massen auf der gebauten Kohle.

#### Ostrau-Karwiner-Bezirk.

Über die gegenwärtige Auffassung über Abbaufragen im Mährisch-Ostrauer Bezirk, dessen Leistungsfähigkeit bei rd. 7,5 Mill. t Jahresförderung auf 15 Mill. t angegeben wird, berichtet Filip<sup>1</sup>. Dort herrscht immer noch der Rückbau vor, weil die Unterhaltung der Strecken im abgebauten Teil teuer ist, eine Erscheinung, die vermutlich darauf zurückgeht, daß der Vollversatz dort nie die Verbreitung wie in Deutschland gefunden hat. Beim Abbau benachbarter Flöze wartet man gern ab, bis sich das Hangende des obern Flözes gesenkt hat, was desto schneller erfolgt, je mächtiger das Bergemittel, je härter das Gestein und je steiler das Einfallen ist. Die mit Stapelschächten vorgeordneten Baufelder haben streichende Längen von 250–500 m.

Bei Flözen bis zu 3,5 m Mächtigkeit steht überwiegend Selbst- oder Teilversatz in Anwendung. Bei größerer Mächtigkeit geht man zum Abbau mit Vollversatz über, der vielfach als Scheibenbau geführt wird. Da es an geeignetem Spülgut mangelt, ist der Blasversatz sowohl mit der Torkret-Maschine als auch nach dem Palisa-Verfahren (Frölich & Klüpfel) stark verbreitet. Als Vorteil bei diesem wird gerühmt, daß es auch unaufbereitetes Gut und lehmige Sande verarbeitet; seine Grenze findet es allerdings bei 4 m Flöz- oder Scheibenmächtigkeit. Der Schrapper soll sich, weil er einen undichten Versatz liefert, weniger bewährt haben, so daß er äußerstenfalls bis zu 1,5 m Flözmächtigkeit üblich ist. Langfrontbau wird in flacher Lagerung bis zu 2,5 m Mächtigkeit oder Scheibenhöhe angewandt. Hierbei beträgt die Streb länge meist 100–120 m, geht aber bis auf 300 m hinauf. Für mächtigere Flöze werden kürzere Fronten gewählt.

Teilversatz, der sich in Ostrau-Karwin stark eingebürgert hatte, ist zurzeit wieder etwas im Rückgang begriffen. Es hat sich ergeben, daß die so abgebauten obern Flöze sehr ungünstig auf die untern einwirken. Die Rippen drückten sich, was auch von dem Engländer Gurrey festgestellt worden ist, in den untern Flözen deutlich ab und führten wiederholt zu

örtlichen Brüchen bis an den Stoß. Man ist daher bestrebt, weitgehend ohne Rippen mit reinem Selbstversatz zu arbeiten, was gute Erfolge gezeitigt haben soll, aber viel Sorgfalt erfordert, im besondern eine gerade Stoßfront, genau ausgerichtete und dichte Wanderholzkasten, Feldbreiten von nur 1 m und ein vollständiges Rauben der Zimmerung. Mehrfach ist der Verbruch des Hangenden erfolgreich dadurch erleichtert worden, daß man den Streb planmäßig parallel oder wenigstens unter ganz spitzem Winkel zu den Schlechten gestellt hat. Außerdem ist man bei einem Einfallen bis zu 25° nötigenfalls zum fallenden Strebbau übergegangen. Abb. 10 läßt die dabei üblichen Abmessungen erkennen.

#### Zusammenfassung der Erfahrungen zur Abbaufrage.

Der Bericht über die Einzelvorträge bestätigt die eingangs gemachte Feststellung, daß der Frage des Rippenversatzes, namentlich dem Abstände der Rippen, und der damit verbundenen Bekämpfung der Periodendrucke die größte Beachtung geschenkt wird. Die zahlreichen Einzelbeispiele stützen sich jedes für sich auf sorgfältige Beobachtungen. Einhelligkeit besteht darüber, daß möglichst lange und völlig gerade Fronten sowie vollständiges Rauben der Zimmerung Voraussetzungen des planmäßigen Bruchwerfens sind. Darüber hinaus ist es nicht möglich, aus allen Darlegungen einheitliche Richtlinien für die Durchführung des Rippenversatzes zu entnehmen. Zwei grundlegende Feststellungen wiederholen sich aber in den meisten Aufsätzen:

1. Die Möglichkeit des Bruchwerfens ist abhängig von der Beschaffenheit der Dachsichten, die im Einzelfalle beobachtet werden müssen. Rippenloses Bruchwerfen in breiter Front ist nur erreichbar, wenn die hereinbrechenden Dachsichten eine solche Mächtigkeit haben, daß das Haupthangende schnell wieder eine Stütze auf dem Haufwerk findet. Sonst sind Rippen erforderlich. Es mag dahingestellt bleiben, ob Brue recht hat, wenn er den Abstand zwischen zwei Periodendrücker als den wichtigsten Faktor in dieser Frage hinstellt. Sicher ist jedoch, daß die Widerstandsfähigkeit der einseitig eingespannten Platte, mit der er rechnet, mit ihrer Mächtigkeit steigt; der Abstand der Periodendrücker als Folge des Bruches dieser Platte ist daher unbedingt ein Kennzeichen dafür, wie mächtig die Dachsichten sind und wie hoch hinauf das Gebirge verbricht. Je höher über dem Flöz die feste Gesteinschicht liegt, an welcher der Bruch endigt und nur Durchbiegung verbleibt, desto größer kann man den Zwischenraum zwischen den Rippen wählen. Die Auffassung, daß sich das Hangende gewissermaßen von einer zur andern Versatzrippe hinüberwölbt, wird dadurch bestätigt. Somit kann die Spannweite dieses Gewölbes desto größer sein, je höher es hinauf greift und je fester die überspannende Schicht ist, je flacher also die Gewölbelinie in der Nähe des Gewölbescheitels verläuft.

2. Allgemein ist die Forderung eines sehr tragfähigen Ausbaus im Abbauraum. Auf dem Stoß liegt der Abbaudruck (Gewölbedruck), der dem Gewicht der über dem Abbauraum schwebenden Massen entspricht, auf den Abbauraum drückt aber auch der Durchbiegungsdruck der Dachsichten, die statisch als eingespannte Platte zu gelten haben. Damit sie nicht am Stoß, sondern an der gewollten Bruchlinie abreißen,

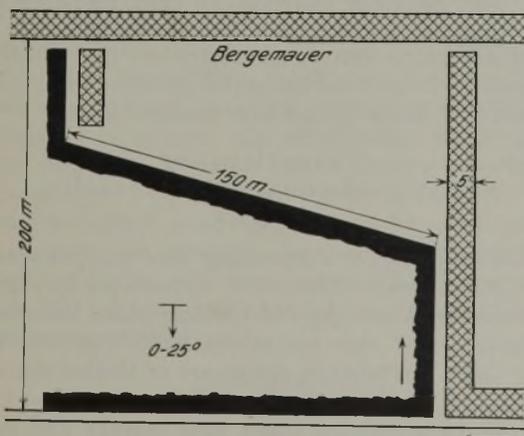


Abb. 10. Einfallender Strebbau in Mährisch-Ostrau.

<sup>1</sup> Filip: Le bassin houiller d'Ostrava et de Karvinna mines, mesures de sécurité et méthodes d'exploitation, Bd. 1, S. 67.

ist ein starrer Ausbau des Abbauraumes erforderlich, wobei vollständige Wiedergewinnung gewährleistet sein muß. Den Kämpferdruck soll das anstehende Flöz aufnehmen; kein Ausbau würde ihm standhalten können. Der Durchbiegungsdruck dagegen liegt unvermeidlich auf dem Ausbau. Wenn deshalb z. B. in Mährisch-Ostrau Feldebreiten von nur 1 m empfohlen werden, so dürfte dies in der dadurch erzielten Verstärkung des Ausbaus bei gleichzeitiger Verminderung des Durchbiegungsdruckes (Verkürzung des Abstandes zwischen Stoß- und Bruchlinie) begründet sein. Auf die Frage der Tragfähigkeit des Ausbaus wird im nächsten Abschnitt eingegangen.

Verhältnismäßig wenig ist die Frage der Vortriebsgeschwindigkeit von den Vortragenden behandelt worden. Einige empfehlen zwar die Erhöhung der Abbaugeschwindigkeit, wodurch ein planmäßiges Bruchwerfen erleichtert werden soll. Diese Erscheinung wird verständlich, wenn man den Entspannungsvorgang im Gebirge als Ursache der Schlattmannschen Risse ansieht, die sich parallel zum Stoß bereits über der anstehenden Kohle bilden und auch beim Rippenbau auftreten, wenn sie hier dem Auge auch mehr als beim Abbau mit Vollversatz und Absenkung des Hangenden verborgen bleiben. So wenig erwünscht diese Risse beim Versatzbau sind, so ist doch ihre Bedeutung für ein planmäßiges Bruchwerfen nicht zu verkennen. Allerdings muß durch festen Ausbau eine fühlbare Biegung des Hangenden über dem Abbauraum und damit eine Bewegung der Gesteinmassen auf den Rissen und deren Öffnung vermieden werden.

Es ist jedoch einleuchtend, daß vorhandene Risse des Hangenden parallel zum Stoß das Abreißen in der gewollten Linie außerordentlich erleichtern. Im Gegensatz zum Vollversatzbau sind die Schlattmannschen Risse danach bei Selbstversatz und Rippenbau solange erwünscht, wie man die Firste des Abbauraumes durch starken Ausbau zu sichern vermag. Das Bestreben, durch erhöhte Abbaugeschwindigkeit das planmäßige Bruchwerfen zu erleichtern, erscheint also durchaus verständlich. Aus einzelnen Beispielen geht aber auch hervor, daß Erhöhung der Vortriebsgeschwindigkeit zu Schwierigkeiten geführt hat (Zerkleinerung der Kohle im Stoß usw.). Dies beruht auf der Wirkung des Stoßdruckes, der desto tiefer im Versatz liegt, je langsamer die Front voranschreitet, und der auf die Stoßkante und schließlich auf den Abbauraum wirken muß, wenn dieser zu schnell in die Druckzone hineinläuft. Hier handelt es sich um den Fall, von dem Biver<sup>1</sup> sagt, daß »die Harmonie des Vortriebs mit dem Absinken und Bruchwerfen gestört wird«. Ausgeschlossen ist, daß der Ausbau an die Stelle des Kohlenstoßes treten und den Kämpferdruck aufnehmen kann; daran findet die Vortriebsgeschwindigkeit ihre unbedingte Grenze. Tatsächlich dürfte es danach in jedem Falle einen günstigsten Wert geben, und der Lehrsatz, daß Erhöhung der Vortriebsgeschwindigkeit in jedem Falle die Sicherheit vermehre, in dieser Schärfe nicht richtig sein, wenn auch die günstigste Geschwindigkeit heute noch kaum erreicht sein dürfte. (Schluß f.)

<sup>1</sup> Bd. 1, S. 63.

## Verzugstoffe und Verschlagarten beim Blasversatz.

Von Bergassessor Dr.-Ing. K. Bax, Duisburg.

Bei der Beschaffung von Verzugstoff zum Abschlagen der Blasversatzfelder begegnete man in letzter Zeit vielfach Schwierigkeiten, die sich aus der handelspolitischen Lage und der Preisgestaltung der einzelnen Verzugstoffe ergaben. Die dadurch veranlaßte Überprüfung der Verschlagfrage verfolgte vor allem das Ziel, den Bezug ausländischer Rohstoffe einzuschränken und sie durch deutsche Erzeugnisse zu ersetzen.

Bekanntlich ist der Arbeitsvorgang beim Blasversatz im allgemeinen so geregelt, daß die im streichenden Strebbau ausgekohlten Flözteile je nach der Beschaffenheit des Hangenden und dem auftretenden Gebirgsdruck in einer Breite von 1 oder 2 Feldern, d. h. in etwa 1,40–2,80 m breiten Streifen, von unten nach oben zugeblasen werden. Als Blasgut finden hauptsächlich Waschberge, gebrochene Leseberge und abgesiebte Haldenberge sowie Schlackensand und Kesselasche in einer Korngröße von weniger als 80 mm Verwendung. Damit das Versatzgut die ausgekohlten Flözteile unter dichter Auflagerung vollständig bis unter das Hangende verfüllt und während des Verblasens weder eine Gefährdung der mit der Kohlegewinnung beschäftigten Leute noch eine Verunreinigung der Kohle eintritt, werden die zu verblasenden Felder gegen den Kohlenstoß in der Weise abgeschlagen, daß man entlang den im Einfallen verlaufenden Stempelreihen eine Verkleidung anbringt.

Als Verzugstoff hat man früher meist Jutegewebe (Versatzleinen) benutzt. In dem Bestreben,

die Einfuhr fremder Faserstoffe einzuschränken, ist man zur Verwendung von Mischgeweben und von Altmaterial (Tacoleinen) übergegangen. Ferner hat man neue Verschlagarten entwickelt, die auf Jutegewebe ganz verzichten. Dabei handelt es sich in der Hauptsache um den Verschlag mit Versatzbrettern (Holzplanken), den Blasbergeschirm und das Padragewebe. Über diese Verschlagarten liegen nunmehr genügend Erfahrungen vor, die eine Beurteilung ihrer Eignung und Bewährung sowie den Vergleich ihrer Vor- und Nachteile ermöglichen. Die nachstehenden Ausführungen stützen sich auf Beobachtungen, die hauptsächlich in den Grubenbetrieben der Concordia Bergbau-AG. in Oberhausen und auf einer nieder-rheinischen Zeche gesammelt worden sind.

### Kennzeichnung der verschiedenen Verzugstoffe.

#### Jutegewebe.

Die allgemeine Verbreitung des Jutegewebes als Verzugstoff beim Blasversatz beruht darauf, daß es in einfacher Weise die Herstellung eines Verschlages ermöglicht und sich bei einem Preis von 16 Pf. m<sup>2</sup> billig stellt. Es wird in der Regel in Rollen mit einer Stücklänge von 50 m geliefert, deren Gewicht 13,5 kg bei einer Gewebebreite von 1,50 m beträgt. Die Rollen werden an den Stempelreihen abgewickelt und mit Pappnägeln befestigt.

Das Annageln des Jutegewebes erfordert besondere Sorgfalt. Die Befestigungspunkte müssen ge-

nügend zahlreich sein, d. h. der Nagelabstand darf höchstens 10 cm betragen, damit das Gewebe nicht ausreißt. Ferner muß man darauf achten, daß der Verzugstoff einen dichten Anschluß an das Hangende erhält. Das an sich schlaffe Gewebe hängt an der obern Kante leicht herunter und beutelt sich. Dieser Nachteil macht sich vor allem in Flözen von größerer Mächtigkeit bemerkbar. Ist kein dichter Abschluß vorhanden, so gefährden die vom Blasstrom herausgeschleuderten Bergestücke die mit der Kohlegewinnung beschäftigten Leute. Außerdem tritt, vor allem beim Verblasen trocken Versatzgutes, eine Verunreinigung des Rutschen- und Kohlenfeldes und damit eine Erhöhung des Aschengehaltes der Kohlen ein. Das im Grubenbetrieb meist gebräuchliche grobe und verhältnismäßig weitmaschige Jutegewebe läßt an sich schon den feinen Staub in erheblichem Maße durch.

Immerhin eignet sich das Jutegewebe in geringmächtigen Flözen als Verzugstoff, wenn der Stempelabstand nicht zu groß ist und möglichst staubfreie Berge verblasen werden. Bei der Anwendung in Flözen von mehr als 1,30 m Mächtigkeit bedarf die Juteabkleidung jedoch einer Verstärkung durch Maschendraht. Das Eigengewicht des eingebrachten Versatzgutes führt hier sonst in der Mitte des Verschlagés und näher am Liegenden zu Ausbauchungen nach dem Kohlenfelde hin, so daß eine dichte Verfüllung des Versatzfeldes nicht möglich ist. Dies macht sich besonders geltend, wenn rasch eintretender Gebirgsdruck auf den Versatz einwirkt und nasse Waschberge verblasen werden, die infolge ihrer zunächst geringen Tragfähigkeit dem Gebirgsdruck leicht nachgeben. Die zusätzliche Bespannung verteuert den Juteverschlag um den Preis des Maschendrahtes, der etwa 12 Pf. m<sup>2</sup> beträgt<sup>1</sup>. In Flözen von mittlerer Mächtigkeit mit guten Druckverhältnissen hat man sich auch mit dem Spannen eines einfachen Bindedrahtes<sup>2</sup> begnügt, der unten, oben und in der Mitte des Verschlagés an die Stempel genagelt wird und gegen den sich das Gewebe legt.

#### *Jutedrahtgewebe.*

Um die nachträgliche Verstärkung des Jutegewebes durch Maschen- oder Bindedraht, deren Befestigung weitere Arbeit erfordert, zu vermeiden, hat man ein Gewebe hergestellt, bei dem die Drahtverstärkung von vornherein in das Jutegewebe eingeflochten wird. Der Preis dieses Verzugstoffes beträgt 19 Pf. m<sup>2</sup>. Das Gewebe genügt, was die Widerstandskraft gegen den Druck des Versatzgutes betrifft, den zu stellenden Ansprüchen. Infolge der Drahtverstärkung und der dadurch erzielten guten Eigensteifigkeit ermöglicht es sowohl eine zuverlässige Befestigung an den Stempeln als auch einen dichten Abschluß am Hangenden. Als Nachteil bleibt jedoch die Staubburchlässigkeit des Gewebes bestehen, die sich beim Verblasen von trockenem Versatzgut unangenehm bemerkbar macht. Überdies wird bei diesem grundsätzlich nicht neuen Verfahren keine Verringerung des Juteverbrauches erzielt.

#### *Jutemischgewebe.*

Auch das Jutemischgewebe bedeutet keine neue Lösung der Verschlagfrage, wohl aber eine wirksame

Maßnahme gegen den Jutemangel. Die Jute ist bei diesem Verzugstoff netzartig in einer Maschenweite von etwa 2×2 cm verwebt und doppelseitig mit Papier beklebt. Das Gewebe wird in Rollen von 50 m Stücklänge, 1 m Breite und 15 kg Gewicht geliefert; sein Preis beläuft sich auf 21 Pf. m<sup>2</sup>.

Wie die übrigen Jutegewebe hat auch dieser Verzugstoff keine Eigensteifigkeit und hinsichtlich der Reißfestigkeit steht er noch ungünstiger da. Man spannt daher das Gewebe am besten so, daß es nicht auf dem Liegenden aufliegt; sonst würde durch den Druck, den das Eigengewicht des Versatzes auf die Umbörtelung ausübt, die Verspannung an den Stempeln reißen. Allerdings wird dabei kein fester Abschluß am Liegenden erzielt, so daß man bei stark staubendem Versatzgut von einer Verwendung des an sich staubundurchlässigen Gewebes absehen muß. Weniger wichtig ist der Umstand, daß beim Verblasen feuchter Berge, also namentlich von nassen Waschbergen, das Papier aufweicht; wenn sich nämlich das Papier auflöst, hat sich meist der Versatz schon etwas gesetzt, so daß nur verhältnismäßig wenig Versatzgut in flacher Böschung abfällt. Voraussetzung sind allerdings geringe Flözmächtigkeit, gute Druckverhältnisse und täglicher Verhieb des Kohlenfeldes.

Wegen dieser beschränkten Anwendungsmöglichkeiten stellt das Jutemischgewebe, zumal da es auch hinsichtlich der Beschaffungskosten wenig Vorteile bietet, keinen allgemein brauchbaren Verzugstoff dar. Neben seiner geringern Haltbarkeit beim Verblasen nasser Berge weist es nahezu die gleichen Mängel wie das Jutegewebe auf.

#### *Tacoleinen.*

Zur Herstellung von Tacoleinen als Verschlagstoff (Abb. 1) wird das vorhandene Altgut benutzt, indem man alte, aufgetrennte Jutesäcke, vor allem Tabaksäcke, aneinandernäht. Das Tacoleinen will also unter Beibehaltung eines erprobten Verfahrens lediglich im Wege des Notbehelfs die Schwierigkeiten der Jutebeschaffung mildern. Dementsprechend steht es auch nur in beschränktem Maße zur Verfügung.

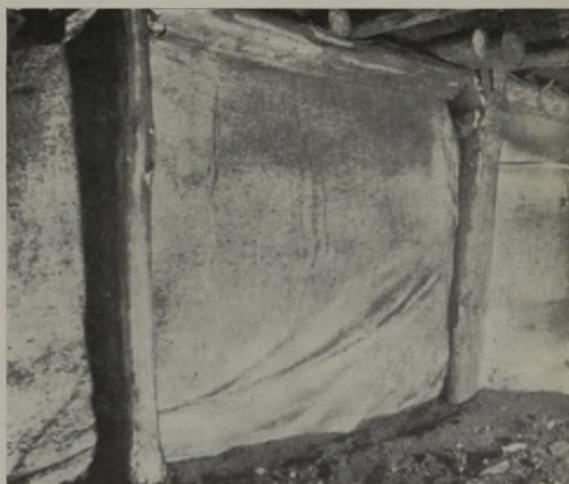


Abb. 1. Tacoleinen (Flöz Blücher mit 1,10 m Mächtigkeit und gebrächem, druckhaftem Hangenden).

Die Lieferung des Tacoleinens geschieht in Rollen von etwa den gleichen Abmessungen wie beim Jutegewebe, während der Preis von 20 Pf./m<sup>2</sup> höher ist.

<sup>1</sup> Maschendraht wird in der Regel in Rollen von 50 m Stücklänge, 1 m Breite und 16 kg Gewicht geliefert.

<sup>2</sup> Bindedraht von 2 mm Dmr. kostet bei einer Stücklänge von 50 m und einem Rollengewicht von 1,1 kg 22 Pf./kg.

Neben den Nachteilen, die das Taconein mit dem einfachen Jutegewebe hinsichtlich der geringen Eigensteifigkeit und Staubdurchlässigkeit gemeinsam hat, zeigt es den besondern Mangel, daß es an den Nähten, mit denen es zusammengefügt worden ist, leicht aufreißt. Dies führt in Flözen von größerer Mächtigkeit bereits beim Einbringen des Versatzes oft zu Unzuträglichkeiten. Hier bringt außerdem der Versatzdruck die Nähte des Verzugstoffes vielfach zum Ausreißen. Taconein kommt also in seinen Eigenschaften nicht einmal dem einfachen Jutegewebe gleich, das es ersetzen will.

#### *Verschlagbretter.*

In Flözen von nicht zu großer, gleichmäßiger Mächtigkeit, mit regelmäßigen Lagerungsverhältnissen und wenig druckhaftem Hangenden hat sich eine Abschlagwand aus Brettern bewährt. Zur Herstellung dieses Verschlages werden Holzplanken von etwa 15 cm Breite, 10 mm Stärke und 2,5 m Länge so zwischen je 3 Stempel eingeklemmt, daß sie, vom Kohlenstoß aus gesehen, auf den beiden äußern Stempeln aufliegen, während sie hinter dem mittlern her geführt sind. Wird der nach dem Kohlenstoß hin freistehende mittlere Stempel weggeschlagen, so verlieren die Bretter ihre Einspannung und fallen herab. Von dieser Möglichkeit macht man Gebrauch, wenn die Verschlagbretter geraubt werden sollen. Ein besonderer Vorzug des Verfahrens ist nämlich, daß man die Bretter wiedergewinnen und durchschnittlich 20mal verwenden kann. Dadurch gestaltet sich das Verfahren sehr billig. Der Beschaffungspreis der Bretter beträgt 1 *M* m<sup>2</sup>; die Möglichkeit, sie wiederholt zu verwenden, ermäßigt den Preis des Verschlages jedoch auf 5 Pf./m<sup>2</sup>.

Die hochkant gestellten Bretter lassen sich lückenlos aneinanderfügen und bilden eine druckfeste, dichte Verschlagwand (Abb. 2). Allerdings ist ein dichter Abschluß am Hangenden nicht ohne weiteres gewährleistet, da mit der gegebenen Breite der Bretter gerechnet werden muß. Ein Ausweg bietet sich, wenn die unter dem Hangenden liegenden Halbhölzer des Strebausbaus mit den Stempeln abschließen. In diesem Falle wird das abschließende Brett an die Halbhölzer genagelt. Dabei entsteht zwar zwischen der Verschlagwand und dem Abschlußbrett nach unten hin eine Lücke von der Breite der Stempelstärke, aber der Blasstrom wird durch das angenagelte Brett gebrochen. Wo stark staubendes Blasgut eine Verunreinigung des Kohlenfeldes befürchten läßt oder das Überstehen der

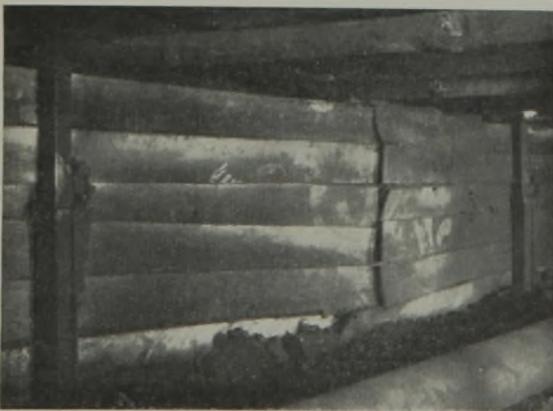


Abb. 2. Verschlagbretter (Flöz Sonnenschein mit 1 m Mächtigkeit und festem, wenig druckhaftem Hangenden).

Halbhölzer ein Annageln des abschließenden Brettes wirkungslos macht, muß als Abschluß ein schmaler Streifen Verzuggewebe gespannt werden.

Beim Rauben der Bretter fällt das Versatzgut in gewissem Umfange nach. Feuchte Wasch- und Haldenberge bilden eine ziemlich steile Böschung, während trocken, körniges Blasgut reichlicher nachfällt; die über der Böschung entstehenden Lücken können jedoch vom nächsten Felde aus verblasen werden. Wenn druckhaftes Gebirge das Wegschlagen des mittlern Stempels verbietet, lassen sich die Verschlagbretter in der Weise rauben, daß man sie aus ihrer Einspannung herauszieht.

Der Bretterverschlag ist demnach nicht nur sehr billig, sondern er entspricht auch vollauf den Anforderungen des Grubenbetriebes. Allerdings stößt seine Anwendung bei unregelmäßiger Flözlagerung, bei großer und schwankender Flözmächtigkeit sowie bei stark druckhaftem Gebirge auf Schwierigkeiten. Ferner kann je nach der Beschaffenheit des Blasgutes die Art des Ausbaus den Arbeitsvorgang erschweren.

#### *Blasbergeschirm.*

Uneingeschränkt in seiner Anwendbarkeit, im besondern unabhängig von Flözlagerung, Mächtigkeit und auftretendem Gebirgsdruck, ist der Blasbergeschirm<sup>1</sup>. Er besteht aus einem Drahtgewebe von etwa 1×2 cm Maschenweite mit erhärtetem Pappverguß. Bei einer Breite von 1,65 m und einer Stücklänge von 25 m ist das Rollengewicht mit 24 kg verhältnismäßig hoch; das gleiche gilt von dem Preis, der 28 Pf./m<sup>2</sup> beträgt. Die Anbringung des Verschlages bereitet hier keine Schwierigkeiten. Allerdings ist das Abwickeln der Rollen nicht so bequem und einfach wie bei den weniger steifen Geweben. Dafür ermöglicht aber der Schirm wegen seiner hohen Eigensteifigkeit selbst bei größerem Stempelabstand eine gute Abdichtung am Hangenden und Liegenden. Ferner tritt in mächtigen Flözen kaum eine Ausbauchung des Verschlages auf. Das Bedenken, daß sich der Pappverguß beim Verblasen nassen Versatzgutes auflöst, ist nicht erheblich, weil sich sein Erweichen erst bemerkbar macht, nachdem der Versatz bereits so verfestigt ist, daß er an dem Drahtgewebe des Blasbergeschirmes genügenden Halt findet.

Wenn somit der Blasbergeschirm als durchaus geeignet zu bezeichnen ist, so steht doch seiner weitem Verbreitung der verhältnismäßig hohe Preis im Wege<sup>2</sup>.

#### *Padragewebe.*

Einen billigeren Verzugstoff stellt das Padragewebe dar, dessen Rollengewicht bei 100 m Stücklänge und 1,50 m Breite 48 kg und dessen Preis 22 Pf./m<sup>2</sup> beträgt. Es handelt sich hierbei um ein Drahtgewebe mit parallel verflochtenen wasserfesten Papierstreifen, also nicht um ein Drahtgeflecht, das nach Art früherer, nicht bewährter Erzeugnisse mit leicht reißenem Papier beklebt ist.

Die Anbringung des Gewebes ist bei der guten Eigensteifigkeit und dem geringen Gewicht sehr einfach und läßt sich schnell bewerkstelligen. Da das Gewebe wegen der wechselseitigen doppelten Verspannung allen Beanspruchungen widersteht und nicht ausreißt, genügt die Befestigung an den Stempeln mit

<sup>1</sup> Deutschl.: Der Verschlag beim Blasversatz, Glückauf 67 (1931) S. 1610.

<sup>2</sup> Für die neuern Ausführungen des auf den genannten Zechen nicht erprobten Blasbergeschirms, die wasserdicht aus Drahtgeflecht mit beiderseitig angeklebtem festem Papier hergestellt und billiger in der Beschaffung sind, gilt diese Einschränkung nur noch begrenzt.

wenigen Pappnägeln, die lediglich die Aufgabe haben, das Gewebe in straffer Spannung zu halten. Weiterhin besteht die Möglichkeit eines guten Anschlusses an Hangendes und Liegendes, zumal da die Gewebekanten infolge ihrer Eigensteifigkeit nicht einsacken und nach der Seite des Versatzfeldes umgeschlagen werden können. Dadurch passen sie sich vor allem dem Hangenden gut an und gewährleisten selbst bei unregelmäßiger Flözlagerung sowie bei brüchigem und druckhaftem Hangenden eine überall zuverlässige Abdichtung, die selbst beim Verblasen ausgebrannter Haldenberge eine Staubbelaästigung verhindert. Nasse Berge können durch das Gewebe entwässern, ohne daß eine Schwächung des Verzugstoffes die Folge ist.

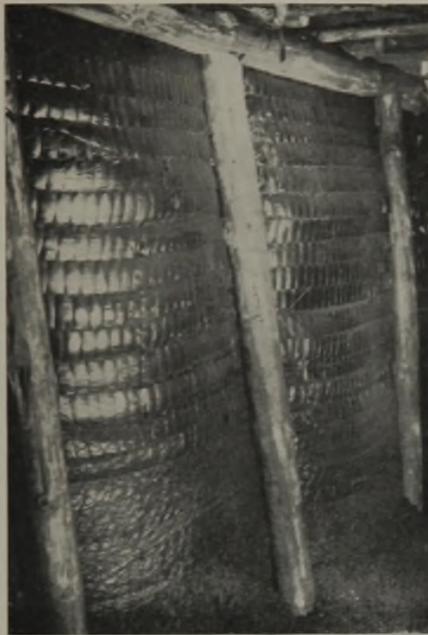


Abb. 3. Padragewebe nach der vor 3 Tagen erfolgten Einbringung von nassen Waschbergen (Flöz Anna mit 2,30 m Mächtigkeit und brüchigem, druckhaftem Hangenden).

Da man selbst bei mächtigern Flözen und größerem Stempelabstand von einer zusätzlichen Verstärkung durch Bindedraht usw. absehen kann, wird das Padragewebe den Ansprüchen des Grubenbetriebes in weitgehendem Maße gerecht. Es läßt sich überall verwenden und ermöglicht die Herstellung eines dichten Versatzes, ohne daß seine Vorzüge den Verschlag erheblich verteuern.

#### Abschließende Betrachtung.

In dem Bestreben, die Jute als Verzugstoff beim Blasversatz durch inländische Erzeugnisse zu ersetzen, hat man nicht nur Behelfswege und Ersatzstoffe gefunden, sondern auch neue Verschlagarten entwickelt, welche die Jute hinsichtlich der technischen Eignung erheblich übertreffen. Vor allem haben sich der Verschlag mit Holzbrettern, der Blasbergeschirm und das Padragewebe bewährt. Der Holzbretterschlag hat den Vorteil des niedrigsten Preises. Allerdings kann die Anwendung dieses Verfahrens, das an sich einen durchaus dichten und druckfesten Verschlag liefert, auf Schwierigkeiten stoßen, die sich aus den Lagerungs- und Druckverhältnissen sowie aus der Art des Ausbaus ergeben. Im besondern gestaltet sich bei

großer Flözmächtigkeit die eigentliche Herstellung eines Bretterschlages schwierig. Diese Einschränkungen bestehen beim Padragewebe und beim Blasbergeschirm nicht. Beide Verzugstoffe sind teurer als Jute, bieten dafür aber eine Anzahl technischer Vorzüge, wie gute Eigensteifigkeit, Staubundurchlässigkeit, Reißsicherheit und Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Druck des eingebrachten Versatzgutes. Das Padragewebe weist im Vergleich mit dem Blasbergeschirm außer dem niedrigeren Preis noch den Vorteil auf, daß es sich bequem handhaben und leicht spannen läßt.

Einen Überblick über die Verschlagkosten, soweit sie durch den Beschaffungspreis bedingt sind, gibt die nachstehende Zusammenstellung:

	Pf./m <sup>2</sup>		Pf./m <sup>2</sup>
Jutegewebe . . . . .	16	Verschlagbretter . . . . .	5
Jutedrahtgewebe . . . . .	19	Padragewebe . . . . .	22
Jutemischgewebe . . . . .	21	Blasbergeschirm . . . . .	28
Tacoleinen . . . . .	20		

Die zum Teil sehr unterschiedlichen Anbringungskosten des Schlages sind hierbei nicht berücksichtigt. Beim Padragewebe und beim Blasbergeschirm sind sie am niedrigsten, während sie bei allen Verzugstoffen von geringer Eigensteifigkeit, also namentlich dem Jutegewebe, höher liegen. Die höchsten Arbeitskosten verursacht der Bretterschlag, dessen Herstellung nur langsam vonstatten geht. Infolge der Wiedergewinnbarkeit der Holzplanken werden diese Mehrausgaben jedoch reichlich ausgeglichen.

Im Endergebnis zeigt sich somit, daß die neuen Verzugstoffe und Verschlagarten nicht nur technisch geeigneter sind als der Jutestoffverzug, sondern sich auch wirtschaftlich weniger ungünstig stellen, als es bei Betrachtung der Beschaffungspreise auf den ersten Blick scheinen mag. In geringmächtigen Flözen, in denen sich bisher die Jute bewährt hat, kann an ihre Stelle der erheblich billigere Holzbretterschlag treten, während für mächtigere Flöze und schwierige Verhältnisse in dem überall erfolgreich angewandten Padragewebe ein viel zweckmäßigerer und leichter anzubringender Verzugstoff zur Verfügung steht, der weder eine zusätzliche Verwendung von Maschen- oder Bindedraht noch erhöhte Arbeitskosten erfordert.

#### Zusammenfassung.

Die in letzter Zeit eingetretenen Schwierigkeiten bei der Beschaffung von Jutegewebe zum Abschlagen der Blasversatzfelder haben zur Entwicklung neuer Verschlagarten geführt. Über die damit auf zwei Ruhrzechen gemachten Erfahrungen wird berichtet. Die jeweiligen Eigenschaften der untersuchten Verzugstoffe werden gekennzeichnet und ihre Anbringung und Eignung untertage erörtert. Aus der abschließenden Betrachtung geht hervor, daß von den erprobten Verfahren der Holzbretterschlag und das Padragewebe den Vorzug verdienen. Der Verschlag mit Holzbrettern ist das billigste aller Verfahren, aber nur beschränkt anwendbar, während das Padragewebe einen allgemein brauchbaren Verzugstoff darstellt, der überall einfach und schnell anzubringen ist und die gesamten Verschlagkosten nur wenig erhöht. Im Hinblick auf diese beiden Verschlagarten kann auf den Bezug ausländischer Faserstoffe für den Blasversatz gänzlich verzichtet werden.

# UMSCHAU.

## Die 49. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Chemiker in München.

Mit dem großen Reichstreffen des Bundes Deutscher Chemiker in München, in dem alle wissenschaftlichen Verbände und Vereine der deutschen Chemie zusammengeschlossen sind, fand neben den Tagungen zahlreicher anderer Organisationen des Bundes auch die Hauptversammlung des mit seinen nahezu 10000 Mitgliedern weit aus größten Verbandes, des Vereins Deutscher Chemiker, vom 7. bis 11. Juli in München statt. Etwa 2500 Teilnehmer waren aus dem Reich eingetroffen und mit ihnen auch eine Reihe von ausländischen Forschern.

In dem ersten Hauptvortrag behandelte Dr. Nico-demus, Frankfurt (Main), sehr eingehend die neuere Entwicklung der Azetylenchemie im Hinblick auf die nationale Rohstoffversorgung, im besonderen auf Kautschuk und Kunststoffe. Er wies darauf hin, daß in Deutschland als wichtigster Rohstoff für chemische Umwandlungen die Kohle zur Verfügung steht. Aus Koks und Kalk wird im elektrischen Ofen das Kalziumkarbid hergestellt und dieses weiterhin zu Kalkstickstoff und Azetylen verarbeitet. Die wichtigsten Säulen der Azetylenchemie sind der Azetaldehyd, die Essigsäure und das Essigsäureanhydrid. Der auch heute in großen Mengen aus Azetylen und Wasser katalytisch hergestellte Azetaldehyd ist der Ausgangsstoff für viele neue Vorerzeugnisse der chemischen Industrie und Lösungsmittel; auch in der Synthese des Kautschuks spielt er eine große Rolle. Durch Behandlung des Azetaldehyds mit Wasserstoff und Kontakten gelangt man zum gewöhnlichen Alkohol. Aus der Essigsäure läßt sich leicht ihr Anhydrid gewinnen, dem die Azetylzellulose und damit nicht brennbare Lacke, Kunstpreßmassen und vor allem die Azetat-Kunstseide zu verdanken sind. Durch Zusammenfügung mehrerer Moleküle Azetaldehyd stellte man nach dem Kriege das erste marktfähige Kunstharz, den »Wackershellack« her. Von großer Bedeutung war die Erkenntnis, daß sich Körper, die endständig eine oder zwei »Vinylgruppen« enthalten, zu großen Molekülverbänden zusammenfügen lassen. Diese neuen Körper finden Verwendung als Imprägniermittel für Mäntel und Zeltbahnen, als Kabelschutzmassen, zur Isolierung elektrischer Geräte, als synthetische Wachse, Kunstpreßmassen, nicht brennbare Anstrichlacke für Kraftwagen, Flugzeuge, Schiffe und Eisenbahnen, als Klebstoff für Holzurniere und endlich als Sicherheitsgläser, besonders für weitgehend splitter- und beschußsichere Scheiben. Amerikanischen Forschern ist es gelungen, zwei und mehr Moleküle Azetylen mit Hilfe von Kupferkontakten aneinander zu lagern. Die beiden Hauptvertreter dieser Klasse, Vinylazetylen und Divinylazetylen, sind heute technisch gut zugängliche Körper, die sich zu trocknenden Ölen polymerisieren lassen; von diesen aber kann man leicht in das Gebiet des künstlichen Kautschuks gelangen. Der Naturkautschuk ist ein Polymerisationserzeugnis eines einfachen Bausteins, des Isoprens. In Deutschland geht die Erzeugung künstlichen Kautschuks von dem mit dem Isopren verwandten Butadien aus. Es hat einer langwierigen Forschungsarbeit bedurft, bis in Buna N, Buna 85 und 115 Kautschukmarken zur Verfügung standen, die in bestimmten Merkmalen, wie Wärmebeständigkeit, Ölfestigkeit und Abreibfestigkeit, dem natürlichen Kautschuk noch überlegen sind.

Eine wertvolle Ergänzung fand dieser Vortrag in einer reichhaltigen Ausstellung von Erzeugnissen aus Azetylen als Grundkörper. Besonders lehrreich war die Abteilung des synthetischen Kautschuks.

In einem weitem Hauptvortrag berichtete Professor Dr. Noack, Berlin-Dahlem, über Chemie und Physiologie in ihrer Auswirkung auf den Pflanzenbau.

In der Fachgruppe »Brennstoff- und Mineralölchemie« erläuterte Professor Dr. Neumann, Hannover, durch Wort und Bild die Verbrennung in der Dieselmachine.

Da die Drehzahl bei neuzeitlichen Motoren hoch liegt, ist die Zeit eines Arbeitsspieles klein und beträgt nur wenige Hundertstelsekunden. Deshalb sind nur hohe Verbrennungsgeschwindigkeiten und kleine Verbrennungsräume brauchbar. Die erreichbare Maschinenleistung hängt von den Zustandsänderungen ab, die der Brennstoff bei seinem chemisch-physikalischen Umsatz in die Verbrennungserzeugnisse  $H_2O$  und  $CO_2$  durchläuft. Durch Druck- und Temperaturindizierung erhält man Einblicke in den zeitlichen Verbrennungsverlauf. Der Reaktionsweg, den der chemische Umsatz einschlägt, wird durch die Analyse des bei der Verbrennung ausgesandten und spektral zerlegten Lichtes festgelegt. Heimische Brennstoffe bedürfen besonderer Vorkehrungen, damit sie in den kurzen Zeiten der motorischen Verbrennung restlos und wirksam verbrennen.

Dr. Marder, Berlin, wies auf die Zusammenhänge zwischen analytischen Daten und der Zündwilligkeit von Dieselkraftstoffen hin. Berücksichtigt man, daß nicht nur Kohlenstoff- und Wasserstoffgehalt, Heizwerte und Dichte, sondern auch Anilinpunkt, Viskosität, Parachor und Siedekennziffer zur Zündneigung in Beziehung stehen, so kann man den Schluß ziehen, daß der größte Teil der analytischen, physikalischen und motorischen Daten von Kraftstoffen in enger Beziehung zueinander steht und somit auch entsprechend abgeleitet werden kann. Für die Zündwilligkeitsbestimmung der Kraftstoffe eignet sich dabei derjenige Festwert am besten, mit dem in möglichst einfacher Arbeitsweise die beste Übereinstimmung zwischen motorisch und laboratoriums-mäßig gemessener Cetenzahl erzielt werden kann; unter diesen Umständen ist das Dichteverfahren allen andern Arbeitsweisen vorzuziehen.

Regierungsrat Dr. Hagemann, Berlin, teilte Grundsätzliches über Bewertung und Prüfung von Schmiermitteln mit und gab Anregungen für weitere Untersuchungen. Professor Dr. Hock, Clausthal, berichtete sodann über seine mit Dr. Schrader, Clausthal, ausgeführte Arbeit: Der Mechanismus der Autoxydation einfacher Kohlenwasserstoffe als Beitrag zur Kenntnis der Autoxydation von Brennstoffen. Die leichte Autoxydierbarkeit ungesättigter Kohlenwasserstoffe wirkt sich besonders bei stark olefinischen Treibstoffen (Spaltbenzinen) aus, indem beim Altern Peroxyde entstehen, deren aldehydische und saure Zersetzungsstoffe sowie Polymerisate zur Harzbildung führen. Auch bei der Selbstentzündung der Steinkohle entstehen primär Verbindungen peroxydischer Natur, da die schließlichen Reaktionserzeugnisse (Säuren) von derselben Natur wie bei den einfachen ungesättigten Kohlenwasserstoffen sind. Die Zersetzungstemperatur solcher Peroxyde ( $130^\circ$ ) ist auch gleichzeitig die kritische Temperatur für die Selbstentzündung der Steinkohlen. In seinen Beiträgen zur Ölerzeugung aus Kohle besprach Direktor Dr. Bube, Halle, in erster Linie die Verhältnisse bei der Braunkohle und ließ bei der Steinkohle als Schueleinrichtung den Koks-Ofen wegen seines Aufbaus aus Schamotte oder Silika nicht gelten. In der anschließenden Aussprache entgegnete Dr. Winter, Bochum, daß sich bei der Entgasung der Steinkohle 1. Schwelteeer und Halbkoks, 2. Schwelteeer und Hochtemperaturkoks und 3. Hochtemperaturteeer und -koks gewinnen lassen und die Schwierigkeiten einer Gewinnung dieser Erzeugnisse nach Wahl im Hinblick auf die zweite Möglichkeit als überwunden gelten dürfen; demnach könne der Koks-Ofen mit gutem Recht auch zur Schwelung der Steinkohle herangezogen werden.

Professor Dr. Steinbrecher, Freiberg (Sa.) erörterte die Ergebnisse seiner Gemeinschaftsarbeit mit Dipl.-Ing. Kühne, Freiberg (Sa.): Beitrag zur Zerlegung von Mineralölen mit Lösungsmitteln. Von der großen Zahl untersuchter Lösungsmittel erwiesen sich vor allem Vertreter der organischen Säuren, Alkohole, Glykole, Hydrine und Nitrile, als besonders geeignet. Sechs

dieser Mittel gestatteten in Verbindung mit Eisenchlorid-Salzsäure und schwefliger Säure bei Einhaltung ganz bestimmter Bedingungen die Zerlegung z. B. eines Braunkohlenteer-Rohöles zunächst in die fünf Hauptstoffgruppen Kreosote, ungesättigte Verbindungen, aromatische Kohlenwasserstoffe, Naphthene und Paraffine.

Über die Plastizität von Steinkohlenschmelzen und eine neue Methode zu ihrer Bestimmung sprach Betriebsdirektor Dr.-Ing. Schroth, Dresden. Danach sind die bisher bekannten Geräte zur Feststellung der wirklichen Plastizität der Kohle in einzelnen Temperaturbereichen mehr oder weniger umständlich oder nur innerhalb eines engern Plastizitätsbereiches verwendbar. Schroth fand nun ein allgemein anwendbares Verfahren, indem er die Gieselerische Rührvorrichtung, ähnlich wie Endell und Fendius für keramische Zwecke, durch einen Motor antrieb und die Stromaufnahme dieses Motors unter entsprechender Vorsicht als Maß der Zähigkeit wählte. Die so gefundenen kennzeichnenden Temperaturpunkte des Schmelzbegins und der Wiederverfestigung zeigen mit den entsprechenden Punkten einer Foxwell-Kurve recht gute Übereinstimmung.

Dr. habil. Heinze, Berlin, behandelte die gemeinsam mit Dr. Marder, Berlin, bearbeitete Bestimmung des Kreosotgehaltes von Teerölen. Er leitete ein neues Verfahren zur Bestimmung von Kreosotanteilen in Teerölen auf Grund der Dichtenunterschiede zwischen dem zu untersuchenden Teeröl und dem entkreosotierten Öl einerseits und zwischen dem Kreosot und dem Neutralöl andererseits ab; die Dichte eines Teeröles setzt sich nämlich additiv aus den Dichten des Kreosots und des Neutralöls zusammen. Da der Dichtenunterschied zwischen Kreosot und Neutralöl etwa 0,1500 beträgt und die Dichte auf etwa  $\mp 0,0002$  genau gemessen werden kann, läßt sich der Kreosotgehalt mit Hilfe der Dichtenunterschiede mit einer Genauigkeit von etwa  $\mp 1/10\%$  angeben. Zuletzt erläuterten in dieser Fachgruppe Dr. Bielenberg und Dr. Schwarz, Freiberg (Sa.), ihre Studien über Alterung und Farbänderung von Ölen.

Auf weitere bemerkenswerte Vorträge kann hier nicht eingegangen werden. Erwähnt sei nur noch, daß in diesem Jahre die Deutsche Gesellschaft für chemisches Apparatewesen (Dechema) auf ihr zehnjähriges Bestehen zurückblickt. Ihre diesjährige Hauptversammlung fand gleichfalls während des Reichstreffens der deutschen Chemiker in München statt. Professor Duden, Frankfurt (Main),

schilderte in seinem Vortrage »10 Jahre Dechema« die Gemeinschaftsarbeit zwischen Chemiker und Ingenieur, Professor Frank, Berlin, sprach über die Normung als Prinzip technischen Denkens, Professor Dr. Fuchs, Darmstadt, über die Extraktion von Flüssigkeiten und Dämpfen mit Flüssigkeiten und Dr.-Ing. habil. Prockat, Berlin, über physikalische Grundlagen, Probleme und den derzeitigen Stand der Filtration. Andere Vorträge, die von Dr.-Ing. Hessenbruch, Hanau, Professor Dr. Hase, Berlin, Dipl.-Ing. Meyer, Berlin, Dr. Eberle, Nürnberg, und Freiherr von Beaulieu-Marconnay, Berlin, gehalten wurden, waren dem Gebiete der Elektrowärme in der chemischen Technik gewidmet.

Dr. H. Winter, Bochum.

### Tierschutz in Bergwerken untertage.

Nach dem Tierschutzgesetz vom 24. November 1933<sup>1</sup> dürfen Einhufer untertage nur mit Genehmigung der zuständigen Landesbehörde verwendet werden (§ 4). Zu dieser Vorschrift ist jetzt die Verordnung vom 27. Juni 1936<sup>2</sup> ergangen, die folgendes bestimmt.

Die Verwendung von Einhufern untertage genehmigt die Bergbehörde nach folgenden Grundsätzen. Begleiter und Pfleger der Einhufer sind sorgfältig auszuwählen. Die von den Einhufern begangenen Strecken müssen möglichst trocken gehalten werden. Einhufer, die auf nassen Strecken arbeiten, müssen zur Vermeidung kranker Füße und Hufe in angemessenen Zwischenräumen gegen andere Tiere ausgetauscht werden. Ställe mit elektrischem Licht müssen lichtstarke Lampen haben als Ersatz für das den Tieren fehlende Tageslicht. In Ställen mit dauerndem Tropfenfall sollen keine Einhufer untergebracht werden; läßt sich dies nicht vermeiden, so sind Schutzvorrichtungen anzubringen. Kranke Einhufer sollen alsbald übertage versorgt werden; dies gilt auch für Einhufer, die längere Zeit unter besonders ungünstigen Umständen gearbeitet haben, z. B. in nassen Strecken oder bei dauernd ungünstiger Beleuchtung der Ställe. Über die Unterbringung, die Haltung, die Arbeitsleistung und den Gesundheitszustand der Einhufer untertage haben sich die Bergbehörden wenigstens einmal jährlich durch Besichtigungen dazu und dort zu unterrichten und dabei den beamteten Tierarzt zuzuziehen.

Dr. W. Schlüter, Bonn.

<sup>1</sup> RGBl. S. 987.

<sup>2</sup> RGBl. S. 539.

## WIRTSCHAFTLICHES.

Gewinnung und Belegschaft  
des Aachener Steinkohlenbergbaus im Juni 1936<sup>1</sup>.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Kohlenförderung		Koks- erzeugung	Preß- kohlen- herstellung	Belegschaft (angelegte Arbeiter)
	insges. t	arbeits- tätlich t			
1930 . . . . .	560 054	22 742	105 731	20 726	26 813
1931 . . . . .	591 127	23 435	102 917	27 068	26 620
1932 . . . . .	620 550	24 342	107 520	28 437	25 529
1933 . . . . .	629 847	24 944	114 406	28 846	24 714
1934 . . . . .	627 317	24 927	106 541	23 505	24 339
1935 . . . . .	623 202	24 763	103 793	23 435	24 217
1936: Jan.	673 949	25 921	109 455	26 153	24 326
Febr.	614 368	24 575	102 023	20 461	24 324
März	652 181	25 084	106 811	15 138	24 309
April	590 371	24 599	102 238	13 469	24 182
Mai	610 547	25 439	106 902	16 986	24 249
Juni	585 065	24 378	102 250	21 592	24 235
Jan.-Juni	621 080	25 010	104 947	18 967	24 271

<sup>1</sup> Nach Angaben der Bezirksgruppe Aachen der Fachgruppe Steinkohlenbergbau.

Brennstoffausfuhr Großbritanniens  
im Mai 1936<sup>1</sup>.

	Mai		Januar-Mai		± 1936 gegen 1935 %
	1935	1936	1935	1936	
Lade- verschiffungen	Menge in 1000 metr. t				
Kohle . . . . .	3727	3213	16 200	13 920	-14,07
Koks . . . . .	128	136	912	905	-0,73
Preßkohle . . . . .	71	52	316	236	-25,36
	Wert je metr. t in M				
Kohle . . . . .	9,77	10,36	9,55	10,15	+ 6,28
Koks . . . . .	11,37	13,18	11,46	12,28	+ 7,16
Preßkohle . . . . .	11,40	11,35	11,16	10,93	- 2,06
Bunker- verschiffungen					
1000 metr. t	1098	1038	5243	4903	- 6,48

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

**Gewinnung und Belegschaft des niederschlesischen Bergbaus im Mai 1936<sup>1</sup>.**

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Kohlenförderung <sup>2</sup>		Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Belegschaft (angelegte Arbeiter)		
	insges.	arbeits-tätig			Stein-kohlen-gruben	Koke-reien	Preß-kohlen-werke
	1000 t						
1930 . . . . .	479	19	88	10	24 862	1023	83
1931 . . . . .	379	15	65	6	19 045	637	50
1932 . . . . .	352	14	66	4	16 331	561	33
1933 . . . . .	355	14	69	4	16 016	612	32
1934 . . . . .	357	14	72	6	15 832	667	47
1935 . . . . .	398	16	79	6	16 736	718	52
1936: Jan.	423	16	85	8	16 843	773	66
Febr.	406	16	87	6	16 887	793	63
März	419	16	96	7	16 961	825	62
April	378	16	90	4	17 125	828	50
Mai	391	16	94	5	17 181	831	45
Jan.-Mai	403	16	90	6	16 999	810	57

	Mai		Januar-Mai	
	Kohle t	Koks t	Kohle t	Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate) . . . . .	362 550	101 057	1 881 499	432 541
davon innerhalb Deutschlands	342 758	93 195	1 765 061	380 853
nach dem Ausland . . . . .	19 792	7 862	116 438	51 688

<sup>1</sup> Nach Angaben der Bezirksgruppe Niederschlesien der Fachgruppe Steinkohlenbergbau in Waldenburg-Altwasser. — <sup>2</sup> Seit Januar 1935 einschl. Wenceslausgrube.

**Güterverkehr im Hafen Wanne im 1. Halbjahr 1936.**

Güterumschlag	I. Halbjahr	
	1935 t	1936 t
Westhafen . . . . .	1 130 876	1 034 664
davon Brennstoffe . . . . .	1 090 645	997 611
Osthafen . . . . .	29 017	42 145
davon Brennstoffe . . . . .	2 176	10 998
insges.	1 159 893	1 076 809
davon Brennstoffe	1 092 821	1 008 609
In bzw. aus der Richtung		
Duisburg-Ruhrort (Inland) .	187 643	210 905
Duisburg-Ruhrort (Ausland)	622 558	423 359
Emden . . . . .	228 690	285 355
Bremen . . . . .	62 881	71 975
Hannover . . . . .	58 121	85 215

**Güterverkehr im Dortmunder Hafen im 1. Halbjahr 1936.**

	Insges.		Davon	
	1935 t	1936 t	1935 t	1936 t
Angekommen von			Erz	
Belgien . . . . .	4 593	28 221	760	21 834
Holland . . . . .	137 904	42 241	117 398	25 133
Emden . . . . .	827 684	1 243 414	788 254	1 202 842
Bremen . . . . .	11 002	6 457	—	—
Rhein-Herne-Kanal und Rhein . . . . .	251 486	340 530	95 363	53 437
Mittelland-Kanal . . . . .	95 652	101 066	82 378	79 893
zus.	1 328 321	1 761 929	1 084 153	1 383 139
Abgegangen nach			Kohle	
Belgien . . . . .	26 898	28 315	9 540	14 603
Holland . . . . .	67 695	73 674	11 450	9 613
Emden . . . . .	135 030	176 717	80 353	84 420
Bremen . . . . .	19 775	12 246	18 367	10 030
Rhein-Herne-Kanal und Rhein . . . . .	15 371	28 023	8 943	12 134
Mittelland-Kanal . . . . .	17 844	34 509	14 655	30 066
zus.	282 613	353 484	143 308	160 866
Gesamtgüterumschlag	1 610 934	2 115 413		

**Gewinnung und Belegschaft des oberschlesischen Bergbaus im Juni 1936<sup>1</sup>.**

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Kohlenförderung		Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Belegschaft (angelegte Arbeiter)		
	insges.	arbeits-tätig			Stein-kohlen-gruben	Koke-reien	Preß-kohlen-werke
	1000 t						
1930 . . . . .	1497	60	114	23	48 904	1559	190
1931 . . . . .	1399	56	83	23	43 250	992	196
1932 . . . . .	1273	50	72	23	36 422	951	217
1933 . . . . .	1303	52	72	23	36 096	957	225
1934 . . . . .	1449	58	83	21	37 603	1176	204
1935 . . . . .	1587	64	98	22	38 829	1227	207
1936: Jan.	1820	72	139	22	39 904	1278	167
Febr.	1619	65	110	19	39 161	1258	152
März	1753	68	122	17	38 700	1283	148
April	1535	64	117	14	38 530	1285	136
Mai	1549	65	119	16	38 586	1300	131
Juni	1566	66	120	17	38 879	1340	132
Jan.-Juni	1640	66	121	18	38 960	1291	144

	Juni		Jan.-Juni	
	Kohle t	Koks t	Kohle t	Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate) . . . . .	1 471 832	111 525	8 942 918	684 867
davon innerhalb Oberschles. nach dem übrigen Deutschland . . . . .	387 306	24 075	2 456 837	172 878
nach dem Ausland . . . . .	903 055	80 922	5 587 996	451 271
	181 471	6 528	898 085	60 718

<sup>1</sup> Nach Angaben der Bezirksgruppe Oberschlesien der Fachgruppe Steinkohlenbergbau in Gleiwitz.

**Gewinnung und Belegschaft des französischen Kohlenbergbaus im April 1936<sup>1</sup>.**

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Zahl der Arbeitstage	Stein-kohlen-gewinnung t	Braun-kohlen-gewinnung t	Koks-erzeugung t	Preßkohlen-herstellung t	Gesamt-beleg-schaft
1933	25,30	3 904 399	90 683	320 473	457 334	248 958
1934	25,25	3 967 303	85 884	341 732	482 431	236 744
1935	25,25	3 850 612	74 957	324 466	468 559	226 047
1936:						
Jan.	26,00	4 087 313	84 873	348 573	472 841	223 524
Febr.	25,00	3 854 627	73 677	329 786	437 455	223 680
März	26,00	3 956 222	76 540	351 857	456 238	229 672
April	25,00	4 058 948	75 176	336 489	516 899	226 686
Jan.-April	25,50	3 989 278	77 567	341 676	470 858	225 891

<sup>1</sup> Journ. Industr.

**Kohlengewinnung Österreichs im April 1936<sup>1</sup>.**

Bezirk	April		± 1936 gegen 1935 %
	1935 t	1936 t	
Steiermark . . . . .	133 222	136 049	+ 2,12
Ober-Österreich . . . . .	42 187	40 501	- 4,00
Nieder-Österreich . . . . .	12 029	12 806	+ 6,46
Kärnten . . . . .	11 209	11 498	+ 2,58
Burgenland . . . . .	3 184	3 806	+ 19,54
Tirol und Vorarlberg . . . . .	3 268	3 059	- 6,40
zus. Österreich	205 099	207 719	+ 1,28
Nieder-Österreich . . . . .	19 853	20 107	+ 1,28
zus. Österreich	19 853	20 107	+ 1,28

<sup>1</sup> Montan. Rdsch.

Kohlenversorgung der Schweiz im Mai 1936<sup>1</sup>.

Herkunftsländer	Mai		± 1936 gegen 1935 %
	1935 t	1936 t	
<b>Steinkohle:</b>			
Deutschland . . . . .	72 484	60 382	- 16,70
Frankreich . . . . .	30 264	29 702	- 1,86
Belgien . . . . .	2 271	1 763	- 22,37
Holland . . . . .	9 285	6 624	- 28,66
Großbritannien . . . . .	20 941	20 206	- 3,51
Polen . . . . .	7 132	9 118	+ 27,85
Rußland . . . . .	446	941	+ 110,99
zus.	142 823	128 735	- 9,86
<b>Braunkohle . . . . .</b>	—	25	.
<b>Koks:</b>			
Deutschland . . . . .	52 719	46 191	- 12,38
Frankreich . . . . .	6 093	9 928	+ 62,94
Belgien . . . . .	28	68	+ 142,86
Holland . . . . .	5 886	5 867	- 0,32
Großbritannien . . . . .	1 445	657	- 54,53
Italien . . . . .	39	16	- 58,97
Andere Länder . . . . .	42	—	—
zus.	66 252	62 726	- 5,32
<b>Preßsteinkohle:</b>			
Deutschland . . . . .	5 598	5 970	+ 6,65
Frankreich . . . . .	1 979	2 869	+ 44,97
Belgien . . . . .	861	1 220	+ 41,70
Holland . . . . .	2 438	2 391	- 1,93
Andere Länder . . . . .	—	—	—
zus.	10 876	12 450	+ 14,47
<b>Preßbraunkohle:</b>			
Deutschland . . . . .	22 877	25 481	+ 11,38
Frankreich . . . . .	180	350	+ 94,44
Andere Länder . . . . .	—	—	—
zus.	23 057	25 831	+ 12,03

<sup>1</sup> Außenhandelsstatistik der Schweiz 1936, Nr. 5.Kohlenförderung und Goldgewinnung Südafrikas  
im 1. Vierteljahr 1936.

	1. Vierteljahr		Zunahme gegen 1935
	1935	1936	
Kohlenförderung . . . m. t	3 053 000	3 486 000	+ 433 000
Goldgewinnung, Feinunzen	2 594 430	2 752 481	+ 158 051
Eingeborene Bergarbeiter <sup>1</sup> in Transvaal			
im Goldbergbau . . .	259 417	288 610	+ 29 199
im Kohlenbergbau . .	13 476	14 365	+ 889

<sup>1</sup> Ende März.Steinkohlenzufuhr nach Hamburg im Mai 1936<sup>1</sup>.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Insges. t	Davon aus					
		dem Ruhrbezirk <sup>2</sup>		Groß- britannien		den Nieder- landen	sonst. Be- zirken
		t	%	t	%		
1913 . . . . .	722 396	241 667	33,45	480 729	66,55	—	—
1920 . . . . .	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 . . . . .	359 285	172 126	47,91	170 650	47,50	9 548	6 961
1936: Jan. . . . .	414 084	209 809	50,67	169 466	40,93	16 977	17 832
Febr. . . . .	389 980	185 962	47,69	188 930	48,45	11 873	3 215
März . . . . .	380 091	194 182	51,09	175 370	46,14	5 801	4 729
April . . . . .	392 145	140 137	35,74	219 258	55,91	15 205	17 545
Mai . . . . .	336 973	142 448	42,27	171 653	50,94	6 681	16 191
Jan.-Mai	382 655	174 508	45,60	184 937	48,33	11 307	11 902

<sup>1</sup> Einschl. Harburg und Altona. — <sup>2</sup> Eisenbahn und Wasserweg.Beförderung ausländischer Kohle auf dem Rhein  
im 1. Halbjahr 1936<sup>1</sup>.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Ursprungsland					
	Eng- land t	Nieder- lande t	Bel- gien t	Polen t	andere Länder t	zus. t
1927 . . . . .	16 694	38 548	—	—	—	55 242
1928 . . . . .	39 747	50 043	7 878	484	—	98 151
1929 . . . . .	55 745	47 149	312	4 875	58	108 139
1930 . . . . .	50 423	86 884	1 193	4 129	311	142 941
1931 . . . . .	40 463	81 337	7 487	1 668	47	131 002
1932 . . . . .	29 050	101 156	14 188	150	3	144 547
1933 . . . . .	31 855	101 841	12 333	3 030	—	149 060
1934 . . . . .	35 735	104 565	10 724	5 063	—	156 087
1935 . . . . .	33 211	102 737	11 452	11 338	150	158 888
1936: Jan. . . . .	39 821	102 488	7 290	1 261	—	150 860
Febr. . . . .	37 299	112 502	5 088	2 905	—	157 794
März . . . . .	43 110	88 146	11 374	11 972	94	154 696
April . . . . .	34 526	97 589	5 215	8 062	104	145 496
Mai . . . . .	31 768	105 095	12 767	8 902	1011	159 543
Juni . . . . .	39 909	112 210	15 255	13 155	5807	186 336
Jan.-Juni	37 739	103 005	9 498	7 710	1169	159 121

<sup>1</sup> Nach Mitteilungen der Schiffabtsstelle Emmerich des Wasserbauamtes Wesel. — Ein großer Teil der aufgeführten Mengen war für Frankreich und die Schweiz bestimmt.Absatz der im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat  
vereinigten Zechen im Juni 1936.

Aus der Zahlentafel 1 ergibt sich, daß sich sowohl der Gesamtabsatz des Syndikates wie der Absatz auf Verkaufs- und Verbrauchsbeteiligung im Juni gegenüber dem Vormonat kaum verändert hat. Für den Ruhrbezirk und das Aachener Revier ist der auf die Verkaufsbeteiligung in Anrechnung kommende Absatz etwas gestiegen, für die Saar dagegen geringfügig zurückgegangen. Entsprechend ist für Ruhr und Aachen der Absatz auf Verbrauchsbeteiligung etwas gesunken.

Die in der Zahlentafel 2 gebotenen Zahlen über den arbeitstäglichen Syndikatsabsatz im Juni überschreiten die des Vormonats um ein wenig. Mit 230 363 t arbeitstäglichem Gesamtabsatz weist der Juni die größten Mengen des Jahres auf, der arbeitstägliche Durchschnitt der Jahre 1934 und 1935 ist erheblich überschritten. Der Anteil der ins unbestrittene Gebiet versandten Mengen ist gegenüber dem Mai allgemein etwas zurückgegangen, für die Ruhr ist er aber immer noch höher, als in den vorangegangenen Monaten des laufenden Jahres sowie im Durchschnitt der beiden Vorjahre; der gesamte Ruhrkohlenabsatz verteilt sich ziemlich genau zur Hälfte auf das unbestrittene und das bestrittene Gebiet.

Für die Entwicklung des Absatzes im Juni war vor allem maßgebend, daß der Anstieg der industriellen Konjunktur im Inland angehalten hat. In vielen Industriezweigen hat die Beschäftigung im Juni im Gegensatz zum Vorjahr einen noch größeren Umfang angenommen als im Mai. Das gilt in erster Linie für die Eisen- und Stahlgewinnung, aber auch für andere Produktionsgüterindustrien einschließlich Bauwirtschaft. Das Industriekohlengeschäft des Syndikats ist daher im Juni befriedigend gewesen, ebenso wie der Absatz von Hausbrandkohle. Hier wie bei Brechkoks haben die Sommerabatte den Absatz auf dem Inlandmarkt gefördert. Der Wettbewerb fremder Kohle auf dem deutschen Markt war nach wie vor lebhaft, wenn sich auch die englische Zufuhr etwas verringert hat. Im ganzen ist aber der englische Kohlenversand nach Deutschland im ersten Halbjahr 1936 noch größer als in der gleichen Zeit des Vorjahres, obwohl der englische Kohlenaußenhandel insgesamt in der ersten Hälfte des laufenden Jahres das ungünstigste Halbjahr seit dem Ausstandsjahr 1926 ist.

Auf dem Auslandmarkt war das Andauern der Eisenkonjunktur in den meisten Industrieländern für den Absatz

von Ruhrkohle von Bedeutung; andererseits war aber auch der Wettbewerb hier besonders stark. Die Bergarbeiterausstände in Frankreich und Belgien waren von zu kurzer

Dauer, als daß sie den Kohlenabsatz des Syndikats merklich hätten beeinflussen können.

Zahlentafel 1. Gesamtabsatz<sup>1</sup> des Syndikats.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Absatz						Gesamtabsatz						Davon nach dem Ausland					
	auf die Verkaufs-			auf die Verbrauchs-			insges.			arbeitstäglich			insges.			in % des		
	beteiligung						(1000 t)			(1000 t)			(1000 t)			Gesamtabsatzes		
	Ruhr	Aachen <sup>2</sup>	Saar <sup>2</sup>	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar
1934 . . .	70,46	.	.	20,66	.	—	7491	.	.	298	.	.	2236	.	.	29,85	.	.
1935 . . .	68,83	91,14	.	22,39	0,32	—	8105	610	.	322	24	.	2437	111	.	30,07	18,15	.
1936: Jan.	68,28	89,35	93,16	23,28	0,99	—	9082	620	993	356	24	39	2657	65	237	29,25	10,53	23,85
Febr.	67,19	89,82	93,41	24,11	0,60	—	8328	578	876	333	23	35	2482	58	275	29,80	10,12	31,41
März	65,80	90,42	93,01	25,25	.	—	8107	594	963	312	23	37	2270	61	257	27,99	10,27	26,68
April	65,16	89,06	93,03	25,85	1,01	—	7753	548	857	323	23	36	2340	112	230	30,18	20,41	26,89
Mai	68,23	90,64	93,40	23,66	0,93	—	8497	638	935	354	27	39	2352	80	257	27,68	12,52	27,51
Juni	68,57	91,27	92,64	23,39	0,85	—	8489	651	955	352	27	40	.	.	.	.	.	.
Jan.-Juni	67,26	90,13	93,10	24,21	0,73	—	8376	605	929	338	24	38	.	.	.	.	.	.

Zahlentafel 2. Arbeitstäglicher Absatz<sup>1</sup> für Rechnung des Syndikats.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Unbestrittenes						Bestrittenes						Zusammen		
	Gebiet						Gebiet						t		
	t			von der Summe			t			von der Summe			Ruhr	Aachen	Saar
	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar
1934 . . .	97 858	.	.	49,46	.	.	100 001	.	.	50,54	.	.	197 859	.	.
1935 . . .	98 470	15 850	.	47,39	77,03	.	109 307	4727	.	52,61	22,97	.	207 777	20 577	.
1936: Jan.	105 258	17 000	7711	46,49	84,37	47,31	121 163	3149	8 589	53,51	15,63	52,69	226 421	20 149	16 300
Febr.	98 505	16 372	7109	47,91	85,32	49,22	107 103	2818	7 335	52,09	14,68	50,78	205 608	19 190	14 444
März	94 370	15 936	7073	49,37	84,85	46,68	96 788	2845	8 078	50,63	15,15	53,32	191 158	18 781	15 151
April	90 735	13 434	6461	46,02	73,76	44,98	106 433	4778	7 904	53,98	26,24	55,02	197 168	18 212	14 365
Mai	119 049	18 183	7534	52,14	81,77	44,09	109 281	4055	9 552	47,86	18,23	55,91	228 330	22 238	17 086
Juni	115 240	18 607	7039	50,03	81,38	39,93	115 123	4257	10 588	49,97	18,62	60,07	230 363	22 864	17 627
Jan.-Juni	103 719	16 589	7159	48,70	82,05	45,26	109 256	3629	8 658	51,30	17,95	54,74	212 975	20 214	15 817

<sup>1</sup> Einschl. Koks und Preßkohle, auf Kohle zurückgerechnet. — <sup>2</sup> Auf den Beschäftigungsanspruch (Aachen und Saar) und auf die Vorbehaltsmenge der Saar in Anrechnung kommender Absatz.

### Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 31. Juli 1936 endigenden Woche<sup>1</sup>.

1. Kohlenmarkt. (Börse zu Newcastle-on-Tyne). In der verflossenen Woche konnte sich die feste Haltung für sämtliche Kohlenarten behaupten. Die Kesselkohle fördernden Gruben in Northumberland und Durham rechnen damit, daß die Geschäftslage auch in den nächsten sechs Monaten günstig bleiben wird. Der Inlandbedarf an Industriekohle ist ebenfalls sehr groß, besonders in Northumberland, wo ein außergewöhnlich guter Absatz auf dem Schienenwege zu verzeichnen ist. Auch der Bunkerkohlenhandel läßt eine Besserung erkennen, doch wurde die Geschäftstätigkeit weiterhin durch die spanischen Wirren behindert. Da in der nächsten Zeit die Kohlenstationen größere Aufträge erteilen werden, dürfte sich das Bunkerkohlegeschäft bald wesentlich günstiger gestalten; allerdings gilt die Nachfrage fast nur den bessern Sorten, während zweitklassige vernachlässigt werden. Der Kohlenversand nach Spanien hatte selbst vor den Unruhen eine beständige Abnahme erfahren; so steht einer Ausfuhr von 710000 t britischer Kohle im ersten Halbjahr 1935 nur noch eine solche von 484000 t in der ersten Jahreshälfte 1936 gegenüber. Die leichte Belebung auf dem Gaskohlenmarkt hatte keine Erhöhung der Ausfuhrpreise zur Folge; die Mindestnotierungen sind noch vorherrschend, und eine Preisänderung wird für die nächsten Wochen nicht erwartet. Die Kokskohlenausfuhr war mäßig, doch durch den starken Inlandabsatz genügen verhältnismäßig geringe Auslandlieferungen, um Preise zu erzielen, die über den Mindestsätzen liegen. Am besten verlief der

Koksmarkt. Obwohl die britischen Ausfuhrpreise für Koks wesentlich höher liegen als die anderer Länder, gehen die Verschiffungen nicht zurück, vor allem nicht die nach Skandinavien, wo Industriekoks besonders gut gesucht ist. Gaskoks war sehr fest. Für einige gute Sorten wurden gelegentlich 32 s bezahlt. Die Hersteller von Gießerei- und Hochofenkoks sind stark beschäftigt; vor allem die örtlichen Hochofenwerke beziehen erhebliche Koksmengen aus Durham. Durch die erhöhte Kokserzeugung der letzten Monate wurde der Preisstand keineswegs beeinflußt, und selbst eine weitere Steigerung der Gewinnung dürfte den gegenwärtigen Geschäftsstand nicht beeinträchtigen. Die britischen Kohlenverkaufsorganisationen haben am 1. August ihre Tätigkeit aufgenommen. Einige Interessenten zogen sich vom Markt zurück, um Erfahrungen hinsichtlich der Auswirkung der Verkaufsabkommen zu sammeln. Die Preisnotierungen an der Börse blieben für alle Kohlen- und Kokssorten der Vorwoche gegenüber unverändert.

2. Frachtenmarkt. Die Wirren in Spanien haben auch den Chartermarkt durch Verzögerungen im Schiffsverkehr in den meisten Häfen gestört. Der Markt für die Kohlenstationen wurde gleichfalls in Mitleidenschaft gezogen, doch wird binnen kurzem eine Besserung erwartet. Das baltische Geschäft weist für die nächsten beiden Monate eine feste Haltung auf. Die Verschiffungen nach Nordfrankreich blieben mäßig, das Baigeschäft lag brach. Der Küstenhandel dagegen war ziemlich gut. Im allgemeinen ist mehr Schiffsraum verfügbar, als für die meisten Absatzgebiete benötigt wird. Angelegt wurden für Cardiff-Le Havre 3 s 6 d und -Buenos Aires 8 s 9 d.

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

## Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse.

Auf dem Markt für Teererzeugnisse sind keine wesentlichen Änderungen festzustellen. Die Notierungen bewegten sich auf der vorwöchigen Höhe.

In schwefelsaurem Ammoniak wurden für Inlandlieferungen 7 £ 5 s, für Auslandsaufträge 5 £ 17 s 6 d je l. t gezahlt.

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

Tag	Kohlenförderung t	Koks- er- zeugung t	Preß- kohlen- her- stellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand auf dem Wasserwege				Wasser- stand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m) m
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrorter <sup>2</sup> t	Kanal- Zechen- H ä f e n t	private Rhein- t	insges. t	
Juli 26.	Sonntag	71 673	—	3 487	—	—	—	—	—	3,63
27.		315 413	10 588	21 470	—	36 878	43 499	14 753	95 130	3,63
28.		346 716	11 955	21 928	—	40 527	45 842	8 698	95 067	3,63
29.		341 904	11 238	21 320	—	39 898	48 290	14 846	103 034	3,67
30.		336 809	10 370	20 975	—	40 037	48 326	12 507	100 870	3,83
31.		366 113	11 383	21 942	—	37 368	43 614	18 782	99 764	3,93
Aug. 1.		285 392	10 573	20 754	—	39 125	22 729	6 302	68 156	3,90
zus.		1 992 347	66 107	131 876	—	233 833	252 300	75 888	562 021	
arbeitstäg.		332 058	11 018	21 979	—	38 972	42 050	12 648	93 670	

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

## KURZE NACHRICHTEN.

## Großbritanniens Steinkohlenförderung im Juni 1936.

Im Juni d. J. betrug die britische Steinkohlenförderung 16,87 Mill. l. t gegen 18,69 Mill. l. t im voraufgegangenen Monat und 16,14 Mill. l. t im Juni 1935. Gegenüber dem Vorjahr ergibt sich somit ein Mehr von 727 000 l. t oder 4,51 %.

In der am 11. Juli d. J. endigenden Woche wurden 4,2 Mill. l. t gefördert, in der Woche vorher waren es 4,14 Mill. l. t. Die Belegschaft ist in der gleichen Zeit von 748 700 auf 749 600 Mann gestiegen.

## Kohlenförderung der Ver. Staaten von Amerika im Mai 1936.

An Weichkohle wurden in der Berichtszeit 28,54 (Mai 1936: 26,77) Mill. sh. t, an Hartkohle 4,58 (4,92) Mill. sh. t gewonnen. Die gesamte Kohlenförderung der Ver. Staaten belief sich im Mai 1936 auf 33,12 (31,69) Mill. sh. t. Gegenüber der gleichen Zeit 1935 ist somit eine Mehrförderung von 1,43 Mill. sh. t oder 4,5 % festzustellen. Während die höchste Förderziffer 1936 mit 47,84 Mill. sh. t auf den Monat Februar entfällt, war es in den ersten fünf Monaten des Vorjahrs der Januar mit 42,37 Mill. sh. t.

## Internationales Stahlkartell.

Gelegentlich der am 17. Juli d. J. stattgefundenen Zusammenkunft des Internationalen Stahlkartells verpflichteten sich die britischen Stahlerzeuger zur Aufrechterhaltung ihrer Mitgliedschaft bis zum Jahre 1940. Bei dieser Gelegenheit wurde ferner die Errichtung einer internationalen Verkaufsorganisation für Weißbleche und verzinkte Stahlbleche beschlossen. Großbritannien erklärte sich bereit, auch dieser Organisation die ihre Tätigkeit am 1. August d. J. aufzunehmen gedenkt, als Mitglied anzugehören.

## Ausnutzung von Kohlenvorkommen auf den Faröer Inseln.

Nach Berichten aus Kopenhagen waren die Forschungen nach Kohlenvorkommen auf den Faröer Inseln erfolgreich. Das Recht zur Ausnutzung hat die Faröe-Kul Gesellschaft erworben, jedoch hat diese ihre Abbaurechte an eine französische Firma weitergegeben. Die Vorräte schätzt man

auf 100 Mill. t. Die Kohle entspricht zwar nicht der Güte der Ruhr- bzw. britischen Kohle, wird aber sonst als sehr rein bezeichnet. Da die Kohlenfelder nur 30 m vom Meeresstrand entfernt bzw. 100 m tief unter der Erde liegen, kann die Kohle leicht abgebaut und verschifft werden; man hofft, sie in Dänemark abzusetzen.

## Neuordnung des französischen Kohlenmarktes.

Am 20. Juli wurde die Gesetzesvorlage über die Organisation des Kohlenmarktes und Überwachung der Verkaufspreise, welche die französische Bergbaukommission einstimmig angenommen hatte, von der Abgeordnetenkammer mit 400 gegen 170 Stimmen bestätigt. Das Gesetz ermächtigt die Regierung, die Verkaufspreise für Steinkohle nach Wirtschaftsbezirken und Sorten, ferner die Verkaufsbedingungen im einzelnen festzusetzen und die Zechen sowie den Kohlenhandel zu zwingen, Ein- oder Verkaufsyndikate und Kohlenpreisausgleichskassen zu bilden. Die Ausgleichskassen sollen die unrentablen Kohlenbergwerke unterstützen. Die Mittel hierfür sollen teils durch Beiträge der günstiger arbeitenden Zechen, teils aus dem Erlös der erhöhten Einfuhrabgabe für Kohle aufgebracht werden.

## Zunehmender Schiffsverkehr in Holland durch Maaskanalisation.

Trotz Wirtschaftsdepression ist der Verkehr auf der Maas seit Durchführung der Maaskanalisation von 15 165 Schiffen mit einem Ladevermögen von 4,70 Mill. t auf 35 204 Schiffe mit 14,34 Mill. t im Jahre 1935 gestiegen. Die holländischen Eisenbahnen berechnen den Verlust im Güterverkehr durch den Bau der Juliana- und Twentekanäle allein auf 10 Mill. fl.

## Synthetische Gewinnung von Benzin aus Kohle in Ungarn.

Die ungarische Regierung beabsichtigt, Anlagen zur synthetischen Gewinnung von Benzin aus Kohle nach dem Varga-Verfahren zu errichten. Das vorgesehene Werk soll eine jährliche Leistung von 12 000—20 000 t Benzin erreichen; die Kosten werden auf ungefähr 30 Mill. Pengö veranschlagt.

# PATENTBERICHT.

## Gebrauchsmuster-Eintragungen

bekanntgemacht im Patentblatt vom 23. Juli 1936.

- 10b. 1379483. Rudi Nassenstein, Wiehagen über Remscheid-Lennep. Gluthalter für Brikette. 18. 5. 36.  
 81e. 1379251. Sorauer Maschinenfabrik Heckel und Heinrich Bammann, Sorau. Gurtrolle. 12. 6. 36.  
 81e. 1379291. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-AG., Zeitz. Steilförderer für Schüttgüter. 10. 4. 35.  
 81e. 1379300. Otto Zander, Berlin. Metalltransportband für zylindrische oder ähnliche Gegenstände. 11. 10. 35.  
 81e. 1379378. Humboldt-Deutzmotoren AG., Köln-Deutz. Senkrecht- oder Steilkettenförderer zum Fördern von Massengütern, besonders von feinkörnigen, leicht rieselnden Stoffen. 18. 5. 35.  
 81e. 1379504. Karl Brieden, Bochum. Verbindung für Förderrinnen. 20. 6. 36.

## Anmeldungen

die vom 23. Juli 1936 an zwei Monate lang in der Auslagehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

- 1b, 4/01. B. 169199. Dr. Georg Brion, Freiberg (Sa.). Magnetischer Fliehkraft-Walzenseider. 28. 3. 35.  
 5c, 9/10. D. 71038. Heinrich Droste, Münster. Ring- oder bogenförmiger Streckenausbau aus Profilleisensegmenten; Zus. z. Anm. D 69979. 31. 8. 35.  
 5c, 10/01. T. 39278. Heinrich Toussaint, Berlin-Lankwitz und Bochumer Eisenhütte, Heintzmann & Co., Bochum. Eiserner zweiteiliger, aus ineinander verschiebbaren offenen Walzprofilen gebildeter Grubenstempel. 12. 8. 31.  
 5d, 14/01. M. 129117. Maschinenfabrik und Eisengießerei A. Beien G. m. b. H., Herne. Fördervorrichtung für den Schrägbau. 8. 11. 34.  
 10a, 36/02. P. 70766. Dipl.-Ing. Franz Puening, Essen. Kohlenvorheiz, besonders für Schwelanlagen. 13. 2. 35.  
 10a, 36/10. P. 69713. Pittsburgh Coal Carbonization Company, Pittsburg (V. St. A.). Verfahren und Anlage zum Herstellen von Koksbällen. 16. 7. 34. V. St. Amerika 20. 7. 33.  
 81e, 12. B. 161439. Bamag-Meguain AG., Berlin. Verladeeinrichtung mit einem Zubringeband und zwei von diesem mit Hilfe einer Abstreifvorrichtung abwechselnd beschickten Verladebändern. 29. 6. 33.  
 81e, 127. L. 88630. Dr.-Ing. Erich Luther, Essen-Rellinghausen. Fahrbare Förderanlage für Abraum oder Kohle im Tagebau. 16. 7. 30.

## Deutsche Patente.

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

- 5c (9<sub>30</sub>). 632492, vom 9. 11. 34. Erteilung bekanntgemacht am 18. 6. 36. Robert Dütsch in Gelsenkirchen. *Kappshuh*.

Der Teil des Kappshuhes, der als Widerlager für den Fuß und den Steg der Kappschiene dient, wird durch eine mit ihren Flächen aufeinandergepreßte, zwischen der Auflageplatte und der längsgeschlitzten Führungsplatte für den Steg der Kappschiene in den Kappschuh eingepreßte Falte gebildet.

- 5c (10<sub>01</sub>). 632419, vom 7. 3. 35. Erteilung bekanntgemacht am 18. 6. 36. Hammerwerk Schulte m. b. H. & Co. Komm.-Ges. in Plettenberg (Westf.). *Vorrichtung zum Setzen und Rauben von zweiteiligen eisernen Grubenstempeln*.

Die Vorrichtung, die zum Setzen und Rauben von zweiteiligen eisernen Grubenstempeln dient, deren oberer Stempelteil einen U-förmigen Querschnitt hat, in dem untern Stempelteil verschiebbar ist und durch ein Klemmschloß in der Lage gehalten wird, besteht aus einem Schraubenschlüssel mit einem geschlossenen Kopf, mit dem das Klemmschloß festgeklemmt und gelöst wird. An dem Kopf des Schraubenschlüssels sind zwei einander gegenüberliegende Nocken vorgesehen, die senkrecht zum Schlüsselgriff liegen. Die Endflächen der Nocken haben einen Abstand voneinander, der größer als der Abstand der Innenflächen der Schenkel des obern Stempelteils ist. Der Griff des Schlüssels ist ferner mit einer parallel zu

der gemeinsamen Achse der Nocken liegenden Kröpfung versehen.

- 5d (11). 632648, vom 5. 4. 34. Erteilung bekanntgemacht am 25. 6. 36. The Mining Engineering Company Ltd. in Worcester und Matthew Smith Moore in Malvern (England). *Abbaumaschine mit einer Förderwalze*. Zus. z. Pat. 594419. Das Hauptpatent hat angefangen am 8. 8. 31. Priorität vom 7. 4. 33 ist in Anspruch genommen.

Die Förderwalze der Abbaumaschine ist mit in zwei Schraubenlinien von entgegengesetzter Steigung angeordneten Picken versehen, deren hintere Fläche mit der vordern der im Drehsinn der Walze folgenden benachbarten Picken in einer gemeinsamen Axialebene der Walze liegt. Die genannten Flächen können einander auch überdecken.

- 10a (10<sub>03</sub>). 632808, vom 22. 9. 34. Erteilung bekanntgemacht am 25. 6. 36. Otto Hellmann in Bochum. *Ofen zum Schwelen oder Verkoken von Brennstoffen*. Zus. z. Zusatzpat. 623947. Das Hauptpatent hat angefangen am 31. 12. 31.

Die sektorförmigen Brennkammern der mit Heizzügen und Brennkammern versehenen umlaufenden Plattform des Ofens sind mit den Heizzügen so verbunden, daß den Kammern eine regelbare Menge der Abgase der Heizzüge zufließt. Die die Heizzüge enthaltenden, die sektorförmigen Brennkammern bildenden Wände können aus Metall bestehen.

- 10a (11<sub>01</sub>). 632987, vom 22. 11. 30. Erteilung bekanntgemacht am 25. 6. 36. Johann Lütz in Essen-Bredeneu. *Verfahren zum Beschicken stehender, chargenweise betriebener Koksöfen*.

Die frische Kohle wird auf die in den Ofenschächten befindlichen Kokssäulen aufgebracht und durch diese beim zeitweisen Entleeren des Ofens bis zum Anfang des unbeheizten Schachtteils getragen. Bei der Verkokung von wenig treibender Kohle wird der Koks teilweise aus dem Ofen ausgetragen, bevor der frische Brennstoff auf die Kokssäulen aufgebracht wird. Zum Austragen des Kokes aus den Schächten des Ofens kann ein umlaufender Tisch verwendet werden, der mit einem Schaltwerk verbunden ist, das nach einer bestimmten Umlaufzahl des Tisches dessen Antrieb ausrückt.

- 10a (20). 632476, vom 17. 8. 32. Erteilung bekanntgemacht am 18. 6. 36. Deutsche Continental-Gas-Gesellschaft in Dessau. *Anlage zur Verwertung der Abhitze der Beheizungsanlage von Retorten- und Kammeröfen*.

Die Anlage hat Abhitzekeessel, deren Größe und Ausbildung der Abhitze eines Ofens angepaßt ist und die lösbar mit diesem Ofen verbunden sind. Die Abhitzekeessel sind auf Fahrgestellen angeordnet, die auf den Gleisen für die Füllwagen von Ofen zu Ofen verfahren werden können.

- 10a (22<sub>03</sub>). 632477, vom 18. 10. 31. Erteilung bekanntgemacht am 18. 6. 36. American Tar Products Co. Inc. in Pittsburg, Penns. (V. St. A.). *Vorrichtung zum Beschicken von Koksöfen mit verkokbarem Gut in flüssiger Form*. Priorität vom 17. 10. 30 ist in Anspruch genommen.

Die Vorrichtung hat eine Leitung, durch die das zu verkokende Gut dauernd umgetrieben wird. An die Leitung sind mittels Kammern und Rohren Sprühdüsen angeschlossen, die herausnehmbar in Beschickungsöffnungen des Ofens eingesetzt sind. Jedes Rohr ist mit der zugehörigen Kammer durch ein Regelventil und außerdem mit einer zu einer Heizgasquelle führenden, mit einem Regelventil versehenen Leitung verbunden, von der absperrbare Rohre zu den Sprühdüsen geführt sind. Das Heizgas dient dazu, das zu verkokende Gut in flüssigem Zustand zu erhalten, es fein verteilt in die Verkokungskammern einzuführen und die Rohre sowie die Düsen zu reinigen.

- 10a (28). 632729, vom 9. 4. 33. Erteilung bekanntgemacht am 25. 6. 36. Compagnie Internationale de Carbonisation Société Anonyme »Intercarbo« in Brüssel. *Vorrichtung zum Schwelen von Brennstoffen in einzelnen Behältern*. Priorität vom 14. 4. 32 ist in Anspruch genommen.

Die die zu schwelenden Brennstoffe aufnehmenden Behälter werden durch ein endloses Fördermittel im Kreislauf durch einen Kanalofen geführt. Außerhalb des Ofens sind eine Füllvorrichtung, eine Preßvorrichtung sowie eine Entleerungsvorrichtung angeordnet, durch die gleichzeitig mehrere Behälter mit Brennstoff gefüllt werden, der Brennstoff in die Behälter gepreßt und der geschwelte Brennstoff so aus ihnen entfernt wird, daß der Inhalt der einzelnen Behälter voneinander getrennt ist.

10a (35). 632730, vom 9. 4. 33. Erteilung bekanntgemacht am 25. 6. 36. Compagnie Internationale de Carbonisation Société Anonyme »Intercarbo« in Brüssel. *Einrichtung zum Schwelen von Kohle unter Druck in Formen bestimmten Inhaltes*. Priorität vom 14. 4. 32 ist in Anspruch genommen.

Mehrere der Formen, die in einem erwärmten Raum an der Außenfläche von Heizgasen umspült und dadurch auf Schweltemperatur gebracht werden, sind zu Formplatten miteinander verbunden. Deren mehrere sind so mit senkrechten, oben geschlossenen Zwischenräumen nebeneinander und übereinander angeordnet, daß zwischen ihren Formen Längs- und Querkanaäle vorhanden sind und alle Formen von den Heizgasen umspült werden. Die Formen können die Gestalt einer abgestumpften Pyramide und einen vorspringenden Rand haben, mit dem sie zusammenhängen.

81e (19). 632706, vom 7. 12. 34. Erteilung bekanntgemacht am 25. 6. 36. Schenck und Liebe-Harkort AG. in Düsseldorf. *Förderband aus einzelnen mit einer Laufachse versehenen Bandedementen*.

Auf beiden Seiten der Laufachse der Bandedemente ist in deren Längsmittelpunkt ein zweiarmliger Hebel mit Armen

von gleicher Länge um eine zur Förderbandlade fläche senkrechte Achse schwingbar gelagert. Die Arme der einander zugekehrten Hebel benachbarter Laufachsen sind an dem freien Ende durch Zugmittel miteinander verbunden.

81e (42). 632707, vom 18. 12. 34. Erteilung bekanntgemacht am 25. 6. 36. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalen in Lünen. *Senkförderer zur schonenden Abwärtsförderung von Kohle mit Hilfe von Klappen oder Bechern, die unter der Zulaufstelle in untereinander paralleler oder annähernd paralleler Lage vorbeigeführt werden*.

Das Fördergut wird dem Förderer so zugeführt, daß dessen Klappen oder Becher sich an der Stelle, an der ihre waagrechte oder annähernd waagrechte Bewegung in die senkrechte umgekehrt wird, in das Gut einschieben und dessen Teilung in die jeder Klappe oder jedem Becher zukommende Menge bewirken.

81e (128). 632708, vom 5. 10. 33. Erteilung bekanntgemacht am 25. 6. 36. Menck & Hambrock G.m.b.H. in Altona. *Als Raupenschlepper ausgebildetes Einebnungsgerät mit einem Brustschild*.

Der Brustschild des Schleppers wird von seitlichen, schwenkbar am Schlepper befestigten Armen getragen, die unmittelbar hinter dem Schild durch einen starren Körper miteinander verbunden sind. Der Bügel bildet mit den Armen einen verdrehungsfesten Bügel, in dessen Mitte ein Hebelgestänge angreift, das durch eine in der Mitte des Schleppers unter dessen Motor liegende Schubstange mit dem am hintern Ende des Schleppers liegend angeordneten, zum Heben und Senken des Brustschildes dienenden Druckzylinder verbunden ist.

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

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

### Mineralogie und Geologie.

The Richey-Lambert coal field, Montana. Von Parker. Bull. U. S. geol. Surv. 1936, H. 847C, S. 121/74\*. Stratigraphie der tertiären und quartären Schichten. Verbreitung und Aufbau der Kohlenflöze.

Das Sylvinitfeld von Einigkeit I. Von Hartwig. (Forts.) Kali. 30 (1936) S. 131/33. Lagerungsverhältnisse. (Forts. f.)

Einige Grundzüge der Funkgeologie. Von Fritsch. Elektrotechn. Z. 57 (1936) S. 857/61\*. Praktische Anwendung der Funkgeologie im Bergwesen. Geologische Aufschließung des Bodens nach dem Absorptions- und dem Kapazitätsverfahren. Grundsätze des Grubenfunks.

### Bergwesen.

Vierzehnte Technische Tagung des mitteldeutschen Braunkohlenbergbaus am 17. und 18. April 1936. Braunkohle 35 (1936) S. 481/511\*. Wiedergabe der Eröffnungsansprache sowie der Vorträge von Hirz: Die Bedeutung der Braunkohle für die Energieversorgung Deutschlands, und von Allner: Braunkohle als Rohstoff für Stadtgas und Synthesegas.

Die Entwicklung der Tiefbohrtechnik bis um die Mitte des 19. Jahrhunderts. Von Börger. (Schluß). Kali 30 (1936) S. 134/37\*. Dauer und Kosten der Bohrungen. Gang der Entwicklung in verschiedenen Ländern.

Bohrlochneigungsmesser. Von Müller. Schlägel und Eisen, Brück 34 (1936) S. 159/63\*. Beschreibung und Anwendungsweise eines Bohrlochneigungsmessers. Richtung der Bohrlöcher. Stratameter.

Stand des Abbaubetriebes im Ruhrkohlenbergbau zu Beginn des Jahres 1936. Von Wedding. Glückauf 72 (1936) S. 725/33\*. Statistische Angaben über die natürlichen Verhältnisse beim Abbaubetriebe. Abbau- und Versatzverfahren. Stand der Betriebszusammenfassung. Gewinnungsverfahren. Angaben über die Abbaubetriebspunkte.

L'augmentation de la sécurité des mines grisouteuses par la suppression des tailles mul-

<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.

tiples, des voies intermédiaires, des fausses voies, des cheminées, etc. Von Dufrasne. Rev. Ind. minér. 16 (1936) Mémoires S. 645/52\*. Erhöhung der Grubensicherheit durch Vermeidung entbehrlicher Strecken usw. Beispiele für die neuzeitliche Gestaltung des Abbaus.

Neuere Untersuchungen über elektrische Zündmaschinen. Von Drekopf. Z. ges. Schieß- und Sprengstoffwes. 31 (1936) S. 211/17\*. Bericht über die Untersuchung von Zündmaschinen mit Trommelanker und mit Doppel-T-Anker. Zündmaschinen für Brückenzünder A. (Forts. f.)

Über Treibscheibenförderungen, insbesondere in Blindschächten. Von Herbst. Bergbau 49 (1936) S. 247/52\*. Anforderungen an den Reibungswiderstand. Die verschiedenen Hilfsmittel zur Vergrößerung der Reibkraft. Ergebnisse von Dauerversuchen mit verschiedenen Treibscheiben.

Die Lokomotivförderung im Braunkohlentagebau. Von Siegmund. Schlägel u. Eisen, Brück 34 (1936) S. 154/59\*. Die im Braunkohlenbergbau gebräuchlichen feuertenden und feuferlosen Dampflokomotiven. (Forts. f.)

A belt conveyor with distinctive features. Iron Coal Trad. Rev. 133 (1936) S. 90/91\*. Beschreibung eines Bandförderers mit bemerkenswerten Neuerungen.

Early water-raising appliances. Von Trestrail. Min. Mag. 55 (1936) S. 23/28\*. Bericht über einige alte Verfahren der Wasserhebung und ihre Eignung für den Bergbau.

Ventilation des longs travaux préparatoires. Conséquences du défaut d'étanchéité des conduits d'aéragé. Von Bidlot, Danze und Martelee. Rev. Ind. minér. 16 (1936) Mémoires S. 635/44\*. Theoretische Erörterungen über Druckabfall und Wetterverluste bei der Belüftung langer Vorrichtungstrecken. Folgerungen.

L'aéragé par ventilateurs souterrains à la Société des Charbonnages Réunis de Charleroi. Von Canivet. Rev. Ind. minér. 16 (1936) Mémoires S. 653/61\*. Beschreibung eines neuen »Aérex«-Ventilators. Betriebliche Erfahrungen.

Le dégagement grisouteux des couches de houille en Belgique. Von Breyre. Rev. Ind. minér. 16

(1936) Mémoires S. 974/82\*. Untersuchungen im belgischen Bergbau über die Höhe der Grubengasausströmung und ihre Schwankungen während eines Arbeitstages. Einteilung der Gruben nach der Stärke der Entgasung.

Stone-dust plant at Wheldale Colliery. Iron Coal Trad. Rev. 133 (1926) S. 46/47\*. Aufbau und Einrichtungen einer neuzeitlichen Mahlanlage für Gesteinstaub auf einer Steinkohlengrube.

Prebluftlampen als Strebbaubeleuchtung. Von Pohl. Glückauf 72 (1936) S. 736/37\*. Untersuchungsergebnisse im englischen Bergbau über die Beleuchtung von Langfrontbauen.

Royal Commission on Safety in Coal Mines. Colliery Guard. 153 (1936) S. 9/11, 52/55 und 98/100; Iron Coal Trad. Rev. 133 (1936) S. 48/49 und 93/94. Bergverwaltung, Betriebsführung und Bergbeamte, Abbauverfahren und Maschineneinsatz, Wetterwirtschaft, Unfälle, Tätigkeit der Wettersteiger.

The causes of falls and accidents due to falls in bord and pillar whole workings. Colliery Guard. 153 (1936) S. 50/51. Wiedergabe einer den Gegenstand behandelnden Aussprache.

Mines inspection in 1935. Colliery Guard. 153 (1936) S. 12/13, 55/57 und 105/07\*; Iron Coal Trad. Rev. 133 (1936) S. 50/51 und 85/86. Bericht über die Entwicklung, die Aufsichtstätigkeit und die Erfahrungen in den einzelnen Bezirken.

Hazard of igniting coal by electric circuits in mines. Von Freeman. Bur. Mines Techn. Pap. 1936, H. 568, S. 1/31\*. Versuche zur Ermittlung des spezifischen Widerstandes der Kohle. Mittelbares und unmittelbares Verfahren zur Entzündung von Kohle durch den elektrischen Strom. Widerstandsmessungen an Fusit.

The North Gawber explosion. Colliery Guard. 153 (1936) S. 95/98\*; Iron Coal Trad. Rev. 133 (1936) S. 88/89\*. Eingehende Besprechung des Herganges und der Entstehungsursachen der Explosion.

#### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Feuerungen für Holzabfall. Von Malm. Feuerungstechn. 24 (1936) S. 119/26\*. Entwicklung der Holzfeuerung in der schwedischen Großindustrie. Kombinierte Kohlenstaub-Holzfeuerungen. Schrägroste für Neubauten. Zulässige Rostbelastungen und Raumbedarf.

Die Vernässung des Dampfes. Von Stumper. (Schluß.) Wärme 59 (1936) S. 478/81\*. Die Untersuchung des Kesselwassers auf seine Schaumfähigkeit. Trennungsversuch. Verhütung der Vernässung des Dampfes.

#### Elektrotechnik.

Underground electrical equipment for mines. Engineering. 142 (1936) S. 53/55\*. Zunehmende Verwendung elektrischer Einrichtungen untertage. Besprechung der Bauweise verschiedener schlagwettersicher gekapselter Motoren. (Forts.)

#### Hüttenwesen.

Anwendung des Meßwesens auf die Betriebsführung des Hochofens. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 809/15\*. Überblick über die meßtechnische Überwachung von Hochofen- und Winderhitzerbetrieben. Anwendung der Meßtechnik auf die Betriebsführung.

En skala för bedömning av slagginneslutningar i järn och stål. Von Rinman und Kjerrman. Jernkont. Ann. 120 (1936) S. 199/226\*. Besprechung einer Skala zur Beurteilung der Schlackeneinschlüsse in Eisen und Stahl. Praktische Verwertung und Bewahrung.

Quelques problèmes de la métallurgie moderne. Von Guillet. (Schluß.) Génie civ. 109 (1936) S. 53/60\*. Fortschritte in der mechanischen, technischen und chemischen Behandlung der Metalle.

Schweißtechnische Gesichtspunkte beim Entwurf von Gerüst- und Stahlbauten der Mineralölindustrie. Von Stieler. Öl u. Kohle. 12 (1936) S. 589/95\*. Gasschmelz-, Lichtbogen- und gaselektrische Schweißung. Vorbereitung und Anordnung der Nähte. Schrumpfung und Spannung. Zusammenbau.

Hochwertige Zusatzstoffe für Schweißarbeiten im Bergbau. Von Zeyen. Öl u. Kohle. 12 (1936) S. 598/604\*. Zusatzstoffe für Verbindungsschweißung

sowie für Auftragschweißung. Neue Wege der Auftragschweißung.

#### Chemische Technologie.

Die Entwicklung der Kohlehydrierung durch die Imperial Chemical Industries Ltd. Von Gordon. Brennstoff-Chem. 17 (1936) S. 261/70\*. Geschichtliche Entwicklung. Wissenschaftliche und technische Entwicklung durch die I.C.I. Die technischen Anlagen in Billingham nebst der Benzinanlage. Wirkungsgrad des Verfahrens. Art der Erzeugnisse.

Low-temperature distillation. Colliery Guard. 153 (1936) S. 47/49\*. Beschreibung der neuen Anlage der National Coke and Oil Co., Ltd., bei Erith.

The correlation between coal analysis and semi-scala and industrial carbonisation. Von Qvafort. Colliery Guard. 153 (1936) S. 101/04\*. Unterschiedliche Ergebnisse von Versuchen im Laboratoriumsmaßstab und im praktischen Betrieb. Versuche auf einem Gaswerk über den Einfluß der flüchtigen Bestandteile in der Kohle auf das Ausbringen an Benzol, Teer und Ammoniak. (Forts. f.)

Bau und Einrichtung von neuzeitlichen Teerdestillationen. Von Kalpers. Teer u. Bitumen 34 (1936) S. 237/41\*. Beispiele für neuzeitliche Teerdestillationen mit unterbrochenem und mit durchgehendem Betrieb. (Schluß f.)

Eignung phenolfreier Leichtöle von hydriertem Urteer als Motortreibmittel. Von Winter, Free und Mönnig. Glückauf 72 (1936) S. 733/36\*. Mitteilung und Auswertung neuer Untersuchungsergebnisse.

Neue Wege zur Benzinerzeugung durch Polymerisation von Gasen. Von Fussteig. Petroleum 32 (1936) H. 29, S. 6/8\*. Kennzeichnung eines Verfahrens zur Benzingerinnung aus den beim Krackverfahren entstehenden Gasen.

Kontakt- oder Bleikammerverfahren? Von Siecke. Angew. Chem. 49 (1936) S. 475/78\*. Zusammenfassende Übersicht über Entwicklung und Stand der beiden Schwefelsäureverfahren.

#### Chemie und Physik.

Über die Kristallstruktur von Kohlenstoff. Von Hofmann und Wilm. Z. Elektrochem. 42 (1936) S. 504/22\*. Bestimmung der Gitterkonstanten. Untersuchungen an feinkristallinen Kohlenstoffen. Deutung der Interferenzkurven. Ausmessung der Kristalldimensionen. Änderung der Eigenschaften beim Verkoken. Kristallwachstum des Retortengraphits bei der Graphitierung. Änderung der Kohlenstoffkristalle bei der Aktivierung.

Sur le mode de gisement du méthane dans la houille. Von Audibert. Rev. Ind. minér. 16 (1936) Mémoires S. 662/73\*. Die Bindung der Gase durch feste Stoffe. Löslichkeit von Methan in Kohle. Messung der Porenoberfläche der Kohle. Das Freiwerden des Methans. Bestimmungen.

Le rôle de la concentration en ions hydrogène (pH) dans la flottation des minerais. Von Dérivé. Mines Carrières 15 (1936) H. 165, S. 1/5. Begriff und Messung von pH. Wirkung auf die Schwebeteilchen. Bedeutung der Wasserstoffionenkonzentration für die Flotation.

Mechanismus der Kohlenwasserstoff-Verbrennung. Von Ubbelohde. Z. Elektrochem. 42 (1936) S. 468/71. Erörterung der verwickelten chemischen Vorgänge bei der Verbrennung von Kohlenwasserstoffen.

Bestämning av dammpartiklar i luft. Von Ljunggren. Tekn. T. 66 (1936) S. 331/37\*. Grundlagen für staubanalytische Untersuchungen. Bestimmung der chemischen und mineralogischen Zusammensetzung von Staubteilchen sowie ihrer Menge und Form. Untersuchungseinrichtungen und Verfahren.

#### Wirtschaft und Statistik.

Der Aufgabenkreis der Betriebswirtschaftsstelle eines Eisenhüttenwerks. Von Rummel. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 833/45. Wesentlichste Aufgaben und grundsätzliche Arbeitsweise. Anforderungen an die Leiter und Mitarbeiter. Vier Stufen der Entwicklung der Betriebswirtschaft auf industriellen Werken. Einzelaufgaben der Betriebswirtschaftsstelle.