GLÜCKAUF
Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 11 18. März 1933 69. Jahrg.

Kennzeichnung und Zusammensetzung von Brikettpech.

Von Dr. H. Broche und Dr.-Ing. H. Nedelmann, Essen.

(Mitteilung aus dem Ausschuß für Steinkohlenbrikettierung.)

Welche Eigenschaften muß ein gutes Brikettpech besitzen? Die Antwort auf diese Frage gibt gleichzeitig Auskunft auf die andere wichtige Frage, die von jeher die Pecherzeuger ebenso wie die Brikettherstellerbeschäftigt hat, nämlich die nach der geeignetsten Kennzeichnung von Pech für die Zwecke der Brikettierung.

Zurzeit erfolgt die Bewertung des Brikettpechs in erster Linie nach dem Erweichungspunkt, dem Verkokungsrückstand sowie nach dem Gehalt an »freiem Kohlenstoff«, Extrakt und Asche. Abgesehen davon, daß es sich bei diesen Werten in keinem Falle um die unmittelbare Feststellung einer für die Brikettierung kennzeichnenden Eigenschaft handelt, sagt selbst für eine mittelbare Beurteilung offenbar die Ermittlung des Aschengehaltes und des Verkokungsrückstandes kaum etwas aus, weil die praktisch in Betracht kommenden Schwankungen im Aschengehalt das Bindevermögen des Peches nicht nennenswert beeinflussen und der Brikettierungsvorgang mit der Hochtemperaturverkokung nichts zu tun hat. Wenn auch der Erweichungspunkt erwünschte Auskunft über das für die Brikettierung wichtige Schmelzvermögen des Peches gibt und der Extraktgehalt über den Anteil an reinem Bitumen unterrichtet, so genügen doch diese Angaben bekanntlich allein nicht entfernt, um die Brauchbarkeit eines Peches für die Brikettherstellung hinreichend zu kennzeichnen.

Das Verdienst von Spilker und Born[1] ist es, eine Brikettiereinrichtung für das Laboratorium vorgeschlagen und den Nachweis erbracht zu haben, daß man damit das Bindevermögen von Pech an der Festigkeit hergestellter Brikette vergleichend zu messen vermag. Auf diese Weise ist in der Festigkeit hergestellter Brikette ein neuer, unmittelbarer Ausdruck für die Eignung eines Peches gewonnen worden. Wie weiter unten gezeigt wird, ist es uns zudem unschwer gelungen, gewisse Unbequemlichkeiten dieses Verfahrens, wie im besondern die durch die mehrwöchige Lagerzeit der Brikette bedingte lange Versuchsdauer, zu vermeiden sowie die Prüfung unter Berücksichtigung der entscheidenden Faktoren zu normen und genauer zu gestalten.

Wenn auch das auf diese Weise ermittelte Bindevermögen des Peches von wesentlicher Bedeutung für die Beurteilung der Güte eines Brikettpeches ist, so genügen doch diese Werte nicht allein; denn es zeigte sich in gewissen Fällen, daß zwei Pechsorten bei Verwendung der gleichen Kohle im Betriebe zu verschiedenen Ergebnissen führten, obwohl ihr nach der Brikettfestigkeit beurteiltes Bindevermögen übereinstimmte.

[1] Brennst. Chem. 1930, S. 307.

Um zu einer möglichst erschöpfenden Kennzeichnung der Güte von Brikettpech zu gelangen, haben wir auf Anregung von Dr.-Ing. eh. Pott unsere Untersuchungen[1] auf folgender Überlegung aufgebaut.

Das letzte Wort über die Brauchbarkeit eines Peches zur Brikettierung spricht der Betrieb in der Brikettfabrik selbst. Die Herstellung einwandfreier Steinkohlenpreßlinge hängt vornehmlich von 3 Faktoren ab, nämlich 1. von der Güte des Pechs, 2. von der Beschaffenheit der Kohle, 3. von den Betriebsbedingungen. Wenn einwandfreie Preßlinge hergestellt werden, so darf fraglos das hierbei verwandte Pech als gutes Brikettpech bezeichnet werden. Gelingt dagegen die Erzeugung erstklassiger Brikette nicht, so kann an diesem Versagen zwar das Pech schuld sein, keineswegs aber muß beim Pech die Ursache des Übels liegen; ebensogut kann eine Veränderung in der Beschaffenheit der Kohle oder in den Betriebsbedingungen für das schlechte Ergebnis verantwortlich sein. Man konnte nun erwarten, daß sich durch eine vergleichende Untersuchung verschiedenster Pechsorten, die von den Brikettfabriken selbst auf Grund der Betriebsergebnisse als sogenannte gute oder schlechte Pechsorten gekennzeichnet waren, am leichtesten feststellen ließ, worin sich die bevorzugten von den angeblich schlechten Pechsorten unterscheiden, und welche Eigenschaften gute Brikettpeche besitzen. Nur dann, wenn im Falle eines schlechten Brikettierungsergebnisses das benutzte Pech nicht die Kennzeichen der vom Betrieb selbst als gut beurteilten Pechsorten aufweist, liegt schlechtes Pech vor. Andernfalls ist das angeblich schlechte Pech tatsächlich einwandfrei, und die Mängel sind an anderer Stelle zu suchen.

Durch die Vermittlung des Vereins für die bergbaulichen Interessen zu Essen gelangten wir in den Besitz einer großen Zahl von Pechproben, die von Brikettfabriken erprobt und als brauchbar oder unbrauchbar gekennzeichnet waren. Die Untersuchung dieser verschiedenen Pechproben hat das bemerkenswerte Ergebnis gezeitigt, daß ein unbefriedigendes Brikettierungsergebnis tatsächlich keineswegs nur auf sogenanntem schlechtem Pech beruhen kann; denn zahlreiche dieser Pechproben besaßen die gleichen oder doch annähernd die gleichen Eigenschaften wie die von den Brikettfabriken bevorzugten Pechsorten. In diesen Fällen mußten also die andern Faktoren an dem Mißerfolg schuld sein (Art der Kohle oder die Betriebsbedingungen). Der Vergleich dieser guten Pechsorten mit den als tatsächlich schlecht zu bezeichnenden Proben ergab wertvolle Unterlagen für

[1] Die Untersuchungen sind in der Chemischen Versuchsanstalt der Zeche Mathias Stinnes unter Mitarbeit von R. Dobbelstein durchgeführt worden.

die Güteziffern, die bei der nach neuen Gesichtspunkten durchgeführten Untersuchung ein gutes Brikettpech aufweist (erster Hauptabschnitt).

Nachdem wir durch die vergleichende Untersuchung der verschiedenen erprobten Pechsorten Kenntnis von den wichtigsten Eigenschaften des Brikettpechs erhalten und neue Bewertungsverfahren hierfür entwickelt hatten, sind wir daran gegangen, gute und schlechte Pechsorten zu zerlegen und mit Hilfe der neuen Kennzeichnung die Bedeutung der einzelnen Pechfraktionen für die Brikettierung und den innern Aufbau des Brikettpechs zu untersuchen (zweiter Hauptabschnitt). Schließlich sind die Herstellung von Blaspech und seine Zusammensetzung im Vergleich zu Normalpech sowie der gesamte Vorgang des Verblasens eingehend geprüft worden (dritter Hauptabschnitt).

Kennzeichnung von Brikettpech nach neuen Gesichtspunkten.

Bei der vergleichenden Untersuchung der durch die praktischen Ergebnisse in den Brikettfabriken gekennzeichneten Pechproben kam es entscheidend darauf an, mit einer möglichst geringen, aber das Wesentliche treffenden Anzahl von Wertziffern auszukommen und zu deren Ermittlung eindeutige Verfahren neu zu schaffen oder vorhandene zu normen. Gleichzeitig konnten bei der genauen Durcharbeitung der Probebrikettierung wichtige Beobachtungen über die Vorgänge im Knetwerk und ihre Bedeutung für die Güte der Brikette gemacht werden.

Die verschiedenen Pechsorten haben wir nicht nur nach dem in erster Linie wichtigen Bindungsvermögen, ermittelt an der Festigkeit hergestellter Brikette[1], sowie nach dem Erweichungspunkt und dem Extraktgehalt, sondern auch nach der Mahlbarkeit und der Streckbarkeit (Duktilität) bewertet. Wir fanden nämlich, daß die Mahlbarkeit der verschiedenen Pechsorten sehr wechselte. Da die Feinheit des der Kohle zugemischten Pechpulvers für die Festigkeit der Brikette von großer Bedeutung ist und der bei der Zerkleinerung in den Mühlen erzielte Feinheitsgrad hauptsächlich von der Mahlbarkeit abhängt, erwies sich diese Eigenschaft als ein sehr wesentliches Kennzeichen. Die verschiedene Mahlbarkeit von Pechsorten erklärt auch die eingangs genannte Feststellung, daß sich zwei Pechsorten trotz gleichen Bindevermögens im Betrieb verschieden verhalten; denn trotz gleichen Bindevermögens muß das schlechter vermahlbare Pech bei gleichem Zusatz zur gleichen Kohle schlechtere Preßlinge liefern, weil es bei gleichen Betriebsbedingungen ein zu grobes Pechpulver ergibt.

Die Kennzeichnung der verschiedenen Pechproben erfolgte mithin durch folgende Kennziffern: 1. Bindevermögen, ermittelt an der Festigkeit hergestellter Brikette, 2. Mahlbarkeit, 3. Streckbarkeit (Duktilität), 4. Extraktgehalt.

Nachstehend beschreiben wir zunächst die Untersuchungsverfahren in der von uns bearbeiteten oder neu entwickelten Ausführungsform. Gleichzeitig werden Versuchsergebnisse mitgeteilt, welche die einzelnen Eigenschaften des Peches mit absoluten Werten kennzeichnen.

[1] Von einer Ermittlung der Zerreißfestigkeit haben wir abgesehen, weil diese Werte im wesentlichen denen der Biegefestigkeit parallel gehen und nichts Neues bringen. Die Abriebfestigkeit (Brennst. Chem. 1930, S. 307) liefert so wenig kennzeichnende Werte, daß auf ihre Feststellung verzichtet worden ist.

Probebrikettierung zur Bestimmung des Bindevermögens von Pech.

Arbeitsweise.

Zur Herstellung der Brikettiermischung aus Kohle und Pech dient ein Knetwerk, in dem die Mischung und Erwärmung vor sich geht. Die fertige heiße Mischung wird in Formen gefüllt und in einer hydraulischen Presse zu Briketten gepreßt. Der Aufbau dieser beiden Vorrichtungen ist aus Abb. 1 zu ersehen.

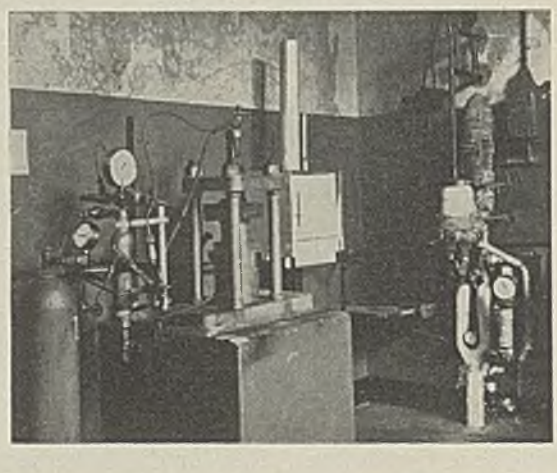


Abb. 1. Versuchseinrichtung (zwischen Presse und Knetwerk Ofen zum Anwärmen der Formen).

Das Knetwerk (Abb. 1 und 2) besteht aus einem unten geschlossenen Eisenzylinder von etwa 5 l Inhalt, der durch einen Doppelmantel mit Dampf beheizt wird. Am Boden des Knetwerkes ist ein Schieber zum Ablassen der Brikettiermischung angebracht. Die

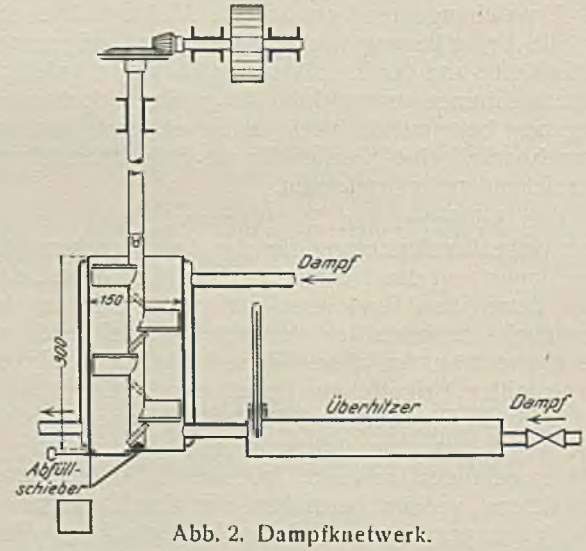


Abb. 2. Dampfknetwerk.

Zufuhr des unmittelbar wirkenden Dampfes geschieht möglichst weit unten durch 2 tangential angeordnete Röhrchen, die eine gute Dampfverteilung gewährleisten. Der elektrisch beheizte Dampfüberhitzer ist möglichst kurz mit dem Knetwerk verbunden; die Temperaturmeßstelle für den überhitzten Dampf befindet sich unmittelbar vor seinem Eintritt in das Knetwerk. Alle beheizten Teile sind gegen Wärmeverluste gut geschützt. Der Rührer, dessen Arme den ganzen Innenraum des Knetwerkes bestreichen, läßt sich für die Reinigung des Knetwerkes leicht herausnehmen; seine Umdrehungsgeschwindigkeit beträgt 48 U/min.

Die Brikettpresse, deren Kolben einen Durchmesser von 125 mm besitzt, vermag einen Preßdruck von 50 t auszuüben. Die Wirkungsweise der Vorrichtung zur Erzeugung des Druckes ist aus den Abb. 1 und 3 zu erkennen. Hiernach erfolgt das Andrücken

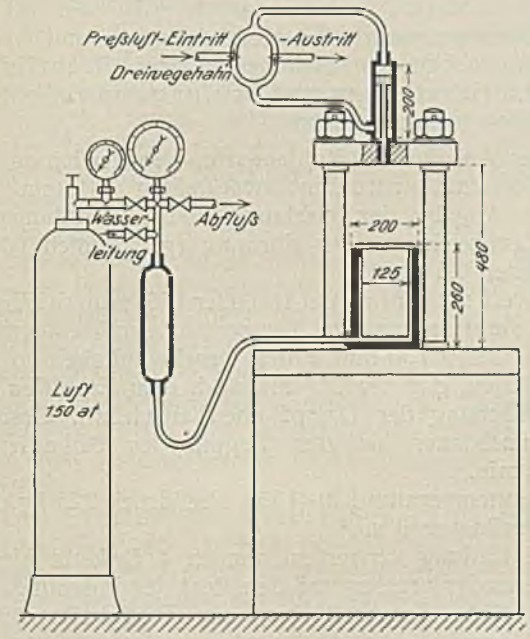


Abb. 3. Brikettpresse.

des Preßstempels durch den Druck der Wasserleitung und die Ausübung des eigentlichen Preßdruckes durch Preßluft, die aus einer Stahlflasche entnommen wird. Auf diese Weise läßt sich eine regelmäßige Steigerung und genaue Einhaltung des gewünschten Druckes erzielen.

Zur Beschleunigung des Kolbenrückganges nach erfolgter Pressung dient ein kleiner Preßluftzylinder mit durchgeführter Kolbenstange, der auf der Kopfplatte des Preßrahmens angebracht ist und mit Druckluft von 4–6 atü betrieben wird.

Als Formen dienen ziemlich massive, sauber bearbeitete Schmiedeeisenstücke (Abb. 4). Eine vollständige Form besteht aus Grundplatte, der eigentlichen Form, Preßstempel und Ausstoßplatte. Die in der vorliegenden Arbeit fast ausschließlich benutzte Rechteckform lieferte Brikette von 142 mm Länge, 46 mm Breite und etwa 20 mm Dicke.

Voraussetzung für die Erzielung guter Preßlinge ist eine einwandfreie Mischung der Kohle mit dem Pech. Da die Körnung beider Bestandteile einen großen Einfluß auf die Brikettfestigkeit hat, muß sie für jede Versuchsreihe bestimmt sein. Versuchsreihen zur Vergleichung verschiedener Peche sind demnach stets mit der gleichen Kohlensorte bei gleichbleibender Kohlen- und Pechkörnung durchzuführen. Als Brikettkohle benutzten wir eine Feinkohle der Zeche Rosenblumendelle mit 7–8% Asche und 14–15% flüchtigen Bestandteilen. Die Kohle wurde unter 3 mm zerkleinert und zeigte dann nach der Siebanalyse folgende Zusammensetzung:

mm	%
2,00–3,00	22–26
1,00–2,00	25–30
0,50–1,00	10–13
0,12–0,50	23–27
unter 0,12	10–13

Das Pech kam in der Körnung 100% unter 0,5 mm zur Verarbeitung.

Vor Beginn der Brikettierung wird das Knetwerk beheizt, indem man nach den jeweils gewünschten Bedingungen Dampf von 0,1–2 atü durch den Dampfmantel leitet. Ebenso läßt sich die Temperatur des direkten Dampfes auf jeden Wert zwischen 100 und 200° einsetzen. Nach Ingangsetzung des Rührwerkes füllt man etwa 1,5 kg Kohle-Pech-Mischung (mit regelmäßig 7% Pech in der Mischung) ein und verschließt das Knetwerk lose mit einem Deckel. Nach ungefähr 3 min entströmt der Dampf dem Knetwerk, und 5 min nach dem Einfüllen kann die Brikettierung beginnen. Die heiße Mischung wird durch den am untern Ende des Knetwerks befindlichen Schieber in Blechformen von passender Größe abgezogen und in die auf 130° erhitzte Form gefüllt. Dann ebnet man die Mischung mit einem Spatel etwas ein, setzt den Preßstempel auf und schiebt die ganze Form in die Presse. Der Normalpreßdruck von 225 kg/cm² wird nach Anpressen der Form in wenigen Sekunden erreicht und während 5 s auf gleicher Höhe gehalten; der Druckabfall erfolgt sehr schnell. Für das Ausstoßen des Briketts in die zwischengelegte Ausstoßform genügt der Druck der Wasserleitung. Falls das Pech klebt, reibt man die Preßflächen mit etwas Tetralin ab. Die erste Füllung wird verworfen; dann preßt man in der beschriebenen Weise 4 Brikette möglichst rasch hintereinander und verwirft den Rest der Mischung. Für jede einzelne Untersuchung werden 2×4 Brikette hergestellt.

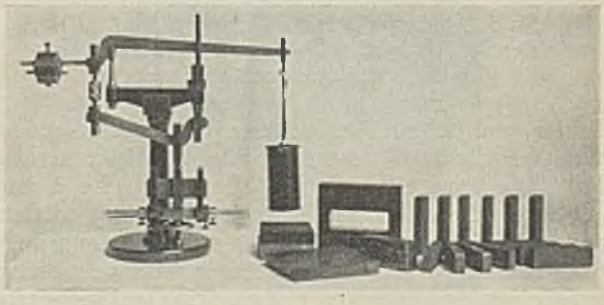


Abb. 4. Zerreißmaschine mit eingespanntem Brikett; Rechteckform mit Grundplatte und Preßstempel; fertige Preßlinge.

Die Festigkeitsprüfung der Brikette wird nach eintägiger Lagerung vorgenommen, wozu die Normalzerreißmaschine Bauart Frühlings-Michaelis (Abb. 4)[1] dient. Von je 4 Einzelfestigkeitszahlen einer Reihe nimmt man den Mittelwert; dieser muß mit dem Mittelwert der Vergleichsreihe auf ± 0,5 kg/cm² übereinstimmen, andernfalls ist eine dritte Reihe zu pressen. Diese beiden Mittelwerte ergeben als Durchschnitt die endgültige Zahl für die Biegefestigkeit des betreffenden Preßlings.

Vorgänge im Knetwerk.

Sehr wichtig für die Festigkeit der Brikette sind die Vorgänge, die sich bei der Anwärmung der Mischung im Knetwerk abspielen. Bei der Inbetriebnahme des Knetwerks zeigte sich, daß die ersten Preßlinge der gleichen Füllung eine gute Festigkeit aufwiesen, daß aber von einer gewissen Zeit an die Festigkeitswerte mehr und mehr abnahmen.

[1] Bezogen von dem Chemischen Laboratorium für Tonindustrie G. m. b. H., Berlin NW 21, Dreysestraße 4.

Lagen z. B. die Werte der 4 ersten Brikette zwischen 17,8 und 16,6 kg/cm², so hatte das fünfte Brikett nur noch 14,6 und das sechste 13,4 kg/cm². Um die Ursache dieser Erscheinung zu ergründen, haben wir an einer normalen Füllung, d. h. Kohle mit 7% Normalpech[1], Wasserbestimmungen und Schüttgewichtsmessungen durchgeführt, deren Ergebnis aus der Zahlentafel 1 und Abb. 5 zu ersehen ist.

Zahlentafel 1. Wasser- und Schüttgewichtsbestimmung.

Zeit nach Einfüllen der Mischung min	Wasser %	Schüttgewicht g/cm³	Brikett-Biegefestigkeit kg/cm²
5	3,9	0,45	17,8
6	3,7	0,46	17,2
7	3,4	0,47	16,2
10	3,1	—	16,6
15	2,3	0,51	14,6
20	—	0,52	13,4
25	1,9	0,53	—

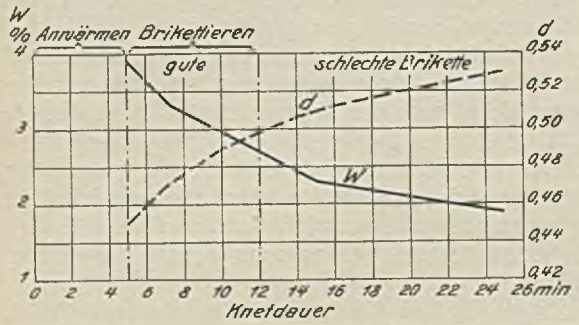


Abb. 5. Abhängigkeit des Wassergehaltes (W) und des Schüttgewichtes (d) der Brikettiermischung im Knetwerk von der Knetdauer.

Die ermittelten Werte lassen erkennen, welche wichtige Rolle der Wasserdampf bei der Brikettierung spielt. Die Herstellung von 4 Briketten, die 5 min nach dem Einfüllen der Mischung beginnt, dauert etwa 5–7 min, höchstens also 12 min; die dann noch im Knetwerk vorhandene Mischung wird verworfen, weil die aus ihr gepreßten Brikette eine viel geringere Festigkeit (14–13 kg/cm²) haben als die von der 5. bis zur 12. Minute hergestellten (16–17,8 kg/cm²). Aus Abb. 5 kann man nun ohne weiteres schließen, welche Voraussetzungen zur Erzielung guter Preßlinge erfüllt sein müssen: der Wassergehalt muß zwischen 2,5 und 4% des Schüttgewichts unter 0,50 g je cm³ liegen. Da sich das Schüttgewicht nach dem Wassergehalt der Mischung einstellt, ist das Hauptgewicht auf den Wassergehalt zu legen und eine zu lange Dampfbehandlung im Knetwerk zu vermeiden, weil diese ein Austrocknen der Mischung und damit schlechte Brikette zur Folge hat.

Diese Feststellungen zeigen, daß der Wasserdampf nicht nur zum Anwärmen der Mischung, sondern darüber hinaus für den Brikettierungsvorgang selbst von erheblicher Bedeutung ist; denn offensichtlich dient er dazu, einen günstigsten Wassergehalt in der Mischung sicherzustellen, der das Gleiten der Kohlenteilchen aneinander während des Preßvorganges erleichtert.

In gesonderten Versuchsreihen haben wir die in der vorstehenden Brikettiervorschrift genannten Arbeitsbedingungen als Bestwerte herausgearbeitet, indem planmäßig der Einfluß der Formentemperatur, der Temperatur des Dampfmantels, des unmittelbaren Dampfes, des Preßdruckes, der Preßdauer und der Menge des Pechzusatzes festgestellt worden ist. Aus diesen Untersuchungen ergaben sich die in der Brikettierungsvorschrift niedergelegten und nachstehend nochmals zusammengefaßten Richtlinien für die Herstellung und Prüfung von Briketten im Laboratoriumsmaßstab.

Kohle: Angabe der Kohlensorte, Kennzeichnung der Körnung, lufttrocken; zweckmäßig 3–0 mm.

Pech: Angabe der Herkunft und Herstellungsart, Kennzeichnung der Körnung (gewöhnlich 100% unter 0,5 mm).

Knetwerk: Dampfmantel 100 oder 133°; unmittelbarer Dampf: günstigste Temperatur ermitteln (meist zwischen 130 und 200°), Geschwindigkeit so einstellen, daß etwa 3 min nach dem Einfüllen der Mischung der Dampf oben ausströmt. Gesamtmischdauer bis zum Beginn des Brikettierens 5 min.

Formentemperatur 130–135°, Preßdruck 225 kg/cm², Preßdauer 5 s.

Erste Füllung verwerfen, danach 4 Brikette hintereinander pressen und den Rest der Mischung verwerfen. Lagerzeit bis zur Festigkeitsprüfung 1 Tag.

Wegen der besondern Bedeutung der von uns vorgenommenen wesentlichen Abkürzung der Lagerzeit der hergestellten Brikette vor der Festigkeitsprüfung seien lediglich die Versuche über den Einfluß der Lagerzeit auf die Brikettfestigkeit mit Zahlen belegt. Brikettproben aus derselben Erzeugung wurden nach zunehmender Lagerzeit auf Festigkeit geprüft. Die Ergebnisse zweier derartiger Versuchsreihen sind in der Zahlentafel 2 wiedergegeben.

Zahlentafel 2. Einfluß der Lagerzeit auf die Brikettfestigkeit.

Dauer der Lagerung	Festigkeit kg/cm²
Versuchsreihe 1:	
½ h, Brikette noch warm	15,8
1 h, Brikette fast kalt	17,1
2 h, Brikette kalt	18,0
4 h, Brikette kalt	16,9
8 h, Brikette kalt	16,9
Versuchsreihe 2:	
1 h, unmittelbar nach dem Erkalten	21,3
1 Tag	17,3
3 Tage	18,0
7 Tage	17,4
21 Tage	18,4

Die beiden Versuchsreihen der Zahlentafel 2 können nicht unmittelbar miteinander verglichen werden, weil die Brikettierungsbedingungen etwas verschieden waren; außerdem sind die Schwankungen der Werte in der zweiten Reihe reichlich groß. Trotzdem gehen zwei Tatsachen mit aller Deutlichkeit aus den Versuchen hervor. Erstens durchläuft die Festigkeitskurve unmittelbar nach dem Erkalten zwischen der 1. und 2. Stunde einen Höchstwert, und zweitens sind die Werte von der 4. Stunde an bis zum Ende der Prüfung nach 3 Wochen praktisch konstant. Eine Erklärung für den Festigkeitshöchstwert nach dem Erkalten kann vielleicht darin gefunden werden, daß

[1] Normalpech ist ein durch gewöhnliche Destillation (ohne Verblasen) gewonnenes Pech.

sich zu dieser Zeit das Bindemittel noch in einem weichpechartigen, kolloidalen Zustand befindet, der sich durch eine besonders hohe Bindekraft auszeichnet, und daß erst nach mehrstündiger Lagerzeit der endgültige, gewissermaßen kristallisierte Pechzustand erreicht wird.

Für den Fortschritt der Arbeit war es natürlich sehr vorteilhaft, daß die Konstanz der Festigkeitswerte so schnell erreicht wurde, und man hielt in der Folgezeit meist eine Lagerzeit von 14–24 h bis zur Bruchprüfung ein, d. h., die fertigen Brikette blieben über Nacht liegen und wurden am folgenden Tag geprüft.

Die Lagerung der Preßlinge erfolgte bei beiden Versuchsreihen in einem trocknen, geheizten Raum. Demnach übt die Nachverdunstung des Wassers keinen Einfluß auf die Brikettfestigkeit aus, so daß es keinen Zweck hat, die Brikette bis zur Prüfung mehrere Wochen zu lagern, es sei denn zur Untersuchung atmosphärischer Einflüsse auf die Festigkeitseigenschaften; die Lagerung müßte dann aber unter den entsprechenden Bedingungen im Freien stattfinden.

Der Einfluß der Brikettemperatur bei der Bruchprüfung ist innerhalb normaler Grenzen sehr gering. So ergaben z. B. 2 Vergleichsreihen, einmal bei 20° und daneben bei 26°, die gleichen Festigkeitszahlen. Etwas höher wird die Festigkeit bei starker Abkühlung der Brikette. Preßlinge gleicher Zusammensetzung und gleicher Herstellungsbedingungen hatten bei 22° eine Festigkeit von 15,1 kg/cm², bei 0° (Eisschrank) eine solche von 15,6 kg/cm². Größer ist der Einfluß niedriger Temperaturen bei ausgesprochenen Weichpechen, die sich in der Zerreißvorrichtung bei Zimmertemperatur unter Belastung mehr oder weniger stark biegen, bevor der Bruch eintritt. Brikette, die mit diesen Pechen hergestellt sind, können nur nach Abkühlung auf etwa 0° der Festigkeitsprüfung unterworfen werden. Bei Pechen mit Erweichungspunkten von 45° und darüber ist eine genaue Einhaltung der Temperatur bei der Lagerung und Festigkeitsprüfung nicht erforderlich.

Ermittlung der Mahlbarkeit von Pech.

Das von uns zur Prüfung der Mahlbarkeit eines Peches ausgearbeitete Verfahren benutzt als Zerkleinerungsvorrichtung die hier[1] bereits beschriebene Hammermühle mit umlaufender Trommel[2]. Der Umfang der Trommel, der zur Bestimmung der Abriebfestigkeit von Koks mit einem geschlossenen Blech umkleidet war, wird bei der Pechprüfung mit einem Drahtsieb von 0,5 mm lichter Maschenweite abgeschlossen; außerdem ist die Trommel von einem äußern Blechgehäuse zum Auffangen des entstehenden Pechpulvers umgeben (Abb. 6 und 7). Die Mahlbarkeitsprüfung wird wie folgt ausgeführt.

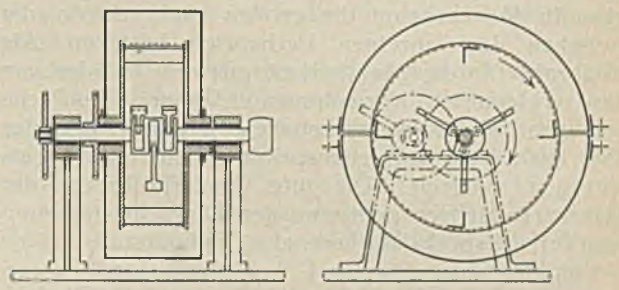


Abb. 6. Hammermühle zur Bestimmung der Mahlbarkeit von Pech.

Man schmilzt das zu prüfende Pech unter Vermeidung jeglicher Überhitzung (Ölbad, Luftbad) und gießt es in kleine Stanniolkapseln, wie sie für die Schliffherstellung in der petrographischen Analyse Verwendung finden. Nach dem Erkalten wird das Stanniol entfernt, und man erhält auf diese Weise als Ausgangsstoff für die vergleichenden Untersuchungen Pech von einheitlicher Stückgröße (Gewicht eines Zylinderchens etwa 8 g).

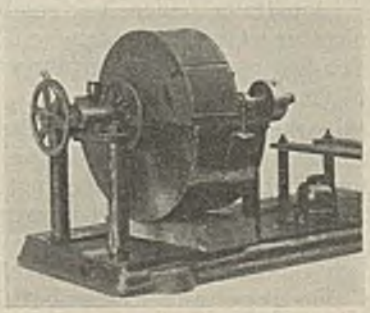


Abb. 7. Ansicht der Pechmühle.

Ungefähr 100 g dieser Pechstücke werden auf 0,1 g genau gewogen und in die Mühle gefüllt, die man mit einer zweiteiligen, geschlossenen Blechtrommel umgibt. Die Hauptwelle wird während 1 min mit einer Geschwindigkeit von 1200 U/min in Drehung versetzt. Während dieser Zeit üben die Schläger eine starke Zerkleinerungswirkung auf das Pech aus. Die Pechteilchen, deren Größe die Maschenweite des Drahtsiebes unterschreitet, fliegen in die Außentrommel, während die größern Pechstückchen durch die Mitnehmerleisten der langsam umlaufenden Siebtrommel immer wieder in die von den Schlägern bestrichene Zone befördert und dadurch weiter zerkleinert werden. Nach Stillsetzung der Mühle wird das

[1] Glückauf 1932, S. 770.

[2] Zu beziehen von der Firma W. Feddeler in Essen, Wächtlerstraße 30.

Zahlentafel 3. Mahlbarkeitsprüfung von Pechen.

Pechsorten	Erweichungspunkt °C	Mahlbarkeit > 2 mm %	1–2 mm %	0,5–1 mm %	< 0,5 mm %	Kennzeichnung der Mahlbarkeit
Urteerpech	68,5	3,0	8,5	21,2	67,3	sehr gut
Normales Brikettpech	66,0	4,5	16,4	14,7	64,4	sehr gut
Gutes Blaspech 10a	64,5	4,8	17,9	15,6	61,7	gut
Gutes Blaspech 10a	64,5	4,9	18,5	15,3	61,3	gut
Pechprobe 14	68,5	7,7	22,2	16,1	54,0	mittelmäßig
Ungeeignetes geblasenes Ölpech 16	68,5	10,5	24,1	16,9	48,5	schlecht
Pechprobe 13	63,0	17,8	28,6	14,6	39,0	schlecht
Ungeeignetes Blaspech 17	67,5	44,0	21,0	17,1	17,9	schlecht

gesamte Pech herausgenommen und durch Siebung in die einzelnen Kornklassen zerlegt.

In der Zahlentafel 3 sind die Ergebnisse der Mahlbarkeitsprüfung von einigen Pechen zusammengestellt. Man erkennt die großen Unterschiede, die zwischen den einzelnen Pechsorten bestehen. Als Kennzahl für die Mahlbarkeit gilt der Hundertsatz des zerkleinerten Korns unter 0,5 mm. Für Peche von guter Mahlbarkeit liegt diese Kennzahl bei oder über 60%; für weniger spröde Peche ist sie entsprechend niedriger. Die gute Wiederholbarkeit der Mahlbarkeitsziffer geht aus der Doppelbestimmung von Versuchspech 10a hervor.

Die Abhängigkeit der Ergebnisse der Mahlbarkeitsprüfung von der Raumtemperatur ist nur sehr gering, wie die nachstehende Aufstellung zeigt.

Zahlentafel 4. Abhängigkeit der Mahlbarkeitsziffer von der Raumtemperatur.

	Mahlbarkeitsziffer bei 20°	bei 3°
Pechprobe 1	63,8	63,0
Pechprobe 3	60,0	60,0
Laborpech, E. P. 85°	60,0	60,5

Wie aus der Zahlentafel 4 ersichtlich ist, braucht bei der Durchführung der Mahlbarkeitsprüfung auf die genaue Einhaltung einer bestimmten Raumtemperatur nicht geachtet zu werden, weil die Werte über einen ziemlich großen Temperaturbereich praktisch gleich bleiben.

Die Mahlbarkeitsziffer eines Peches ist ein wichtiges Kennzeichen für seine Sprödigkeit im festen Zustand. Eine hohe Sprödigkeit bedingt eine gute Mahlbarkeit, und diese Eigenschaft ist wesentlich für eine innige und gleichmäßige Vermischung der Brikettkohle mit dem Bindemittel. Da die Mahlbarkeit im wesentlichen eine gegebene Eigenschaft der einzelnen Pechsorten darstellt, ist die Kenntnis der Mahlbarkeitsziffer eines Peches für den Betrieb von großem Vorteil, weil sich danach die Umlaufzahl oder die Belastung der Pechschleudermühlen der mehr oder weniger schwankenden Mahlbarkeit der angelieferten Peche anpassen läßt und das Pech somit stets in günstigster Körnung bereitgestellt wird.

Ermittlung der Streckbarkeit.

Weiterhin wurde die Prüfung der Streckbarkeit (Duktilität) in den Bereich der Pechuntersuchung gezogen. Man hat diese Prüfung in der Asphaltindustrie schon lange eingeführt, um die verschiedenen Erzeugnisse auf ihre Eignung für Straßenbauzwecke zu untersuchen. Für die Untersuchung des Steinkohlenteerpechs ist sie bisher kaum angewandt worden, und infolgedessen mußte das dazu erforderliche Gerät erst durch zweckentsprechende Änderung einer der zahlreichen im Schrifttum beschriebenen Vorrichtungen[1] hergestellt werden. Die von uns verwendete Einrichtung (Abb. 8) benutzt ein Wasserbad in einem langen, senkrecht aufgehängten Glasrohr als Thermostaten. Dieses Glasrohr ist von einem zweiten, weitern umgeben, das unten mit einem Glaskolben zur Aufnahme der Siedeflüssigkeit und oben mit einem Rückflußkühler in Verbindung steht. Eine zweiteilige Messingform mit hantelförmigem Hohlraum dient zur Aufnahme des geschmolzenen Pechs; sie kann durch eine Schraube an einem Messinggestänge befestigt werden, das in das innere Glasrohr paßt. Ein cm-Maßstab ist am äußern Glasrohr angebracht, und zwar beginnt die Teilung an der Oberkante der eingesetzten Messingform. Das Strecken der Pechprobe erfolgt mit einem Bindfaden, der an einer Öse der Messingform befestigt ist und sich über eine Rolle auf einer Welle aufwickeln läßt. Die Welle wird durch eine Handkurbel angetrieben.

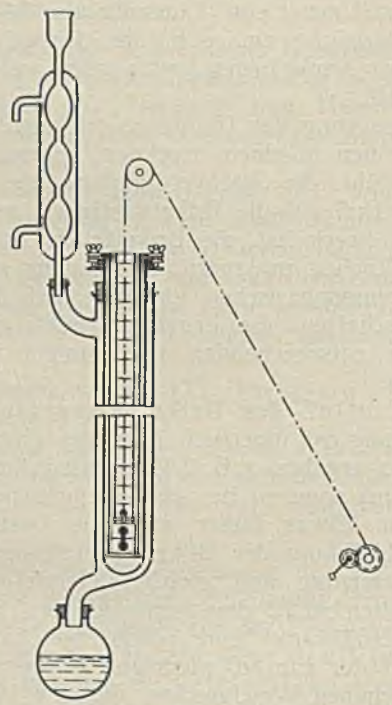


Abb. 8. Vorrichtung zur Bestimmung der Streckbarkeit von Pechen.

Das zu prüfende Pech wird unter Vermeidung jeglicher Überhitzung geschmolzen und in die auf einer ebenen, schwach eingefetteten Metall- oder Glasplatte liegende Messingform gegossen, bis diese gestrichen voll ist. Nach Erkalten der Probe schraubt man die Form an das untere Ende des Messinggestänges und hängt dieses nach Befestigung des Bindfadens in das auf bestimmte Temperatur erwärmte Wasserbad. Der Bindfaden wird über die obere Rolle gelegt und an der Welle befestigt, nachdem das ganze Gerät mit Hilfe eines drehbaren Gestells senkrecht unter die Rolle geschwenkt worden ist. Nach etwa 2 min hat das Pech die Temperatur des Wasserbades angenommen. Die ersten 5 Kurbelumdrehungen werden ganz langsam ausgeführt, damit sich der Pechfaden gut ausbilden kann; dann zieht man mit einer Geschwindigkeit von 6 mm/s, wobei Wellendurchmesser und Kurbelübersetzung zweckmäßig so gewählt werden, daß die Geschwindigkeit 1 Kurbelumdrehung/s entspricht. Beim Zerreißen des Pechfadens liest man die Stellung der Oberkante der hochgezogenen Messingform an der Teilung ab. Die Temperatur des Wasserbades richtet sich nach dem Erweichungspunkt der zu prüfenden Peche in der Weise, daß die Badtemperatur etwa 10° tiefer liegt als der Erweichungspunkt. Bei diesem Temperaturabstand werden höhere Streckbarkeitszahlen erzielt als bei größerm oder kleinerm Abstand, z. B. betrugen die Werte eines guten Peches vom Erweichungspunkt 65° bei 46° 8 cm, bei 56° > 80 cm, bei 65° 66 cm.

[1] Z. B. Engler und Höfer, 1. Aufl., Bd. 4, S. 187.

Die Einstellung der Badtemperatur erfolgt durch den Dampf einer konstant siedenden Flüssigkeit. Als solche kommen in Betracht:

	Kochpunkt °C
Äther	35
Schwefelkohlenstoff	46
Azeton	56
Chloroform	61
Methylalkohol	65
Hexan	69
Äthylalkohol	78

Für normale Brikettpeche vom Erweichungspunkt 63–69° kommt Azeton als Siedeflüssigkeit zur Anwendung. Als Duktilitätsziffer wird der Mittelwert aus 2 Messungen gezogen, die auf ± 5 cm übereinstimmen sollen. Bei größern Abweichungen, die sich nicht immer vermeiden lassen, wiederholt man die Messung.

Die Bestimmung der Streckbarkeit ist nicht so genau, daß man auf Grund des gefundenen Wertes allein eine vollständig sichere Aussage über die Güte des Peches machen könnte. Jedoch gibt sie einen guten Anhaltspunkt in dieser Richtung, wobei die Grenzen der Kennzeichnung etwa wie folgt liegen:

Streckbarkeit	
unter 25 cm	schlechte Peche
25 – 60 cm	mittelmäßige Peche
über 60 cm	gute Peche

Bestimmung des Extraktgehaltes oder »freien Kohlenstoffs«.

Bei der Bestimmung des sogenannten freien Kohlenstoffs kam es uns nicht darauf an, lediglich die im Pech enthaltenen Ruß-, Kohlenstaub- und Aschenteilchen zu erfassen, sondern die Bestandteile mengenmäßig festzustellen, die sich bei der Verwendung des Peches als Bindemittel zur Brikettierung inert oder sogar schädigend verhalten. Diese Bestandteile sind, wie noch ausgeführt wird, durch Unlöslichkeit in Benzol, Schwefelkohlenstoff usw. gekennzeichnet, während sie in Anilin zum Teil noch löslich sind, so daß für die vorliegende Untersuchung dieses Lösungsmittel ausscheidet. Auch das bisher mit Schwefelkohlenstoff usw. durchgeführte Extraktionsverfahren in der Soxhlet-Vorrichtung haben wir verworfen, weil es sich selbst bei sorgfältigster Arbeit unter Verwendung von Extraktionshülsen mit dreifach dichter Einlage nicht vermeiden läßt, daß feste Anteile in feinster Verteilung durch die Papierhülsen hindurchgehen.

Zur Bestimmung des Extraktgehaltes von Pech oder des »Schwefelkohlenstoff-Unlöslichen« — wie man diese Anteile zweckmäßig anstatt der Bezeichnung »freier Kohlenstoff« nennt — wird wie folgt verfahren.

Man wägt 1 g gepulvertes Pech in einen 300-cm³-Rundkolben genau ein und kocht mit 150 cm³ Schwefelkohlenstoff 1 h lang am Rückflußkühler. Nach dem Erkalten wird der Kolbeninhalt durch einen Jenaer-Glas-Filtertiegel 1 G 3 gefiltert, mit reinem Schwefelkohlenstoff nachgewaschen und der Tiegel nach dem Verdunsten des Schwefelkohlenstoffes bis zur Gewichtskonstanz getrocknet. Nach diesem einfachen und rasch durchzuführenden Verfahren erhält man gut übereinstimmende Ergebnisse. Fehlergrenze ± 0,2 %.

Daß man mit dem nur einmaligen Kochen tatsächlich die löslichen Anteile praktisch abtrennt, zeigten Versuche, bei denen das vorschriftsgemäß gewonnene »Schwefelkohlenstoff-Unlösliche« nochmals durchgekocht wurde. Der für dieses bei der ersten Behandlung gewonnene Wert von z. B. 16 % verringerte sich bei der zweiten Behandlung nur um 2 %, nämlich auf 14 %. Die bei einmaliger Behandlung erzielbaren Werte sind also für die hier zu fordernde Genauigkeit als Ziffern eines Konventionsverfahrens völlig ausreichend.

Die Bestimmung des Erweichungspunktes, des Aschengehaltes und des Verkokungsrückstandes erfolgte nach den üblichen im Schrifttum[1] beschriebenen Verfahren.

Ergebnis der vergleichenden Untersuchung verschiedener Pechsorten.

Mit Hilfe der vorstehend gekennzeichneten Verfahren haben wir eine große Anzahl der verschiedensten Pechsorten untersucht, wobei uns be-

[1] Z. B. Keller und Spilker: Laboratoriumsbuch für die Kokerei und Teerproduktenindustrie der Steinkohle, 1923, S. 75.

Zahlentafel 5. Zusammenstellung der Eigenschaften verschiedener Pechsorten.

Pechprobe	Beschaffenheit der Brikette im Betrieb	Erweichungspunkt °C	Verkokungsrückstand %	Asche %	CS_2-Unl. %	Mahlbarkeit < 0,5 mm %	Streckbarkeit cm	Biegefestigkeit kg/cm²
A. Bevorzugte, gute und brauchbare Pechsorten								
1. Normalpech, Ruhrbezirk	gut	66,0	28,0	0,10	16,2	64,4	> 80	18,0
2. Normalpech + Blaspech, 1 : 1	gut	67,5	29,2	0,05	18,0	63,0	> 80	17,2
3. Normalpech, Oberschlesien	gut	68,5	31,7	0,12	19,9	60,0	> 80	18,1
4. Normalpech, Ruhrbezirk	schlecht	62,5	27,9	0,78	16,8	62,1	55	17,7
5. Normalpech, Ruhrbezirk	schlecht	60,0	26,4	0,47	15,1	60,5	> 80	19,7
6. Normalpech + Blaspech, 1 : 1	schlecht	65,5	28,2	0,12	21,3	54,9	> 80	15,5
7. Normalpech, Ruhrbezirk	schlecht	65,5	28,1	0,75	17,8	62,2	60	16,2
8. Normalpech, Ruhrbezirk	schlecht	71,0	31,2	0,45	23,7	60,7	57	14,8
9. Normalpech, Ruhrbezirk	schlecht	68,0	32,2	0,84	24,1	59,6	50	14,6
10. Normalpech, Ruhrbezirk	gut	66,0	29,4	1,34	20,0	62,0	46	14,1
10a. Reines Blaspech	gut	64,5	29,5	0,04	20,8	61,5	> 80	16,0
B. Schlechte Pechsorten								
11. Geblasenes Ölpech	schlecht	68,5	31,0	0,17	28,5	48,5	24	10,3
12. Geblasenes Ölpech	schlecht	68,5	33,3	0,05	32,3	43,1	51	11,2
13. Ungeeignetes Blaspech	schlecht	63,0	28,8	0,42	29,8	39,0	18	12,5
14. Ungeeignetes Blaspech	schlecht	68,5	30,3	0,30	27,4	54,0	11	12,6
15. Amerika-Pech	schlecht	68,0	38,2	0,42	20,2	46,9	14	12,4

kannt war, welche Erfahrungen die Brikettfabriken mit ihrer Verwendung gemacht hatten. Zunächst wurden die als besonders gut bezeichneten Pechsorten, die im Betrieb einwandfreie Brikette erbracht hatten, auf die von uns gewählten Kennziffern hin geprüft. Die Eigenschaften dieser guten Pechsorten Nr. 1, 2 und 3 sind in der Zahlentafel 5 unter A aufgeführt. Man sieht daraus, daß derartige Peche eine hohe Mahlbarkeit von mindestens 60 %, eine große Streckbarkeit (mehr als 80 cm), einen Gehalt an CS_2-Unlöslichem von weniger als 20 % und eine Biegefestigkeit im hergestellten Brikett von 17 kg/cm² und mehr aufweisen.

Einige weitere Pechsorten, Nr. 10 und 10a, lieferten gleichfalls in den Brikettfabriken gute und einwandfreie Preßlinge und erwiesen sich somit als durchaus brauchbar. Man kann daher allgemein sagen, daß Pechsorten, die eine Festigkeit der mit 7 % Pech hergestellten Brikette von über 14 kg/cm², Streckbarkeitswerte von mehr als 50 cm, Mahlbarkeiten über 55 % und einen Anteil an CS_2-Unlöslichem unter 25 % ergeben, als durchaus geeignet anzusprechen sind. Hervorgehoben sei, daß es sich bei der Pechprobe 10a um ein Blaspech handelt, dessen Brauchbarkeit durch den Brikettierbetrieb erhärtet ist.

Die Pechsorten Nr. 11–15 dagegen haben erheblich ungünstigere Kennziffern, wie z. B. Festigkeiten der hergestellten Brikette unter 13 kg/cm², Mahlbarkeiten von weniger als 50 % bis herab zu 39 %, Streckbarkeitswerte von höchstens 51 cm bis herab zu 11 cm und Gehalte an CS_2-Unlöslichem bis zu 32,3 %. Die sich aus diesen Zahlen ergebende Schlußfolgerung, daß es sich um schlechte Pechsorten mit mangelhafter Bindefähigkeit handelt, wird vollauf durch den Betrieb bestätigt, denn sie lieferten ausnahmslos ein schlechtes Erzeugnis.

Bemerkenswert ist nun, daß wir eine Reihe von Pechsorten geprüft haben, die auf Grund der Betriebsbefunde angeblich schlecht sein sollten, bei der Kennzeichnung nach den neuen Gesichtspunkten dagegen als durchaus normal oder sogar besonders brauchbar bezeichnet werden mußten. So wiesen die Pechproben 6, 7, 8 und 9 eine befriedigende Brikettfestigkeit und Mahlbarkeit auf, und die Pechproben 4 und 5 zeichneten sich sogar durch besonders gute Kennziffern aus. Danach muß also festgestellt werden, daß es sich bei den genannten angeblich schlechten Pechsorten tatsächlich um einwandfreie und teilweise sogar hervorragende Brikettpeche handelt, und daß das schlechte Ergebnis der Brikettierung im Betrieb auf andere Ursachen, nicht aber auf das Pech zurückzuführen ist. Eine wertvolle Bestätigung hierfür ergab die völlig unabhängig durchgeführte mikroskopische Untersuchung des mit dem Pech Nr. 5 hergestellten Briketts durch Dipl.-Ing. Daub, Dortmund, mit dem Befunde, daß bei diesem Preßling die einzelnen Kohlenteilchen zertrümmert und zerdrückt waren. In diesem Falle ist also an dem schlechten Betriebsergebnis die Kohle schuld, während das Pech ein einwandfreies Erzeugnis darstellt.

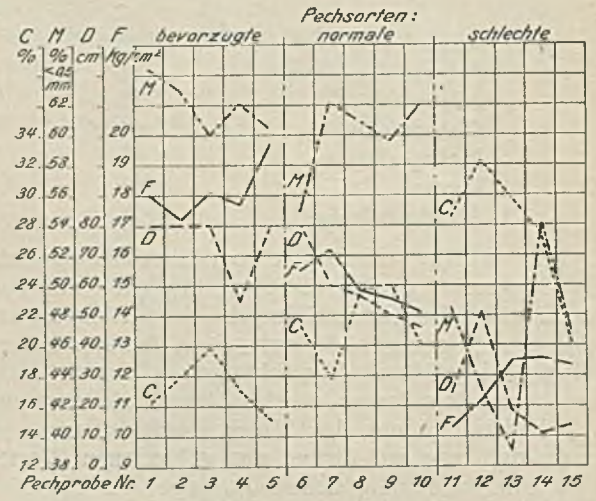


Abb. 9. Zusammenhang zwischen dem Gehalt an CS_2-Unlöslichem (*C*), Mahlbarkeit (*M*) und Duktilität (*D*) verschiedener Pechsorten und ihrem Bindevermögen (*F* = Festigkeit der hergestellten Brikette).

Die vergleichende Untersuchung verschiedener Pechsorten an Hand der vorgeschlagenen Kennziffern hat mithin gezeigt, welche großen Unterschiede in der Festigkeit, Mahlbarkeit, Streckbarkeit und in dem Gehalt an CS_2-Unlöslichem bei guten Brikettpechen einerseits und bei schlechten Sorten anderseits vorliegen, und daß schlechte Betriebsergebnisse keineswegs immer auf dem Pech beruhen. In Abb. 9 sind die Kennziffern der verschiedenen Pechsorten schaubildlich dargestellt. Man erkennt sehr deutlich bei der Gruppe der bevorzugten und der normalen Pechsorten die hohe Mahlbarkeit, Streckbarkeit und Festigkeit bei mäßigen bis geringen Gehalten an CS_2-Unlöslichem, während in der Gruppe der schlechten Peche sich diese Werte in das Gegenteil verkehren. Auf jeden Fall gestatten die benutzten Wertziffern eine gute Kennzeichnung der Eignung von Pech für die Brikettherstellung.

Betont sei, daß es sich bei diesen Werten keineswegs bereits um endgültige Normenziffern oder gar um typmäßige Testzahlen handelt; sie sind vielmehr als Vergleichswerte zu betrachten, die wir mit den von uns benutzten Verfahren an einer Reihe von Pechsorten erstmalig ermittelt haben und nunmehr zur Erörterung stellen. Da Normenziffern die berechtigten Belange sowohl der Erzeuger als auch der Verbraucher berücksichtigen müssen, kann zu ihrer art- und ziffernmäßigen Festlegung erst später geschritten werden, nachdem auch andernorts eingehende Untersuchungen durchgeführt worden sind.

(Schluß f.)

Versuche mit einer kammerlosen Kohlenstaubfeuerung für Flammrohrkessel.

Von Oberingenieur M. Schimpf, Essen.

Über die an einer derartigen Feuerung auf der Zeche Ewald 1/2 durchgeführten Versuche habe ich hier bereits vor etwa einem Jahre berichtet[1]. Auf Grund der guten Betriebserfahrungen mit der Versuchsfeuerung hat sich die Verwaltung der genannten Zeche entschlossen, 14 weitere Zweiflammrohrkessel mit Überhitzern, die von der stillgelegten Schacht-

[1] Glückauf 1932, S. 500.

anlage Ewald Fortsetzung nach Ewald 1/2 übergeführt worden sind, mit Feuerungen der untersuchten Bauart auszurüsten. Durch den Einbau dieser Kessel wird die mit 12 atü arbeitende Kesselanlage um eine Dampfleistung von rd. 47 t/h vergrößert.

Nachdem 6 dieser Kessel in Betrieb genommen sind, hat man an einem Kessel der neuen Gruppe Verdampfungsversuche angestellt, um die Heizflächenleistung und den Wirkungsgrad der Anlage zu ermitteln. Der Versuchskessel trägt folgendes Fabrikschild: Gewerkschaft Orange, Gelsenkirchen, 12 atü, Fabrik-Nr. 4501, 1916. Seine Kennwerte sind: Heizfläche 110 m², Heizfläche des Überhitzers 50 m², Feuerungsart kammerlose Kohlenstaubfeuerung.

Der Kessel ist mit 11 andern an einen gemeinsamen Kamin von 80 m Höhe bei 2,85 m oberm Durchmesser, also 6,38 m² oberm Schornsteinquerschnitt, angeschlossen. Die in Betrieb befindliche Heizfläche betrug an den Versuchstagen 1720 m².

Beschreibung der Kohlenstaubfeuerung.

Die Ausführung der Feuerung unterscheidet sich von der früher beschriebenen nur durch einige später vorgenommene Verbesserungen. Unter dem trichterförmigen Auslauf des Behälters befinden sich neuerdings 2 längere Staubschnecken, die durch Riemenantrieb von einem Elektromotor aus in Gang gesetzt werden. Stufenscheiben gestatten eine weitgehende Drehzahlreglung der Schnecken, und zwar sind die Durchmesser der Stufenscheiben so gewählt, daß sich die Drehzahlen wie 1:1,35:1,8:2,5 verhalten. Auf diese Weise vermag man die Feuerung leicht allen Betriebsanforderungen anzupassen.

Die Schamottefutter, welche die Zündung bewirken sollen, sind rd. 1½ m lang gehalten, so daß auch Brennstoffe mit geringerm Gehalt an flüchtigen Bestandteilen verfeuert werden können. Zur Entfernung der Flugasche sind in die Flammrohre Blasleitungen mit Blasköpfen eingebaut, durch die ständig etwas Ventilatorluft geleitet wird. Gerade die Entfernung der Flugasche aus den Flammrohren von kohlenstaubgefeuerten Kesseln bereitet gewisse Schwierigkeiten, weil selbst Leitungen, die ständig durch Ventilatorluft oder durch eingelegte Kühlrohre gekühlt werden, eine geringe Lebensdauer aufweisen. Auch die Wahl von zunderungsfreiem Werkstoff hat nicht zu dem gewünschten Erfolg geführt. Bei den bisherigen Einrichtungen lagen Bläser und Leitungen im Flammrohr und waren ständig den hohen Temperaturen der Feuergase ausgesetzt, die je nach der Feuerhaltung 1250–1300° betragen.

Nachstehend wird eine von den Babcockwerken in Oberhausen durchgebildete Blaseinrichtung beschrieben, die sich auf einer Reihe von Zechen bereits im Dauerbetriebe bewährt hat (Abb. 1 und 2). Hierbei werden in die Flammrohre Blasdüsen unmittelbar eingeschweißt, ohne daß es notwendig ist, eine Leitung in die Flammrohre selbst zu verlegen. Diese müssen für den Anschluß der Bläser an die Blasleitung, die im Kesselinnern angeordnet ist und meist einen Durchmesser von 40 mm l. W. aufweist, durchbohrt werden.

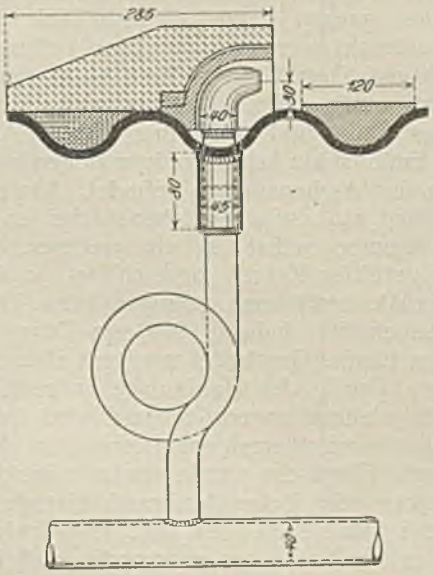


Abb. 2. Gestaltung der Bläser.

Für jedes Flammrohr sieht man meist 5 Bläser vor. In die Durchgangsstelle der Flammrohre werden Rohrstücke von 25 mm Durchmesser elektrisch eingeschweißt und in diese Rohrstücke die Blasköpfe eingebaut. Rohrschleifen tragen den Längsdehnungen der Leitung Rechnung und verhüten somit Undichtigkeiten an den Verbindungsstellen. Die Blasstücke selbst bestehen aus einem Sonderwerkstoff und sind mit Feingewinde in die eingeschweißten Rohrstücke eingeschraubt; im Flammrohr selbst werden sie durch kulissenartige Steine geschützt, so daß sie den Feuergasen nicht unmittelbar ausgesetzt sind und kaum Schaden erleiden. Damit keine Beschädigungen der Flammrohrwandungen beim Blasen eintreten, ist das Flammrohr vor den Bläsern mit einem Füllstück aus Gußeisen ausgelegt. Die Blasleitung liegt im Dampf- oder Wasserraum des Kessels und wird je nach der Lage der Dampfleitung durch den vordern oder den hintern Stirnboden eingeführt. Im zweiten Falle ist das Rohr hinter dem Stirnboden durch

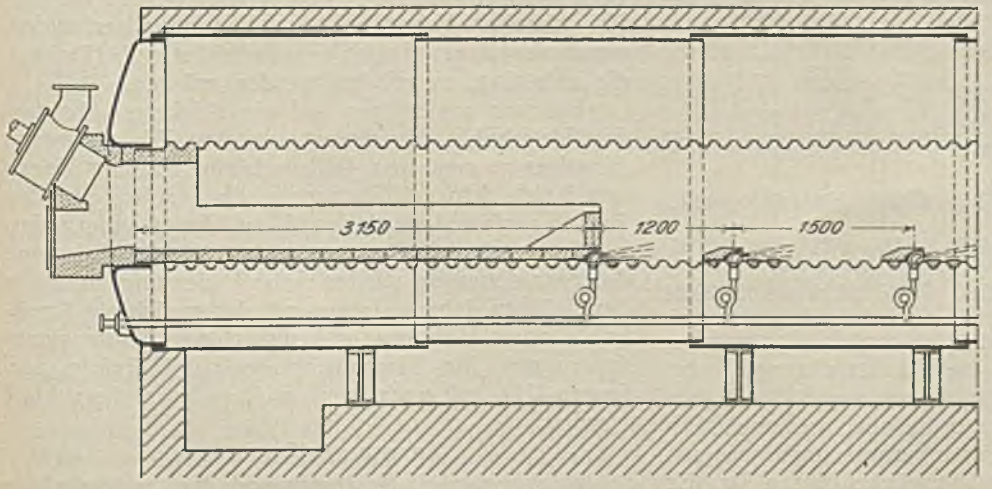


Abb. 1. Einbau der Blasleitung und der Bläser.

Schamotte abgedeckt, so daß es die Feuergase nicht berühren. Außerhalb des Kessels ist ein Absperrventil vorgesehen, durch das man die Leitung je nach Bedarf bedienen kann.

Nach den gemachten Beobachtungen erscheint es nicht als zweckmäßig, unmittelbar hinter der Feuerbrücke den ersten Bläser einzubauen, weil sich an dieser Stelle meist viel Schlacke ansammelt, die den Bläser bald zusetzt und unwirksam macht. Da auf der Zeche Ewald 1/2 an der neuen Kesselgruppe sehr hohe Aschenkeller vorgesehen sind, läßt sich die Flugasche aus den Zügen mechanisch entfernen. Die Aschensaugleitung ist an je 5 Stellen des rechten und linken Kesselzuges angeschlossen, so daß der Kessel auf seiner ganzen Länge einschließlich des Überhitzers entascht werden kann. Eine Leitung von 80 oder 100 mm Dmr. führt zu dem hinter den Kesseln senkrecht aufgestellten Aschensammelkessel von 2280 mm Dmr. und 8500 mm Länge. An dessen unterm Ende ist ein kegelförmiger Boden angebracht, wo sich der Aschenauslauf befindet. Hinter diesem Kessel liegt ein Zwischenaschenabscheider, und vor der Luftpumpe selbst ist ein weiterer, teils mit Wasser gefüllter Kessel vorgeschaltet, so daß keine Asche in die Luftpumpe gelangen kann. Die beiden Zwischenbehälter haben 1000 mm Dmr. und rd. 3000 mm Länge. Gearbeitet wird mit einem Vakuum von 45 %. Die in der Mahlanlage aufgestellte Luftpumpe ist stehend angeordnet und wird durch einen Elektromotor mit Riemen angetrieben. Aus den Zügen abgesaugte Flugasche wurde von mir besichtigt und zeigte einen sehr guten Ausbrand. Gerade weil die Asche bei Staubfeuerungen sehr feinkörnig ist, erscheint es als besonders erwünscht, daß ihre Entfernung mechanisch erfolgt, damit Belästigungen der Bedienungsleute beim Aschenziehen vermieden werden. Durch das beschriebene Entaschungsverfahren ist es auch möglich geworden, die Betriebszeiten der Kessel selbst zu verlängern.

Versuchsergebnisse.

Die Versuche sind in der gleichen Weise durchgeführt worden wie die früher beschriebenen. Über die erzielten Ergebnisse unterrichten die nachstehenden Zahlentafeln 1 und 2.

Zahlentafel 1. Brennstoffuntersuchung.

	Versuche 1 und 2			Versuche 3 und 4		
	Rohkohle	Wasserfreie Kohle	Reinkohle	Rohkohle	Wasserfreie Kohle	Reinkohle
Wasser (Xylol oder Trockenschr.) %	1,98	—	—	1,88	—	—
Asche . . . . %	13,08	13,34	—	12,37	12,61	—
Brennbares . %	84,94	86,66	—	85,75	87,39	—
zus.	100,00	100,00	—	100,00	100,00	—
Oberer Heizwert . . kcal/kg	7064	7207	8316	7196	7334	8392
Unterer Heizwert . . kcal/kg	6819	6969	8042	6942	7086	8108
Flüchtige Bestandteile . . %	28,26	28,83	33,27	28,50	29,05	33,24

Wie aus der Zahlentafel 2 hervorgeht, hat man bei den einzelnen Versuchen Heizflächenleistungen von 22–39,5 kg/m²h und Wirkungsgrade von 84,7–71,9 % erreicht. Der Wirkungsgrad bei der geringen Belastung mit 84,7 % erscheint als etwas hoch, was auf die Kürze der Versuchszeit zurückzuführen ist. Er dürfte nach meiner Schätzung bei etwa 82—83 % liegen. Die festgestellten Wirkungsgrade und Heizflächenleistungen sind als gut zu bezeichnen und mit auf die Benutzung der stark vorgewärmten Erst- und Zweitluft zurückzuführen.

Wie schon eingangs erwähnt, sind die neuern Feuerungen mit zwei Staubschnecken versehen, so daß man die beiden Brenner gleichmäßig mit Staub beschicken kann und Verpuffungen im Flammrohr vermieden werden. Die Krümmer der Staubzuführungsleitungen sind so reichlich bemessen, daß ein Verschleiß nicht leicht eintritt. Gegenüber einer Handfeuerung, bei der 1 Schürer 2 Kessel bedient, ergibt sich hier eine erhebliche Ersparnis an Löhnen, weil die Schürerlöhne wegfallen und 1 Kesselwärter mit 1 Bedienungsmann gut 14–16 Kessel zu bedienen vermag, zumal da bei der untersuchten Anlage der Brennstoff aus der Mahlanlage herübergeblasen wird. Die Kohlenersparnis gegenüber einer Handfeuerung läßt sich mit 20 bis 25 % bewerten. Bei einer Planrostfeuerung an einem Kessel mit Überhitzer wird im Tagesmittel kaum ein höherer Wirkungsgrad als 62–64 % erreicht, weil die Kessel meist in der Nachtschicht schwach belastet sind und öfter abgeschlackt werden müssen, namentlich bei Verfeuerung minderwertiger Brennstoffe.

Die Inbetriebsetzung der Feuerung erfolgte an einem kalten Kessel innerhalb von 3 min mit Hilfe von Holzfeuer und etwas Kohle, woraus die schnelle Betriebsbereitschaft der Feuerung hervorgeht. Nach dieser Zeit zündete der Staub zuverlässig. Weiterhin wurden Feuerungsversuche mit Eßkohle vorgenommen, und auch dieser Staub brannte gut trotz seines weit geringern Gasgehaltes. Selbstverständlich muß bei Verwendung eines solchen Brennstoffes auf ein sorgfältiges Anheizen der Futter geachtet werden.

Der Kraftverbrauch für den Antriebsmotor des Ventilators und der Schnecken beträgt 7,35 kW/h = 1,35 % der mittlern Kesselleistung.

Im besondern sei darauf hingewiesen, daß es aus sicherheitstechnischen Gründen als notwendig erscheint, auch bei Flammrohrkesseln mit gereinigtem Speisewasser zu arbeiten, wenn hohe Heizflächenleistungen erreicht werden. Weiterhin ist es unbedingt empfehlenswert, staubgefeuerte Kessel jeder Bauart mit Dampfmessern zu versehen, damit es dem Betriebsleiter und der Kesselaufsicht jederzeit möglich ist, sich über die Belastung des Kessels zu unterrichten. Wie ich beobachtet habe, werden da, wo die Kesselheizfläche knapp bemessen ist, gerade die staubgefeuerten Kessel meist überlastet. Hiermit ist aber ein schneller Verschleiß der Feuerung verbunden, gegebenenfalls sind auch Kesselschäden zu befürchten, die unbedingt vermieden werden müssen.

Da man neuerdings auf ein stärkeres Absieben der Staubkohle hinarbeitet, um den Waschvorgang günstiger zu gestalten, fällt auch eine größere Menge von Kohle feiner Körnung an, die vielfach auf den Zechen verfeuert werden muß, weil keine andern Verwendungsmöglichkeiten vorliegen. Hierdurch kommt der Staubfeuerung wieder mehr Bedeutung zu als in den frühern Jahren. Inwieweit sich gesichtete Staubkohle ohne Mahlung in kammerlosen Kohlenstaubfeuerungen für Flammrohrkessel mit Erfolg verfeuern läßt, soll noch durch weitere Versuche geklärt werden.

Zusammenfassung.

Nach kurzer Beschreibung der untersuchten kammerlosen Kohlenstaubfeuerung auf der Zeche

Zahlentafel 2. Versuchsergebnisse.

Nr. des Versuches	1	2	3	4
Dauer des Versuches	6 h 8 min	1 h 36 min	6 h 6 min	3 h 5 min
Bauart des Kessels	Zweiflammrohrkessel			
Bauart der Feuerung	Kohlenstaubfeuerung			
Heizfläche des Kessels . . . m²	110			
Heizfläche des Überhitzers . . . m²	50			
Brennstoff:				
Art und Korn	Kohlenstaub			
Heizwert, oberer . . . kcal/kg	7064	7064	7196	7196
Heizwert, unterer . . . kcal/kg	6819	6819	6942	6942
Verheizt insges. . . . kg	in 6 h 8 min 2144	in 1 h 36 min 430	in 6 h 6 min 2578	in 3 h 5 min 1718,8
Verheizt . . . kg/h	349,6	268,8	422,6	557,4
Rückstände an Schlacke . . . kg	25	—	37	—
Rückstände von der Brennstoffmenge . . . %	1,17	—	1,44	—
Speisewasser:				
Verdampft insges. . . . kg	in 6 h 8 min 16253	in 1 h 41 min 3824	in 6 h 9 min 19923	in 3 h 6 min 12286
Verdampft . . . kg/h	2708,8	2271,7	3239,6	3963,2
Temperatur beim Eintritt in den Kessel . . . °C	47,5	50,0	63,0	68,0
Dampf:				
Überdruck im Kessel . . . atü	9,7	9,9	10,0	10,2
Dampftemperatur . . . °C	340	313	348	380
Erzeugungswärme . . . kcal	700,2	683,9	688,6	701,8
Heizgase:				
Temperatur im Feuer . . . °C	links 1280 rechts 1180	links 1185 rechts 1200	links 1160 rechts 1170	links 1145 rechts 1160
Temperatur am Flammrohrende . °C	528	498	576	573
Temperatur am Kesselende . . °C	265	241	324	366
CO_2-Gehalt am Flammrohrende . %	17,6	16,1	15,9	14,9
O_2-Gehalt am Flammrohrende . %	1,4	3,0	2,8	4,1
CO-Gehalt am Flammrohrende . %	—	—	—	—
CO_2-Gehalt am Kesselende . . . %	11,8	12,2	12,1	13,8
O_2-Gehalt am Kesselende . . . %	7,5	7,2	7,1	5,4
CO-Gehalt am Kesselende . . . %	—	—	—	—
Luftüberschuß . . . fach	1,56	1,52	1,51	1,36
Zugstärke:				
Am Flammrohrende . . . mm WS	13	9	11	12
Am Kesselende . . . mm WS	18	11	20	25
Temperatur der Verbrennungsluft °C	23	25	20	20
Temperatur der Förderluft . . . °C	51	50	86	92
Temperatur der Heißluft (Zweitluft) . . . °C	296	256	318	357
Kraftverbrauch für den Antriebsmotor (Ventilator und Schnecken) . . . kWh	7,35			
Ergebnisse:				
1 kg Brennstoff verdampft an Wasser . . . kg	7,75	8,45	7,67	7,11
dsgl. bezogen auf Dampf von 640 kcal . . . kg	8,48	9,03	8,25	7,78
Auf 1 m² Heizfläche in 1 h verdampftes Wasser . . . kg/m²h	24,62	20,65	29,45	36,03
dsgl. bezogen auf Dampf von 640 kcal . . . kg/m²h	26,94	22,07	31,69	39,51

Wärmeverteilung	1 H_o kcal	1 H_o %	1 H_u kcal	1 H_u %	2 H_o kcal	2 H_o %	2 H_u kcal	2 H_u %	3 H_o kcal	3 H_o %	3 H_u kcal	3 H_u %	4 H_o kcal	4 H_o %	4 H_u kcal	4 H_u %
Nutzbar:																
im Kessel	4470	67,53	4770	69,95	5180	73,33	5180	75,96	4603	64,96	4603	66,31	4232	59,72	4232	60,96
im Überhitzer	657	9,30	657	9,64	599	8,48	599	8,78	679	9,58	679	9,78	758	10,70	758	10,92
Summe 1	5427	76,83	5427	79,59	5779	81,81	5779	84,74	5282	74,54	5282	76,09	4990	70,42	4990	71,88
Verloren:																
an freier Wärme in den Schornsteingasen	1182	16,73	937	13,74	1054	14,93	809	11,86	1312	18,52	1168	16,83	1260	17,78	1116	16,07
durch Leitung, Strahlung und Restverluste	455	6,44	455	6,67	231	3,26	231	3,40	492	6,94	492	7,08	836	11,80	836	12,05
Summe 2	1637	23,17	1392	20,41	1285	18,19	1040	15,26	1804	25,46	1660	23,91	2096	29,58	1952	28,12
Summen 1 + 2	7064	100	6819	100	7064	100	6819	100	7086	100	6942	100	7086	100	6942	100

Ewald 1/2 wird auf die Verbesserungen gegenüber der Versuchsfeuerung, im besondern auf die zur bequemen Entaschung der Flammrohre und Züge getroffenen Maßnahmen hingewiesen. Darauf werden die in einer Zahlentafel zusammengestellten Versuchsergebnisse und die Wirtschaftlichkeit der Anlage erörtert. Bei kohlenstaubgefeuerten Flammrohrkesseln hat sich der Einbau von Dampfbläsern und von Dampfmessern als notwendig erwiesen.

Leistungssteigerung und Mechanisierung im Steinkohlenbergbau der wichtigsten Kohlenländer.

Man ist weitgehend geneigt, der Steigerung des Förderanteils, der man im Bergbau der wichtigsten Steinkohlenländer in neuerer Zeit begegnet, auf die fortschreitende Mechanisierung des Betriebes zurückzuführen. Hiermit läßt sich jedoch nicht in Einklang bringen der Umstand, daß bei gleicher Steigerung der Mechanisierung der Unterschied in dem Maße der Leistungssteigerung sehr erheblich ist. Wie die Zahlentafeln 1 und 2 erhellen, ist gegenüber dem Frieden im belgischen Bergbau die Leistung von 528 kg (1913) auf 591 kg (1931) gestiegen, und dabei erreichte die maschinell geförderte Kohlenmenge, die vor 20 Jahren noch gleich Null war, in 1930 91,4 % der Gesamtgewinnung. Im Bezirk Pas de Calais des französischen Steinkohlenbergbaus weist die Schichtförderleistung 1931 gegenüber 1913 sogar einen Rückgang um 3,05 % auf, während sich in der Zeit von 1913 bis 1929 die Menge der mit Abbauhämmern gewonnenen Kohle von 0 auf 72 % der Gesamtgewinnung gesteigert hat. Auch Großbritannien zeigt ähnliche Verhältnisse. Die Leistung ist hier von 1090 kg in 1913 auf nur 1098 kg in 1931 angestiegen. Mit dieser geringen Zunahme von nur 0,73 % vergleicht sich eine Steigerung des Anteils der maschinell gewonnenen Kohlenmenge an der Gesamtförderung von 8,5 auf 35 %. In der Tschechoslowakei geht ebenfalls das Wachstum des maschinell gewonnenen Anteils an der Gesamtförderung weit über die Steigerung der Schichtleistung hinaus. Nicht so sehr klaffen beide im Ruhrbezirk auseinander. Hier werden neuerdings (1931) 96 % der Förderung mittels maschineller Handwerkszeuge abgebaut, die Steigerung der Schichtleistung beträgt gleichzeitig 58 %. In den Ver. Staaten ist letzterer gegenüber 1913 von 3275 auf 4590 in 1930 oder um 40,15 % gestiegen. In derselben Zeit hat der Anteil der mit Maschinen gewonnenen Kohle an der Gesamtförderung von 50,67 auf 77,52 %, also um mehr als die Hälfte, zugenommen. Die großen Unterschiede, die sich von Land zu Land in der Steigerung der Leistung einerseits und der Zunahme des Grades der Mechanisierung anderseits ergeben, schließen es aus, daß der vermutete Zusammenhang zwischen beiden Vorgängen so eng ist, wie vielfach angenommen wird, und machen es wahrscheinlich, daß die Leistungssteigerung in vielen Fällen nicht sowohl von dem Grade der Mechanisierung als von andern Umständen bedingt wird. Als solche haben wir die als Betriebszusammenfassung zu begreifenden Vorgänge zu betrachten. So hat sich beispielsweise im Ruhrbergbau die Zahl der Abbaubetriebspunkte, die Ende 1927 noch 20211 betrug, bis Ende 1930 um 50 % vermindert, während die mittlere arbeitstägliche Förderung je Abbaubetrieb sich von 20 auf 35 t erhöht hat.

Zahlentafel 1. Schichtleistung je Arbeiter der bergmännischen Belegschaft in den wichtigsten Steinkohlenländern.

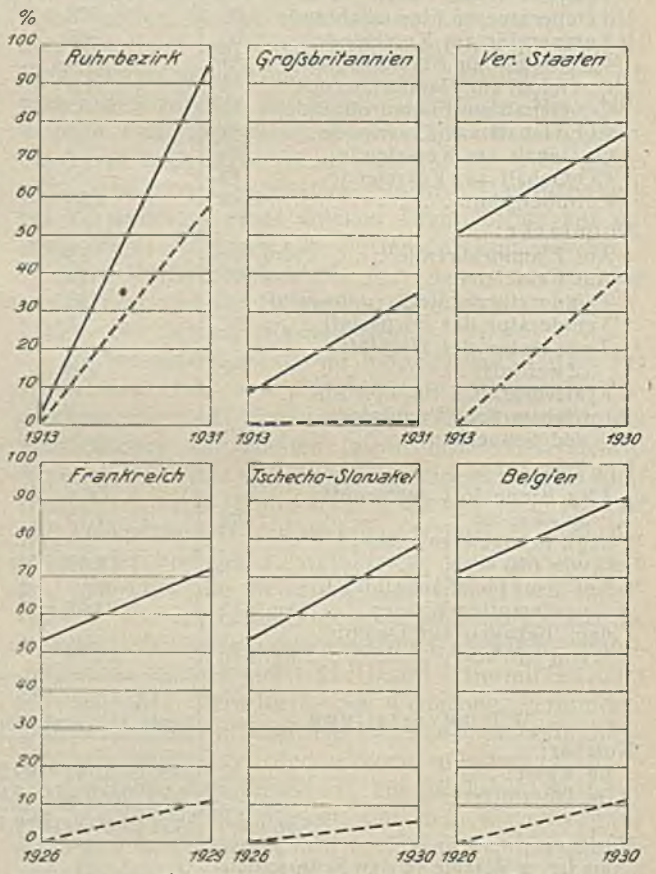
Jahr	Ruhrbezirk	Poln.-Oberschlesien	Großbritannien	Frankreich (Pas de Calais)	Belgien	Holland[1]	Ver. Staaten[2]	Tschechoslowakei[1]
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
1913	943	1202	1090	754	528	820	3275	970
1924	857	728	893	580	462	740	4137	759
1925	946	1023	915	600	472	837	4100	819
1926	1114	1205	938	653	512	991	4082	967
1927	1132	1287	1047	646	513	1018	4128	996
1928	1191	1366	1082	679	554	1162	4291	1015
1929	1271	1356	1102	723	576	1193	4400	1041
1930	1352	1369	1098	720	575	1183	4590	1026
1931	1490	1520	1098	731	591	1232	.	1062
1931 geg. 1913 =	+547	+318	+8	−23	+63	+412	+1315[3]	+92
%	+58,01	+ 26,46	+0,73	− 3,05	+11,93	+50,24	+40,15	+ 9,48

[1] Gesamtbelegschaft. — [2] Weichkohlenbergbau. — [3] 1930 gegen 1913.

Zahlentafel 2. Die maschinell geförderte Steinkohlenmenge in den wichtigsten Ländern.

Jahr	Ruhrbezirk	Poln.-Oberschlesien	Großbritannien	Frankreich (Pas de Calais[2])	Belgien	Tschechoslowakei	Ver. Staaten
	in 1000 t						
1913	2 512	.	24 761	.	.	.	219 923
1926	73 558	5 774	28 224[1]	13 000	17 975	7 550	372 776
1927	94 867	7 180	59 410	16 000	22 328	8 354	339 326
1928	98 983	8 388	62 373	17 900	23 667	10 218	335 376
1929	112 751	10 553	73 105	21 070	23 959	12 679	366 148
1930	100 486	9 043	76 972	.	25 052	11 361	328 788
1931	82 044	.	78 098	.	.	.	.
	von der Gesamtförderung %						
1913	2,20	.	8,48	.	.	.	50,67
1926	65,60	22,3	22,00	53	71,2	53,3	71,67
1927	80,40	25,9	23,27	65	81,0	59,6	72,24
1928	86,40	27,8	25,85	68	85,8	70,2	73,83
1929	91,23	30,9	27,90	72	88,9	76,8	75,44
1930	93,76	32,1	31,06	.	91,4	78,7	77,52
1931	95,81	.	35,02	.	.	.	.

[1] Arbeiterausstand. — [2] Nur durch Abbauhämmer gewonnene Kohle.



Leistungssteigerung und Anteil der maschinell gewonnenen Kohle.

Zu bemerken ist jedoch, daß in dem obigen Vergleich zwischen der Leistungssteigerung und der Zunahme der Mechanisierung der Rückgang der heutigen Schichtzeit gegenüber 1913 nicht berücksichtigt worden ist. Um einem sich daraus ergebenden Einwand von vornherein zu begegnen, ist nachstehend die Verkürzung der Arbeitszeit, das ist die Anwesenheitsdauer untertage, wiedergegeben.

Zahlentafel 3. Schichtzeit (Anwesenheitszeit untertage) der Untertagearbeiter im Steinkohlenbergbau der wichtigsten europäischen Länder.

Land	1913 h/min	1931 h/min	± 1931 gegen 1913 %
Deutschland			
Ruhrbezirk	8/30	8	− 5,88
Aachen	9	8	− 11,11
Oberschlesien	9/15	8	− 13,51
Niederschlesien	8/30	8	− 5,88
Poln.-Oberschlesien	9/15	8	− 13,51
Belgien	9	8	− 11,11
Holland	8/30	8	− 5,88
Frankreich	9	7/47	− 13,52
Großbritannien	8/30	8/05	− 4,00

Danach macht die Verkürzung der Arbeitszeit am meisten in Frankreich aus, und zwar 13,52 %, und würde unter der Annahme, daß dem Prozentsatz der längern Arbeitszeit vor dem Kriege eine gleiche prozentuale Steigerung der Leistung entspräche, den Leistungsrückgang von 3,05 % in eine Steigerung von 10,47 % umwandeln, ohne daß dadurch jedoch die Tatsache des weit stärkern Anwachsens der maschinell gewonnenen Kohle von 0 auf 72 % wesentlich abgeschwächt würde. In Großbritannien würde sich die Leistungssteigerung von 0,73 auf 5,63 % und in Belgien von 11,93 auf 23,04 % erhöhen, während die maschinell gewonnene Kohlenmenge von 8,5 auf 35 % bzw. von 0 auf 91,4 % angestiegen ist.

Daraus ist zu ersehen, daß sich, im Grunde genommen, durch Einbeziehung der Verkürzung der Arbeitszeit an der obigen Beweisführung so gut wie nichts ändert.

Der unbedingten Menge nach ist die Gewinnung an Steinkohle, wenn man vom abgelaufenen Jahr und dem Jahre 1931 absieht, die unter der vollen Wucht der Weltwirtschaftskrise standen, bei allem Auf und Ab von Jahr zu Jahr im ganzen in ihrem Umfang unverändert geblieben. So wurden 1930 noch 1212 Mill. t Steinkohlen gefördert gegen nur 2 Mill. t mehr im Jahre 1913, aber diese Menge wurde neuerlich aus einer viel geringern Anzahl von Gruben zutage gebracht. Auf dem Wege der Zechenstillegungen sowie der Zusammenfassung von bestehenden Gruben zu neuen größern Betriebseinheiten hat sich im Steinkohlenbergbau eine Auslese vollzogen, die dem Großbetrieb in diesem Gewerbe noch mehr als bisher zum Durchbruch verholfen hat. In den wichtigsten Steinkohlenländern ist mit einer Ausnahme, den Ver. Staaten, gegenüber der Vorkriegszeit durchgängig eine Abnahme in der Zahl der betriebenen Steinkohlengruben festzustellen. Gehen wir allerdings einige Jahre, bis 1924, zurück, so begegnen wir bei den meisten von ihnen, es gilt dies für den Ruhrbezirk, Polen, die Tschechoslowakei und Frankreich, einer größern Zahl von Gruben als im letzten Vorkriegsjahr. Gegen diesen Höchststand zeigt die Grubenzahl im Jahre 1931 für den Ruhrbezirk einen Abfall von 35,98 %, in Polen von 29,91 %, in der Tschechoslowakei von 38,46 %. In Großbritannien und Belgien war die Entwicklung der Grubenzahl schon früher rückläufig geworden, so daß diese in 1924 8,52 bzw. 4,06 % niedriger lag als 1913; gegen 1924 weist das Jahr 1931 (für den belgischen Bergbau 1930) eine weitere Abnahme um 21,44 bzw. 10,38 % auf. Auch die Ver. Staaten verzeichnen 1930 gegenüber 1924 mit 22,34 % eine starke Abnahme der Zahl der betriebenen Steinkohlengruben. Eine Ausnahme bildet nur Holland, wo der Bergbau erst nach dem Kriege seine hauptsächlichste Entwicklung genommen hat.

Die Verringerung der Zahl der Gruben bei mehr oder minder gleichbleibender Förderung mußte ganz von selbst eine Zunahme der auf die einzelnen Gruben entfallenden Förderziffer je Grube ergeben und bedeutete daher die Herausbildung größerer Betriebseinheiten. Da es unrichtig wäre, für diese Feststellung ein Jahr des wirtschaftlichen Niedergangs, wie es für 1931 unstreitig gilt, mit dem

Zahlentafel 4. Zahl der betriebenen Steinkohlengruben bzw. Schachtanlagen in den wichtigsten Kohlenländern.

Jahr	Ruhrbezirk	Polen	Großbritannien	Frankreich	Belgien	Holland	Ver. Staaten[2]	Tschechoslowakei
1913	234	91	3121	232	271	7	5776	109
1924	264	117[1]	2855	239	260	10	7586	143
1925	.	.	2721	225	251	10	7144	121
1926	221	.	2840	220	248	12	7177	114
1927	218	93	2861	213	245	12	7011	102
1928	207	92	2539	201	243	12	6450	97
1929	190	90	2419	191	228	12	6057	93
1930	180	81	2328	.	233	12	5891	91
1931	169	82	2243	.	.	12	.	88
1931 geg. 1913 ±	− 65	9	− 878	.	.	+ 5	.	− 21
%	27,78	9,89	28,13	.	.	+71,43	.	19,27
1931 geg. 1924 ±	− 95	− 35	− 612	.	.	+ 2	.	− 55
%	−35,98	29,91	21,44	.	.	+20,00	.	38,46

[1] 1923. — [2] Weichkohlenbergbau.

Hochkonjunkturjahr 1913 in Vergleich zu stellen, so soll statt dessen das Jahr 1929 in Betracht gezogen werden. Danach hat die Fördermenge je Grube 1929 gegenüber 1913 im Ruhrbezirk um nicht weniger als 32,89 % zugenommen, während die Steigerung in Belgien sogar 40,19 und in der Tschechoslowakei 30,99 % ausmachte. Großbritannien verzeichnet ein Mehr von 15,77 und Polen ein solches von 13,81 %. Näheres ist aus der nachstehenden Zahlentafel zu ersehen.

Zahlentafel 5. Fördermenge je Grube in den wichtigsten Kohlenländern.

Jahr	Ruhrbezirk t	Polen t	Großbritannien t	Frankreich t	Belgien t	Holland t	Ver. Staaten t	Tschechoslowakei t
1913	489 444	450 388	93 574	172 633	84 286	267 583	75 144	135 619
1924	356 544	307 837[1]	95 063	184 180	89 854	618 018	57 843	606 146
1925	.	.	90 805	209 321	92 020	711 697	66 040	103 793
1926	507 657	.	45 178[2]	233 598	101 732	736 891	72 475	124 360
1927	541 257	408 711	89 222	243 154	112 453	790 701	66 996	137 415
1928	553 462	440 347	95 031	255 548	113 491	910 005	70 430	150 106
1929	650 419	512 572	108 328	281 570	118 158	965 100	80 128	177 650
1930	595 438	462 868	106 442	.	117 660	1 017 591	71 997	158 626
1931	506 672	466 125	99 412	.	.	1 075 116	.	148 894
± 1929 geg. 1913 %	+32,89	+13,81	+15,77	+63,10	+40,19	+260,67	+6,63	+30,99
± 1931 geg. 1913 %	+ 3,52	+ 3,49	+ 6,24	.	.	+301,79	.	+ 9,79

[1] 1923. — [2] Bergarbeiterausstand.

Dazu kommt noch, daß trotz dieser stark vermehrten Fördermenge je Grube wesentlich weniger Schichten verfahren wurden als in der Vorkriegszeit. Nicht allein, daß die Belegschaft fast allgemein zurückging, auch die Zahl der verfahrenen Schichten je angelegten Arbeiter hat sich stark verringert, und zwar im Ruhrbezirk von 301 im Jahre 1913 auf 277,9 1929 oder um 7,67 %. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß im Ruhrbezirk 8,3 Fehlschichten auf tariflichen Urlaub entfallen, den es 1913 nicht gab, und der erstmalig 1919 in Erscheinung trat. Die weitere Verminderung auf

Zahlentafel 6. Zahl der verfahrenen Schichten je angelegten Arbeiter.

Jahr	Ruhrbezirk	Großbritannien	Poln.-Oberschlesien	Frankreich
1913	301,0	.	.	289,6
1924	252,2[1]	260	.	286,7
1925	272,2	251	250,5	286,6
1926	279,7	. [1]	280,2	287,6
1927	274,8	244	280,8	285,1
1928	270,9	245	285,4	279,7
1929	277,9	257	292,9	275,7
1930	254,7	245	252,0	.
1931	247,6	243	.	.

[1] Bergarbeiterausstand.

247,6 im Jahre 1931 ist hervorgerufen durch die Absatzmangelfeierschichten und kann deshalb hierfür nicht in Betracht gezogen werden. In Frankreich ging die Schichtenzahl von 1913 bis 1929 um 4,8 % zurück; auch im Steinkohlenbergbau Großbritanniens ist ein Rückgang der auf einen angelegten Arbeiter verfahrenen Schichten festzustellen, doch liegen vergleichende Angaben für die Vorkriegszeit nicht vor.

Wenn nach alledem trotz starker Verminderung der Anzahl der Gruben und bei gleichzeitigem Rückgang der verfahrenen Schichten je Arbeiter sowie auch der Arbeitszeit die Förderung bis zum Jahre 1930 kaum zurückgegangen ist, so ist der Grund dafür nicht so sehr in einer übertriebenen Mechanisierung zu suchen, zumal deren Erhöhung weit über die der Schichtleistung hinausgegangen ist, sondern vielmehr in einer negativen Rationalisierung, die darin bestand, daß man Zechen, die nach der Höhe ihrer Gestehungskosten bzw. nach der Art des gewonnenen Fördergutes unrentabel geworden waren, außer Betrieb setzte. Die Stillegung bedeutete jedoch entfernt nicht in allen Fällen ein Ausscheiden aus der Kohlengewinnung, da es sich dabei sehr oft nur um eine Außerbetriebsetzung des Übertagebetriebes gehandelt hat und die Förderung von einer benachbarten Zeche derselben Gesellschaft übernommen wurde. Jüngst.

UMSCHAU.

Erfahrungen mit dem Eisenringausbau von Schwarz.

Von Betriebsführer J. Witsch, Bottrop.

Von den neuzeitlichen Ausbauarten für Förderstrecken verdient der Schwarzsche Eisenringausbau wegen seiner Haltbarkeit und Billigkeit Beachtung. Auf der Zeche Prosper 1/2 in Bottrop sind im Zeitraum von 3 Jahren etwa 800 m besonders druckhafter Strecken nach diesem Verfahren ausgebaut worden, von dessen Wirtschaftlichkeit man sich daher jetzt ein Bild machen kann.

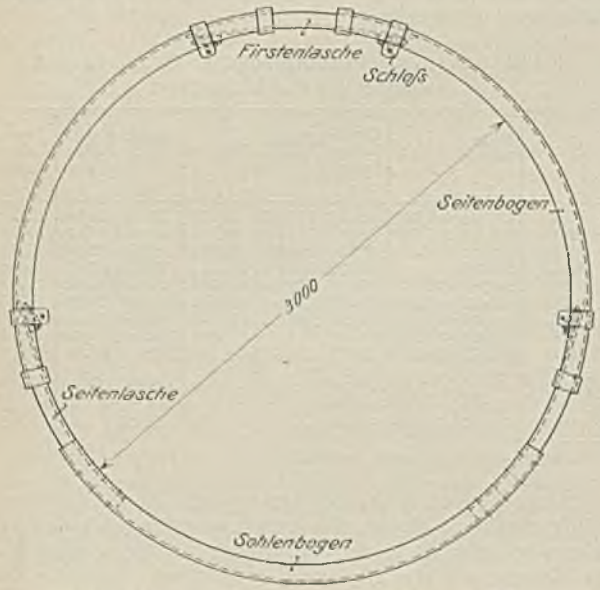


Abb. 1. Einzelring des Schwarzschen Ausbaus.

Der Ausbau ist nachgiebig und beruht auf der Wirkungsweise des Schwarzschen Eisenstempels. Die Ringe werden aus U-Eisen hergestellt, dessen Stärke sich nach dem zu erwartenden Gebirgsdruck richtet (Abb. 1). Der einzelne Ring besteht aus drei gleichen Teilen, dem Sohlen- und den beiden Seitenbogen. Das Sohlenstück erhält an beiden Enden eine U-Eisenlasche, die an einem Ende mit dem Sohlensegment verschraubt ist, während sich das andere, keilförmig hergerichtete Ende in das zugehörige Seitensegment hineinlegt und durch ein Führungsband und das zugehörige Keilschloß gehalten wird. In der Firste wird die Verbindung der beiden Seitenbogen ebenfalls durch eine sich in diese hineinlegende U-Eisenlasche mit Führungsband und Keilschloß hergestellt. Die keilförmigen Teile im Sohlenstück und in der Firste sind mit Schlitzen wie beim Schwarzschen Eisenstempel versehen; sie dienen zur Aufnahme des Stahlkeiles beim Einbauen und Spannen der Ringe. Das Keilband oder Schloß entspricht hinsichtlich Ausführung und Zweck dem des Eisenstempels.

Auf der genannten Schachtanlage ist dieser Ringausbau mit 3 m Dmr. für eingleisige und mit 3,60 m Dmr. für zweigleisige Förderstrecken ausgeführt worden. Gegen den Stoß sind die Ringe mit eichenen Schwarten von 1,10 m Länge oder eichenen Knüppeln von 1,70 m Länge und 12 bis 15 cm Dmr. oder auch mit alten Grubenschienen verzogen. Der Verzug faßt gleichzeitig mehrere Ringe. Die Hohlräume hinter dem Verzug werden mit Bergen gut verfüllt. Abb. 2 zeigt den Ringausbau mit Knüppelverzug.

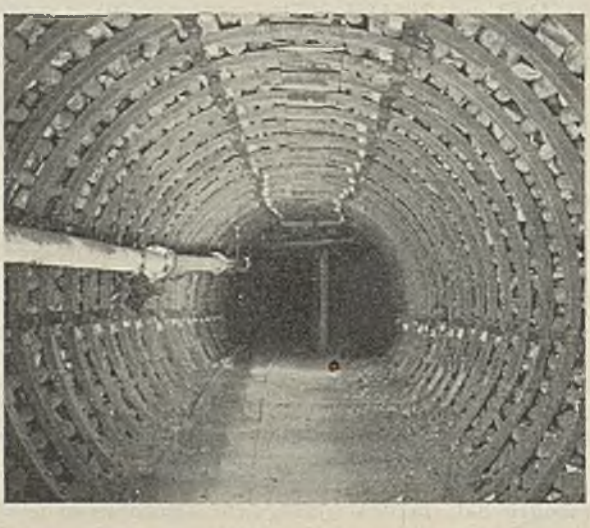


Abb. 2. Ringausbau mit Knüppelverzug.

Der Erfolg dieses Ringausbaus beruht, abgesehen von den bekannten Vorzügen der kreisrunden Form, besonders auf seiner Nachgiebigkeit. Diese beträgt bei 3 m Ringdurchmesser 1 m und bei 3,60 m Dmr. 1,20 m, auf den Umfang des Ringes berechnet, was einer Durchmesserverringerung von rd. 30 und 40 cm entspricht. Auf die Verringerung des Querschnitts ist bei der Auswahl des Ringdurchmessers Rücksicht zu nehmen. Die beträchtliche Nachgiebigkeit des Schwarzschen Ringausbaus bietet den starren oder wenig nachgiebigen Ringausbauarten gegenüber den großen Vorteil, daß die Ringe nicht vorzeitig die Form verlieren und ausgebaut werden müssen, wodurch erhebliche Kosten an Material und Arbeitslohn entstehen.

Der erste Ausbau auf der Schachtanlage Prosper 1/2 ist zu Anfang des Jahres 1930 im nördlichen Querschlag der Schachtabteilung der 4. Sohle eingebracht worden (Abb. 3). Das Abbaufeld hat eine streichende Länge von nur 250 m und wird an beiden Seiten von Verwerfungen begrenzt, von denen die östliche 300 m, die westliche 90 m Verwurfshöhe hat. Außerdem wird das Feld noch von mehreren kleinern Störungen durchzogen. Die in dem Querschlag anstehenden Flöze der Gasflammkohlengruppe bilden eine flache, nach Osten hin einfallende Mulde. Sofort nach der Auffahrung des Querschlages zeigten sich außergewöhnlich

starke Druckerscheinungen, die auf die tektonischen Verhältnisse zurückzuführen waren. Der Ausbau bestand aus Türstöcken in Eisenbahnschienen mit 0,50 m Abstand,

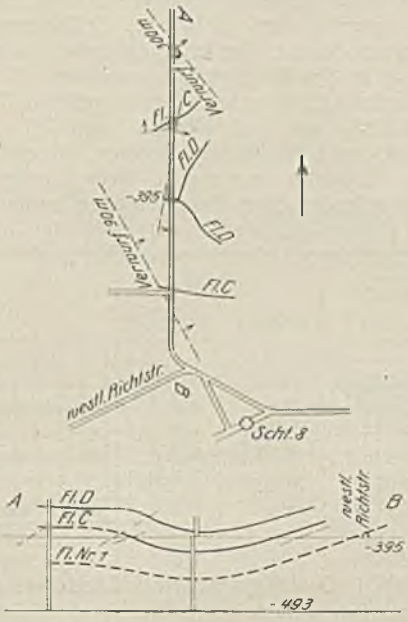


Abb. 3. Lage des nördlichen Querschlages auf der 4. Sohle (−395 m) der Schachtanlage Prosper 1/2.

außerdem hatte jede Kappe einen Mittelstempel mit einem dicken Quetschholz. Als dann gegen Ende des Jahres 1929 mit dem Abbau des 1,40 m mächtigen über dem Querschlag liegenden Flözes D begonnen wurde, wuchs der Druck derart, daß es trotz des starken Ausbaus nur unter den größten geldlichen Aufwendungen möglich war, den Querschlag für die Förderung aufrecht zu halten. Auf einer Länge von 110 m waren in jeder Nacht 18 Zimmerhauer unter ständiger Aufsicht eines Steigers beschäftigt. Abb. 4 zeigt den Querschlag vor der Einbringung des Ringausbaus. Die täglichen Lohnkosten betrugen 132 ℳ; die sehr beträchtlichen Materialkosten können heute nicht mehr angegeben werden.

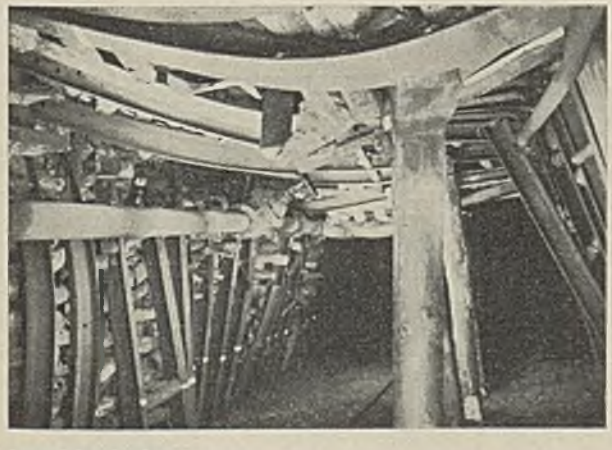


Abb. 4. Querschlag vor der Einbringung des Ringausbaus.

Um die außerordentlichen Schwierigkeiten in diesem Querschlag zu überwinden, beschloß die Verwaltung zu Beginn des Jahres 1930, einen Versuch mit dem nachgiebigen Schwarzschen Eisenringausbau zu machen. Man wählte Ringe von 3 m Dmr. NP 16, die man in Abständen von 55 cm aufstellte, und benutzte als Verzug eichene Schwarten von 1,10 m Länge. Der Querschlag wurde in 10 Monaten in einer Länge von 210 m mit diesen Ringen ausgebaut. Nach Fertigstellung begann der Abbau des in einer flachen Mulde unter dem Querschlag liegenden Flözes C von 1,30 m Mächtigkeit mit streichendem Strebbau und Blindortversatz. Da das Flöz an der tiefsten Stelle nur 22 m unter dem Querschlag lag, machten sich bald starke Druckerscheinungen geltend. Die Ringe schoben sich an den Keilschlössern allmählich mehr und mehr ineinander, solange Nachgiebigkeit vorhanden war. Mit Erschöpfung der Nachgiebigkeit war aber der Hauptdruck gebrochen, und die Ringe blieben in ihrer nunmehr starren Form im allgemeinen kreisrund. Der Ausbau ist hier den an ihn gestellten außergewöhnlich großen Anforderungen gerecht geworden, die 210 m Querschlag haben bis heute keine Unterhaltungskosten beansprucht. Abb. 5 veranschaulicht den Zustand des Ausbaus nach dem Abbau des Flözes unter dem Querschlag.

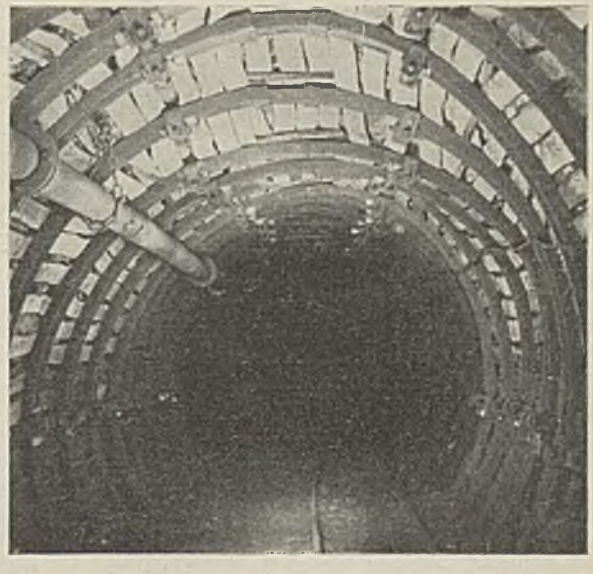


Abb. 5. Zustand des in Ringausbau stehenden Querschlages nach Abbau des unter ihm liegenden Flözes C.

Ähnlich lagen die Verhältnisse im südlichen Querschlag der 1. östlichen Abteilung der 4. Sohle. Dort waren in frühern Jahren Teile der obern Fettkohlengruppe sitzen geblieben, die später abgebaut wurden. Im Querschlag standen die Flöze Gustav und Katharina an; einige Meter östlich verlief ein Sprung fast parallel mit dem Querschlag. Dieser wurde ebenfalls in Schwarzschen Ringbau von 3 m Dmr. gesetzt und das 1,60 m mächtige Flöz Gustav darunter abgebaut. Auch hier haben sich die nachgiebigen Ringe trotz größter Beanspruchung bestens bewährt. Der Ausbau steht seit 1½ Jahren ohne weitere Aufwendungen für Instandsetzung.

Beim Auffahren der östlichen Richtstrecke auf der 6. Sohle stellte sich infolge der zahlreichen Störungen ebenfalls erheblicher Gebirgsdruck ein, vor allem quoll die Sohle sehr stark. Da die Druckerscheinungen nicht nachließen und zum Umbau der Strecke zwangen, entschloß man sich wieder zur Anwendung des beschriebenen Ringausbaus mit einem Durchmesser von 3,60 m und einer Profilstärke von 16 cm. Auch hier, wie an andern Stellen, deren Aufführung zu weit führen würde, hat sich das Verfahren einwandfrei bewährt.

Als besonderer Vorteil sei noch erwähnt, daß sich die Ringe, nachdem eine Strecke abgeworfen worden ist, verhältnismäßig leicht wiedergewinnen und an anderer Stelle verwenden lassen. Nach den auf der Schachtanlage Prosper 1/2 gemachten Erfahrungen empfiehlt es sich, Strecken, in denen erfahrungsgemäß starker Druck zu erwarten ist, gleich bei der Auffahrung in Schwarzschen Rundbau zu setzen.

Kostenberechnung.

Dmr. der Ringe m	Entfernung der Ringe m	Eichenholzverzug	Lohnkosten für den Einbau ℳ/m	Kosten der Ringe ℳ/m	Kosten des Verzuges ℳ/m	Gesamtkosten ℳ/m
3,00	0,55	Schwarten	16	180,00	12,60	208,60
3,00	0,75	Knüppel	16	132,00	11,10	159,10
3,60	0,55	Schwarten	21	194,55	15,40	230,95
3,60	0,75	Knüppel	21	142,66	13,30	176,96

Aus den vorstehenden Ausführungen dürfte hervorgehen, daß sich der Schwarzsche Ringausbau auf der Schachtanlage Prosper 1/2 auch unter schwierigen Verhältnissen als betriebssicher und wirtschaftlich erwiesen hat.

Elektrische Zündmaschinen für Schlagwettergruben.

Über Versuche mit elektrischen Zündmaschinen, wie sie zurzeit in französischen Schlagwettergruben Verwendung finden, haben kürzlich Audibert und Delmas berichtet[1]. In erster Linie sollte festgestellt werden, für welche Zeitdauer ein durch elektrische Zündmaschinen erzeugter Strom durch die Zündleitung geschickt wird, und welche Ergebnisse sich in sicherheitlicher Hinsicht erzielen lassen, wenn man die Dauer des Stromdurchganges verringert. Außerdem wollte man prüfen, ob bei einer Verkürzung der Stromdurchgangszeit ein höherer Hundertsatz an Versagern zu beobachten sei.

Die schlagwettergefährlichen Funken entstehen entweder im Stromkreis der Zündmaschine oder in der Zündleitung. Um die ersten unschädlich zu machen, braucht man nur alle Maschinenteile in einem gut gekapselten Gehäuse unterzubringen. Zur Bekämpfung der zweiten Funkenart ist bereits 1919 empfohlen worden[2], die Dauer der Stromschließung auf 0,03–0,05 s zu beschränken. Die damalige Beobachtung zeigte, daß die Funken dann fast nur in der Nähe des Bohrloches auftreten können, wenn nämlich herabfallende Gesteinstücke die Isolierung der Leitungsdrähte zerstören oder die Drähte so verschieben, daß ein Kurzschluß entstehen kann. Die Versuche haben gelehrt, daß von den beiden genannten Möglichkeiten der Funkenbildung besonders die zweite Beachtung verdient. Nach Kenntnis der Verfasser gibt es keinen Fall, bei dem die Entzündung eines Schlagwettergemisches auf einen in der Zündmaschine selbst erzeugten Funken zurückzuführen gewesen ist. Dagegen sind die beiden Schlagwetterexplosionen von Bruay 1912 und von Drocourt 1925 mit großer Wahrscheinlichkeit durch einen Kurzschluß zwischen den Drähten der Zündleitung hervorgerufen worden.

Die Untersuchungen erstreckten sich auf 43 Zündmaschinen, die neun verschiedenen Bauarten angehörten. Man teilte die Maschinen in zwei Gruppen, nämlich 1. solche, die keine zeitliche Begrenzung für die Stromschließung hatten, 2. solche mit zeitlicher Begrenzung. Bei der erstgenannten Art, die 8 Maschinen umfaßte, beharrt der Anker der als Stromerzeuger dienenden Dynamomaschine in seiner Bewegung und liefert Strom noch lange, nachdem der Bedienungsmann die Antriebskurbel in Bewegung gesetzt hat. Die übrigen 35 Maschinen sind so gebaut, daß sie nur für eine bestimmte Zeit Strom liefern können.

Die Verkürzung der Stromdurchgangszeit läßt sich auf verschiedene Weise erreichen. Die eine Möglichkeit besteht darin, daß die Handkurbel, mit der die Zündmaschine bedient wird, nach einer bestimmten Umdrehung gegen einen Hebel stößt, der eine selbsttätige Öffnung des Stromkreises hervorruft. In andern Fällen erfolgt die zeitliche Begrenzung durch die Wirkung einer Nockenwelle oder einer ähnlichen Einrichtung. Hierbei lassen sich die einzelnen Bauarten wieder in zwei Gruppen einteilen, von denen die eine nach der Bezeichnung der Verfasser mit einfacher Zeitbegrenzung, die andere mit doppelter Zeitbegrenzung arbeitet.

Abb. 1 zeigt ein Oszillogramm, das mit einem Gerät aus der Gruppe der einfachen Zeitbegrenzung aufgenommen worden ist. Man ersieht daraus, daß die mittlere Stromstärke in der Zündleitung innerhalb 0,1 s, von der Stromschließung an gerechnet, 1 oder mehr als 1 A beträgt, nach etwa 0,15 s auf 1/2 A fällt und nach 0,2 s weiter auf 1/10 A zurückgeht. Bei diesen Geräten mit einfacher Reglung der Stromdurchgangszeit bleibt außer der zur Sprengung erforderlichen Energiemenge immer noch eine gewisse Zeitlang elektrischer Strom in der Leitung, der in Schlagwettergemischen unter Umständen gefährlich werden kann.

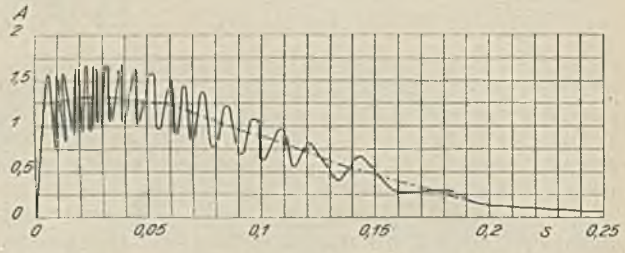


Abb. 1. Oszillogramm einer Zündmaschine mit zeitlich einfach begrenzter Stromschließung.

Um auch diese Zeit noch möglichst einzuschränken, hat man verschiedene Geräte mit Nocken oder andern zusätzlichen Hilfsteilen ausgerüstet, die eine doppelte Zeitbegrenzung ergeben. Auf die verschiedenen Bauarten sei hier nicht näher eingegangen. Den damit erzielten Erfolg veranschaulicht das Oszillogramm in Abb. 2. Die Stromstärke in der Zündleitung hält sich ziemlich gleichmäßig bis zu einer Zeit von etwa 0,03 s; nach 0,04 s ist bereits kein Strom mehr in der Leitung.

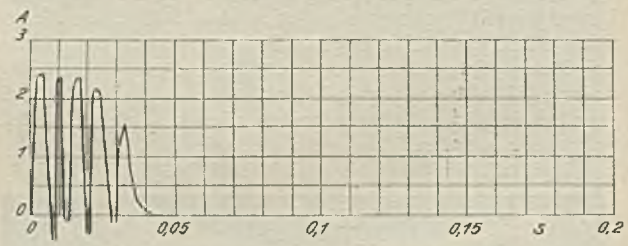


Abb. 2. Oszillogramm einer Zündmaschine mit doppelt begrenzter Stromschließung.

Gleichzeitig hat man noch untersucht, ob bei einer so kurzen Stromdurchgangszeit eine Zunahme der Versager erfolgt. Nach Angaben der Bergbehörden und der Grubenverwaltungen besteht hinsichtlich der Anzahl der Versager kein Unterschied, ob es sich um Geräte mit einfacher oder doppelter Zeitbegrenzung handelt. Auf einer Grube hat man zur Klärung dieser Frage umfangreiche Versuche angestellt, deren Ergebnisse nachstehend kurz wiedergegeben sind.

	Dauer des Stromdurchganges	
	länger als 0,05 s	kürzer als 0,05 s
Zahl der Geräte (Okt. 1931)	399	45
Zahl der Versager 1929	5	5
Zahl der Versager 1930	32	3
Zahl der Versager 1931 (1. Jan. bis 1. Aug.)	11	3

Anschließend betonen die Verfasser, daß es keine Schwierigkeiten macht, die Dauer des Stromdurchganges durch die Zündleitung auf 0,03–0,05 s zu beschränken.

[1] Ann. Fr. 1932, S. 499.

[2] Taffanel, Dautriche, Durr und Perrin, Ann. Fr. 1919, S. 6.

Sofern die Geräte nicht mit derartigen Vorrichtungen versehen sind, lassen diese sich leicht anbringen. Zündmaschinen, bei denen die Dauer des Stromdurchganges in keiner Weise geregelt wird, sind noch vielfach anzutreffen, ihre Verwendung in schlagwettergefährdeten Gruben ist aber mit Rücksicht auf die erhöhte Gefahr der Funkenbildung nicht ratsam.

Dr.-Ing. H. Wöhlbier, Breslau.

WIRTSCHAFTLICHES.

Deutschlands Außenhandel in Erzen im Jahre 1932.

Zeit	Bleierz		Eisen- und Manganerz usw.		Schwefelkies usw.		Kupfererz, Kupferstein usw.		Zinkerz	
	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t
1929: insges.	79 538	21 815	18 593 283	533 695	1 170 325	46 781	438 089	8 416	178 867	180 477
Monatsdurchschnitt	6 628	1 818	1 549 440	44 475	97 527	3 891	36 507	701	14 906	15 040
1930: insges.	82 904	25 870	15 751 694	701 176	959 589	42 896	441 796	9 829	134 170	190 595
Monatsdurchschnitt	6 909	2 156	1 312 641	58 431	79 966	3 575	36 816	819	11 181	15 883
1931: insges.	49 291	22 275	8 130 974	655 049	706 034	42 718	426 316	23 648	84 411	126 901
Monatsdurchschnitt	4 108	1 856	677 581	54 587	58 836	3 560	35 526	1 971	7 034	10 575
1932: Januar	1 112	893	433 875	28 028	74 192	2 940	17 760	159	925	11 467
Februar	5 134	294	301 982	33 563	41 420	1 338	15 957	217	11 144	11 150
März	3 122	302	298 780	35 034	15 665	5 939	13 962	268	2 794	6 252
April	2 015	10	243 465	28 719	43 165	4 495	20 224	790	9 942	5 651
Mai	1 453	408	350 009	43 386	68 872	1 915	15 908	848	1 812	6 712
Juni	4 080	713	438 272	36 262	70 853	3 792	23 648	2 726	6 927	6 746
Juli	8 712	410	364 360	33 010	64 810	2 591	26 626	2 549	7 053	6 660
August	9 247	10	390 012	41 583	45 586	1 320	20 920	2 966	2 735	7 188
September	9 191	715	374 964	32 990	67 005	1 222	21 905	4 369	716	7 474
Oktober	9 355	461	306 585	34 197	44 462	3 582	16 463	2 066	2 924	6 592
November	12 524	617	480 745	19 396	55 782	1 402	19 826	1 799	7 102	8 806
Dezember	1 242	—	298 466	22 045	58 976	1 297	24 678	3 042	5 419	10 451
Januar-Dezember:										
Menge	67 187	4 833	4 281 513	388 215	650 789	31 832	237 878	21 799	59 492	95 150
Wert in 1000 ℳ	7 327	354	75 114	4 112	13 017	611	6 470	612	3 085	3 600
Monatsdurchschnitt	5 599	403	356 793	32 351	54 232	2 653	19 823	1 817	4 958	7 929

Deutschlands Außenhandel in Erzeugnissen der Hüttenindustrie im Jahre 1932.

Zeit	Eisen und Eisenlegierungen		Kupfer und Kupferlegierungen		Blei und Bleilegierungen		Nickel und Nickellegierungen		Zink und Zinklegierungen	
	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t
1929: insges.	1 818 451	5 813 358	279 139	173 929	137 636	32 270	4877	2 759	144 913	45 184
Monatsdurchschnitt	151 538	484 447	23 262	14 494	11 470	2 689	406	230	12 076	3 765
1930: insges.	1 301 897	4 793 961	224 158	179 293	86 351	43 692	2977	2 470	117 980	33 531
Monatsdurchschnitt	108 491	399 497	18 680	14 941	7 196	3 641	248	206	9 832	2 794
1931: insges.	932 907	4 322 452	202 759	179 762	64 780	42 877	2824	2 890	126 180	23 131
Monatsdurchschnitt	77 742	360 204	16 897	14 980	5 398	3 573	235	241	10 515	1 928
1932: Januar	51 514	191 802	16 263	16 942	2 737	3 068	402	132	6 484	2 137
Februar	62 737	181 851	11 962	14 054	6 433	2 606	121	273	7 771	1 438
März	59 481	175 628	10 054	13 863	2 720	2 588	126	363	15 450	1 288
April	67 403	181 293	14 200	11 794	7 817	1 846	152	205	12 729	1 382
Mai	61 121	270 298	11 650	11 449	3 628	2 682	126	401	10 299	1 336
Juni	64 626	328 144	14 932	13 035	2 959	2 748	108	359	8 911	935
Juli	60 221	198 080	12 581	13 977	3 253	1 604	362	169	8 408	1 437
August	60 981	160 220	14 906	13 322	5 057	2 209	104	190	7 582	1 374
September	61 362	181 074	17 673	11 844	4 414	3 076	173	184	6 463	1 998
Oktober	67 616	215 078	22 015	15 796	5 402	3 996	336	322	6 114	2 289
November	77 070	218 165	14 450	15 339	2 736	2 550	145	277	8 499	2 094
Dezember	95 699	181 632	22 300	14 392	3 716	2 375	303	457	9 135	2 142
Januar-Dezember:										
Menge in t 1932	789 832	2 482 802[1]	182 985	165 767[1]	50 872	31 347	2457	3 330	107 846	19 849
Menge in t 1931	932 907	4 322 452	202 759	179 762	64 780	42 877	2824	2 890	126 180	23 131
Wert in 1000 ℳ 1932	108 174	782 133	108 745	187 549	9 665	13 152	6641	13 327	22 844	6 522
Wert in 1000 ℳ 1931	172 708	1 374 753	177 884	290 859	16 757	23 897	9402	12 369	31 940	9 436

[1] In der Summe berichtigt.

Deutschlands Außenhandel (reiner Warenverkehr) im Jahre 1932 nach Ländern (in Mill. ℳ).

Land	Einfuhr insges.	Einfuhr in % der Gesamteinfuhr	Einfuhr in % der Einfuhr aus den einzelnen Erdteilen	Ausfuhr insges.	Ausfuhr in % der Gesamtausfuhr	Ausfuhr in % der Ausfuhr nach den einzelnen Erdteilen
Europa	2499,4	53,56	100	4646,5	80,96	100
davon:						
Saargebiet	89,2	1,91	3,57	89,1	1,55	1,92
Belgien-Luxemburg	146,3	3,14	5,85	301,5	5,25	6,49
Dänemark	122,0	2,61	4,88	164,7	2,87	3,54
Polen	58,9	1,26	2,36	70,5	1,23	1,52
Finnland	26,2	0,56	1,05	45,4	0,79	0,98
Frankreich	189,9	4,07	7,60	482,5	8,41	10,38
Griechenland	58,9	1,26	2,36	23,5	0,41	0,51
Großbritannien	258,5	5,54	10,34	446,0	7,77	9,60
Italien	181,3	3,89	7,25	223,1	3,89	4,80
Jugoslawien	29,5	0,63	1,18	43,3	0,75	0,93
Niederlande	273,1	5,85	10,93	632,8	11,03	13,62
Norwegen	51,7	1,11	2,07	100,2	1,75	2,16
Österreich	65,4	1,40	2,62	159,5	2,78	3,43
Ungarn	36,4	0,78	1,46	47,4	0,83	1,02
Rumänien	74,4	1,59	2,98	64,2	1,12	1,38
Schweden	95,1	2,04	3,80	228,1	3,97	4,91
Schweiz	92,1	1,97	3,68	411,7	7,17	8,86
Spanien	98,9	2,12	3,96	90,6	1,58	1,95
Tschechoslowakei	139,8	3,00	5,59	250,0	4,36	5,38
Rußland	270,9	5,81	10,84	625,8	10,90	13,47
Amerika	1177,6	25,24	100	555,1	9,67	100
davon:						
Ver. Staaten	591,8	12,68	50,26	281,2	4,90	50,66
Kanada	64,9	1,39	5,51	33,3	0,58	6,00
Argentinien	191,6	4,11	16,27	90,1	1,57	16,23
Brasilien	81,4	1,74	6,91	48,4	0,84	8,72
Chile	23,5	0,50	2,00	8,3	0,14	1,50
Guatemala	31,0	0,66	2,63	2,3	0,04	0,41
Mexiko	23,8	0,51	2,02	25,7	0,45	4,63
Afrika	255,6	5,48	100	110,3	1,92	100
davon:						
Ägypten	42,4	0,91	16,59	28,6	0,50	25,93
Brit.-Südafrika	50,1	1,07	19,60	41,6	0,72	37,72
Brit.-Westafrika	70,6	1,51	27,62	6,3	0,11	5,71
Französisch-Westafrika	17,1	0,37	6,69	2,0	0,03	1,81
Belgisch-Kongo	30,9	0,66	12,09	2,4	0,04	2,18
Asien	587,7	12,59	100	398,1	6,94	100
davon:						
Britisch-Indien	158,8	3,40	27,02	109,4	1,91	27,48
China	177,1	3,80	30,13	82,4	1,44	20,70
Japan	18,8	0,40	3,20	80,8	1,41	20,30
Niederl.-Indien	122,3	2,62	20,81	43,5	0,76	10,93
Persien	28,8	0,62	4,90	5,4	0,09	1,36
Türkei	40,1	0,86	6,82	31,0	0,54	7,79
Australien	111,4	2,39	100	25,9	0,45	100
davon:						
Austral. Bund	92,4	1,98	82,94	20,2	0,35	77,99
Neuseeland	16,5	0,35	14,81	3,5	0,06	13,51
Welt	4666,5[1]	100	.	5739,1[2]	100	.

[1] Einschl. Eismeer 28,1 Mill. ℳ und »nicht ermittelte Länder« 6,7 Mill. ℳ.
[2] Einschl. »nicht ermittelte Länder« 3,2 Mill. ℳ.

Deutschlands Ausfuhr an Kali im Jahre 1932.

Empfangsländer	1931 t	1932 t
Kalisalz[1]		
Belgien	67 612	60 126
Dänemark	31 025	19 682
Estland	1 300	2 265
Finnland	10 569	6 490
Großbritannien	56 381	43 833
Italien	2 261	9 357
Lettland	7 551	7 575
Niederlande	71 010	87 594
Norwegen	11 834	8 115
Österreich	13 566	13 898
Polen	252	.
Schweden	35 534	18 222
Schweiz	10 195	9 745
Tschechoslowakei	60 730	48 363
Ungarn	—	306
Ver. Staaten von Amerika	139 315	108 298
Neu-Seeland	2 050	1 439
Übrige Länder	19 693	15 697
zus.	540 878	461 005
Schwefelsaures Kali, schwefelsaure Kalimagnesia, Chlorkalium		
Belgien	5 464	5 922
Griechenland	4 004	1 951
Großbritannien	41 733	35 211
Italien	2 390	3 351
Niederlande	37 343	54 656
Schweden	5 676	1 917
Spanien	6 866	4 627
Tschechoslowakei	4 558	1 973
Britisch-Südafrika	3 155	1 838
Britisch-Indien	4 393	1 333
Kanarische Inseln	7 112	7 302
Ceylon	5 471	1 295
Japan	35 768	12 012
Cuba	1 135	576
Ver. Staaten von Amerika	150 352	68 250
Übrige Länder	39 857	20 542
zus.	355 277	222 756

[1] Einschl. Abraumsalz.

Lebenshaltungsindex für Deutschland.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Gesamtlebenshaltung	Gesamtlebenshaltung ohne Wohnung	Ernährung	Wohnung	Heizung und Beleuchtung	Bekleidung	Sonstiger Bedarf einschl. Verkehr
1929	153,80	160,83	154,53	126,18	151,07	171,83	191,85
1930	147,32	151,95	142,92	129,06	151,86	163,48	192,75
1931	135,91	136,97	127,55	131,65	148,14	138,58	184,16
1932: Jan.	124,50	125,20	116,10	121,50	140,40	123,90	171,10
April	121,70	121,80	113,40	121,40	135,90	118,30	166,60
Juli	121,50	121,50	113,80	121,40	134,20	116,20	165,50
Okt.	119,00	118,40	109,60	121,60	136,00	113,90	164,10
Dez.	118,40	117,70	109,00	121,40	136,60	112,40	163,20
Durchschnitt 1932	120,91	120,88	112,34	121,43	135,85	116,86	165,89
1933: Jan.	117,40	116,40	107,30	121,40	136,70	112,10	162,70
Febr.	116,90	.	106,50	121,40	136,70	111,60	162,30

Rußlands Außenhandel im Jahre 1932 und der Anteil Deutschlands[1].

		Nahrungs- und Genußmittel	Lebende Tiere	Rohstoffe und Halbfabrikate	Fertigwaren	Zus.	Anteil Deutschlands
		1000 Rubel					%
Ausfuhr	1931	302 255	371	418 962	89 622	811 210	129 300	15,9
	1932	139 578	272	330 678	93 356	563 884	98 100	17,4
Einfuhr	1931	46 766	26 136	351 725	680 407	1 105 034	410 600	37,2
	1932	51 698	18 443	198 592	429 960	698 693	324 400	46,4
Ausfuhr (+) gegen Einfuhr (−)	1931	+ 255 489	− 25 765	+ 67 237	− 590 785	− 293 824	− 281 300	.
	1932	+ 87 880	− 18 171	+ 132 086	− 336 604	− 134 809	− 226 300	.

[1] Nach »Sowjetwirtschaft und Außenhandel«.

Absatz der im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat vereinigten Zechen im Januar 1933.

Zahlentafel 1. Gesamtabsatz[1].

Zeit	Absatz auf die Verkaufsbeteiligung: für Rechnung des Syndikats		auf Vorverträge	Landabsatz für Rechnung der Zechen	zu Hausbrandzwecken für Angestellte und Arbeiter	für an Dritte abgegebene Erzeugnisse oder Energien	zus.		Absatz auf die Verbrauchsbeteiligung		Zechenselbstverbrauch		Abgabe an Erwerbslose		Gesamtabsatz	arbeitstäglich	Davon nach dem Ausland	
1930:																		
Ganzes Jahr	66059	67,39	678	1664	1526	127	70054	71,47	19681	20,08	8291	8,46	—	—	98026	324	31078	31,70
Monatsdurchschnitt	5505		57	139	127	11	5838		1640		691		—		8169		2590	
1931:																		
Ganzes Jahr	56921	68,38	695	1676	1369	68	60730	72,96	14261	17,13	8032	9,65	216	0,26	83239	275	27353	32,86
Monatsdurchschnitt	4743		58	140	114	6	5061		1188		669		18		6937		2279	
1932:																		
Ganzes Jahr	49316	68,75	636	1439	1098	50	52540	73,25	11239	15,67	7378	10,29	573	0,80	71729	236	21551	30,05
Monatsdurchschnitt	4110		53	120	91	4	4378		937		615		48		5977		1796	
1933: Jan.	4203	65,86	56	174	115	4	4552	71,31	1104	17,30	673	10,54	54	0,85	6383	250	1798	28,17

[1] In 1000 t bzw. in % des Gesamtabsatzes. Einschl. Koks und Preßkohle, auf Kohle zurückgerechnet.

Zahlentafel 2. Absatz für Rechnung des Syndikats (einschl. Erwerbslosenkohle).

Zeit	Kohle: unbestrittenes Gebiet	Kohle: bestrittenes Gebiet	Koks: unbestrittenes Gebiet	Koks: bestrittenes Gebiet	Preßkohle: unbestrittenes Gebiet	Preßkohle: bestrittenes Gebiet	Zus.[1] unbestrittenes Gebiet			Zus.[1] bestrittenes Gebiet		
	t	t	t	t	t	t	t	arbeitstäglich t	von der Summe %	t	arbeitstäglich t	von der Summe %
1930: Ganzes Jahr	25196579	24218137	4748871	6505360	1568537	840197	32727927	108147	49,54	33331325	110141	50,46
Monatsdurchschnitt	2099715	2018178	395739	542113	130711	70016	2727327	108147	49,54	2777610	110141	50,46
1931: Ganzes Jahr	20520441	22412151	4353655	4953000	1567038	807791	27543732	90979	48,28	29505310	97458	51,72
Monatsdurchschnitt	1710037	1867679	362805	412750	130587	67316	2295311	90979	48,28	2458776	97458	51,72
1932: Ganzes Jahr	18634031	18215313	4139847	4301112	1364575	777901	25196936	82851	50,76	24445218	80378	49,24
Monatsdurchschnitt	1552836	1517943	344987	358426	113715	64825	2099745	82851	50,76	2037102	80378	49,24
1933: Januar	1549650	1400304	408383	425900	131716	75617	2194396	86055	52,12	2015896	79055	47,88

[1] Koks und Preßkohle auf Kohle zurückgerechnet.

Deutschlands Einfuhr an Mineralölen und sonstigen fossilen Rohstoffen im Jahre 1932.

Mineralöle und Rückstände	1931 t	1932 t
	Menge in t	
Erdöl, roh	240942	270111
Benzin aller Art, einschl. der Terpentinölersatzmittel	1346657	1087678
Leuchtöl (Leuchtpetroleum)	130337	103950
Gasöl, Treiböl	409351	392727
Mineralschmieröl (auch Transformatorenöl, Weißöl usw.)	364262	313159
Heizöl	285056	198119
	Wert in 1000 ℳ	
Erdöl, roh	8962	7698
Benzin aller Art, einschl. der Terpentinölersatzmittel	151560	75708
Leuchtöl (Leuchtpetroleum)	10663	5881
Gasöl, Treiböl	23587	16686
Mineralschmieröl (auch Transformatorenöl, Weißöl usw.)	46492	30533
Heizöl	8944	4554

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 10. März 1933 endigenden Woche[1].

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Bezeichnend für den englischen Kohlenmarkt der vergangenen Woche ist die weitere recht günstige Nachfrage nach Kesselkohle, die eine seit Jahren nicht gekannte gute Beschäftigungslage der Zechen bewirkte. Für das Sichtgeschäft maßgebend zeigte sich ein Auftrag der schwedischen Staatseisenbahnen auf Lieferung von 110000 t Kesselkohle, der restlos an die Bezirke Northumberland (56000 t) und Durham (54000 t) fiel. Die britischen Ausfuhrhäuser sollen sich jedoch damit einverstanden erklärt haben, als Gegenleistung dafür rd. 110000 Festmeter Grubenstempel von Schweden abzunehmen. Da die Lieferungen sich bis August d. J. hinziehen, ist dadurch auch für die nächsten Monate eine günstigere Absatzlage geschaffen. Mit den Elektrizitätswerken von Stockholm konnte ein Abschluß über 10000 t Gaskohle getroffen werden, 5000 t fielen davon an Northumberland, der Rest kam nach Schottland. In Durham lagen verschiedene Anfragen vor, von denen die der Gaswerke von Genua nach 30000 t Gaskohle die bedeutendste ist. Die Gaswerke von Vejle holten Angebote ein für eine Lieferung von 10000 t Kokskohle, die in den Monaten April, Juli, Oktober und Dezember zur Verschiffung kommen sollen. Im allgemeinen konnten sich die Preise auf der Höhe der Vorwoche behaupten, abgeschwächt war Bunkerkohle, und zwar gab besondere Bunkerkohle von 14—14/3 auf 14 s, gewöhnliche von 13/6—13/9 auf 13/6 s nach. Von den übrigen Kohlensorten verzeichnete nur noch beste Kesselkohle Blyth einen geringen Preisrückgang von 14 auf 13/9—14 s.

Auf dem Koksmarkt ist einzig und allein Gaskoks günstig gefragt, alle andern Kokssorten neigten zu Ab-

[1] Nach Colliery Guardian vom 10. März 1933, S. 461 und 483.

schwächungen. Die Preise blieben trotz erhöhter Lagerbestände unverändert.

2. Frachtenmarkt. Die finanziellen und politischen Wirren im Ausland, die eine starke Beunruhigung des Geschäftslebens bedeuten, haben den Kohlenchartermarkt in der Berichtswoche wesentlich beeinflußt. Sowohl Schiffseigner als auch Verschiffer sind im allgemeinen zu vorsichtig, um sich bei der augenblicklichen ungewissen Lage auf Sichtgeschäfte größern Ausmaßes einzulassen. So wirkten sich z. B. die Streitigkeiten zwischen Japan und China recht ungünstig auf die Geschäftstätigkeit aus, hinderlich dürfte zudem auch die amerikanische Banksperre vor allem dem sonst recht guten Geschäft in Brechkoks sein. Trotz des reichlichen Vorrats an Schiffsraum, der die Nachfrage nach wie vor beträchtlich übersteigt, konnten sich die Frachtraten gut behaupten. Angelegt wurden für Cardiff-Genua durchschnittlich 5 s 8¾ d, -Le Havre 3 s 8 d und für Tyne-Elbe 3 s 4 d.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse[1].

Auf dem Markt für Teererzeugnisse blieben sowohl die Absatzverhältnisse als auch die Preise in allen Sorten der Vorwoche gegenüber unverändert.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am 3. März	10. März
	s	
Benzol (Standardpreis) . 1 Gall.	1/7	
Reinbenzol . . . . . 1 „	2/—2/2	
Reintoluol . . . . . 1 „	2/—	
Karbolsäure, roh 60 % . 1 „	2/8—2/9	
„ krist. . . . 1 lb.	/9½—/10	
Solventnaphtha I, ger. . . 1 Gall.	1/6	
Rohnaphtha . . . . . 1 „	/11	
Kreosot . . . . . 1 „	/2½	
Pech, fob Ostküste . . . 1 l. t	95/—100/—	
„ „ Westküste . . 1 „		
Teer . . . . . 1 „	49/—51/—	
Schwefelsaures Ammoniak, 20,6 % Stickstoff 1 „	5 £ 5 s	

[1] Nach Colliery Guardian vom 10. März 1933, S. 466.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk[1].

Tag	Kohlenförderung	Kokserzeugung	Preßkohlenherstellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasserstand des Rheins bei Caub (normal 2,30 m)
						Duisburg-Ruhrorter[2]	Kanal-Zechen-Häfen	private Rhein-	insges.	
	t	t	t	rechtzeitig gestellt	gefehlt	t	t	t	t	m
März 5.	Sonntag	43 117	—	1 203	—	—	—	—	—	1,78
6.	275 455	43 117	9 098	16 505	—	28 059	29 113	5 163	62 335	2,04
7.	214 289	45 157	6 926	15 421	—	19 906	40 336	7 334	67 576	2,30
8.	246 422	44 630	10 723	16 964	—	21 760	32 328	11 998	66 086	2,48
9.	257 758	43 847	5 935	16 119	—	24 547	27 453	8 896	60 896	2,40
10.	266 134	44 349	10 388	16 867	—	32 424	33 425	11 864	77 713	2,36
11.	208 023	41 885	8 633	15 612	—	32 025	29 804	8 159	69 988	2,30
zus.	1 468 081	306 102	51 703	98 691	—	158 721	192 459	53 414	404 594	.
arbeitstägl.	244 680	43 729	8 617	16 449	—	26 454	32 077	8 902	67 432	.

[1] Vorläufige Zahlen. — [2] Kipper- und Kranverladungen.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 2. März 1933.

1a. 1252558. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Abstreicher für Klassierroste. 7. 2. 33.

5b. 1252277. Maschinenfabrik Rudolf Hausherr & Söhne G. m. b. H., Sprockhövel (Westf.). Elastische Verbindung von Zylinder und Haltekappe für Preßluft-Schlagwerkzeuge, besonders Abbauhämmer. 6. 2. 33.

5d. 1252706. Waggon-Fabrik A.G., Uerdingen (Niederrhein). Wagenkasten für Förderwagen, besonders Muldenkipper. 4. 2. 33.

5d. 1252707. Maschinenfabrik Rudolf Hausherr & Söhne G. m. b. H., Sprockhövel (Westf.). Kurvenrutschen für den Bergbau, besonders Abbauförderung im Steinkohlenbergbau. 6. 2. 33.

5d. 1252902. August Nymphius, Dortmund-Lindenhorst. Aufgabetrommel mit schräg angeordneten Zellen für Blasversatzmaschinen. 22. 12. 31.

10a. 1252239. Gustav Langer, Crimmitschau (Sachsen). Vorrichtung zum Einführen und gleichmäßigen Verteilen von Wasserdampf o. dgl. durch die untern Gasabgangskanäle von Vertikalöfen. 25. 1. 33.

81e. 1252274. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-A.G., Zeitz. Förderbandtragrolle. 4. 2. 33.

81e. 1252446. J. Pohlig A. G., Köln-Zollstock. Lagerung für Förderbandtragrollen. 13. 1. 33.

81e. 1252645. G. F. Lieder G. m. b. H., Wurzen (Sachsen). Kette für Schleppförderer. 8. 9. 31.

81e. 1252663. Hauhinco Maschinenfabrik G. Hausherr, E. Hinselmann & Co. G. m. b. H., Essen. In Trögen geführtes Förderband für den Untertagebetrieb. 20. 10. 32.

Patent-Anmeldungen,

die vom 2. März 1933 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 21. G. 83246. Gewerkschaft Elise II, Halle (Saale). Verfahren zum Betriebe von Scheiben- oder Walzenrosten. 29. 7. 32.

1a, 22/01. E. 41969. Eisenwerk Hugo Brauns, Dortmund. Klassiersieb zum Abscheiden und Wiederzusetzen von feinem zu grobem Gut. 28. 10. 31.

1b, 3. G. 3.30. Dr. William Guertler, Berlin-Charlottenburg. Verfahren zur Aufbereitung von Brennstoffaschen. 21. 2. 30.

5b, 9/04. M. 113639. Minimax A.G., Berlin, und Wolf Stratmann, Essen-Bredeney. Verfahren zur Kühlung der Bohrerschneide bei Gesteinbohrarbeiten. 16. 1. 31.

5b, 17. I. 44611. Ingersoll-Rand Company, Neuyork. Lagerung für das Gehäuse von Gesteinbohrmaschinen. 8. 6. 32.

5b, 23/30. M. 121249. Matthew Smith Moore, Malvern Link, Worcestershire, und The Mining Engineering Company Ltd. »Meco« Worcester (England). Schneidvorrichtung für Bergwerksmaschinen. 1. 10. 32. Großbritannien 3. 10. 31 und 28. 5. 32.

5b, 40. I. 36455. Albert Ilberg, Moers-Hochstraß. Abbaumaschine. 15. 12. 28.

5b, 41/20. L. 77453. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Bewegliche Lagerung eines sich über eine Abbauböschung erstreckenden Trägers für Gewinnungsgeräte. 5. 4. 29.

5c, 9/01. M. 117139. Maschinenfabrik Deutschland G. m. b. H., Dortmund. Gelenkbogenausbau mit Bolzenabstützung für Grubenräume. 6. 10. 31.

5c, 10/01. H. 128810. Hauhinco, Maschinenfabrik G. Hausherr, E. Hinselmann & Co. G. m. b. H., Essen. Einrichtung zur Erhöhung des Widerstandes von Holzgrubenstempeln. 1. 10. 31.

5d, 9/30. S. 98944. Siemens-Schuckertwerke A.G., Berlin-Siemensstadt. Anordnung zum Schutz von Apparaten gegen Gase und Zündfunken. 29. 5. 31.

10a, 19/01. St. 49013. Heinrich Stöter-Tillmann, Essen. Koksofen mit in der Ofendecke liegendem Gassammelkanal, der durch die Einfüllöffnungen mit dem Ofeninnern in Verbindung steht. 29. 2. 32.

10a, 26/02. K. 115005. Kohlenveredlung und Schwelwerke A.G., Berlin. Indirekt beheizter Schwelofen. 31. 5. 29.

10a, 36/10. K. 202.30. Kohlenveredlung und Schwelwerke A.G., Berlin. Verfahren zum Vorbehandeln backender Kohle vor ihrer Verschwelung oder Verkokung in engen, außenbeheizten Rohren. 10. 7. 30.

81e, 8. G. 80099. The General Electric Company Ltd., Wembley (England). Fördervorrichtung. 4. 7. 31. Großbritannien 8. 7. 30.

81e, 11. U. 11918. Ungarische allgemeine Kohlenbergbau A.G., Budapest. Beschickungsvorrichtung für Förderbänder. 26. 9. 32.

81e, 14. B. 152942. Maria Gertrud Bruns, geb. Zickel, usw., Düsseldorf-Grafenberg. Vorrichtung zur Verhütung des Entgleisens bei Plattenband- und Kastenbandzügen. 10. 11. 31.

Deutsche Patente.

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

1b (2). *570552*, vom 20. 11. 26. Erteilung bekanntgemacht am 26. 1. 33. Aktiebolaget Ferriconcentrat in Stockholm. *Verfahren zur Aufbereitung von oxydischen Eisenerzen u. dgl. Ausgangsstoffen für die Eisengewinnung, die in natürlichem Zustand nur schwach paramagnetisch sind.* Priorität vom 28. 10. 26 ist in Anspruch genommen.

Die aufzubereitenden Erze oder Stoffe werden zwecks Aufmagnetisierung ihrer oxydischen Eisenverbindungen in einer im wesentlichen neutralen Atmosphäre unter Vermeidung von Reduktionswirkungen mäßig erhitzt. Alsdann werden die magnetischen Bestandteile der Erze oder Stoffe von den nicht magnetischen Bestandteilen durch einen schwachmagnetischen Erzscheider getrennt.

5b (36$_{01}$). *570671*, vom 23. 12. 26. Erteilung bekanntgemacht am 2. 2. 33. Maschinenfabrik Wilhelm Knapp G. m. b. H. und Richard Gerlicher in Wanne-Eickel. *Einrichtung zum Hereingewinnen von Kohle und andern Mineralien.*

Die Einrichtung hat eine senkrecht zu ihrer Umlaufebene am Stoß entlang bewegte Schrämkette, die den hereinzugewinnenden Kohlenblock auf allen drei Seiten vom Anstehenden löst. Hinter der Schrämkette ist eine parallel zu ihrer Umlaufebene arbeitende Vorrichtung angeordnet, durch welche die gewonnene Kohle seitwärts und aufwärts in eine Schüttelrutsche befördert und der abgelöste Kohlenblock zertrümmert wird. Die Schrämkette hat eine selbsttätige Spannvorrichtung. Die gesamte Einrichtung ist auf drei Stützpunkten gelagert, von denen der vordere am Kohlenstoß liegt. Die beiden hintern Stützpunkte sind so verstellbar, daß die Lage der Einrichtung den Unebenheiten des Liegenden angepaßt werden kann.

5c (7). *570731*, vom 3. 1. 30. Erteilung bekanntgemacht am 2. 2. 33. Dipl.-Ing. Georg Reinhard Zänsler in Brandis bei Leipzig. *Abbauverfahren.*

Neben einem mechanischen Fördermittel anstehende Flözstreifen sollen in treppenförmig übereinanderliegenden Stufen in der Weise abgebaut werden, daß der jede Stufe verhauende Arbeiter auf der niedrigern Stufe steht. Das gelöste Gut fällt unmittelbar auf das Fördermittel.

10a (18$_{02}$). *570752*, vom 18. 10. 30. Erteilung bekanntgemacht am 2. 2. 33. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H. in Bochum. *Verfahren zum Herstellen von metallurgischem Koks.* Zus. z. Pat. 547692. Das Hauptpatent hat angefangen am 27. 3. 28.

Der der Kokskohle vor der Verkokung zugesetzte Koksgrus soll eine Korngröße haben, die zu mindestens 90 % unter 0,25 mm liegt; der Zusatz soll mindestens 5 % betragen. Das Zusetzen kann in einer Mischeinrichtung erfolgen, die eine Zerkleinerung der Gemischbestandteile herbeiführt. Als Mischvorrichtung kann z. B. ein Kollergang oder ein Walzenbrecher verwendet werden.

10a (36$_{07}$). *570659*, vom 25. 10. 29. Erteilung bekanntgemacht am 2. 2. 33. Julius Pintsch A.G. in Berlin. *Verfahren zur Aufheizung leicht zersetzbarer Gase.*

Die Gase sollen durch Rekuperation in zwei hintereinandergeschalteten Zonen aufgeheizt werden, von denen die eine im Gleichstrom und die andere im Gegenstrom arbeitet.

35a (9$_{08}$). *570699*, vom 17. 12. 31. Erteilung bekanntgemacht am 2. 2. 33. Josef Heuer in Grüne (Westf.). *Seileinband.* Zus. z. Pat. 554639. Das Hauptpatent hat angefangen am 22. 5. 30.

Die Druckfläche des doppelarmigen Klemmbügels des Einbandes ist, falls dieser für Flachseile verwendet wird, an einem drehbar gelagerten Druckstück vorgesehen, das sich unter der Einwirkung der Last so einstellt, daß seine Druckfläche stets parallel zu dem Teil des Seiles liegt, auf das die Druckfläche wirkt. Die Druckflächen des Druckstückes und der Kausche können so gekrümmt sein, daß das Seilschwanztrumm ohne Knickung und fast geradlinig aus der Kausche tritt.

35a (9$_{18}$). *570698*, vom 24. 5. 31. Erteilung bekanntgemacht am 2. 2. 33. »Hauhinco« Maschinenfabrik G. Hausherr, E. Hinselmann & Co. G. m. b. H. in Essen. *Förderanlage.*

In oder unmittelbar neben dem Stapelschacht ist ein von einem Förderer beschickter Bunker angeordnet, aus dem die in dem Stapelschacht mit Hilfe von Gestellen geförderten Wagen ohne Umschlag innerhalb des Schachtes beschickt werden. An der Entleerungsöffnung des Bunkers ist um den Stapelschacht ein Umgang vorgesehen. Die Wandung der Fördergestelle hat eine Einfüllöffnung.

35a (16$_{01}$). *570978*, vom 16. 9. 31. Erteilung bekanntgemacht am 2. 2. 33. Dipl.-Ing. Hermann Schüßler in Bochum. *Auslöseeinrichtung für Fangvorrichtungen an Förderkörben usw.*

Das Auslösen der Fangvorrichtung wird beim Bruch des Tragseils durch das sich senkende Unterseil bewirkt, das auf spannungführende Teile trifft und dadurch einen das Auslösen der Fangvorrichtung bewirkenden Stromkreis schließt.

81e (1). *570930*, vom 1. 10. 31. Erteilung bekanntgemacht am 2. 2. 33. J. Pohlig A.G. in Köln-Zollstock. *Allseitig umhüllter stetiger Förderer für Massengut.*

Die Umhüllung des Förderers ist aus beweglichen Teilen zusammengesetzt, die quer zur Förderrichtung um zur Fördererlängsachse parallele Achsen schwenkbar sind. Zwecks Beschickung des Förderers durch einen über oder neben dem Förderer in dessen Längsrichtung beweglichen Zubringer wird der an der Beschickungsstelle befindliche Teil der Umhüllung durch den Zubringer so geschwenkt, daß das Gut vom Zubringer auf den Förderer gelangt.

81e (4). *570845*, vom 19. 2. 31. Erteilung bekanntgemacht am 2. 2. 33. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia in Lünen (Lippe). *Seilbandförderer für Massengut.*

In einer Rutsche ist ein aus Einzelsträngen bestehendes, einen Rost bildendes umlaufendes Seilband angeordnet, dessen Litzen durch Querstege, die auf dem Rutschenboden aufliegen, miteinander verbunden sind. Das Seilband ist so gespannt, daß seine Litzen den Rutschenboden nicht berühren. Die einzelnen Stränge des Seilbandes sind an den Enden mit Kauschen versehen, durch die zur Verbindung der Stränge dienende Flach-, Rundeisen o. dgl. gesteckt sind. Jeder Strang kann aus einem mehrfach hin und her gezogenen Seil bestehen.

81e (11). *569475*, vom 25. 9. 31. Erteilung bekanntgemacht am 12. 1. 33. J. Pohlig A.G. in Köln-Zollstock. *Vorrichtung zur schonenden Übergabe von abriebempfindlichem Schüttgut von einem Förderer mit prismatischen Endtrommeln auf einen Zellenförderer.*

Zwischen den Förderern ist eine trichterförmige Auffangschurre angeordnet, in die das vom obern Förderer abfallende Gut durch eine von der Abwurftrommel dieses

Förderers gesteuerte, mit ihrer Kante über dem Förderer gehaltene rostartige Überlaufzunge eingeführt wird. Die Auffangschurre hat einen Auslauf, in dem einstellbare Steuerklappen angeordnet sind. Zwischen dem Auslauf und dem Zellenförderer ist eine in ihrer Länge veränderliche Überleitschürze aus Draht oder Gummi vorgesehen, die mit ihrem untern Ende auf den nach rückwärts gebogenen Querwänden des Zellenförderers aufliegt. Unterhalb der Überlaufzunge ist ein Förderband angeordnet, welches das durch die Zunge fallende Feingut dem Zellenförderer so zuführt, daß es in den Zellen ein Bett für das Fördergut bildet.

81e (58). *570815*, vom 1. 11. 31. Erteilung bekanntgemacht am 2. 2. 33. Dipl.-Berging. Otto Vedder in Essen-Kupferdreh. *Schlitzführung für Rollensätze an Schüttelrutschen.*

Unter dem einen Rutschenschuß ist ein nach dem Rutschenende offener ⊃-förmiger Bügel befestigt. Dieser wird, nachdem der Rollensatz in ihn eingeschoben ist, durch einen unter dem andern Rutschenschuß befestigten senkrechten Flansch geschlossen, wenn dieser von oben in den den Bügel tragenden Schuß eingelegt wird.

81e (112). *570728*, vom 25. 4. 31. Erteilung bekanntgemacht am 2. 2. 33. Carlshütte A.G. für Eisengießerei und Maschinenbau in Waldenburg-Altwasser. *Fahrbarer Förderer mit schwenkbar an einen drehbaren Teil angeschlossenen Zubringer- und Beladeförderern.*

An einer auf einem Fahrgestell drehbar gelagerten Säule sind zwei Lager vorgesehen, von denen das eine einen in senkrechter Richtung schwenkbaren Aufnahmeförderer und das andere einen in senkrechter Richtung schwenkbaren Beladeförderer trägt, dem das Gut von dem Aufnahmeförderer zugeführt wird. Außerdem ist an der Säule der Antrieb für die beiden Förderer angeordnet, mit dem sich diese selbsttätig kuppeln, wenn sie in ihre Traglager eingelegt werden.

81e (112). *570819*, vom 5. 5. 31. Erteilung bekanntgemacht am 2. 2. 33. Carlshütte A.G. für Eisengießerei und Maschinenbau in Waldenburg-Altwasser. *Förderer mit vom Fahrgestell abnehmbarem Bandträger.*

Das Fahrgestell des für den Untertagebetrieb bestimmten Förderers ist einachsig und trägt eine Säule, an der die Lager für den leicht abnehmbaren Bandträger sowie der Antrieb für das in ihm gelagerte Förderband angeordnet sind.

81e (126). *570820*, vom 10. 6. 26. Erteilung bekanntgemacht am 2. 2. 33. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft in Lübeck. *Abraumabsetzer.*

Der Absetzer hat einen Becherförderer und einen sich an diesen anschließenden, in der Förderrichtung verschiebbaren Bandförderer. Der Becherförderer ist am Fahrgestell in senkrechter Ebene so schwenkbar, daß er in gehobener Stellung das Gut dem Bandförderer zuführt und in gesenkter Stellung zum Einebnen der Standsohle des Absetzers verwendet werden kann.

ZEITSCHRIFTENSCHAU[1].

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

Mineralogie und Geologie.

The coal measures of England and Wales; a suggested correlation. Von Trueman. (Forts.) Coll. Guard. Bd. 146. 24. 2. 33. S. 352/5. Die Verbreitung der Muscheln in den einzelnen Kohlenfeldern. (Forts. f.)

Les recherches de pétrole dans l'Afrique française. Von Jung und de Cizancourt. (Forts.) Science Industrie. Bd. 17. 1933. H. 229. S. 70/2*. Erdölanzeichen in Nordafrika. (Forts. f.)

Bergwesen.

Tin placer mining in Nigeria. Von Sinclair. Engg. Min. J. Bd. 134. 1933. H. 2. S. 55/7*. Geologische Verhältnisse. Gewinnung von Hand, mit Druckwasser und mit Dampfschaufeln.

Some notes on intensive mining. Von Maitland. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 126. 24. 2. 33. S. 305. Gesichtspunkte, die bei einer möglichst vorteilhaften Ausnutzung der Schrämmaschinen zu beachten sind. Abbauförderung. (Forts. f.)

Rock drills and accessories. I. Von Eaton. Engg. Min. J. Bd. 134. 1933. H. 2. S. 65/8*. Die neuere Entwicklung der Gesteinbohrtechnik. Tiefbohren. Bohrhämmer. Bohrstangen und Bohrerschneiden. (Forts. f.)

Vorbohrungen oder Vorstrecken zur Herabsetzung gefährlicher Spannungen im Bergbau. Von Seidl. Glückauf. Bd. 69. 4. 3. 33. S. 200/2*. Kerbempfindlichkeit, eine Eigentümlichkeit des Werkstoffes. Lappenwirkung. Entlastungskerbe.

Quatre ans d'essais de havage aux Mines Domaniales de potasse d'Alsace. Von Mesnil. Ann. Fr. Bd. 2. 1932. H. 11. S. 251/325*. Schichtenprofile. Abbauverfahren. Die zu den Versuchen benutzten Schrämmaschinen und die Schrämversuche. Schrämpicken. Schrämarbeit und Hereingewinnung der Salze. Verschiedene Verfahren bei der Wegfüllarbeit. Versatz. Die Senkung des Hangenden. Weitere Schrämversuche.

The setting of face props in inclined seams. Von Vallis. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 126. 24. 2. 33. S. 308/9*. Die Stellung der Abbaustempel unter Berücksichtigung der relativen Bewegung zwischen Hangendem und Liegendem. Beobachtung der Bewegungen parallel und senkrecht zum Streichen in mäßig einfallenden Flözen.

Some recent improvements in electric winders. Von Loynes. Min. Electr. Eng. Bd. 13. 1933. H. 149. S. 278/83*. Baustoff und Bauweise der Trommeln, Kupplungen, Bremsen. (Forts. f.)

Verschleißbänder im Braunkohlenbergbau unter besonderer Berücksichtigung ihrer Aufgabebeanspruchung. Von Heydt. Bergbau. Bd. 46. 2. 3. 33. S. 63/6*. Untersuchungen über die Aufgabebeanspruchung von Förderbändern im Braunkohlenbergbau.

Die Abraumförderung mit einem fahrbaren Knickförderer im Braunkohlentagebau. Von Luther. Braunkohle. Bd. 32. 25. 2. 33. S. 113/8*. Aufbau des Knickförderers. Förderbandanlage. Fahrwerke auf Raupen und auf Schienen. Elektrische Ausrüstung. (Schluß f.)

Magnitude and variation of haulage loads. Von Hudspeth und Johnson. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 126. 24. 2. 33. S. 291/2*. Coll. Guard. Bd. 146. 24. 2. 33. S. 348/51*. Dynamometermessungen im Grubenbetrieb zur Ermittlung von Größe und Veränderlichkeit der Förderbelastung in ansteigenden Strecken unter verschiedenen Voraussetzungen.

Underground lighting with special reference to miners handlamps. Von Campin. Min. Electr. Eng. Bd. 13. 1933. H. 149. S. 253/60*. Die gegenwärtig im Bergbau gebräuchlichen Beleuchtungsarten. Lampenakkumulatoren. Betriebskosten von Handlampen.

Mine lighting in Germany. Von Nussey. Coll. Guard. Bd. 146. 24. 2. 33. S. 351/2*. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 126. 24. 2. 33. S. 295. Stand der Beleuchtung untertage im Ruhrbergbau.

Guarding against mine fires. Von Glaeser. Engg. Min. J. Bd. 134. 1933. H. 2. S. 74/7*. Maßnahmen zur Verhütung von Grubenbränden im Erzbergbau. Feuerlöscheinrichtungen.

Korngrößen- und Gefügezusammensetzung von Windsichterstauben des Ruhrbezirks. Von Prockat und Raute. Glückauf. Bd. 69. 4. 3. 33. S. 185/94*. Entstaubungsverfahren. Korngrößenzusammensetzung des

[1] 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.

Windsichterstaubes. Die anfallenden Staubmengen. Aschengehalt. Flüchtige Bestandteile. Petrographische Zusammensetzung.

Metallurgical practice at Broken Hill, New South Wales. Engg. Min. J. Bd. 134. 1933. H. 2. S. 61/4*. Stammbäume zweier zur Aufbereitung der Blei-Zink-Silbererze dienender Aufbereitungsverfahren. Einzelheiten.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Gegenwartsfragen der Dampfkessel- und Feuerungstechnik. Von Schulte. Wärme Kältetechn. Bd. 35. 1933. H. 1/2. S. 1/6*. Übersicht über die neuere Entwicklung im Dampfkessel- und Feuerungsbau.

Umwälzpumpen für Hochdruckdampf. Von Flatt und Müller. Brennstoffwirtsch. Bd. 15. 1933. H. 2. S. 28/31*. Aufgabe der Dampfumwälzpumpe beim Löfflerkessel. Bauarten von Umwälzpumpen. Bewährung der Löfflerkessel.

Wasserumlauf und Dampfkesselkonstruktion. Von Berner. Z. V. d. I. Bd. 77. 4. 3. 33. S. 223/30*. Erfahrungen an Kesseln mit natürlichem Umlauf. Zwangsumlauf und einmaliger Durchlauf. Kesselsteinbildung. Beschaffenheit des Dampfes. Hauptergebnisse. Schrifttum.

Wirtschaftliche Verwertung der Abfallkohle. Von Besta. Kohle Erz. Bd. 30. 1. 3. 33. Sp. 55/60. Darstellung einer Misch- und Aufgabevorrichtung für minderwertige Brennstoffe und Abfallerzeugnisse.

Die abwinkelbaren Schnellkupplungen. Von Schröder. Kohle Erz. Bd. 30. 1. 3. 33. Sp. 59/64*. Beschreibung verschiedener Schnellkupplungen für Rohre.

Elektrotechnik.

Die Entwicklung der Akkumulatoren-Batterien für Grubenlokomotiven. Von Siegmund. Kohle Erz. Bd. 30. 1. 3. 33. Sp. 53/6*. Beschreibung neuerer Bauarten. Fortschritte durch Erhöhung der Kapazität und Verlängerung der Lebensdauer.

Trailing cable repairs. Min. Electr. Eng. Bd. 13. 1933. H. 149. S. 274/8. Wiedergabe einer Besprechung des Vortrages von Atkinson.

Hüttenwesen.

Nouvelles méthodes de métallurgie. Von Perrin. Rev. mét. Bd. 30. 1933. H. 1. S. 1/10. Fortschritte im Eisenhüttenwesen. Verbrennungsgeschwindigkeiten, Einschlüsse, Schlacken. Versuchsergebnisse auf den Stahlwerken von Ugine. Entphosphorung, Deoxydierung. (Forts. f.)

Contribution à l'étude des structures de trempe de l'acier. Von Schmidt. Rev. mét. Bd. 30. 1933. H. 1. S. 30/40*. Wärmebehandlung. Anwärmung eines gehärteten Stahles. Struktur des Troostits. Mikrographische Untersuchungen. (Forts. f.)

Das einstufige Verblaserösten von Zinkblende. Von Brentel. Metall Erz. Bd. 30. 1933. H. 4. S. 61/8*. Heutiger Stand der Blenderöstung. Pulverrösten und Sinterrösten. Zweistufiges und einstufiges Verblaserösten. Grundlagen und praktische Ausführung. Betriebskosten und Kostenvergleiche. Röstverluste. Eigenschaften des Sintergutes. Aussprache.

Verhüttungswert der Erze aus dem Lahn- und Dillgebiet. Von Reichardt. Stahl Eisen. Bd. 53. 23. 2. 33. S. 193/6. Erörterung des Verhüttungswertes an Hand der in der Festschrift des berg- und hüttenmännischen Vereins zu Wetzlar veröffentlichten Zahlentafeln.

Chemische Technologie.

Der Koksofengaszusatz bei Siemens-Martinöfen mit Generatorgasbeheizung. Von Wesemann. Stahl Eisen. Bd. 53. 23. 2. 33. S. 185/91*. Beheizungsarten von Siemens-Martinöfen. Bewertung des Koksofengases als Zusatzbrennstoff. Ergebnisse einer Umfrage sowie besonderer Betriebsbeobachtungen. Schlußfolgerungen.

Über die Verharzung von Phenolen durch Autoxydation und ihre Bedeutung für die technische Lösungsmittel-Wiedergewinnung. Von Treibs. Brennst. Chem. Bd. 14. 1. 3. 33. S. 81/4*. Ursache der Verharzung. Löslichkeitsverhältnisse. Katalytische Einflüsse. Verhältnis zwischen Harzgehalt, Viskosität und Beladungsfähigkeit.

Steinkohlenteeröl als Treibstoff für Diesellokomotiven untertage. Von Maercks. (Schluß.) Bergbau. Bd. 46. 2. 3. 33. S. 61/3*. Beseitigung der Zündschwierigkeiten durch Verwendung von Treibstoffgemischen und Fremdzündung. Schlußfolgerungen für Grubenlokomotiven.

Chemie und Physik.

Influence de synthèses récentes sur le développement de l'industrie des explosives. Von Lehalleur. Bd. 29. 1933. H. 2. S. 258/61. An Beispielen wird der Einfluß neuer chemischer Verbindungen auf die Entwicklung der Sprengstoffindustrie dargelegt.

Wirtschaft und Statistik.

Das Vordringen der Braunkohle im deutschen Wirtschaftsleben. Von Jüngst. Glückauf. Bd. 69. 4. 3. 33. S. 194/200*. Entwicklung in den beiden letzten Jahrzehnten. Stein- und Braunkohlenförderung. Kohlenverbrauch nach Verbrauchergruppen und Verkehrsbezirken. Eindringen der Braunkohle in den Ruhrbezirk. (Schluß f.)

Die Braunkohle in der Elektrizitätswirtschaft. Von Dorth. Braunkohle. Bd. 32. 25. 2. 33. S. 118/21*. Siegeszug der Braunkohle in der öffentlichen Elektrizitätswirtschaft. Anteil der verschiedenen Kraftquellen an der Stromerzeugung. Günstigere Ausnutzung der Braunkohlenkraftwerke.

Annual review and progress number. Coal Age. Bd. 38. 1933. H. 2. S. 35/74*. In kurzen Aufsätzen wird eine Übersicht über die wirtschaftliche und technische Entwicklung des nordamerikanischen Bergbaus im Jahre 1932 gegeben.

The revival of gold mining in Australia. (Forts.) Min. J. Bd. 180. 25. 2. 33. S. 131. Die Aussichten in Victoria, Neusüdwales und Zentralaustralien. (Forts. f.)

Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

British Industries Fair. II. Coll. Guard. Bd. 146. 24. 2. 33. S. 381/4*. Motoren, Förderwagen, Meßgeräte usw.

Verschiedenes.

La charpente métallique rivée et enrobée de l'Institut de Chimie et de Métallurgie de l'Université de Liège. Von Campus. Rev. univ. min. mét. Bd. 76. 1. 3. 33. S. 117/28*. Beschreibung des in Eisenfachwerk errichteten neuen chemisch-metallurgischen Institutes. Grundriß. Gründungsarbeiten. (Forts. f.)

PERSÖNLICHES.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Schlochow vom 1. März an auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Vereinigte Stahlwerke A. G., Abt. Bergbau, Gruppe Hamborn,

der Bergassessor Wiesner vom 15. März an auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Harpener Bergbau-A. G. in Dortmund, Zechengruppe Herne,

der Bergassessor Helmut Reimann vom 1. März an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Vereinigte Stahlwerke A. G., Abt. Bergbau, Gruppe Hamborn,

der Bergassessor Theodor Schmidt vom 1. März an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Skip-Compagnie A. G. in Essen,

der Bergassessor Adams vom 1. März an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei dem Eschweiler Bergwerks-Verein in Kohlscheid,

der Bergassessor Finkemeyer vom 1. März an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Klöckner-Werke A. G., Abt. Bergbau, Zechen Victor und Ickern in Castrop-Rauxel.

Gestorben:

am 14. März in Essen der Abteilungsdirektor der Fried. Krupp A. G. Bergassessor Karl Hennecke im Alter von 46 Jahren.

Heinrich Westermann †.

Viel zu früh für die Familie, seine Gesellschaft und den großen Kreis der Freunde starb im Alter von 53 Jahren am 6. Februar in Chur der Generaldirektor des Eschweiler Bergwerks-Vereins Dr. phil. Dr.-Ing. Heinrich Westermann.

Geboren am 28. November 1879 in Oespel (Kreis Dortmund) wuchs er inmitten des westfälischen Kohlenreviers auf. Er besuchte die Oberrealschule zu Barmen und arbeitete als Bergbaubeflissener auf der Zeche Germania bei Dortmund. Dann bezog er die Universität München und diente dort bei den Pionieren. Er war ein fröhlicher Student; die Liebe zu seinem Münchener Corps begleitete ihn durch sein ganzes Leben. Vom Herbst 1901 an besuchte er die Technische Hochschule zu Aachen. Seinen Aachener Lehrern und der Hochschule bewahrte er lebenslängliche Anhänglichkeit. In dankbarer Anerkennung seiner Förderung der wissenschaftlichen Forschung im Aachener Steinkohlenbezirk wurde er 1922 zum Ehrenbürger der Technischen Hochschule zu Aachen ernannt. Westermann hatte eine ausgesprochene Vorliebe und Veranlagung für wissenschaftliche Betätigung. Dies zeigte sich vor allem in seinen beiden hervorragenden Doktorarbeiten, von denen die eine die Aachener Steinkohlenablagerung auf Grund ihres petrographischen und paläontologischen Verhaltens, die andere die Wirtschaftlichkeit und Zweckmäßigkeit des Unterwerksbaus und Oberwerksbaus im rheinisch-westfälischen Bergbau behandelte.

Nach der Ernennung zum Bergassessor im Jahre 1907 und kurzer Beschäftigung im Bergrevier West-Recklinghausen übernahm Westermann eine Stellung auf der Wenceslaus-Grube in Niederschlesien. 1910 trat er in den Staatsdienst zurück und war als Hilfsarbeiter im Bergrevier Dortmund tätig. Da man ihn als guten Geologen kannte, sandte ihn eine Gruppe rheinisch-westfälischer Hüttenwerke im Jahre 1912 zur Untersuchung der neu entdeckten großen Eisenerzlagerstätten nach Brasilien und Chile. In den brasilischen Sumpfgebieten zog sich Westermann einen äußerst schweren Malariaanfall zu, dessen nie ganz überwundene Folgen wohl mit die Ursache seines frühen Todes gewesen sind. Nach der Rückkehr von dieser Reise wurde er 1913 zum Berginspektor ernannt und in dieser Eigenschaft bei der Bergwerksdirektion Recklinghausen in der Handelsabteilung, in technischen Dezernaten und später auf den Rheinbabenschächten beschäftigt. Am 1. Juli 1914 schied er aus dem Staatsdienst aus, um in die Dienste des Eisen- und Stahlwerks Hoesch in Dortmund zu treten. Von August 1914 bis März 1915 stand er als Pionieroffizier an der Westfront und wurde dann nach dem Tode von Bergassessor Niederstein zum Leiter der Bergwerksabteilung des Eisen- und Stahlwerkes Hoesch berufen.

Den Höhepunkt seiner bergmännischen Laufbahn erreichte Westermann, als er am 1. August 1920 die Leitung des Eschweiler Bergwerks-Vereins als Generaldirektor übernahm. Mit unermüdlicher Schaffenskraft hat er es verstanden, diese Gesellschaft durch die Schwierigkeiten der Inflation, des Ruhreinbruchs und der ungünstigen Einwirkungen des in unmittelbarer Nachbarschaft aufblühenden holländischen Bergbaus und des belgischen in der Campine zu steuern. Der mustergültige Ausbau sämtlicher Schachtanlagen unter- und übertage, das Abteufen von neuen Schächten und die Untersuchung des ganzen Felderbesitzes sind für die Entwicklung des Eschweiler Bergwerks-Vereins ausschlaggebend gewesen. Bei der Durchführung aller seiner Pläne, die Westermann mit echt westfälischer Zähigkeit durchzusetzen wußte, stand ihm der leider früh verstorbene Präsident der Arbed, Mayrisch, als Freund und Helfer zur Seite. Die verständnisvolle Zusammenarbeit dieser beiden Männer schuf dem Eschweiler Bergwerks-Verein Anlagen, die in ihrer Größe und Zweckmäßigkeit eine günstige Ausnutzung zuließen und die Gesellschaft instand setzten, auch in Krisenzeiten wirtschaftlich zu arbeiten, ohne ihre Förderung und Belegschaft erheblich einschränken zu müssen. Als Westermann 1920 die Leitung des Eschweiler Bergwerks-Vereins übernahm, betrug die Kohlenförderung 1,9 Mill. t, im Jahre 1932 erreichte sie 5,07 Mill. t, eine Zahl, welche die Größe seiner Lebensarbeit kennzeichnet. Um für seine Werke bessere Absatzbedingungen zu schaffen, setzte er sich in Wort und Schrift lebhaft für die Schaffung des Aachen-Rhein-Kanals ein. Von sozialem Verständnis getragen war auch seine großzügige Siedlungstätigkeit. Zur Zeit seines Dienstantritts betrug die Zahl der Werkswohnungen des Eschweiler Bergwerks-Vereins 2352, im Jahre 1932 dagegen 4226. Mit weitschauendem Blick erfaßte er die Bedeutung der Gasfernversorgung für das Aachener Wirtschaftsgebiet. Jäh unterbrochen wurde seine Tätigkeit durch die von der belgischen Besatzung über ihn verhängte Ausweisung, die ihn vom März bis Dezember 1923 seinem Wirkungskreis fernhielt. Seiner schöpferischen Kraft verdanken nicht nur seine Gesellschaft, sondern auch große Kreise des deutschen Wirtschaftslebens weitgehende Förderung. So war es nicht zu verwundern, daß man sich die Mitarbeit dieses erfolgreichen Wirtschaftsführers in einer großen Anzahl von Aufsichtsräten und Vorständen von Unternehmungen und Körperschaften sicherte.

Heinrich Westermann war ein echter Sohn der westfälischen Erde, schwerblütig, zäh, treu und gewissenhaft. Mit großer Beharrlichkeit verfolgte er stets das Ziel, das er sich gesteckt hatte. Er verlangte Außerordentliches von sich und seinen Mitarbeitern, jedoch fand er oft anerkennende Worte für gute Leistungen und half mit viel menschlichem Verständnis jedem, der seinen Rat suchte.

Seit 1914 war er verheiratet mit Hilda Sasse aus Dortmund, einer Frau, die ihm ein behagliches Heim schuf und ihm bis zu seinem Ende ein treuer, verständnisvoller Lebenskamerad war. Ein Sohn und eine Tochter trauern um den liebevollen Vater. Viel Freude hatte Westermann an Musik und Malerei. Als Weidmann liebte er die Natur, und gern hatte er Freunde um sich, mit denen er seine Jagd- und Kunstfreuden teilen konnte. Wen er einmal als Freund erkannt hatte, zu dem hielt er fest und unerschütterlich. Von ihm gilt der Spruch Moellendorfs: »Ich bin Dein Freund in dreien Stücken: in Not und Tod und — hinter Deinem Rücken.«

Einen Menschen von seltenen Eigenschaften hat der deutsche Bergmannsstand in Heinrich Westermann verloren. Er ist im wahren Sinne ein Opfer seines Berufes geworden und in den Sielen gestorben. Wer ihn in den letzten Jahren seines Lebens aufmerksam beobachtete, mußte mit Bewunderung zu diesem Manne aufblicken, der, obwohl sein Körper infolge häufiger schwerer Krankheiten nicht mehr so widerstandsfähig war, mit vorbildlicher Gewissenhaftigkeit seine Pflicht zum Besten der ihm anvertrauten Gesellschaft erfüllte. Seine schwerblütige Art ließ ihn den Eindruck des Alsdorfer Unglücks nie ganz überwinden, und dieser Schmerz zehrte mit an seinem Lebensmark.

Ein gütiger Mensch und ein aufrechter deutscher Bergmann ist mit ihm dahingegangen. Duncker.