

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 14

4. April 1925

61. Jahrg.

Elektrische Vorortmaschinen.

Von Professor Dr.-Ing. W. Philippi, Berlin.

(Mitteilung aus dem Ausschuß für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft.)

Die Herabsetzung der Betriebskosten unter Aufrechterhaltung oder Steigerung der Förderung ist das Ziel, das der deutsche Kohlenbergbau mehr als je anzustreben hat, und wofür alle Hilfsmittel, die ihm der Ingenieur zur Verfügung zu stellen vermag, ausgenutzt werden müssen. Das wichtigste Werkzeug für die Erfüllung dieser Aufgabe ist, wenigstens übertage, der Elektromotor geworden, der dort fast alle andern Antriebsmaschinen verdrängt hat. Daß untertage nicht dasselbe Ergebnis, wenigstens nicht auch auf den rheinisch-westfälischen Zechen, erzielt worden ist, beruht wohl teils auf grundsätzlichen Bedenken bezüglich der Schlagwettersicherheit elektrischer Anlagen, teils aber auch auf dem Umstande, daß für verschiedene mit dem Abbau verbundene Arbeiten brauchbare elektrisch angetriebene Maschinen erst in den letzten Jahren ausgebildet worden, also in weiten Kreisen noch nicht bekannt genug sind. Auch die Einfachheit der durch Druckluft angetriebenen Arbeitsmaschinen und das Vertrautsein des Hauer mit ihnen mag zu der Zurückhaltung gegenüber den elektrischen Maschinen beigetragen haben. Nun haftet aber dem ganzen Druckluftbetriebe der schwerwiegende Nachteil des großen Energieverbrauches an; auch die Anschaffungskosten sind, wenn die teuern Anlagen zur Druckluftherzeugung berücksichtigt werden, sehr hoch. Die große Ausdehnung des gesamten Druckluftrohrleitungsnetzes auf den meisten Kohlengruben hat, selbst wenn die höchste Sorgfalt auf seine Instandhaltung verwandt wird, bei der großen Zahl der Flanschen und andern Verbindungsstellen erhebliche Energieverluste auch bei Stillstand der Maschinen zur Folge. Dazu kommen Schattenseiten der mit Druckluft betriebenen Bohrhämmer und Bohrmaschinen im Betriebe: die große Zahl der auf den Bohrmeißel ausgeübten Schläge überträgt unangenehme, gesundheitsschädliche Erschütterungen auf den die Maschine haltenden Hauer, die Kohle wird im Bohrloch zu Staub zerkleinert, und der dadurch aus dem Bohrloch herausgepreßte Staub bedeutet gleichfalls eine starke Belästigung für den Hauer. Alle diese Nachteile sind bekannt, werden jedoch als notwendige Übel in Kauf genommen.

Die Größe der mit dem Druckluftbetriebe verbundenen Verluste geht klar aus den Ergebnissen der von Goetze auf 26 Kohlengruben angestellten Untersuchungen der Druckluftwirtschaft hervor¹. Er fand, daß von der übertage erzeugten Druckluft nur 35–45 % in Arbeitsmaschinen

selbst nutzbar gemacht wurden, während 25–30 % auf die Undichtigkeit und der Rest auf die sehr unwirtschaftliche Verwendung der Druckluft für Sonderbewetterung entfielen. Bei den zahlreich verwandten Haspeln waren für 1 PS nutzbare Leistung, am Seil gemessen, im günstigsten Falle 7 PS, im ungünstigsten Falle 17 PS übertage erforderlich.

Die einzige Möglichkeit, eine wirksame Herabsetzung der für die Vorortmaschinen übertage aufzuwendenden Energie zu erreichen, liegt in der Ersetzung der Druckluft durch die elektrische Energie. Bedingung dafür ist, daß die elektromotorisch angetriebenen Maschinen nicht weniger leisten als die durch Druckluftmotoren angetriebenen, und daß die Sicherheit für den Betrieb untertage nicht ungünstiger ist als bei Verwendung von Druckluft. Zur Gewinnung eines Urteiles über die Eignung der elektrisch angetriebenen Maschinen für den Vorortbetrieb seien im nachstehenden zunächst die Frage der Sicherheit, besonders diejenige gegen die Zündung schlagender Wetter, und im Anschluß daran die für die einzelnen Arbeiten ausgebildeten elektrischen Vorortmaschinen sowie Leitungen, Schalter und Sicherungen behandelt. Den Schluß mögen einige Angaben über die Wirtschaftlichkeit der elektrischen Maschinen bilden.

Sicherheit gegen Schlagwetterzündung.

Offene elektrische Funken können bei genügend großer Stromstärke und genügend starker durch den Funken abgeschalteter Spannung, also bei genügend großer Energie, Schlagwetter zur Entzündung bringen. Genaue Untersuchungen haben gezeigt, daß Wechselstromfunken nicht annähernd so gefährlich sind wie Gleichstromfunken, und daß die Zündungsgefahr bei Wechselstromfunken mit der Höhe der Frequenz abnimmt. Bei einer Frequenz von rd. 200 ist die Zündungsgefahr praktisch gleich Null. Da sich aber für so hohe Frequenzen keine Motoren, wie sie vor Ort nötig sind, bauen lassen, können sie hier unberücksichtigt bleiben. In England ist vorgeschlagen worden, die Beleuchtung in Schlagwettergruben mit derartig hohen, praktisch ungefährlichen Frequenzen zu betreiben und zu diesem Zweck in einem schlagwettersicheren Raume einen Frequenzumformer aufzustellen, ein Vorschlag, der mit Rücksicht auf die Erhöhung der Anlagekosten und besonders deshalb, weil sich die Beleuchtungsanlagen auch bei der üblichen Frequenz von 50 leicht schlagwetter-sicher ausbilden lassen, nicht als zweckmäßig bezeichnet

¹ Glückauf 1922, S. 346.

werden kann. Die Gefahr der Zündung durch Glühlampen ist überdies bei den untertage üblichen Spannungen und Stromstärken auch bei Zertrümmerung der Lampen außerordentlich gering und kann durch Verwendung kräftiger Überfangglocken, die wieder ein starkes Drahtgewebe schützt, praktisch vollständig beseitigt werden.

An Motoren sind Teile, an denen betriebsmäßig Funken auftreten, soweit wie irgend möglich ganz zu vermeiden. Läßt sich dies nicht erreichen, dann sind solche Teile durch ein kräftiges Gehäuse zu schützen, dessen Wandung dem im ungünstigsten Falle auftretenden Überdruck von 8 at standzuhalten vermag. Am besten werden die ganzen Motoren einschließlich der Wicklungsteile, an denen betriebsmäßig offene Funken nicht auftreten, in ein starkes Gehäuse eingeschlossen. Nur wenn sich dies mit Rücksicht auf die Größe der Leistung nicht durchführen läßt, wie z. B. bei den großen Wasserhaltungsmotoren, muß man sich auf die schlagwettersichere Kapselung der Schleifringe beschränken, mit deren Hilfe der Anlaßwiderstand angegeschlossen wird. Die Leistung der vor Ort verwandten Motoren ist so gering, daß sich bei ihnen wohl stets die vollständige Kapselung einschließlich der Wicklungen ohne Schwierigkeit ermöglichen läßt. Will man bei den Vorortmaschinen, was unbedingt zu erstreben ist, betriebsmäßig funkende Teile überhaupt vermeiden, so kann man dies durch Verwendung von Drehstrommotoren mit Kurzschlußläufern fast bei allen Maschinen erreichen. Gleichstrommotoren, bei denen sich der betriebsmäßig stets mehr oder weniger funkende Kommutator nicht umgehen läßt, kommen vor Ort höchstens bei kleinen Akkumulatorenlokomotiven in Betracht, bei denen die Motorleistung so gering ist, daß eine vollständige, gut schlagwettersichere Einschließung des ganzen Motors keine Schwierigkeiten macht.

Die Schaltvorrichtungen sind gleichfalls so zu bauen, daß betriebsmäßig offene Funken nicht auftreten. Durch reichliche Bemessung der Schaltkontakte und Benutzung von Doppelunterbrechungen in jeder einzelnen Phase läßt sich leicht erreichen, daß die beim Schalten auftretenden Funken außerordentlich klein werden. Demnach besteht, wenn die Schalter durch ein kräftiges Gehäuse eingeschlossen werden, praktisch vollständige Schlagwettersicherheit, auch wenn die Kontakte nicht unter Öl liegen. Nur bei größern Motoren und Abzweigungen für große Energiemengen sind Ölschalter nicht zu vermeiden. Der Lichtbogen liegt bei diesen bekanntlich unter Öl, vermag also gleichfalls keine Schlagwetterzündung herbeizuführen. Außerdem werden die Ölschalter gegenwärtig stets mit derartig kräftigem Gehäuse ausgeführt, daß auch darin ein sehr hohes Maß von Sicherheit liegt. Schalterexplosionen können bei den für die in Rede stehenden Anlagen in Betracht kommenden Leistungen und bei den gegenwärtig üblichen Ausführungen als ausgeschlossen gelten.

Die Sicherungen lassen sich bei den Leistungen, die bei den Anlagen vor Ort in Betracht kommen, bequem noch als Patronensicherungen ausführen, bei denen der Unterbrechungsfunkte sehr klein ist und leicht derart in einen kleinen Raum eingeschlossen werden kann, daß keine Zündung umgebender Gase möglich ist. Wenn außerdem derartige

Patronen in starke gußeiserne Gehäuse gelegt werden, so ist auch an diesen Teilen der Anlage praktisch vollständige Schlagwettersicherheit vorhanden.

Alle Gehäuse von schlagwettersicheren Motoren, Schaltern und Sicherungen sollen an den Dichtungsstellen mit breiten Flanschen versehen werden, damit, wenn im Innern der Gehäuse eine Explosion stattfindet, die an den Flanschen durchschlagenden Flammen so stark abgekühlt werden, daß keine Zündung der umgebenden Gase befürchtet zu werden braucht.

Ein erhebliches Maß von Sicherheit gegen die Zündung von Schlagwettern ist dem Bergmann auch dadurch gegeben, daß alle neuen Bauarten von schlagwettersicheren Maschinen und Anlageteilen in der Versuchsstrecke in Derne geprüft werden. In schlagwettergefährdeten Grubenräumen dürfen nur solche Bauarten Verwendung finden, die in der Versuchsstrecke erprobt worden sind. Sie tragen neuerdings meistens ein die Schlagwettersicherheit kenntlich machendes Zeichen. Auf den Prüfständen, die gegenwärtig wohl in den Werkstätten aller großen Elektrizitätsfirmen vorhanden sind, werden die Motoren usw. Stück für Stück in einem möglichst explosionsgefährlichen Gasgemisch untersucht und dürfen erst dann die Werkstatt verlassen, wenn ihre Explosionssicherheit festgestellt worden ist.

Selbstverständlich erfordern auch die untertage vor Ort verwandten Motoren, Schalter und Kabel eine dauernde Beaufsichtigung. Die nach dieser Richtung hin zu stellenden Anforderungen übersteigen aber, was nach den an bestehenden Anlagen gesammelten Erfahrungen ohne weiteres behauptet werden darf, durchaus nicht ein leicht zu erfüllendes Maß und können daher nicht als eine irgendwie bedenkliche Erschwerung des Betriebes bezeichnet werden. Alle neuzeitlichen maschinenmäßigen Einrichtungen, auf denen die Wirtschaftlichkeit des Grubenbetriebes in so erheblichem Maße beruht, bedürfen eben einer sachverständigen Überwachung durch erfahrene Ingenieure, die daher auf neuzeitlich eingerichteten Gruben stets vorhanden sein müssen.

Die wichtigsten elektrischen Vorortmaschinen.

Drehbohrmaschinen.

Zur Herstellung der beim Schießbetrieb erforderlichen Bohrlöcher haben sich seit Jahren sehr gut, und zwar nicht nur auf den oberschlesischen Steinkohlengruben, sondern auch in Niederschlesien, Sachsen usw., die kleinen, tragbaren elektrischen Drehbohrmaschinen bewährt (s. die Abb. 1 und 2). Der Antrieb der Bohrspindel erfolgt über

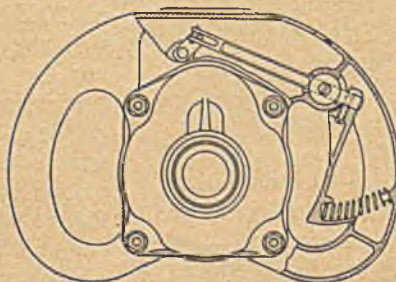


Abb. 1.

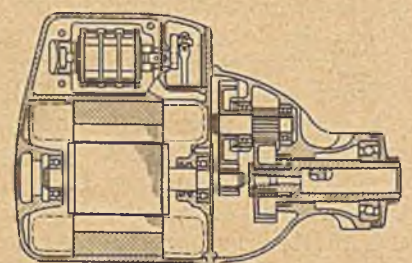


Abb. 2.

Kohlen-Drehbohrmaschine.

ein doppeltes Zahnradvorgelege durch einen vollständig eingeschlossenen Drehstrommotor mit Kurzschlußläufer, der durch einen mit der Maschine zusammengebauten Walzenschalter ein- und ausgeschaltet werden kann. Das Gewicht ist gering und beträgt bei schlagwettersicherer Ausführung der Maschine nur 11 kg. Die Handhabung ist, da der Hebel zur Betätigung des Schalters an dem einen der beiden Handgriffe angebaut ist, leicht und einfach. Bei einem Energieverbrauch von 0,75 KW leistet die Maschine in westfälischer Steinkohle etwa 1 m/min.

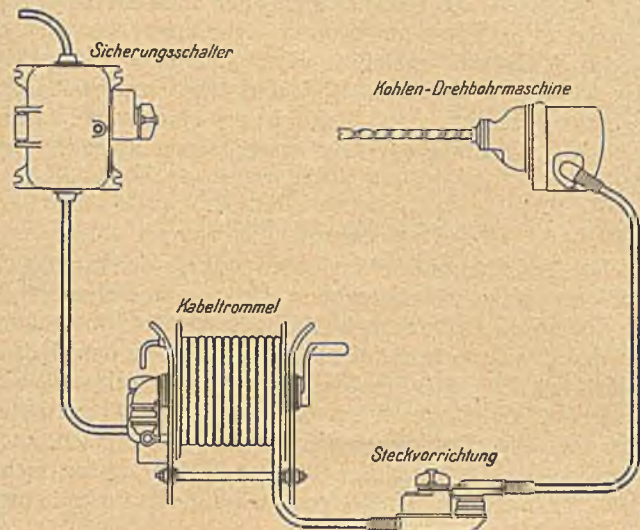


Abb. 3. Schlagwettersichere Bohrmaschinenanlage.

Die Verbindung mit dem fest verlegten eisendrahtbewehrten Kabel erfolgt über ein biegsames, auf eine kleine Trommel aufgewickeltes Kabel, an das die mit der Bohrmaschine verbundene Leitung durch eine Steckvorrichtung angeschlossen wird. Abb. 3 zeigt die Anordnung der einzelnen Teile der Bohreinrichtung in schlagwettersicherer Ausführung. Die Steckvorrichtung ist derart ausgeführt, daß sie nur bei geöffnetem Schalter gelöst und verbunden werden kann. In gleicher Weise ist auch der mit schlagwettersicheren Sicherungen ausgerüstete Schaltkasten zum Anschluß des Kabelstückes zwischen ihm und der Kabeltrommel an diese ausgebildet.

Der große Vorteil dieser Maschine gegenüber einem Preßlufthammer liegt nicht nur in dem erheblich geringeren Energieverbrauch, der bei gleicher Bohrleistung nur etwa 20 % desjenigen eines guten Bohrhammers beträgt, sondern auch, wie bereits erwähnt, in der Verringerung der Kohlenstaubentwicklung und dem Fortfall der von einem Preßlufthammer auf den Körper des Hauers ausgeübten lästigen Erschütterungen.

Stoßbohrmaschinen.

Die vorstehend beschriebenen Drehbohrmaschinen eignen sich zum Bohren nicht nur in der Kohle, sondern auch im Tonschiefer, sind aber für härteres Gestein unverwendbar, das eine stoßend wirkende Maschine verlangt. Die in Abb. 4 wiedergegebene Stoßbohrmaschine ist bei

beliebig großer Gesteinhärte seit Jahren mit gutem Erfolge benutzt worden, hat allerdings den Nachteil eines verhältnismäßig großen Gewichtes, so daß sie nicht, wie die beschriebene Drehbohrmaschine, frei in der Hand gehalten werden kann. Ihre Wirkung beruht auf dem Grundgedanken des Federhammers. Die von dem Motor, einem gewöhnlichen Drehstrommotor mit Kurzschlußläufer, über ein Zahnradvorgelege angetriebene, mit einem Schwungrad verbundene Kurbelwelle treibt ihre Kurbel einen Schlitten an, in den zwei starke Spiralfedern eingespannt sind, die den Stoßkolben umgeben und durch zwei mit Flanschen versehene Buchsen gehalten werden. Sobald der Schlitten hin- und herbewegt wird, schlägt der Stoßkolben nach vorn und hinten durch; bei Leerlauf der Maschine ist der Weg des Kolbens ungefähr doppelt so groß wie der Schlittenhub, daher schlägt der Bohrer mit großer Wucht gegen das Gestein. An der Vorderseite der Maschine ist eine Vorrichtung eingebaut, die ein gleichzeitiges Umsetzen des Bohrers bewirkt, so daß eine starke Bohrwirkung zustandekommt. Die federnde Aufhängung des Bohrers hat zur Folge, daß dieser mit großer Kraft aus dem Bohrloch herausgezogen wird. Die Motorleistung beträgt etwa 0,6 KW, das Gewicht der Maschine ohne Motor und Spannsäule 110 kg, die stündliche Bohrleistung in hartem Sandstein einschließlich aller Nebenarbeiten etwa 1,5 m, in Anhydrit rd. 2 m. Baustoff und Bohrschneiden sind natürlich von wesentlichem Einfluß auf die Bohrleistung.

Schrämmaschinen.

Infolge der Notwendigkeit, die Gewinnungskosten der Kohle herabzusetzen und auch geringmächtige, sonst kaum lohnend zu gewinnende Flöze abzubauen, hat die Verwendung von Schrämmaschinen nach dem Kriege in Deutschland stark zugenommen. Da es sich bei solchen Maschinen ebenso wie bei den Drehbohrmaschinen um ein drehend arbeitendes Werkzeug handelt, stehen der Ausbildung des elektrischen Antriebes keine grundsätzlichen Schwierigkeiten im Wege. Erforderlich ist nur, daß die Bauhöhe des Antriebsmotors möglichst gering

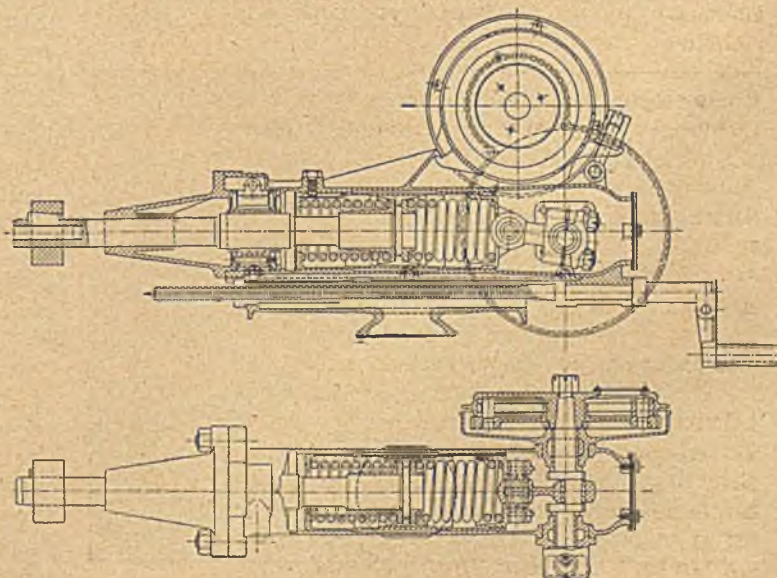


Abb. 4. Gestein-Stoßbohrmaschine.

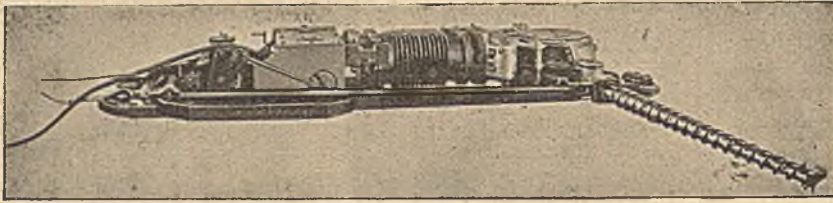


Abb 5. Stangenschrämmaschine.

gewählt wird, wobei jedoch natürlich die Leistungsfähigkeit des Motors, besonders auch das Anfahrmoment, nicht leiden darf. In Frage kommen bei den am meisten verwandten Stangen- und Kettenschrämmaschinen Motorleistungen von etwa 15–20 KW. Größere Leistungen sind selten, dagegen werden Maschinen mit geringerer Motorleistung in steigendem Umfange benutzt. Abb. 5 zeigt eine der üblichen Stangenschrämmaschinen mit Antrieb durch einen ganz geschlossenen Drehstrommotor. Zur Verhütung einer unzulässig großen Erwärmung des Motors ist er mit Kühlrippen versehen worden, weil der Motor zur Erreichung der nötigen geringen Bauhöhe unverhältnismäßig lang gebaut werden mußte, so daß die Abkühlungsverhältnisse weniger günstig als bei den gewöhnlichen, erheblich schmalern Motoren sind. Der Motor besitzt Kurzschlußläufer und wird mit einem gleichfalls schlagwettersicher eingeschlossenen Stern-dreieckumschalter angelassen. Es ist möglich, mit der in Abb. 5 dargestellten Schrämmaschine bei einer Motorleistung von etwa 15 KW eine Schramtiefe bis zu 1,5 m zu erreichen und dabei 25 qm Schram in 1 st herzustellen.

Eine kleinere, von Bergwerksdirektor Wannemacher der Radowentzer Kohlengruben bei Trautenua angegebene Schrämmaschine zeigt Abb. 6, mit der sich bei einer Motorleistung von 5 KW ein Schram von rd. 1 m Tiefe und eine Leistung von 12 qm/st erreichen läßt. Das Gewicht dieser Maschine einschließlich Motor beträgt nur etwa 600 kg gegenüber rd. 2000 kg bei der in Abb. 5 dargestellten größeren Maschine.

Auch mit der kleinen Drehbohrmaschine (Abb. 1 und 2) sind Versuche, sie für Schrämzwecke zu benutzen, gemacht worden. In ein mit der Maschine gebohrtes etwa

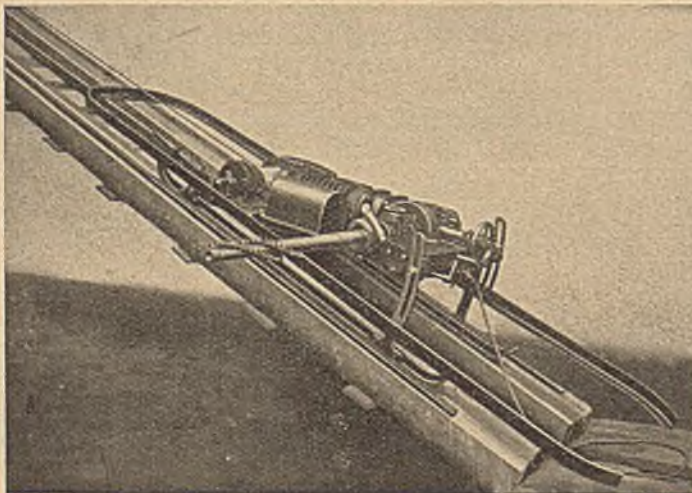


Abb. 6. Kleine Schrämmaschine.

1 m tiefes Loch wurde eine an Stelle der Bohrspindel eingespannte Schrämstange eingebracht und darauf die ganze Maschine um den Endpunkt des Bohrloches geschwenkt, so daß ein segmentförmiger Schram entstand. Durch mehrfache Benutzung der Maschine in der angegebenen Weise wurde ein fortlaufender Schram hergestellt. Der Vorteil dieses Verfahrens, über dessen Zweckmäßigkeit die Praxis noch entscheiden muß, liegt in dem sehr geringen Energieverbrauch der kleinen Maschine, der, bezogen auf 1 qm Schramfläche, nennenswert geringer ist als der Verbrauch einer gewöhnlichen großen Stangenschrämmaschine. Bei den noch anzustellenden weiteren Versuchen wird es sich in der Hauptsache darum handeln, die für diese Arbeit geeignetste Schrämstange zu finden.

Schüttelrutschen.

Die Aufgabe, eine Schüttelrutsche durch den mit gleichmäßiger Drehzahl umlaufenden Elektromotor anzutreiben und dabei eine einfache, betriebssichere Maschine zu erhalten, ist nicht ganz einfach und erst nach dem Kriege gelöst worden. Die Förderrinne muß sich mit stark veränderlicher Geschwindigkeit hin- und herbewegen, wobei sich aber die Geschwindigkeit nicht etwa einfach nach dem Sinusgesetz verändern darf, das sich ergibt, wenn eine gleichmäßige Umlaufgeschwindigkeit durch einen

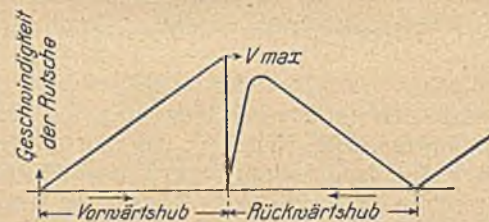


Abb. 7. Ideales Geschwindigkeitsdiagramm einer Rutsche.

Kurbeltrieb in hin- und hergehende Bewegung umgesetzt wird. Die Bewegung der Rutsche muß vielmehr, wenn das auf ihr liegende Fördergut schrittweise vorrücken soll, ungefähr nach dem durch Abb. 7 veranschaulichten Bewegungsgesetz erfolgen. Die Rutsche muß, nachdem sie in der Bewegungsrichtung eine gewisse höchste Geschwindigkeit erreicht hat, plötzlich angehalten werden, so daß das Fördergut unter dem Einfluß der ihm erteilten Bewegungsenergie in der gewünschten Richtung weiterrutscht. Bei dem Rückwärtshub muß die Geschwindigkeit der Rinne schnell ihren höchsten Wert erreichen und dann langsam bis zum Umkehrpunkt auf Null abnehmen.

Um aus der gleichmäßigen Drehgeschwindigkeit des Antriebsmotors eine derartige hin- und hergehende Bewegung der Rinne zu erzielen, sind verschiedene Mittel angewandt worden. Bei der in Abb. 8 dargestellten Form der Antriebsmaschine arbeitet der antreibende Drehstrommotor mit Hilfe eines in Öl laufenden, eingekapselten Zahnradvorgeleges auf eine Kurbelwelle. Zwischen den Kurbelzapfen und die Förderrinne ist ein Federgestänge geschaltet, bei dem das plötzliche Anhalten der Rinne am Schluß des Förderhubes durch eine kräftige, aus starkem

Stabeisen von quadratischem Querschnitt gebogene Spiralfeder herbeigeführt wird, während eine in den Rückwärtshub geschaltete schwächere Spiralfeder dazu dient, Energie aufzuspeichern, die dann während des eigentlichen Förderhubes mit an die Rinne abgegeben wird. Durch die Verwendung einer kräftigen Spiralfeder für die Begrenzung des Förderhubes und einer weichen Spiralfeder für den Rückwärtshub wird ein Bewegungsgesetz ähnlich dem in Abb. 7 dargestellten erreicht. Um das Höchstmaß an Fördermenge zu erhalten, muß man bei geneigter Förderstrecke mit größerer Hubzahl als bei wagrechter oder etwas ansteigender Bahn arbeiten. Zur Erfüllung dieser Bedingung ist das Zahnradvorgelege zwischen Motor und Kurbelwelle gegebenenfalls auszuwechseln und das der je weils günstigsten Drehzahl der Kurbelwelle entsprechende einzubauen, gleichzeitig aber der Förderhub der Übersetzung zwischen Motor und Kurbelwelle anzupassen. In die Kurbelscheibe sind zu diesem Zweck verschiedene Löcher gebohrt, in die der Kurbelzapfen der jeweils gewünschten Hublänge entsprechend eingesetzt werden kann. Bei Förderung auf vollständig söhlicher Strecke beträgt die Hubzahl in

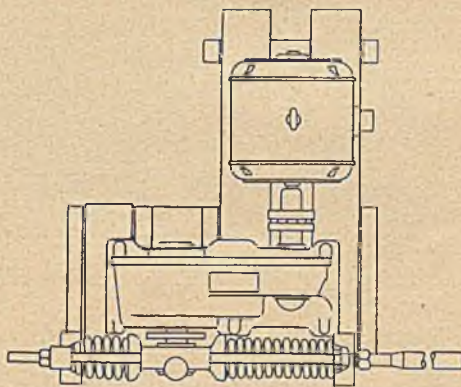


Abb. 8. Rutschenantrieb.

Kohlenbergwerken 85 je min und die Hublänge 120 mm, während bei einer Neigung von etwa 15° 120 Hübe je min bei 50 mm Hublänge genommen werden können.

Der Kraftbedarf hängt von dem jeweils gewählten Rutschenquerschnitt, also der mit der Rutsche beförderten Kohlenmenge ab. Bei einer Länge von 60–80 m und einem Einfallen von $4-5^\circ$ sowie einer stündlichen Fördermenge von 30–40 t verbraucht der Antrieb 3–5 KW, das sind etwa 0,1–0,15 KW/t, während der Verbrauch bei Druckluftantrieb ungefähr 0,8–1,2 KWst/t beträgt, also etwa achtmal so groß wie bei elektrischem Antrieb ist.

Der vollständig geschlossene Drehstrommotor mit Kurzschlußläufer wird mit Hilfe eines einfachen dreipoligen Schalters angelassen. Nur bei den großen Antriebsmaschinen, wie sie für Kaligruben in Betracht kommen, in denen nicht nur mit einem höhern spezifischen Gewicht des Fördergutes, sondern meistens auch mit größerem Rutschenquerschnitt und größerer Förderlänge gearbeitet wird, sind Motoren mit Schleifringläufer und besonderem Anlasser erforderlich. Der Motor besitzt dann eine Vor-

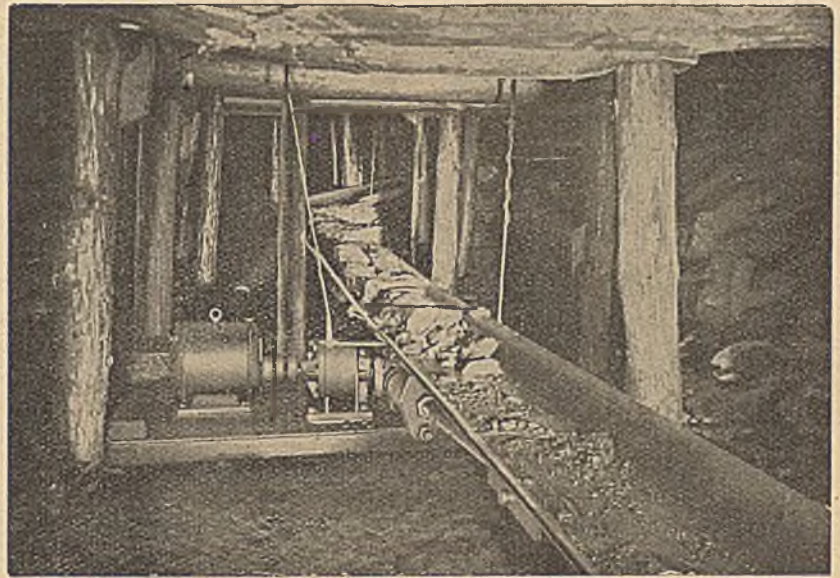


Abb. 9. Eingebaute Rutsche.

richtung, mit der man nach Erreichung der vollen Drehzahl die Läufervicklung kurzschließen und die Bürsten abheben kann, und zwar mit Hilfe desselben Handrades, das auch zur Betätigung der unmittelbar an den Motor angebauten Anlaßwalze dient.

Der in Abb. 9 dargestellte Rutschenantrieb der angegebenen Bauart läßt den außerordentlich geringen Raumbedarf des Antriebes erkennen, der bequem auch bei geringer Höhe der Förderstrecke unter die Rinne gesetzt werden kann. Eine besondere Gründung ist nicht erforderlich und daher der Aufstellungsort ohne Schwierigkeiten zu ändern, sobald die Rutsche selbst verschoben werden muß. Die Förderrinne wird entweder pendelnd aufgehängt oder mit Hilfe kurvenförmiger Zwischenstücke auf Rollen gelagert. Ein sorgfältiger Einbau der Rollenlager und der pendelnden Aufhängungen ist für eine gute Leistung der Rinne natürlich Bedingung.

Kleinhaspel.

Zur Beförderung einzelner Wagen auf wagrechter oder geneigter Strecke dienen häufig kleine Eintrumm-Förderhaspel für einen Seilzug von 500–800 kg bei 0,5–1 m Seilgeschwindigkeit. Die Leistung der dabei benötigten Antriebsmotoren ist gering, so daß man bei ihnen keinen Schleifringläufer und besondern Anlaßwiderstand zu verwenden braucht, wodurch sich die Ausführung und Bedienung der Haspel sehr einfach gestalten. Es macht daher auch keine Schwierigkeiten, die elektrische Ausrüstung in allen Teilen schlagwetter-sicher auszuführen. Abb. 10 stellt einen der vielfach verwandten Säulenhaspel dar, bei dem die Trommel

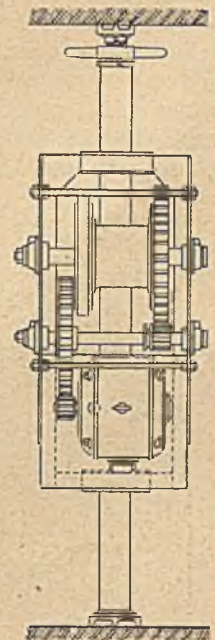


Abb. 10. Säulenhaspel.

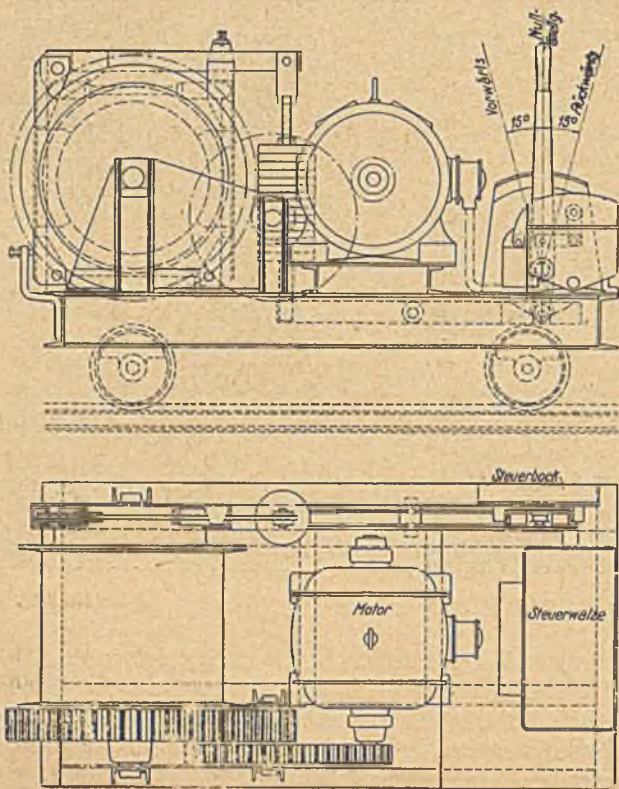


Abb. 11. Kleinhassel mit umsteuerbarem Kurzschlußmotor.

nebst Getriebe und Antriebsmotor an eine kräftige Spannsäule angebaut ist. Das Anlassen des Motors erfolgt entweder durch einen gewöhnlichen Ständerschalter oder in Stern dreieckschaltung. Damit auch bei Ausführung des Motors mit Kurzschlußläufer und einer Leistung von etwa 10 KW, wie sie sich bei einem Seilzug von 800 kg und einer Seilgeschwindigkeit von 1 m/sek ergibt, ein genügendes Anfahrmoment erreicht wird, benutzt man Wirbelstromläufer, wie sie Rüdemberg angegeben hat. Bei dieser Ausführung wird die Läuferwicklung aus dicken Kupferstäben zusammengesetzt, in denen, solange der Schlupf noch groß ist, also bei Einschaltung des Motors entsprechend 100%

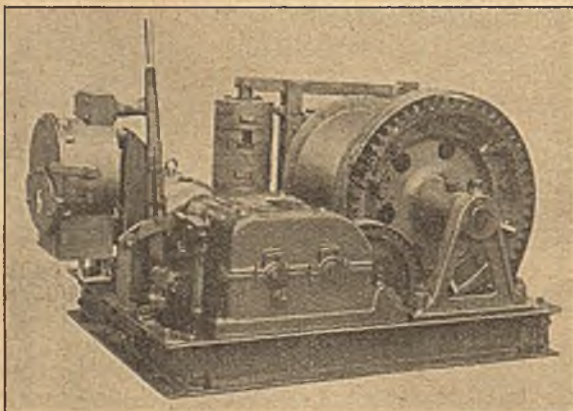


Abb. 12. Hassel mit Kurzschlußläufermotor und Umsteuerung durch Wendegetriebe.

Schlupf, starke Wirbelströme induziert werden, die in ähnlicher Weise wie ein mit Hilfe von Schleifringen an die Läuferwicklung angeschlossener Anlaßwiderstand das Anfahrmoment gegenüber einem Kurzschlußläufer erheblich erhöhen. Auf solche Weise wird ein auch für Haspelbetrieb genügendes Anfahrmoment erreicht, ohne daß die Anfahrstromstärke unzulässig hoch wäre. Abb. 11 zeigt einen derartigen durch einen Rüdemberg-Motor angetriebenen Haspel, während Abb. 12 die Ansicht eines durch einen ständig durchlaufenden Kurzschlußläufermotor angetriebenen Haspels wiedergibt, bei dem die Umsteuerung durch ein gekapseltes Wendegetriebe erfolgt. Für das Ein- und Ausschalten des Motors ist ein schlagwettersicherer Stern dreieckschalter angebaut.

Lüfter.

Als Nachteil des elektrischen Antriebes von Vorortmaschinen wird vielfach hervorgehoben, daß dabei die Benutzung der Druckluft für die zusätzliche Ortbewetterung fortfalle. Darin kann bei der Höhe der Kosten einer derartigen Bewetterung nur ein Vorteil erblickt werden, sobald man die Bewetterung mit Hilfe der sehr einfachen, kleinen, durch Kurzschlußläufermotoren angetriebenen Lüfter ausführt, die sich, wie Abb. 13 zeigt, bequem in die Lutten einbauen lassen. Die dabei benutzten Motoren arbeiten im Leerlauf mit 3000 Uml./min. Handelt es sich z. B. um die Bewetterung einer Strecke, die 900 m vorgetrieben wird und am Ende der Lutte mit 500 mm Durchmesser noch eine Wettermenge von 60 cbm aufweisen soll, so kommt ein Gebläse mit einer Motorleistung von 0,75 KW in Frage. Der Motor wird dadurch, daß er unmittelbar in die Lutte eingebaut ist, vorzüglich gekühlt und arbeitet daher sehr betriebssicher.

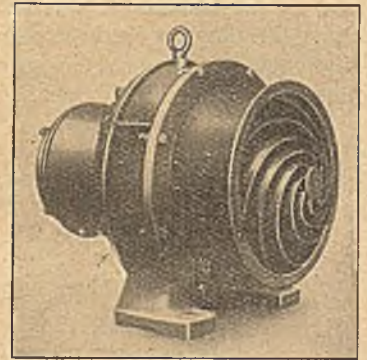


Abb. 13. Luttenventilator.

Leitungen, Schalter und Sicherungen.

Für die Sicherheit der elektrischen Anlagen vor Ort gegen die Gefahr der Zündung von Schlagwettern und Kohlenstaub sowie gegen Feuersgefahr und Gefährdung der Menschen durch elektrische Schläge ist die Ausführung der biegsamen Kabel und der an den Verteilungsstellen und den Arbeitsplätzen benutzten Schalter und Sicherungen von großer Bedeutung. Das betriebsmäßige Auftreten offener Funken muß unter allen Umständen verhütet werden, und Leitungen und Schalter müssen so kräftig und zweckmäßig gebaut sein, daß eine derartige Möglichkeit auch in Störungsfällen praktisch auf ein Mindestmaß herabgesetzt ist. Durch die Befolgung der vom Verband deutscher Elektrotechniker herausgegebenen Schlagwetter-Leitsätze wird das betriebsmäßige Auftreten offener Funken verhindert. Darüber hinaus ist für die

Güte der Kabel und Schalter maßgebend, wie weit diese gegen Beschädigungen und Störungen geschützt sind.

Bei den in Verbindung mit nicht ortfesten Maschinen, z. B. Bohrmaschinen und Schrämmaschinen, nötigen biegsamen Kabeln ist ein bedeutender Fortschritt durch die Einführung der Gummischlauchkabel erreicht worden. Die drei als Gummiaderleitungen hergestellten Leiter sowie die Erdleitung, ebenfalls eine Gummiaderleitung, sind von einem doppelten Gummimantel umgeben, der sie wirksam gegen mechanische Beschädigungen schützt. Zur Erprobung ihrer Widerstandsfähigkeit hat man sie mehrfach durch vollbeladene Kohlenwagen überfahren lassen, ohne daß sie beschädigt worden sind. Die gut geschützt liegende Erdleitung, mit deren Hilfe die Gehäuse der Motoren und Schalter geerdet werden, bewirkt einen sichern Schutz der in der Anlage tätigen Arbeiter gegen elektrische Schläge.

Von den übrigen Anlageteilen sind hauptsächlich die Sicherungen und die Schalter einer Betrachtung zu unterziehen. Eine brauchbare schlagwettersichere Form bieten

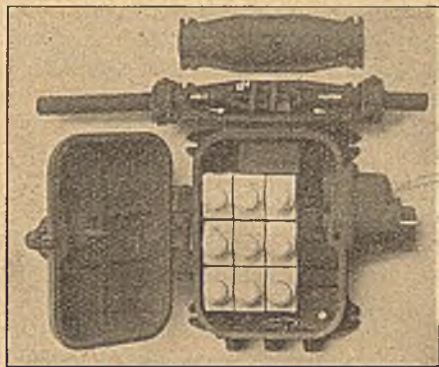


Abb. 14. Sicherungskasten für drei Abzweige.

besondere Patronensicherungen, die in einem explosions-sicheren Gehäuse mit breiten Flanschen untergebracht sind. Brennen sie durch, so tritt gewöhnlich selbst innerhalb dieses Gehäuses kein offener Funke auf, sondern der Schmelzdraht schmilzt in der Patrone ohne äußere Flammenteerscheinung durch. Sollte eine solche aber doch aus irgendeiner Ursache innerhalb des Gehäuses auftreten, so bieten die breiten Flanschen Sicherheit dafür, daß eine im ungünstigsten Falle durchtretende Stichflamme genügend abgekühlt wird und deshalb das umgebende Gasgemisch nicht entzünden kann. Abb. 14 zeigt einen solchen Sicherungskasten, und zwar für drei Abzweige mit je drei schlagwettersicheren Patronensicherungen. Der Deckel ist mit einem an die Seitenwand des Kastens angebaute schlagwettersicheren Walzenschalter derart verriegelt, daß er nur dann geöffnet und geschlossen werden kann, wenn der Schalter den Strom unterbrochen hat. Bei geschlossenem Schalter ist der Deckel durch eine Verriegelung gesperrt und daher nicht zu öffnen.

Die Schalter lassen sich entweder durch Unterbringung der Kontakte in einem explosions-sicheren Gehäuse mit breiten Flanschen oder, bei größeren Leistungen und höhern Spannungen, durch Ausführung als Ölschalter schlagwettersicher machen. Bei tragbaren und sonstigen

ortbeweglichen Maschinen ist die Verwendung von Öl im Schalter praktisch ausgeschlossen und bei den dabei in Betracht kommenden Motorleistungen auch nicht nötig. Um die Luftschalter, deren Kontakte in einem schlagwettersicheren Gehäuse liegen, schlagwettersicher zu machen und gegen Störungen gut zu schützen, verwendet man u. a. die bekannten Paketschalter, neuerdings jedoch Walzenschalter mit besonders reichlich bemessenen und kräftigen Kontakten.

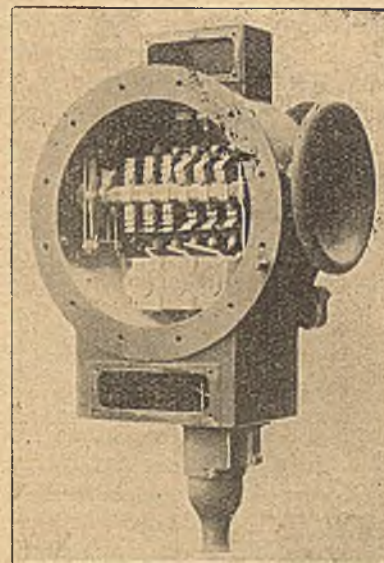


Abb. 15. Sterndreieckumschalter.

Derartige Walzenschalter sind z. B. auch an den beschriebenen kleinen Handbohrmaschinen sowie an dem Sicherungskasten (Abb. 14) angebracht. Die reichliche Bemessung der Kontakte und die doppelte Stromunterbrechung je Phase bewirken, daß die Kontaktabnutzung und damit auch die Größe der betriebsmäßig ausgeschalteten Funken gering bleibt, die Schalter also als besonders zuverlässig bezeichnet werden können. Einen offenen Sterndreieckumschalter mit eingebauten Sicherungen, bestimmt für die Verwendung bei kleinen Haspeln, Rutschenantrieben usw., zeigt Abb. 15. Die Schaltwalze wird durch ein Handrad betätigt. Neben der Walze liegen die Patronensicherungen. Die breiten Flanschen des Gehäusedeckels gewähren vollständige Sicherheit gegen das Herausschlagen einer gefährlichen Flamme, selbst wenn innerhalb des Kastens eine Explosion auftreten sollte.

Die bei nicht ortfesten Maschinen vielfach nötigen Stecker lassen sich bequem schlagwettersicher machen, indem man sie mit einem schlagwettersicheren Schalter, z. B. einem Walzenschalter, derart verbindet und verriegelt, daß sie nur bei geöffnetem Schalter gezogen und geschlossen werden können und der Schalter nur bei geschlossenem Stecker einzuschalten ist. Auch die an die Kabeltrommel (Abb. 16) angebaute Anschlußdose, mit deren Hilfe der Anschluß an das fest verlegte Kabel oder an einen Verteilungskasten erfolgt, sowie die mit dem Kabel selbst verbundene Anschlußdose sind nach denselben Gesichtspunkten gebaut. Hervorzuheben ist dabei, daß nicht der Stecker, wie es sonst üblich ist, sondern stattdessen die Anschlußdose mit den gegen zufällige

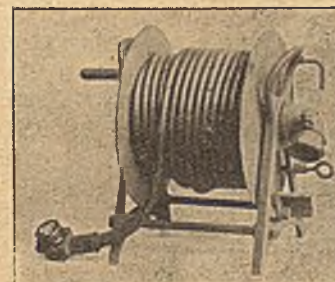


Abb. 16. Kabeltrommel mit Anschlußdose.

Berührung gut geschützt liegenden Kontakten an das den Strom zur tragbaren Maschine führende biegsame Kabel angeschlossen, der Stecker dagegen mit der Maschine verbunden ist. Dadurch wird eine Berührung Spannung führender Kontakte beim Anschließen des Kabels wirksam verhindert.

Die wirtschaftlichen Vorteile der elektrischen Vorortmaschinen.

Ein zutreffender Wirtschaftlichkeitsvergleich zwischen elektrischen und durch Druckluft betriebenen Vorortmaschinen läßt sich nur unter Berücksichtigung der Anlage- und Unterhaltungskosten sowie bei Bekanntsein der Betriebszeiten anstellen, während deren die einzelnen Maschinen gebraucht werden, kann also mit genügender Genauigkeit nur von Fall zu Fall vorgenommen werden. Die reinen Betriebskosten sind aber, wie die bereits vorliegenden Erfahrungen zuverlässig zeigen, beim Druckluftbetrieb so außerordentlich viel höher als beim elektrischen Antrieb, daß dieser Ersparnis gegenüber der von der Höhe der Anlagekosten abhängige Kapitaldienst zurücktritt und sich eine starke wirtschaftliche Überlegenheit des elektrischen Antriebes auch dann ergeben würde, wenn die Anlagekosten dafür diejenigen einer Druckluftanlage wesentlich überschreiten. Das ist aber kaum der Fall, denn selbstverständlich sind nicht nur die Kosten für die Vorortmaschinen allein, sondern auch die Kosten für die Zuleitungen, die Rohre auf der einen, die Kabel auf der andern Seite, sowie diejenigen für die Erzeugungsmaschinen übertage, die Kompressoren mit ihren Antriebsmaschinen einerseits und die Drehstromgeneratoren mit ihren Turbinen andererseits, sowie für die zugehörigen Kessel aufzuwenden. Sollten trotzdem die gesamten Kosten einer Anlage mit elektrisch betriebenen Vorortmaschinen höher sein als die einer Druckluftanlage, so kann es sich nur um einen geringen Unterschied handeln, der reichlich durch die großen Ersparnisse im Energieverbrauch der elektrischen Maschinen ausgeglichen wird. Wie groß der Unterschied im Energieverbrauch ist, mögen folgende Zahlen erkennen lassen.

Überschlägig kann man die im Turbokompressor aufzuwendende Dampfmenge, um 10 cbm angesaugter Luft auf 6 at zu drücken, gleich der zur Erzeugung von 1 KWst erforderlichen Dampfmenge setzen, eine Voraussetzung, die für den elektrischen Antrieb eher zu ungünstig als zu günstig ist.

Auf der Zeche Minister Stein ist der Preßluftverbrauch einer Rutsche zu 8,7 cbm angesaugter Luft je t geförderter Kohle gefunden worden, gegenüber 0,165 KWst bei einer elektrisch angetriebenen Rutsche. Da 8,7 cbm Druckluft einer Energiemenge von 0,87 KWst im Dampfverbrauch gleichzusetzen sind, war der Verbrauch der durch Druckluftmotor betriebenen Rutsche 5,3mal so groß wie derjenige der elektrischen Rutsche. Nach den von andern Gruben mitgeteilten Zahlen für den Druckluftbetrieb ist das Verhältnis für diesen meistens noch ungünstiger und sein Energieverbrauch sechs- bis achtmal so groß wie derjenige des elektrischen Antriebes.

Die Zahlen, die für die sonstigen hier erwähnten Vorortmaschinen mitgeteilt werden, lassen ein ähnliches Verhältnis zwischen Druckluft- und elektrischen Maschinen erkennen. Etwas schwanken die Vergleichswerte aller-

dings, da der Verbrauch der Druckluftanlagen von der Länge und Beschaffenheit der Rohrleitungen, der Instandhaltung der Maschinen, der Länge der Betriebspausen usw. stark beeinflußt wird, jedoch rechnet man für den Druckluftantrieb bei dem Vergleich mit dem elektrischen Antrieb günstig, wenn man den Verbrauch im Durchschnitt sechsmal so groß wie den des elektrischen Antriebes ansetzt. Die durch die Einführung des letztern erzielten Betriebsersparnisse sind also außerordentlich hoch. Sie werden bei der kräftigen und zweckmäßigen Bauart der in den letzten Jahren ausgebildeten elektrischen Maschinen auch nicht etwa durch deren ungenügende Betriebssicherheit, die sich in häufigen Betriebsunterbrechungen ausdrücken würde, hinfällig gemacht, wofür die bereits seit Jahren unter ungünstigen örtlichen Bedingungen arbeitenden Anlagen den vollgültigen Beweis erbracht haben.

Eine Schattenseite des elektrischen Antriebes darf jedoch, wenn das Bild vollständig sein soll, nicht verschwiegen werden, das ist das Fehlen brauchbarer Bauarten für einen Bohrerhammer und eine Kohlenhacke. Die oben beschriebene, an sich durchaus zweckmäßige elektrische Stoßbohrmaschine hat den Nachteil, daß sie wegen ihres großen Gewichtes nur an einer Spannsäule gebraucht werden kann, während die Druckluftbohrhämmer ebenso wie die Kohlenhacken leicht in der Hand zu halten sind. Aus diesem Grunde werden die elektrischen Stoßbohrmaschinen für das Auffahren von Strecken und andere im Gestein auszuführende Arbeiten nur vereinzelt Eingang finden und die Preßluftbohrhämmer und Kohlenhacken vorläufig nicht verdrängen können. Die restlose Beseitigung der Druckluft übertage und ihre Ersetzung durch die elektrische Energie ist also bis auf weiteres schwer zu erreichen, und wo Bohrarbeiten nötig sind, die sich mit der Drehbohrmaschine nicht bewältigen lassen, muß die Druckluftbohrmaschine beibehalten werden, ebenso wie bis auf weiteres die Preßluftkohlenhacke ihren Platz behaupten wird. Für diese Maschinen kann man aber, wenn alle andern Vorortmaschinen elektrisch betrieben werden, die erforderliche Druckluft bequem übertage in Einzelkompressoren erzeugen, die so weit wie möglich in die Abbaubetriebe vorzurücken sind. Das gesamte Betriebsergebnis wird dann trotzdem immer noch viel günstiger bleiben als bei durchgehender Verwendung von Druckluft für alle Arbeitsmaschinen. Der Umstand, daß die hier vorliegende Aufgabe nicht restlos, sondern vorläufig nur zu etwa 90% mit Hilfe des elektrischen Antriebes gelöst worden ist, sollte daher angesichts seiner großen wirtschaftlichen Überlegenheit den Entschluß zu seiner Einführung nicht zurückhalten.

Den Anstoß zur Einführung des elektrischen Antriebes wird häufig der Umstand geben, daß die vorhandenen Kompressoranlagen zu klein sind. Dann steht die Betriebsleitung vor der Frage, ob sie einen neuen großen und teuren Kompressor aufstellen oder zunächst für einen Teil der übertage bis jetzt durch Druckluft betriebenen Maschinen den elektrischen Antrieb einführen soll; dieses wird wohl in vielen Fällen mit geringern Ausgaben verbunden sein als jenes. Mit der Herabsetzung der Betriebskosten wird der Vorteil verbunden

sein, daß die vor Ort arbeitende Belegschaft allmählich die elektrisch angetriebenen Maschinen und ihre betriebstechnischen Vorzüge kennen lernt. Eine allmähliche Erweiterung des elektrischen Betriebes wird sich dann leicht ermöglichen lassen, da die im Betriebe erzielten Ersparnisse die dafür erforderlichen geldlichen Aufwendungen freimachen werden.

Zusammenfassung.

Nach der Darstellung der bei elektrischen Anlagen erprobten Mittel zur Vermeidung der Zündung von Schlagwetter durch den elektrischen Funken werden die in den letzten Jahren entwickelten Formen schlagwettersicherer Motoren und Zubehörteile beschrieben. Zum Schluß wird ein Vergleich hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit der elektrischen Vorortmaschinen mit solchen gegeben, die durch Druckluftmotoren betrieben werden.

An den vorstehend wiedergegebenen Vortrag knüpfte sich folgende Besprechung.

Vorsitzender Bergrat Johow: Angesichts der technischen Entwicklung und der Wirtschaftlichkeit der elektrischen Vorortmaschinen, wie sie der Vortragende geschildert hat, fragt man sich nach den Gründen, warum sie bisher, besonders im Ruhrbezirk, so wenig Verbreitung gefunden haben. Sind die Vorzüge des elektrischen Antriebes noch zu wenig bekannt, oder wird ihre Einführung durch strenge behördliche Vorschriften gehemmt? Ich halte die Gefahr der Schlagwetterentzündung nicht für groß und fürchte mehr die Entstehung von Grubenbränden. Bei der starken Beanspruchung, der die Maschinen unterm Tage ausgesetzt sind, habe ich auch Bedenken hinsichtlich der Betriebssicherheit. Es würde mich freuen, meine Zweifel behoben zu sehen, und ich bitte, zu den genannten Fragen Stellung zu nehmen.

Bergassessor Kieckebusch, Gewerkschaft Mont Cenis: Ich glaube kaum, daß der Grund für die verhältnismäßig geringe Verwendung der elektrischen Maschinen in unserm Bezirk in dem Mißtrauen gegen die Schlagwettersicherheit der elektrischen Vorrichtungen zu suchen ist. Die neuern Schaltvorrichtungen, Motoren usw. dürften in dieser Beziehung den Anforderungen genügen. Für gefährlicher als die gut geschützten Vorrichtungen halte ich die elektrischen Leitungen im Grubenbetriebe. Meines Erachtens ist es unvermeidlich, daß diese hin und wieder durch Brüche, Entgleisungen von Lokomotiven und ähnliche Vorgänge verletzt werden und hierbei Kurzschlüsse mit Flammerscheinungen auftreten. Für besonders gefährdet halte ich die elektrischen Leitungen beim Schrämmaschinenbetrieb in den Streben, wo sich ihr ausreichender Schutz nur sehr schwer durchführen läßt, weil doch gelegentlich das Hangende durchbrechen und die Leitung zerstören wird. Da in derartigen Betrieben Ansammlungen von Kohlenstaub nicht zu vermeiden sind, dürften elektrische Leitungen hier nicht ganz unbedenklich sein.

Bergassessor Bruch, Zeche Minister Stein: Die Frage des Herrn Vorsitzenden nach den Gründen für die, abgesehen vom Lokomotivbetrieb, noch geringe Verbreitung der Elektrizität im Bergbau glaube ich dahin beantworten zu können, daß der Elektrizität noch die bergbaulichen Handmaschinen fehlen, wie sie der Preßluftbetrieb im Bohrhammer und im Abbauhammer besitzt. Die Verwendung dieser Arbeitsmaschinen, besonders der letztgenannten, nimmt aber einen immer größeren Umfang an, da das Streben dahin geht, die Schießerarbeit in der

Kohle möglichst zu beseitigen. Solange es derartige Werkzeuge mit elektrischem Antrieb nicht gibt, wird dieser niemals als Ersatz für die Preßluft, sondern nur zur Ergänzung dienen können. Man wird daher auf die Preßluft auch bei Neuanlagen nicht verzichten können und sich bei einer notwendigen Erweiterung der vorhandenen Kraftwirtschaft unterm Tage zunächst darauf beschränken, die Elektrizität neben der Preßluft einzuführen und die Hauptpreßluftverbraucher durch elektrische Maschinen zu ersetzen, anstatt das Preßluftnetz zu erweitern und neue Kompressoren aufzustellen.

Herr Professor Philippi hat die erheblich größere Wirtschaftlichkeit der elektrischen Maschinen betont. Als wichtigste Preßluftverbraucher kommen die Haspel, Schüttelrutschen und Ventilatoren in Frage. Die erstgenannten sind in der elektrischen Ausführung bekannt und vielfach eingeführt. Ich möchte hier auf einen häufigen Fehler aufmerksam machen, der darin besteht, daß die elektrischen Motoren vielfach nur für die Durchschnittsleistung oder eine geringe Mehrleistung bestellt werden. Derartige Maschinen sind für den Betrieb unbrauchbar, weil die Motoren ohne Rücksicht auf die verlangte Förderleistung ihren gleichmäßigen Gang machen, so daß sich größere Förderausfälle, im Gegensatz zum Preßlufthaspel, den man zu diesem Zweck auf das äußerste anspannen kann, nicht wettmachen lassen. Um auch den elektrischen Haspel hierzu zu befähigen, muß man Motoren mit einer Mehrleistung von 50-100% verwenden.

Elektrische Schüttelrutschen bewähren sich ausgezeichnet, wie eine auf der Zeche Minister Stein seit drei Jahren ohne Beanstandung laufende Rutsche beweist. Da Störungen, abgesehen von seltenen und schnell beseitigten Federbrüchen, nicht eintreten, hat man auch die Ersatzmaschine in Betrieb genommen. Ein großer Vorteil des elektrischen Rutschenbetriebes besteht in dem ruhigen Gang und der großen Leistungsfähigkeit. Während Preßluft-rutschen häufig überlastet werden, wodurch Stockungen und unregelmäßiger Gang eintreten, ist die elektrische Schüttelrutsche auch bei der Bergförderung niemals überlastet, sondern fördert das aufgegebene Gut immer gleichmäßig. Die Kameradschaft ist durch große Aufmerksamkeit und sorgfältige Wartung der Maschine bemüht, sich den elektrischen Betrieb zu erhalten.

Die elektrisch angetriebenen Schlottergebläse haben sich ebenfalls als zuverlässig und wirksam erwiesen. Auch die Kabel haben keinerlei Veranlassung zu Betriebsstörungen gegeben.

Bergassessor Beyling, Leiter der Versuchsstrecke in Derne: Der Herr Vorsitzende hat nach den Gründen gefragt, aus denen auf den Steinkohlenzechen unseres Bezirks elektrische Maschinen im Abbau noch nicht oder doch nur in sehr geringem Umfange zur Einführung gelangt sind. Ich glaube, daß ein wesentlicher Grund hierfür in den Bedenken liegt, welche die Bergbehörde gegen die Verwendung solcher Maschinen in Schlagwettergruben hatte. Da an elektrischen Motoren und Vorrichtungen sowie an den zugehörigen Leitungen zündgefährliche Funken oder auch Glüherscheinungen auftreten können, wollte man durch solche Betriebsmittel nicht noch eine neue Gefahrenquelle in den Bergbau hineinlassen.

Die verschiedenen Verfahren und Vorrichtungen, die dazu dienen, elektrische Motoren und Zubehörteile schlagwettersicher auszugestalten, sind vor Jahren durch eingehende Versuche in Gemeinschaft mit den großen deutschen Elektrizitätsfirmen auf der berggewerkschaftlichen Versuchsstrecke erprobt worden. Auch die von Herrn Professor Philippi hier behandelten Maschinen, Anlasser,

Schaltkasten usw. haben wir auf der Versuchsstrecke geprüft und als schlagwettersicher befunden. Ich kann daher bestätigen, daß elektrische Motoren und Zubehörteile so gebaut werden können und tatsächlich auch so gebaut werden, daß eine Schlagwettergefahr mit ihrem Betriebe nicht mehr verbunden ist. Abgesehen von einigen Vorfällen beim elektrischen Lokomotivbetrieb mit Oberleitung, bei dem das freie Auftreten starker Funken und Lichtbogen unvermeidlich ist, hat meines Wissens bisher nur einmal im Ruhrbezirk eine Schlagwetterexplosion durch einen elektrischen Motor stattgefunden, und zwar bei einem Haspelmotor. Hier hatte aber der Haspelwärter die Schutzkappe, die für die Schleifringe vorgesehen war, abgenommen, weil die Schleifringe darunter nach seiner Angabe zu heiß wurden. Die Explosion hatte keinen Unfall zur Folge. Gewisse Bedenken gegen die Verwendung der elektrischen Energie im Abbau erscheinen hiernach nur noch hinsichtlich der Kabel gerechtfertigt, die den Maschinen den Strom zuführen. Wenn ein solches Kabel während des Betriebes durch Steinfall oder aus sonstigen Gründen verletzt oder durchgeschlagen wird, so können natürlich gefährliche Funken auftreten. Um dieser Gefahr zu begegnen, wird man die Kabel sehr sorgfältig überwachen müssen. Das gilt namentlich auch für Schleppkabel, wie sie z. B. für die am Strebstoß herauf- und herunterfahrenden Schrämmaschinen gebraucht werden. Diese Kabel sind dadurch, daß sie auf der Sohle liegend nachgezogen werden, einer starken Abnutzung durch Reibung ausgesetzt. Hierbei könnte unter Umständen auch die vom Herrn Vorsitzenden schon angedeutete Brandgefahr eintreten. Wenn aber dafür gesorgt wird, daß Kabel, deren Isolierung wegen Verschleißes oder Beschädigung nicht mehr unbedingt zuverlässig erscheint, sofort entfernt werden, und wenn ferner die Verlegung ortsfester Kabel so erfolgt, daß sie gegen Verletzung durch Steinfall möglichst geschützt sind, so wird man die Bedenken gegen die Verwendung elektrischer Maschinen in Schlagwettergruben wohl fallen lassen dürfen.

Oberbergat Neff, Mitglied des Oberbergamts in Dortmund: Auf die von Herrn Bergassessor Beyling geäußerte Meinung, daß die weitere Einführung des elektrischen Betriebes untertage hauptsächlich durch die seitens der Bergbehörde bereiteten Schwierigkeiten behindert würde, möchte ich erwidern, daß mir derartiges bei meiner Tätigkeit im Oberbergamt nicht bekannt geworden ist. In einem Falle, über den ich genauer unterrichtet bin, nämlich bei der Einführung der elektrischen Antriebsmaschinen auf der Zeche Minister Stein, sind die Anträge mit großem Entgegenkommen erledigt worden. Ich bitte, mir Fälle zu bezeichnen, in denen von der Bergbehörde tatsächlich Hindernisse entgegengestellt worden sind. Im übrigen waren die Ausführungen des Herrn Beyling über die noch nicht behobenen Gefahren des elektrischen Betriebes untertage geeignet, etwaige Bedenken der Bergbehörde gegen die Sicherheit dieser Betriebsart zu verstärken.

Bergassessor Beyling: Bestimmte Fälle, in denen Anträge von Zechen auf Einführung elektrischer Maschinen in den Abbau vom Oberbergamt zurückgewiesen worden wären, vermag ich nicht anzugeben. Mir ist wohl bekannt, daß die Bergbehörde neuerdings in vereinzelt Fällen solche Maschinen zugelassen hat. Ich habe aber mit meinen Ausführungen mehr die Frage beantworten wollen, weshalb man im hiesigen Bezirk nicht schon längst an die Verwendung der elektrischen Energie in den eigentlichen Kohlenbetrieben herangegangen ist. Dazu möchte ich ergänzend bemerken, daß die Versuche, die von uns zur schlagwettersicheren Ausgestaltung elektrischer Motoren und Vorrich-

tungen gemacht worden sind, schon in den Jahren 1903 bis 1905 stattgefunden haben. Die Frage des Schlagwetter-schutzes solcher Betriebsmittel ist durch diese Versuche gelöst worden. Der Verband deutscher Elektrotechniker hat daraufhin bestimmte Leitsätze herausgegeben, die für die Ausführung von Schlagwetter-Schutzvorrichtungen an elektrischen Maschinen, Transformatoren und Apparaten maßgebend sind. An diesen Leitsätzen ist bis heute nichts geändert worden. Tatsächlich besteht also seit fast 20 Jahren die Möglichkeit, schlagwettersichere Maschinen zu verwenden. Deshalb muß es doch auffallen, daß trotz der Vorteile, die der elektrische Betrieb bietet, von dieser Möglichkeit nicht schon in größerem Umfange Gebrauch gemacht worden ist. Ich hatte auch nach Abschluß unserer Versuche angenommen, daß die Einführung elektrischer Maschinen in unsern Bergbau nicht lange auf sich warten lassen würde. Bei Unterredungen, die ich gelegentlich mit Zechenvertretern und mit Vertretern der elektrischen Firmen über diese Frage hatte, wurde mir dann gesagt, daß sich die Bergbehörde wegen allgemeiner Bedenken ablehnend gegenüber einer derartigen Maßnahme verhielte oder daß doch eine gewisse Abneigung dagegen bestände.

Dipl.-Ing. Truhel, Lehrer an der Bergschule in Bochum: Ich möchte noch auf einen Vorteil aufmerksam machen, den die elektrische Energieübertragung gegenüber derjenigen durch Preßluft bietet. Die Elektrizität ist sozusagen Mädchen für alles. Man kann damit von der Kraftzentrale aus nicht nur die unterirdische Wasserhaltung, sondern auch nach Umformung in eine beliebige Spannung durch einen einfachen Transformator jede andere Maschine sowie die Grubenbahn betreiben. Bei Druckluft muß dagegen für die Grubenbahn übertage ein Hochdruckkompressor und für den Antrieb der andern Maschinen ein besonderer Niederdruckkompressor vorhanden sein.

Daß man trotz der Vorteile der elektrischen Kraftübertragung heute noch mehr Druckluft verwendet, liegt meines Erachtens hauptsächlich an der geschichtlichen Entwicklung. Als man in größerem Umfange zur Verwendung von Maschinen untertage schritt, war die Elektrizität noch nicht auf der technischen Höhe wie heute. Man griff zu dem damals geeignetsten und sichersten Kraftübertragungsmittel, der Druckluft, und hat später diese Anlagen immer mehr erweitert. Inzwischen haben sich aber die Verhältnisse geändert. Es sind große elektrische Zentralen entstanden, welche die wirtschaftliche Überlegenheit der Elektrizität gegenüber der Druckluft immer mehr in Erscheinung treten lassen. Ferner sind die elektrischen Antriebsmaschinen so verbessert worden, daß sie im wesentlichen allen Anforderungen des Bergbaues genügen. Wenn man auch erklärlicherweise die in vielen Beziehungen bewährten Druckluftanlagen lieber weiter vergrößert, als zu etwas Neuem übergeht, so ist doch auch im Ruhrbezirk die zunehmende Verwendung der Elektrizität untertage unverkennbar, was u. a. die kürzlich vom Bergbauverein aufgestellte Statistik beweist. Man sollte mit den Vorortmaschinen einen Versuch machen. Sehr geeignet erscheinen mir dafür die Universalschrämmaschine und der Universalhaspel der Firma Eickhoff, die so gebaut sind, daß sie sich ohne Änderung des mechanischen Teiles für elektrischen oder Druckluftantrieb verwenden lassen. Wenn man also mit dem elektrischen Antrieb schlechte Erfahrungen machen sollte, läßt sich der elektrische Motor jederzeit durch einen Druckluftmotor ersetzen.

Oberingenieur Haack, Zeche Prosper: Die Ausführungen des Herrn Professors Philippi haben mich angeregt, einen überschlägigen Vergleich über den Kosten-

aufwand einer Steinkohlengrube von etwa 2000 t Tagesförderung anzustellen, und zwar einmal für den Fall, daß sie ihre unterirdischen Betriebe mit Preßluftmaschinen aller Art ausgerüstet hat, zum andern, wenn stattdessen durchweg elektrischer Betrieb eingerichtet werden könnte. Die Gegenüberstellung zeigt folgendes überraschende Bild:

Preßluft-Betrieb:	Elektrischer Betrieb:
Kosten je cbm Preßluft 0,3 Pf.	Kosten je KWst 5 Pf.
Verbrauch je Nutz-PSst der Arbeitsmaschine 40—50 cbm	Verbrauch der Arbeitsmaschine je Nutz-PSst 1 KWst
Kosten je Nutz-PSst 13,5 Pf.	Kosten je Nutz-PSst 5 Pf.
Monatsverbrauch einer Grube 10000000 cbm Luft	$\frac{166000 \cdot 5}{100} = \dots 8300 \text{ M}$
Netzverlust 2500000 " "	10 % Netzverlust . 830 M
für Arbeitsleistung verfügbar 7500000 cbm Luft	9130 M
oder $\frac{7500000}{45} =$	
166000 Nutz-PSst	
Monatlicher Kostenaufwand $\frac{10000000 \cdot 0,3}{100} = 30000 \text{ M}$	rd. 9200 M

Demnach ergibt sich bei Einführung des elektrischen Betriebes unter Zugrundelegung der heute auf den Zechen aufzuwendenden Kosten von etwa 5 Pf./KWst und 0,3 Pf. je cbm Preßluft eine Ersparnis von 20 800 M monatlich oder rd. 250 000 M im Jahr. Diese Zahlen allein erklären schon zur Genüge, warum das Ausland und verschiedene deutsche Bergbaugelände zur Elektrisierung der Grubenbetriebe übergegangen sind. Wenn jetzt neue Bauarten von elektrischen Maschinen, Vorrichtungen, Kabeln und Zubehör auf den Markt kommen, die einen ausreichenden Schlagwetterschutz gewährleisten, dürften alle andern Schwierigkeiten von untergeordneter Bedeutung sein. Selbst wenn sich die vollständige Elektrisierung der Gruben auf Jahre hinaus nicht durchführen läßt, sind die Ersparnisse in leicht umstellbaren Betriebspunkten doch so groß, daß auch die heutige Kapitalnot kein Hinderungsgrund sein darf, zumal da die obige Vergleichsrechnung äußerst vorsichtig aufgestellt ist. 25 % Netzverluste, bezogen auf den monatlichen Luftverbrauch, dürften nur wenige Gruben aufweisen, und ein Luftverbrauch in der Arbeitsmaschine von nur 45 cbm/PSst ist ein praktisch kaum erreichter Durchschnittswert. Die meisten Zechen haben heute im Durchschnitt noch einen Preßluftaufwand von 60—80 cbm/PSst. Andererseits darf man sich aber nicht verhehlen, daß bis zur Einführung der Elektrisierung des Grubenbetriebes noch mancherlei Schwierigkeiten und Widerstände verschiedener Art überwunden werden müssen.

Bergassessor Waechter, Gewerkschaft Emscher Lippe: Ich mache darauf aufmerksam, daß reine Gummikabel in der Grube insofern eine Gefahr darstellen, als sie imstande sind, einen Grubenbrand weiter zu leiten. Als Beispiel führe ich den Grubenbrand auf der Zeche Shamrock an, dessen genauer Verlauf mir allerdings im Augenblick nicht gegenwärtig ist. Nach meiner Ansicht müßte unbedingte Sicherheit dafür gewährleistet sein, daß ein Brand durch Kabel nicht fortgepflanzt wird.

Oberingenieur Fuhrmann, Bergwerksgesellschaft Hibernia: Die soeben gemachte Angabe, daß die Ursache des damaligen Streckenbrandes auf der Zeche Shamrock 1/2 ein Telephonkabel gewesen sei, trifft nicht zu. Es handelte sich vielmehr um eine elektrische Grubenlokomotive, die in der Strecke entgleiste und den hölzernen Ausbau unglücklicherweise an einer Stelle umriß, die

früher schon zu Bruch gegangen und verpackt worden war, so daß eine größere Menge von Bergen herabstürzte. Ob nun die Lokomotive bei der Entgleisung mit einer scharfen Kante das Speisekabel für die Grubenbahn angeschlagen hatte oder ob das Kabel durch Steinfall beschädigt worden war, ließ sich nicht genau feststellen. Jedenfalls ist ein Lichtbogen am Kabel bemerkt worden, der die frisch geteerte Juteumhüllung in Brand setzte. Da die Leute kopflos wurden und fortliefen, anstatt auszuschalten und zu löschen, konnte die Juteumhüllung infolge des starken Wetterstromes weiterbrennen und den Brand in die Strecke forttragen.

Die von Herrn Professor Philippi vorgezeigten Kabel mit Gummiisolierung ohne Bewehrung halte ich nur zum Anschließen an die Arbeitsmaschine, nicht aber als Streckenkabel für geeignet. Als Streckenkabel möchte ich empfehlen, nur stark mit Stahldraht bewehrte Kabel zu verwenden, die von den Arbeitern nicht beschädigt werden können und ein gesichertes Leitungsnetz bilden.

Zu den Umständen, die für die Einführung der Elektrizität in den Grubenbetrieb des Ruhrbezirks hinderlich gewesen sind, gehört meines Erachtens auch die Genehmigungspflicht der elektrischen Anlagen. Wenn z. B. ein von der Behörde zugelassener elektrischer Haspel in ein anderes Flöz verlegt werden soll, ist bis heute noch eine vollständig neue Genehmigung erforderlich. Ich würde es für ausreichend halten, wenn man bei größeren elektrischen Anlagen eine einmalige Genehmigung für den frischen oder den verbrauchten Wetterstrom im Bereich der ganzen Grube erteilt. Für die elektrische Beleuchtung untertage dürfte die Vorschrift genügen, daß die Anlage den Sicherheitsvorschriften des Verbandes deutscher Elektrotechniker entspricht und durch einen Sachverständigen abgenommen werden muß. Als Standort für elektrische Haspel sollte man stets die Sohle wählen und den motorischen Antrieb niemals oberhalb des blinden Schachtes aufstellen. Der Luftspalt an den Haspelmotoren zwischen Stator und Rotor ist wegen der vorkommenden starken Beanspruchung durch die Vorgelege nicht zu klein zu wählen und die Motorstärke reichlich zu bemessen. Wegen des erheblich günstigeren Wirkungsgrades sollte man besonders größere Haspel elektrisch betreiben.

Professor Philippi: Gründe dafür, warum elektrisch betriebene Vorortmaschinen im Ruhrbezirk noch so gut wie gar nicht eingeführt worden sind, während sie auf den Steinkohlenwerken Niederschlesiens und Sachsens, wo die örtlichen Verhältnisse keineswegs günstiger liegen und ebenfalls mit Schlagwettern gerechnet werden muß, bereits in verhältnismäßig großer Zahl in Benutzung stehen, vermag ich nicht anzugeben. Ein sachlicher Grund läßt sich dafür tatsächlich schwer finden. Die auf den niederschlesischen und sächsischen Steinkohlengruben mit den elektrischen Maschinen im Abbau gemachten Erfahrungen können in jeder Beziehung als günstig bezeichnet werden. Allein auf der Wenceslausgrube sind in den letzten Jahren nicht weniger als 35 elektrische Rutschenantriebe der von mir beschriebenen Bauart eingebaut worden. Die Druckluft ist dort untertage, von den Abbauhämmern abgesehen, fast ganz verschwunden. Auf sächsischen Kohlengruben, die, wie z. B. diejenigen der Gewerkschaft Gottesseggen in Lugau bei Chemnitz, insofern besonders ungünstige Verhältnisse haben, als das Gebirge unter starkem Druck steht und die Strecken daher sehr niedrig sind, werden elektrisch betriebene Maschinen, wie kleine Förderhaspel, im Abbau oder in dessen Nähe schon seit Ende des vorigen Jahrhunderts benutzt, und Schüttelrutschenantriebe sowie Bohrmaschinen

und Schrämmaschinen sind in den letzten Jahren in wachsendem Umfange eingeführt worden. Wenn irgendwo eine Feuergefahr durch die in der Grube verlegten Kabel oder die Motoren und sonstigen Vorrichtungen herbeigeführt werden könnte, müßte das auf den sächsischen Gruben der Fall sein, denn dort wird zum Ausbau, wie auch das in meinem Vortrage gezeigte Bild eines Rutschenbetriebes erkennen ließ, Holz in besonders großem Umfange verwendet, und trotzdem gehen die Grubenräume, auch solche, in denen Kabel liegen, leicht zu Bruch. Beschädigungen der gut bewehrten Kabel, die Flammenbildungen oder Grubenbrände verursacht haben, sind jedoch nicht vorgekommen; es würde mir sonst sicher bekannt geworden sein.

Eine Erschwerung in der Zulassung elektrischer Maschinen in Abbaubetrieben durch die Aufsichtsbehörden besteht meines Wissens nicht. Im Gegenteil ist mir gegenüber bei einem dem Oberbergamt Dortmund in dieser Frage abgestatteten Besuch betont worden, daß der Verwendung elektrischer Vorortmaschinen grundsätzliche Bedenken nicht entgegenstünden, und daß voraussichtlich für zugelassene elektrische Maschinen beim Wechsel des Aufstellungsortes ein neues Genehmigungsverfahren nicht verlangt werden würde. Auch bei der auf der Zeche Minister Stein ausgeführten Anlage hat sich die Bergbehörde durchaus entgegenkommend gezeigt.

Zu den Ausführungen des Herrn Oberingenieurs Fuhrmann bemerke ich, daß den Vorschriften des V. D. E. entsprechend eine Juteumhüllung an Grubenkabeln nicht mehr verwendet werden darf, sowie daß das von mir vorgezeigte

Gummikabel nicht als Streckenkabel, sondern nur als biegsame Zuleitung zu nicht ortfesten Maschinen verwandt wird.

Bergrat Dr. Tübben, Professor an der Technischen Hochschule Berlin: Der Ersatz der Preßluftmaschinen durch elektrisch angetriebene dürfte heute auch für Schlagwettergruben mehr eine Frage der Wirtschaftlichkeit als der Sicherheit sein. Von ausschlaggebender Bedeutung ist meines Erachtens der Verwendungszweck. Für die Bohr- und Keilarbeit beim Steinkohlenbergbau dürften vorläufig die Preßluftmaschinen in Ermangelung gleichwertiger elektrischer zu bevorzugen sein, während für den Antrieb von Schüttelrutschen, Schrämmaschinen, Haspeln und Grubenventilatoren die Elektrizität der Preßluft gegenüber zweifellos große wirtschaftliche Vorteile aufweist.

Bei der Umstellung auf elektrischen Kraftbetrieb untertage empfiehlt sich daher für Streckenauffahrungen und Gewinnungsarbeiten vorläufig die Zuhilfenahme von fahrbaren, elektrisch betriebenen Kompressoren oder Pulsatoren, wobei man die Vorteile der Preßluftbohrhämmer und -bohrmaschinen mit den Vorzügen der elektrischen Kraftzuleitung vereinigt. Die Entwicklung des maschinenmäßigen Betriebes untertage in England und Amerika zeigt, daß auch dort in Schlagwettergruben die Abbaufördererinnenrichtungen, Haspel, Schrämmaschinen und Ventilatoren in zunehmendem Maße elektrisch betrieben werden, während vor Ort in Strecken und Abbaubetrieben noch immer Preßluftwerkzeuge unter Benutzung von elektrisch betriebenen Kompressoren und Pulsatoren Verwendung finden.

Der plastische Zustand der Kohle während der Verkokung.

In einer umfangreichen Abhandlung hat G. E. Foxwell¹ die Ergebnisse seiner für den Kokereibetrieb außerordentlich wichtigen Untersuchungen über den plastischen Zustand der Kohle veröffentlicht.

Die plastische Kurve.

Schon in einem frühern Aufsatz über den Arbeitsweg der Gase im Koksofen² hatte Foxwell den eingeschlagenen Weg aus einer Betrachtung der den Durchgang der Gase durch Kohle und Koks regelnden Gesetze abgeleitet. Der Widerstand gegen den Gasstrom wurde durch den Buchstaben m bezeichnet, d. h. durch den in mm Wasser gemessenen Druck, der nötig war, um 1 ccm Gas (0°, 760 mm) je min durch eine mit dem Material gefüllte Röhre von 1 qcm Querschnitt zu treiben. Es zeigte sich, daß der Wert für m , wenn man eine Kokskohle auf eine gewisse, mit ihrer Natur veränderliche Temperatur erhitzte, größer wurde, als es nach der Theorie zu erwarten war. Mit der ständig steigenden Temperatur wuchs m schnell, erreichte eine größte Höhe und fiel schließlich auf einen niedrigen Wert. Dieser Wechsel im Widerstandswert hängt mit den Temperaturen zusammen, zwischen denen sich die Kohle im plastischen Zustande befindet. Man nahm an, daß der Wert für m bei verschiedenen Temperaturen für die Untersuchung der Frage, wie sich die Kohle im plastischen Zustande verhält, von Wichtigkeit sein würde.

Die Kenntnis des von den Gasen im Koksofen gewählten Weges ist von erheblicher praktischer Bedeutung, z. B. hinsichtlich der Bildung und Zersetzung gasförmiger und flüssiger Destillationserzeugnisse, des Einflusses von Wasserdampf auf die verkokende Masse, der Entfernung von Schwefel aus dem

Koks und ähnlicher wichtiger Erscheinungen. Übersieht man den Weg, so kennt man auch die Natur der festen Stoffe, mit denen die Dämpfe und Gase in Berührung kommen, und ebenso Berührungszeit und -temperatur. Wahrscheinlich unterliegen alle diese Umstände und deshalb auch die Gase im Innern der verkokenden Masse unaufhörlichen Veränderungen während der Verkokungszeit. Bei der Untersuchung der Bildung und Zersetzung der wichtigern Nebenerzeugnisse handelt es sich daher um eine recht verwickelte Frage, von deren vollständiger Lösung man noch weit entfernt ist.

Nach dem angedeuteten Verfahren konnte ein genauer Wert für m ermittelt werden, wenn sich das feste Material bei der Versuchstemperatur träge verhielt. Das ist während der Verkokung der Kohle nicht der Fall, da sie sich etwa zwischen 200 und 250° C zersetzt; auch ändern sich Umfang und Art der Zersetzung mit der Temperatur und der Zeit der Erhitzung. Der Vergleich mit Werten für m , die für kalten, bei verschiedenen, besonders ausgezeichneten Temperaturen hergestellten Koks gewonnen worden waren, ergab die Möglichkeit, den Widerstandswert einzutragen, wenn die Kohle tatsächlich bei einer stetig wachsenden Temperatur verkocht wurde. Vergleicht man jedoch dieses Verfahren mit dem noch zu beschreibenden, so leuchtet ein, daß es mit gewissen Ungenauigkeiten behaftet ist und daher keine Gewähr für die annähernde Richtigkeit des ermittelten Wertes bietet.

Das zur Bestimmung von m angewandte Untersuchungsverfahren.

Der Widerstand wird bestimmt nach der Formel $m = \frac{p \cdot s}{v \cdot l}$, worin p der erforderliche Druck (in mm WS) ist, um v ccm Gas je min durch einen Kohlenpfropfen von der Querschnittsfläche s qcm und der Länge l cm zu drängen. Alle diese

¹ Fuel 1924, Bd. 3, S. 122 ff.

² J. Soc. Chem. Ind. 1921, Bd. 40, S. 193.

Größen mußten daher ermittelt werden. Die Bestimmung von s bot keine Schwierigkeit, um so mehr aber die Feststellung des Wertes von l , zu der es einer sehr sorgfältigen Beschickung der Röhre mit der Kohle bedurfte. Auf die Lösung dieser Aufgabe, die Röhre so zu füllen, daß die Kohle nicht während des plastischen Zustandes in die sie umschließenden feuerfesten Steine eindringt und somit die Größe l veränderte, kann hier nicht eingegangen werden. Auch hinsichtlich der allgemeinen Anordnung der Versuchseinrichtung und -durchführung muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden. Dagegen soll das Berechnungsverfahren an einem wirklichen Beispiel nach den Versuchsergebnissen erläutert werden.

Länge l der Kohle	2,5 cm
Querschnitt s der Röhre	2,01 qcm
Erhitzungsbetrag	4° C je min
Gewicht der Kohle	3 g
Menge des Gasstromes aus dem Gasbehälter	20,9 ccm/min bei 0 mm Druck und 3500 mm An- fangshöhe der Wassersäule.

Ablesungen wurden von 330 bis 540° C vorgenommen; für den vorliegenden Zweck brauchten nur bei einer ausgewählten Temperatur Ablesungen aufgezeichnet zu werden, diese waren folgende:

Temperatur	430° C
Volumen des Gasraumes im Be- hälter, in den Verbindungs- röhren, im Manometer usw.	780 ccm
Manometerdruck	720 mm WS
Betrag der durch besondern Versuch ermittelten Entwick- lung von Gasen und Dämp- fen aus 3 g Kohle	5,8 ccm/min (0°, 760 mm).

1. Da die Menge des von der Mariottflasche in den Gasbehälter fließenden Wassers durch eine Kapillarröhre geregelt wird, ist der wirkliche Betrag gegeben durch $V = \frac{(p_1 - p_2) \pi a^4}{\delta \cdot l \cdot \eta}$; da ferner $V = 20,9$, wenn $p_2 = 0$ und $p_1 = 3500$, so ist der für den ganzen Versuch konstante Wert von $\frac{\pi \cdot a^4}{\delta \cdot l \cdot \eta} = \frac{20,9}{3500}$. Daher betrug die Menge des in den Gasbehälter fließenden Wassers $\frac{(3500 - 720) \cdot 20,9}{3500} = 16,6$ ccm/min.

2. Ein Teil dieses Wassers wird gebraucht, um den Druck im Gasbehälter und in den Verbindungsröhren zu erhöhen, während der Rest Gas verdrängt, das infolgedessen durch die Kohle gedrückt wird. Durch Aufzeichnung der vom Manometer angezeigten Drücke gegenüber der Zeit (oder Temperatur) und Ziehen der Berührungslinie an die Kurve kann der Betrag der Drucksteigerung in mm/min für jeden gewünschten Punkt gefunden werden; bei 430° ergaben sich 173,2 mm/min. Es ist: V das Volumen des Gasraumes im Gasbehälter und in den Verbindungsröhren zu irgendwelcher Zeit, R der Betrag der Drucksteigerung, p der aufgezeichnete Manometerdruck, 10300 mm WS = 1 at. Man erhält V ccm, wenn bei atmosphärischem Druck $\frac{V(p + 10300)}{10300}$ anstehen. Dieses Volumen wird unter dem Druck $R + p + 10300 = \frac{V(p + 10300)}{R + p + 10300}$. Der zur Erhöhung des Druckes durch R mm/min erforderliche Betrag des Wasserstromes in ccm/min ist $V = \frac{V(p + 10300)}{R + p + 10300} = 790 - \frac{780(720 + 10300)}{173,2 + 720 + 10300} = 12,0$ ccm, daher beträgt die Menge des von dem Gasbehälter durch die Kohle streichenden

Gases $16,6 - 12,0 = 4,6$ ccm/min bei einem Druck von 720 mm WS = 4,9 ccm bei 0° und 760 mm Druck.

3. Dazu sind die 5,8 ccm, die je min von den 3 g Kohle bei 0° und 760 mm erzeugt werden, zu zählen. Das Gesamtvolumen des durch die Kohle gezogenen Gases beträgt $V = 4,9 + \frac{5,8}{2} = 7,8$ ccm/min.

4. Der Widerstand m ist gleich $\frac{p \cdot s}{V \cdot l} = \frac{720 \cdot 2,01}{7,8 \cdot 2,5} = 74,5$ mm WS.

Der Grund für den wachsenden Widerstand während der Verkokung.

Wird eine Koks-kohle erhitzt, so schmelzen nach der üblichen Anschauung die γ -Bestandteile¹ und fließen in die Zwischenräume zwischen den Kohlenkörnern, wobei sie das Ganze in eine plastische Masse verwandeln. Auf den Vorgang dieser Änderung wird noch näher eingegangen werden; hier mag die Bemerkung genügen, daß der plastische Zustand mit wichtigen physikalischen Veränderungen in der verkokenden Masse zusammenhängt, wobei diese in das als Koks bekannte Zellengewebe umgewandelt wird. Diese Änderungen verursachen den hier behandelten Widerstand, und daher wird die den Wert für m mit der Temperatur verknüpfende Kurve weiterhin als »plastische Kurve« bezeichnet.

Einwirkungen auf die plastische Kurve.

Einfluß des Erhitzungsbetrages. Aus den Versuchen mit drei zur Erzeugung von Hüttenkoks dienenden Kohlen ging folgendes hervor: Je schneller die Erhitzung erfolgt, desto größer ist der Widerstand und desto mehr erhöht sich die Temperatur, bei der sich der Widerstand verringert. Der Widerstand wird sehr klein, wenn die Kohle aufhört, plastisch zu sein und in Koks umgewandelt worden ist; daher hängt diese Erscheinung von der Zeit ab. Die Temperatur, bei der das erste Anwachsen des Widerstandes wahrnehmbar wird, ist vom Erhitzungsbetrag unabhängig und lag bei den drei untersuchten Kohlen zwischen 340 und 370° C.

Der Verfasser macht noch auf einen Punkt aufmerksam, der bis jetzt der allgemeinen Kenntnis entgangen zu sein scheint. Man setzt außerordentliches Vertrauen in die Tiegelprobe oder ähnliche Versuche in kleinem Maßstabe, wenn ermittelt werden soll, ob sich eine gegebene Kohle zur praktischen Erzeugung von Koks eignet. Bei der Tiegelprobe wird die Kohle in 1 min auf eine Temperatur von mehr als 300° gebracht; demnach dürfte jetzt einleuchten, daß es sehr unsicher ist, irgendwelche Schlüsse auf Grund der Tiegelprobe zu ziehen. Es kommt häufig vor, daß sich Schlußfolgerungen aus dieser Probe in der Praxis als richtig herausstellen, aber nur deshalb, weil jede Kohle, die im Koksofen guten Koks erbringt, ihn auch im Tiegel liefert. Der Verfasser hat aber manche Kohlen untersucht, die im Tiegel einen ausgezeichneten »Kokskuchen« hinterließen, im Ofen aber nicht verkokbar waren. Der Erhitzungsbetrag ist der maßgebende Umstand, und dieser scheint bei der Erforschung der Verkokungsvorgänge vernachlässigt worden zu sein. Weiter unten wird darauf noch näher eingegangen werden.

Einfluß der Kohlenkorngröße. Der größte Widerstand wurde bei Verwendung ungepreßter Kohle von der Korngröße 0–6 mm erhalten. Der Widerstand wird erniedrigt, wenn man den Kohlenstaub unter 0,8 mm ausscheidet, und wird sehr niedrig, wenn man die stärkste Korngröße 4,5–6 mm allein zurückbehält.

Einfluß der Pressung. Bei dichter Lage der Körner tritt die erste Erscheinung des plastischen Zustandes besser als bei der ungepreßten Kohle hervor; in beiden

¹ vgl. Glückauf 1923, S. 878.

Fällen beträgt die Temperatur, bei der der Wert für m zuerst von der Theorie abweicht, 360°C , aber bei der ungepreßten Kohle ist der Anfangswiderstand so gering, daß der Punkt in der schaubildlichen Darstellung nicht bemerkbar wird.

Einfluß des Charakters der Kohle. Es ist bei diesem Stande der Dinge klar, daß die allgemeine Form der Kurve, der Höchstwert des Widerstandes und der Gesamtwiderstand für jede Kohle verschieden und ferner bei einem gegebenen Erhitzungsbetrage für jede Kohle kennzeichnend sind.

Der Arbeitsweg der Gase im Koksofen.

Für die nachstehenden Betrachtungen seien folgende Abmessungen des Ofens angenommen: Länge 10 m, Höhe 2135 mm und Breite 483 mm. Das Füllen der Kammer geschieht entweder durch die Fülllöcher auf der Ofendecke, in die man die Kohle aus den fahrbaren Trichterwagen fließen läßt, oder mit Hilfe eines ausfahrbaren Bodens, welcher die Kohle als gestampften Kuchen vom Ende in den Ofen einführt. Die Temperatur der innern Kammerwände betrage $800-900^{\circ}\text{C}$ (England) oder $1100-1250^{\circ}\text{C}$ (Amerika).

Die auf jeder Beschickungsseite der Wand unmittelbar anliegende Schicht wird schnell erhitzt und der plastische Zustand in wenigen Minuten erreicht. Die Gesamtmenge des zuerst entwickelten Gases muß in das Innere des Ofens ziehen, denn die auf diese Art schnell erhitzte Kohle setzt dem Gasstrom einen außerordentlich hohen Widerstand entgegen.

Einige Stunden nach der Beschickung befindet sich an jeder Ofenwand eine Koksschicht von der Dicke z. B. eines Zentimeters. Weiter nach der Mitte fällt die Temperatur bis zur plastischen Schicht, und noch weiter einwärts ist die Kohle bei einer Temperatur von ungefähr 100°C noch unverkocht. Die plastische Schicht übt nach allen Seiten einen starken Druck aus, jedoch kann weder die Kohle noch der Koks durch einen Druck von dieser Größe weiter zusammengepreßt werden, und nur ein kleiner Anteil der Beschickungsdecke vermag sich nach oben hin auszudehnen. Solange daher noch plastische Kohle in der Beschickung vorhanden ist, arbeitet sie, und ihre Wirkung äußert sich darin, daß das Zurückweichen des Koks von den Ofenwänden verhindert wird. Mit Ausnahme der letzten wenigen Stunden der Verkokungszeit findet weder Reißen noch Schrumpfen statt.

So erklärt es sich, daß eine plastische Schicht von jeder Ofenwand einwärts wandert, bis die beiden Schichten in der Mitte zusammentreffen. Vorher jedoch wird ein gegebenes Stück Kohle nur von einer Seite erhitzt; dieser Umstand ist für die weiter unten behandelte Theorie der Koksbildung von Bedeutung.

Der Wärmeverlauf in der Beschickung kann durch ein darin eingesetztes Thermolement verfolgt werden. Nach Cooper¹ steigt die Temperatur in 9–10 st von 300 bis 800°C , das bedeutet eine Geschwindigkeit von $0,84-0,93^{\circ}\text{C je min}$; der Betrag des Temperaturanstieges ist über diese Strecke nahezu gleichmäßig. Andere Angaben lauten auf $0,78, 1,03$ und $1,02^{\circ}\text{C je min}$. Der Grad der Erhitzung ist somit gering; hier wird allen Ableitungen ein Temperaturanstieg von 1°C je min zugrundegelegt.

Der Gesamtwiderstand der plastischen Schicht.

Zur Ermittlung des Gesamtwiderstandes muß man den Widerstand bei einer großen Zahl von Wärmegraden sowie auch die Gesamtstärke der Schicht kennen. Letztere hatte der Verfasser schon früher für die neunte, vierzehnte und zwanzigste Stunde bestimmt. Ist z. B. eine gegebene Kohle zwischen 400 und 500°C plastisch, so ergeben sich seit dem

Füllen nach . . . 9 . . . 12 . . . 14 . . . 16 . . . 18 . . . 20 . . . 21 st
für die Dicke
der plastischen
Schicht . . . 1,2 . . . 2,0 . . . 3,0 . . . 3,6 . . . 3,2 . . . 2,4 . . . 1,7 cm.
In den frühern Abschnitten der Verkokung ist die Temperatursteigerung stark und die plastische Zone daher schmal; wird der Anstieg weniger steil, so verbreitert sich die plastische Schicht und erreicht ihre größte Dicke in der 16. Stunde. Danach erfolgt die Zuleitung von Hitze aus dem Innern, und

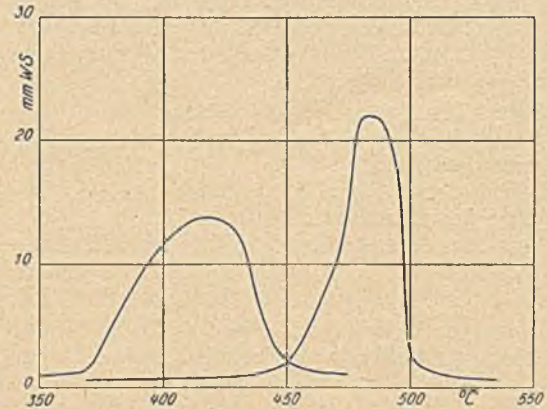


Abb. 1. Plastische Kurven zweier guter Kokskohlenarten.

der Temperaturanstieg wird in dem Teil des Ofens, in dem die Kohle plastisch ist, stärker, wodurch sich die plastische Schicht verschmälert.

Der Widerstand bei irgendeiner Temperatur wird durch die Ordinate der plastischen Kurve gegeben und der Gesamtwiderstand zwischen zwei beliebigen Temperaturen durch den Verlauf der Kurve, wobei die Abszissen in $^{\circ}\text{C}$ und die Ordinaten in mm WS geteilt sind. Für die Untersuchungen wurden zwölf Kohlenarten ausgewählt, die einen möglichst großen Spielraum gewährten; die plastische Kurve wurde mit der Korngröße $0-6$ mm ermittelt, wobei der Temperaturanstieg 1°C/min betrug. Die Kurven zweier Kohlenarten veranschaulicht Abb. 1. Abb. 2 zeigt nach Cooper den Temperaturverlauf im Koksofen für bituminöse Kohlen in verschiedenen Zeitabschnitten. Die Temperaturgrenzen, oberhalb deren sich der durch das Plastischwerden der

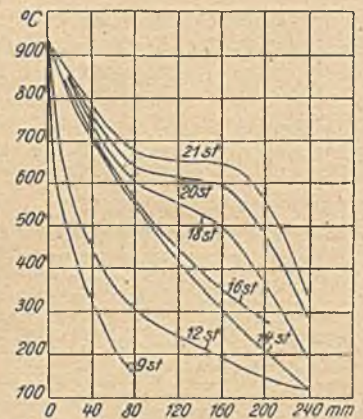


Abb. 2. Temperaturverlauf im Koksofen.

Kohle bedingte gesteigerte Widerstand bestimmen läßt, gehen aus den plastischen Kurven hervor. Mit Hilfe der Abb. 2 lassen sich diese Grenzpunkte in räumliche Beziehung zu dem Innern des Koksofens bringen. Den Gesamtwiderstand findet man durch Auswertung der von der plastischen Kurve begrenzten Fläche nach der Simpsonschen Regel.

Der Widerstand des Koks gegenüber dem Durchgang des Gases.

Eine sorgfältige Bestimmung des Widerstandes, den der Koks dem Gasstrom entgegensetzt, wurde nach demselben Verfahren wie bei der Kohle vorgenommen. Dadurch, daß man in besondern Versuchen die Vorrichtung mit feuerfesten Steinen statt mit Kohle beschickte, konnte der Widerstand

¹ J. Iron and Steel Inst. 1914.

der Vorrichtung ermittelt werden, unter dessen Berücksichtigung sich folgende Mittelwerte des Kokswiderstandes m für je 1 cm Länge ergaben:

zwischen	mm
550 und 700 ° C	0,410
700 und 950 ° C	0,062

Sicherlich hängt der Widerstand des Koks von der Natur der Kohle ab, aus der er stammt, besonders zwischen 550 und 700 ° C.

Die Bedingungen im Oberteil der Beschickung.

Die Temperatur der Gase in dem freien Raum zwischen Beschickung und Kammgewölbe beträgt 600–650 ° C; daher hat wahrscheinlich die obere Fläche der Kohle diese Temperatur. Da gerade unter der Oberfläche eine plastische Schicht liegt und alle Gase, die durch den kühlen Teil des Ofens aufwärtsstreichen, den Oberteil der Beschickung durchziehen müssen, ist eine Betrachtung dieser Schicht wertvoll. Dabei verdienen folgende Erwägungen Berücksichtigung: 1. Die anfängliche Außentemperatur geht nicht über 650 ° C und daher ist der Betrag der Erhitzung sehr gering. 2. Kohle ist ein sehr schlechter Wärmeleiter. 3. Die Temperatur in der Mitte der Beschickung erhebt sich nicht wesentlich über 100 ° C, bis die beiden plastischen Schichten zusammentreffen; daher haben die aufwärts durch den Oberteil der Beschickung streichenden Gase eine niedrige Temperatur und kühlen die Kohle. 4. Am Oberteil der Beschickung ist die Kohle nicht eingengt und kann daher anschwellen. Die Wirkung von Punkt 1 liegt in der Erbringung eines geringen Wertes für m ; 2 und 3 halten die Dicke der Schicht klein, wahrscheinlich unter 1 cm; 4 wird einen niedrigen Wert für m zur Folge haben. Vorgenommene Versuche zeigten, daß sich die zahlenmäßige Wirkung in der Erniedrigung von m auf ein Sechstel seines normalen Wertes äußert; zieht man auch 1, 2 und 3 mit in Rechnung, so erhält m ungefähr ein Zehntel seines normalen Wertes. Bei einer Kohle mit hohem Wert von m wird die Wirkung der Schicht darin bestehen, daß in der ganzen kühlen Zone ein kleiner Rückdruck herrscht. Er verringert unerheblich die Menge des Gases, das von der heißen Zone durch die plastische Schicht in die kühle Zone zieht.

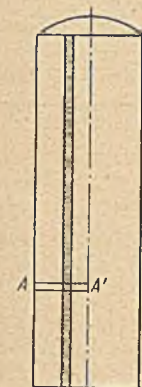


Abb. 3.

Abb. 3 stellt einen Koksofen im Querschnitt dar, von dem nur die eine Ofenhälfte betrachtet wird. Es genügt, einen 1 cm dicken senkrechten Streifen von der Höhe der Beschickung in der halben Ofenweite zu besprechen. Diesen Streifen teile man in eine Reihe von wagrechten Streifen AA' von je 1 cm Höhe auf, von denen jeder durch die

plastische Schicht in zwei Teile geteilt wird. Gemäß dem CGS-System sollen sein: l die Höhe der Beschickung, d_w und d_c die Entfernungen zwischen Wand und plastischer Schicht sowie zwischen plastischer Schicht und Ofenmitte, q_w und q_c die in jedem der beiden Teile des Streifens AA' je min bei 0° und 760 mm erzeugten Gasmengen in ccm, m_w und m_c die Widerstände des Koks je ccm in jedem der beiden Teile, v die je min (0°, 760 mm) in jedem Streifen von der einen zur andern Seite durch die Schicht wandernde Gasmenge in ccm, h die senkrechte Ofenhöhe über dem Boden, R der Gesamtwiderstand der plastischen Schicht in jedem Streifen, R_T der Gesamtwiderstand der plastischen Schicht am Kopf der kühlen Zone je qcm Querschnitt. Der Verfasser hat schon an anderer Stelle bewiesen, daß, wenn p_w und p_c die Drücke an irgendeinem Punkte h an den beiden Seiten der plastischen Schicht sind,

$$p_w = m_w (q_w - v) (l^2 - h^2) : 2 d_w$$

$$p_c = m_c (q_c + v) (l^2 - h^2) : 2 d_c \text{ ist.}$$

Für die vorliegende Annahme ist v durch die Beschickung hindurch konstant, so daß $q_0 + v$ für jeden Streifen AA' gleich ist. Der Widerstand R_T möge so betrachtet werden, daß, wenn $\frac{R_T}{m_c}$ cm Kohle zu der Größe der kühlen Zone hin-

zukommen, jeder Zentimeter einen Widerstand m_c hat. Der Gesamtbetrag des durch diese streichenden Gase ist dann:

$$p_c = \frac{m_c (q_c + v) (l^2 - h^2)}{2 d_c} + m_c \frac{R_T}{m_c} (q_0 + v) \frac{1}{d_c}$$

$$p_c = \frac{m_c (q_c + v) (l^2 - h^2 + 2 R_T l)}{2 d_c}$$

Von nun an wächst der Druck durch die Kohlenzone um $\frac{m_c (q_c + v) R_T l}{d_c}$ mm.

Praktische Anwendung der Theorie.

Zur Erläuterung der dargelegten Theorie wurden vier Kohlenarten ausgewählt, die den gewöhnlich für den Nebenproduktenbetrieb verwendeten entsprachen: 1. Eine trocken eingesetzte, nicht gestampfte Durhamkohle (a); die plastische Schicht dieser Kohle besitzt einen hohen Widerstand (vgl. den Wert für R in Zahlentafel 1). 2. Eine trockne und ungestampfte Süd-Yorkshirekohle (b) mit einer plastischen Schicht von mäßigem Widerstande. Die für diese beiden Kohlenarten angegebenen Zahlen beziehen sich auf die Korngröße 0–6 mm. 3. Eine naß eingesetzte und gestampfte Süd-Yorkshirekohle (c) von der Korngröße 0–10 mm; diese Kohle entspricht den auf den meisten Kokereianlagen in den Midlands herrschenden Verhältnissen. 4. Dieselbe Kohle (d) wie unter 3, jedoch in der feineren Korngröße 0–3 mm. 5. Eine Süd-Waleskohle (e), auf die erst weiter unten näher eingegangen wird.

Zahlentafel 1.

Kohle	Korngröße mm	Temperatur- grenzen der pla- stischen Schicht ° C	Dicke (L in cm) und Gesamtwiderstand (R in mm WS) der plastischen Schicht zu verschiedenen Zeiten nach dem Füllen												Bemerkungen		
			9 st		12 st		14 st		16 st		18 st		20 st			21 st	
			L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R		L	R
a	0–6	370–470	1,4	102	2,2	161	3,2	235	4,0	294	3,1	227	2,2	161	1,6	117	Beste Durhamkokskohle Gute, bituminöse Kokskohle " " " " " " Gute Kokskohle mit 24% flüchtigen Bestandteilen
b	0–6	380–490	1,4	23,5	2,2	37,0	3,5	59,0	4,8	80,7	3,6	60,5	2,6	43,7	2,0	33,6	
c	0–10	380–470	1,0	18,7	2,0	37,4	2,9	54,0	3,6	67,0	2,8	52,0	2,0	37,4	1,6	30,0	
d	0–3	370–500	1,6	95,0	2,6	155	4,0	239	5,2	310	4,2	250	3,1	185	1,4	83,0	
e	0–3	370–470	2,2	17,0	4,2	32,4	3,0	23,2	3,2	24,7	—	—	—	—	—	—	

* Die plastischen Zonen treffen in der 17. Stunde zusammen.

Die Werte für d_c und d_w sind aus Abb. 2 berechnet worden; R ist der Zahlentafel 1 entnommen, und man erhält die Widerstände des Materials, m_w und m_c , nach dem vom

Verfasser früher angegebenen Verfahren. Die Zahlenwerte für m_w und m_c ändern sich etwas gemäß der mit dem Füllen verflossenen Zeit, was mit der fortschreitenden Veränderung

der Temperatur von Kohle und Koks zusammenhängt, z. B. wie folgt:

Zeit nach dem Füllen	9 st	14 st	18 st	20 st	Kohlenarten
m_w	0,33	0,26	0,30	0,31	sämtliche a und b
m_c	0,06	0,07	0,082	0,09	
	0,12	0,14	0,164	0,18	c
	0,60	0,70	0,82	0,90	d

Die Höhe der Beschickung im Ofen ist in allen Fällen zu 2135 mm angenommen worden und daher $l = 213$ cm. Die mittlere Breite des Ofens beträgt 48 cm. Mit den ungestampften Kohlen (a und b) beschickt, faßt der Ofen 9 t trockne Kohle und hat eine Garungszeit von 30 st. Mit den gestampften Kohlen (c) hält der Ofen 10,6 t trockne Kohle, zusammen mit 1,2 t Wasser, und gart in 34 st aus. Die Gesamtmenge der entwickelten Gase und Dämpfe ist zu 374 cbm/t Trockenkohle (0°, 760 mm) angenommen worden. Bei der Kohle c muß man außerdem den Wasserdampf berücksichtigen. Während des betrachteten Abschnittes ergibt sich daher:

$$q_c = 0,25 \text{ ccm/min für a und b und } = 1,80 \text{ ccm/min für c,}$$

$$q_w = 4,75 \text{ ccm/min für a und b und } = 5,00 \text{ ccm/min für c.}$$

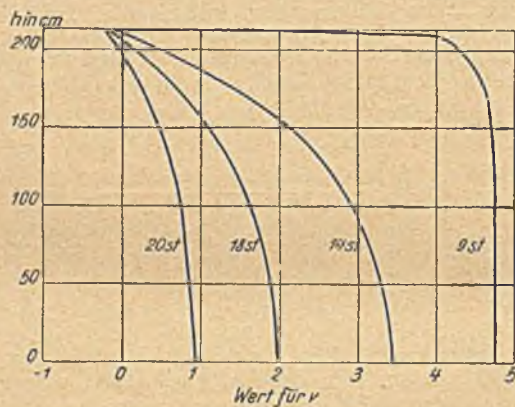


Abb. 4.

Abb. 4 zeigt die für die Kohle a erhaltenen v -Werte bei jeder Höhe über dem Ofenboden in der 9., 14., 18. und 20. Stunde nach dem Füllen. Für einen bestimmten Abstand von dem Oberteil der Beschickung wird v negativ. Gäbe es hier keine plastische Schicht, d. h. wäre $R_T = 0$ (der Widerstand der senkrechten Schicht könnte vernachlässigt werden), so würde augenscheinlich am Oberteil der Beschickung ($h = l$) $v = 0$ sein. Der Widerstand im Oberteil übt jedoch einen Rückdruck auf die ganze kühle Zone aus und bewirkt, daß am Oberteil der Beschickung Gas von der kühlen in die heiße Zone übertritt.

Obleich die plastische Schicht einen hohen Widerstand besitzen kann, ist es doch nach den Zahlen klar, daß sie bei keiner der untersuchten Kohlen als undurchlässig angesehen werden darf, wie es früher allgemein geschehen ist. In Wirklichkeit stellt sie ein halbdurchlässiges Mittel dar, das den Gasen gestattet, aus den Zonen höhern Druckes überzutreten, eine Vermischung von Gasen der beiden Zonen durch Diffusion aber verhindert.

Um sich die Ausdehnung der Verkokung bei jeder der verschiedenen ausgewählten Stunden zu veranschaulichen, merkt man sich zweckmäßig die Lage der senkrechten plastischen Schicht. Bei der Kohle b verläßt die plastische Schicht in der neunten Stunde gerade die Ofenwand, d_c ist weit größer als d_w , und so kann der Befund nicht überraschen,

daß bis zur neunten Stunde annähernd alle Gase aufwärts durch die kühle Zone streichen. Man muß beachten, daß der Widerstand R der senkrechten plastischen Schicht im allgemeinen, abgesehen vom Oberteil der Ofenfüllung, nur eine mitwirkende Rolle bei der Bestimmung der relativen Gas-mengen spielt, die aufwärts durch die heißen oder kühlen Zonen streichen. Das Volumen des wandernden Gases und die Masse des Gutes, durch das die Gase ihren Weg nehmen müssen, sind so viel größer als die entsprechenden Mengen in der senkrechten plastischen Schicht, daß der Widerstand R

gegenüber den Widerständen $\frac{m_w}{d_w}$ und $\frac{m_c}{d_c}$ verdeckt wird. Die wagrechte plastische Schicht am Oberteil mit dem Widerstand R_T hat gewöhnlich einen erheblichen Einfluß hinsichtlich der großen Gasmenge, die durch sie hindurchgeht.

In der Zahlentafel 2 sind die relativen Gas-mengen der Kohle a zusammengestellt, welche die heißen und kühlen Zonen an ausgewählten Punkten durchstreichen. Die angegebenen Zahlen beziehen sich auf einen Streifen von 1 cm Breite, von der Länge der halben Ofenweite und der Höhe l . Die Zahlen für $h = 213$ stellen die Gesamtmengen für die ganze Höhe dar.

Zahlentafel 2.

Kohle	Zeit nach dem Füllen st	Höhe h über der Ofen- sohle cm	Gesamtmenge der Gase, die je min (0°, 760 mm) bei der Höhe h wandern zur		Anteil der die kühle Zone durchstreichen- den Gesamt-gase %
			heißen Zone cbm	kalten Zone cbm	
a	9	nahezu alle Gase gehen in die kühle Zone			nahezu 100 überall
a	14	100	4,3	9,6	69,8
		150	7,4	13,8	66,1
		200	12,2	16,1	57,0
		213	13,9	16,3	54,0
a	18	100	8,2	5,9	41,8
		150	13,0	8,2	38,6
		200	18,8	9,4	33,4
		213	20,6	9,5	31,7
a	20	100	11,1	3,1	21,6
		150	17,0	4,3	20,0
		200	23,0	5,2	18,5
		213	24,8	5,3	17,5

Aus der Untersuchung ergeben sich folgende allgemeine Folgerungen: 1. Im frühen Stadien der Verkokung wandert alles Gas einwärts. 2. Das Verhältnis $v_w : v_c$ nimmt beständig vom Fuß zum Oberteil der Beschickung ab und daher auch der Wert für v , d. h. im Oberteil der Beschickung streicht ein großer Teil des Gases durch den heißen Koks. 3. Bei feinerem Korn und gestampfter Beschickung zieht der größere Teil des Gases durch den Koks. 4. Die relative Gasmenge, die gesondert wandert, hängt von der Zeit ab, die nach der Füllung des Ofens verflossen ist. 5. Wahrscheinlich reißt der Koks erst oder tritt erst von den Ofenwänden zurück, wenn sämtliche Kohle im Ofen durch den plastischen Zustand hindurchgegangen ist. 6. In vielen Kohlen ist der Widerstand beider plastischen Schichten R und R_T so klein, daß er als gleich Null angesehen werden kann. In andern Fällen muß die gerade entworfene »allgemeine Theorie« herangezogen werden, damit sich die Erscheinungen mit einigem Grad von Genauigkeit schildern lassen. 7. Der von den Gasen eingeschlagene Weg kann im Betriebe bis zu einem gewissen Maße durch die Korngröße der in den Ofen gegebenen Kohle und durch Mischen der Kohle derart beeinflußt werden, daß ein angemessener Widerstand der plastischen Schicht gewährleistet ist. (Schluß f.)

Die Arbeitslosigkeit in Großbritannien, im besondern im Kohlenbergbau.

Die in den Nachkriegsjahren in starkem Maße auftretende Arbeitslosigkeit und die dadurch hervorgerufene Not der Arbeitslosen, welche durch den Niedergang der meisten Währungen noch verschärft wurde, veranlaßten eine Reihe von Ländern, unabhängig von der Armenfürsorge Einrichtungen zur Unterstützung der Erwerbslosen ins Leben zu rufen oder bereits bestehende weiter auszubauen. In Großbritannien bestand eine Zwangsversicherung gegen Arbeitslosigkeit bereits seit Mitte 1912; diese erstreckte sich aber zunächst nur auf eine beschränkte Zahl von Gewerben mit außergewöhnlichen Schwankungen des Arbeitsmarktes, wie Baugewerbe, Schiffbau, Maschinenbau, Eisengießereien, Wagenbauanstalten, Sägemühlen, und umfaßte rd. $2\frac{1}{4}$ Mill. Personen. 1916 wurde die Versicherung auf eine Reihe weiterer Gewerbe ausgedehnt, die sich im besondern mit der Herstellung von Kriegsmaterial befassen, wie Munitions-, Chemische, Metall-, Gummi-, Lederwaren-, Baustoff-, Holzindustrie, für die eine große Arbeitslosigkeit nach Kriegsschluß zu befürchten stand. Dieses Gesetz brachte die Zahl der Versicherten auf $3\frac{3}{4}$ Mill. Einen umfassenden Charakter erhielt die Arbeitslosenversicherung aber erst im November 1920, wo sie durch ein neues Gesetz auf fast sämtliche Erwerbstätige, das sind rd. 12 Mill. Personen, wovon nunmehr $11\frac{1}{2}$ Mill. versichert sind, ausgedehnt wurde. Ausgenommen von der Versicherung sind von diesem Zeitpunkt ab nur landwirtschaftliche Arbeiter, Hausangestellte und die Angehörigen einiger anderer Berufe, die eine genügend gesicherte regelmäßige Beschäftigung gewähren. Die Arbeitslosenversicherung erstreckt sich auf alle über 16 Jahre alten Personen, die auf Grund eines Dienstvertrags oder eines Bezahlung vorsehenden Lehrvertrags beschäftigt werden und, soweit es sich nicht um Handarbeiter handelt, nicht mehr als 250 £ jährlich verdienen.

Die Arbeitslosenversicherung liegt in den Händen der Arbeitsnachweise, Gewerkschaften und anderer zugelassener Vereine. Sie zahlt Unterstützungen an solche Personen, die länger als drei Tage ohne Arbeit sind. Im ersten Jahr der Arbeitslosigkeit eines Versicherten wird eine Unterstützung bis zur Höchstdauer von 41 Wochen gewährt, in den weitem Jahren bis zu 26 Wochen, und zwar an solche Mitglieder, welche die vorgeschriebenen Beiträge entrichtet haben. Die neuesten bekannt gewordenen Unterstützungssätze betragen wöchentlich für

Männer	18
Frauen	15
Burschen zwischen 16—18 Jahren	$7\frac{1}{2}$
„ „ 14—16 „	5
Mädchen „ 16—18 „	6
„ „ 14—16 „	4

Außerdem werden für die Frau eines verheirateten Arbeitslosen je Woche 5 s, für jedes Kind 2 s gezahlt. Nach dem Gesetz von 1920 hat ein Erwerbsloser keinen Anspruch auf Unterstützung, wenn seine Arbeitslosigkeit auf eine gewerbliche Streitigkeit in dem betreffenden Betrieb zurückzuführen ist. Diese Beschränkung kommt neuerdings in Wegfall, wenn der Versicherte nachweist, daß er an dem Streitfall unbeteteiligt ist und daß er nicht zu der Arbeitergruppe gehört, welche den Streitfall verursachte.

Die Finanzierung der Arbeitslosenversicherung erfolgt durch die Arbeiter, die Arbeitgeber und den Staat. Solange die durch die starke Inanspruchnahme der Arbeitslosenversicherung in den letzten Jahren hervorgerufene Verlustwirtschaft anhält, werden höhere Beiträge erhoben als sie das Gesetz vorsieht. 1923 und, soweit festzustellen war, 1924 betragen die wöchentlichen Beiträge der

	Arbeitnehmer d	Arbeitgeber d
für Männer	9	10
„ Frauen	7	8
„ Burschen	$4\frac{1}{2}$	5
„ Mädchen	4	$4\frac{1}{2}$

Der Staat leistete ein Drittel der vorstehend aufgeführten Beiträge zusammengefaßt. Nach Aufhören der Verlustwirtschaft ist beabsichtigt, die folgenden Beiträge je Woche zu erheben:

	Arbeitnehmer d	Arbeitgeber d	Staat d
für Männer	6	6	6
„ Frauen	5	4	$4\frac{1}{2}$
„ Burschen	3	3	3
„ Mädchen	$2\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{4}$

Danach werden in Zukunft die drei Parteien annähernd zu gleichen Teilen zur Arbeitslosenversicherung beisteuern.

Schon vor dem Kriege gab es in Großbritannien, wie die nachstehenden Zahlen über die von den Gewerkschaften unterstützten Arbeitslosen erkennen lassen, eine nicht unbedeutende Arbeitslosigkeit. Auf 100 Mitglieder dieser Gewerkschaften kamen an Erwerbslosen

Jahres- durchschnitt	%	Jahres- durchschnitt	%
1900	2,5	1913	2,1
1901	3,3	1914	3,3
1902	4,0	1915	1,1
1903	4,7	1916	0,4
1904	6,0	1917	0,7
1905	5,0	1918	0,8
1906	3,6	1919	2,4
1907	3,7	1920	2,4
1908	7,8	1921	15,3
1909	7,7	1922	15,4
1910	4,7	1923	11,5
1911	3,0	1924	8,1
1912	3,2		

Im Durchschnitt der Jahre 1900 bis 1913 stellte sich die Arbeitslosenziffer auf 4,4 %, ihren Höchststand verzeichnete sie 1908 mit 7,8 %, ihren niedrigsten Stand 1913 mit 2,1 %. Der Krieg mit seiner gewaltigen Nachfrage nach Arbeitskräften ließ die Arbeitslosigkeit stark zurückgehen, 1916 war die Verhältnisziffer nur noch 0,4 %, nach Kriegsschluß nahm die Arbeitslosigkeit zwar wieder zu, sie erreichte aber bis zum Jahre 1920, wo sie sich auf 2,4 % stellte, bei weitem nicht das Mittel der Vorkriegszeit. Ende 1920 setzte im Zusammenhang mit der allgemeinen Verschlechterung der Wirtschaftslage eine starke Beschäftigungslosigkeit ein, dazu kam im April des folgenden Jahres der drei Monate dauernde allgemeine Bergarbeiterausstand, durch den viele Industrien zu weitgehenden Betriebseinschränkungen und Stilllegungen gezwungen wurden; infolgedessen erreichte die Arbeitslosenziffer eine bisher nicht gekannte Höhe, sie stieg 1921 auf 15,3 %, 1922 weiter auf 15,4 %, um in den beiden folgenden Jahren einer merklichen Besserung auf 11,5 bzw. 8,1 % Platz zu machen.

Die vorstehenden Arbeitslosenzahlen, die, wie schon bemerkt wurde, nur die von den englischen Gewerkschaften unterstützten Mitglieder umfassen, spiegeln zwar in etwa die Beschäftigungslage in Großbritannien wieder, sie geben aber kein genaues Bild von der Arbeitslosigkeit des Inselreichs, da die Mitgliederzahl der eine Erwerbslosenunterstützung zahlenden Gewerkschaften nur einen Bruchteil der gegen Arbeitslosigkeit versicherten Personen umfaßt; so betrug die Zahl der Mitglieder der betreffenden Gewerkschaften Ende 1924 nur 964 000 Personen, von denen 88 000 erwerbslos waren, während sich die Gesamtzahl der gegen Arbeitslosigkeit Versicherten zum gleichen Zeit-

punkt auf 11,51 Mill. Personen stellte, wovon 1,26 Mill. Unterstützung erhielten. Wir geben deshalb im folgenden nach Monaten die seit Inkrafttreten der erweiterten Arbeitslosenversicherung zur Veröffentlichung gelangten amtlichen Erhebungen wieder, welche sämtliche Erwerbslose einschließen. Zur Erlangung eines Überblicks über die Beschäftigung in dem uns besonders interessierenden englischen Kohlenbergbau setzen wir die diesen betreffenden Zahlen daneben.

Zahlentafel 1. Arbeitslosenziffern insgesamt sowie im Kohlenbergbau¹.

Monatsende	Arbeitslose insges.	Davon im Kohlenbergbau ²		Von den Versicherten waren arbeitslos	
		Anzahl	%	insges. %	im Kohlenbergbau %
1920: November	414 585			3,7	
Dezember	691 103			5,8	
1921: Januar	977 296			8,2	
Februar	1 145 710			9,5	
März	1 355 206	27 062	2,0	11,3	7,0
April	1 799 242	46 827	2,6	15,0	8,1
Mai	2 109 654	71 467	3,4	17,6	8,7
Juni	2 171 288	80 378	3,7	17,8	9,8
Juli	1 803 696	93 861	5,2	14,8	12,2
August	1 603 369	100 637	6,3	13,2	11,1
September	1 484 829	112 878	7,6	12,2	10,4
Oktober	1 554 973	153 236	9,9	12,8	9,4
November	1 865 170	139 335	7,5	15,7	12,2
Dezember	1 934 030	126 348	6,5	16,2	10,4
1922: Januar	1 925 450	118 143	6,1	16,2	9,4
Februar	1 868 223	107 327	5,7	15,7	8,1
März	1 765 329	94 781	5,4	14,6	7,9
April	1 714 968	92 170	5,4	14,4	7,3
Mai	1 598 888	85 564	5,4	13,5	8,2
Juni	1 502 955	95 601	6,4	12,7	8,4
Juli	1 458 264	97 830	6,7	12,3	7,1
August	1 427 311	83 082	5,8	12,0	6,1
September	1 414 378	70 693	5,0	11,9	5,6
Oktober	1 412 527	68 194	4,8	12,0	4,9
November	1 454 336	60 401	4,2	12,4	4,6
Dezember	1 431 929	56 372	3,9	12,2	4,5
1923: Januar	1 493 036	55 717	3,7	12,7	4,1
Februar	1 388 860	50 383	3,6	11,8	3,6
März	1 303 476	43 745	3,4	11,1	3,2
April	1 283 757	39 552	3,1	10,9	2,9
Mai	1 261 688	35 323	2,8	10,7	2,5
Juni	1 295 136	32 021	2,5	11,3	3,0
Juli	1 324 501	37 706	2,8	11,5	3,5
August	1 354 750	44 306	3,3	11,8	3,1
September	1 344 667	38 933	2,9	11,7	2,5
Oktober	1 347 857	31 585	2,3	11,7	2,6
November	1 324 658	32 962	2,5	11,5	2,4
Dezember	1 226 641	30 293	2,5	10,7	4,6
1924: Januar	1 371 470	58 333	4,3	11,9	2,5
Februar	1 226 594	31 073	2,5	10,7	2,1
März	1 137 683	26 436	2,3	9,9	2,0
April	1 118 761	25 681	2,3	9,7	3,0
Mai	1 087 918	38 094	3,5	9,5	4,7
Juni	1 084 517	59 778	5,5	9,4	6,8
Juli	1 135 351	86 314	7,6	9,9	7,7
August	1 220 847	97 208	8,0	10,6	8,1
September	1 240 045	103 076	8,3	10,8	10,3
Oktober	1 278 457	130 034	10,2	11,1	9,0
November	1 271 481	113 601	8,9	11,0	7,9
Dezember	1 260 465	99 275	7,9	10,9	7,9
1925: Januar	1 319 628	100 171	7,6	11,5	7,9
Februar	1 331 205	131 016	9,8	11,6	10,4

¹ Bis Mai 1923 ohne die unterstützten Kurzarbeiter, deren Zahl in diesem Monat 54 000 betrug, im Jahre 1921 jedoch zeitweise 1 Mill. überschritt; ab Juni 1923 einschl. der auf Vollerwerbslose umgerechneten Kurzarbeiter.

² Ausschl. der Kokereien und Nebengewinnungsanlagen, die Ende Februar 1925 bei 13 490 Versicherten 1330 Arbeitslose oder 9,9% aufwiesen.



Die Entwicklung der Arbeitslosenziffer in Großbritannien 1920—1925.

Die Zahlen legen ein beredtes Zeugnis davon ab, wie sehr Großbritannien in den letzten Jahren unter der Arbeitslosigkeit zu leiden hatte. Im Juni 1921 war unter dem Einfluß des schon erwähnten allgemeinen Bergarbeiterausstandes fast ein Fünftel der gesamten erwerbstätigen Bevölkerung des Landes beschäftigungslos. Seitdem hat sich die Lage wohl etwas günstiger gestaltet, wozu nicht zuletzt die Besetzung des Ruhrgebiets beitrug, diese hat aber die Erwerbslosigkeit 1923 im ganzen längst nicht in dem Maße herabgedrückt, wie man wohl anzunehmen geneigt ist, sie ist vielmehr vor allem dem Kohlenbergbau zugutegekommen, dessen Erwerbslosenziffer zeitweilig bis auf die Hälfte zurückging. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß diese Ziffer vor der Ruhrbesetzung bei 4,6% nur rd. ein Drittel der Gesamterwerbslosenziffer (12,2%) ausmachte. 1924 setzte sich, nach einer vorübergehenden Steigerung im ersten Monat des Jahres, die rückläufige Bewegung der Arbeitslosenziffer bis zur Mitte des Jahres fort; sie sank auf 9,4%, dann trat wieder eine Verschlechterung ein, die im Oktober mit 11,1% ihren Höhepunkt erreichte und ab November von neuem einer geringen Besserung Platz machte, so daß im Schlußmonat des abgelaufenen Jahres noch 10,9% der erwerbstätigen Bevölkerung ohne Arbeit waren. In den ersten beiden Monaten des laufenden Jahres hat sich die Arbeitslage Großbritanniens von neuem verschlechtert, indem die Erwerbslosenziffer auf 11,6% stieg.

Der Kohlenbergbau weist in dem von der Zahlentafel umschriebenen Zeitraum, mit Ausnahme des Monats Oktober 1921, durchweg eine bedeutend niedrigere Arbeitslosenziffer auf als sämtliche Industrien zusammengefaßt. Während im ganzen Königreich im Monatsdurchschnitt der Jahre 1922 14%, 1923 11,6%, 1924 10,5% beschäftigungslos waren, lauten die entsprechenden Zahlen für den Kohlenbergbau nur auf 7,3, 3,2 und 5,7%. Wenn auch infolge der Ruhrbesetzung für den britischen Kohlenbergbau das Jahr 1923 im Durchschnitt die niedrigsten Erwerbslosenzahlen zu verzeichnen hatte, so werden diese doch noch durch die

Aprilziffer des Jahres 1924 (2%) unterschritten. In den weitem Monaten des verflossenen Jahres nahm die Arbeitslosigkeit im Kohlenbergbau jedoch derart zu, daß im Oktober seine Erwerbslosenziffer bei 10,3% der der gesamten englischen Industrien (11,1%) einigermaßen nahe kam; daneben wurden auch Feierschichten in sehr großer Zahl verfahren. Die beiden Schlußmonate des letzten Jahres brachten eine vorübergehende Besserung auf 9 bzw 7,9%, ein Stand, der auch im Januar des laufenden Jahres keine Veränderung erfuhr. Im Februar d. J. trat wieder eine erhebliche Verschlechterung auf 10,4% ein.

Zum Schluß bieten wir noch einen Überblick über den gegenwärtigen Stand der Arbeitslosigkeit in den hauptsächlichsten Industrien Großbritanniens (s. Zahlentafel 2).

Daraus geht hervor, in wie starkem Maße zurzeit die Eisenindustrie des Inselreichs unter Beschäftigungsmangel zu leiden hat, so betrug die Arbeitslosenziffer bei den Hochöfen und Stahlwerken 22,2%, den Röhrenwerken 19,8%, den Maschinenbauanstalten 13%. Die größte Arbeitslosigkeit herrscht in der Weißblechherstellung (45,4%) und auf den Werften (33%), am niedrigsten ist sie bei den Druckereien und der Papierindustrie (6,4%).

Zahlentafel 2. Arbeitslosigkeit in den hauptsächlichsten Industrien Ende Februar 1925.

Industriegruppe	Zahl der Ver-sicherten	Davon waren arbeitslos	
		Personen	%
Hochöfen, Stahlwerke	237 460	52 794	22,2
Röhrenwerke	27 220	5 384	19,8
Drahtziehereien	24 490	3 014	12,3
Weißblechherstellung	29 260	13 291	45,4
Maschinenbauanstalten	789 030	102 387	13,0
Automobil-, Waggonbau usw.	280 070	21 167	7,6
Werften	255 090	84 253	33,0
Sonstige Metallgewerbe	487 310	55 113	11,3
Textilindustrie	1 312 050	135 584	10,3
Bekleidungs-gewerbe	573 750	59 869	10,4
Nahrungs- und Genußmittel	509 470	51 531	10,1
Holzindustrie	193 480	18 354	9,5
Druckereien, Papierindustrie	359 540	22 995	6,4
Baugewerbe	856 230	110 474	12,9
Gas-, Wasser-, Elektrizitätswerke	171 550	11 382	6,6
Transportwesen	780 800	129 165	16,5

U M S C H A U.

Grundsätze für die Bemessung der Vierung bei Längenfeldern¹.

Der Beklagten ist das Längenfeld J. am 10. Juni 1841 mit der Vierung nach Süden bis an die nördliche Grenze der Zeche M. E. Nr. 1 und M. unbeschadet älterer Rechte verliehen worden. Das Längenfeld M. E. war bereits am 21. Oktober 1833 der Klägerin bzw. ihrer Rechtsvorgängerin verliehen worden, und zwar mit einem bestimmten Flöz zu einer halben Fundgrube und 13 Maßen nach Osten und einer halben Fundgrube und 7 Maßen nach Westen mit der Vierung von 500 Lachtern ins Hangende oder nach Norden. Durch den Vertrag vom 2. März 1880 überließ die Beklagte der Klägerin die Ausbeutung des im westlichen Felde der Zeche J. anstehenden Kohlenvorrats bis zur Grenze der Berechtsame nach der Teufe gegen Entgelt. Die dem Vertrage beigefügte Karte gab die Grenze der Zeche J. an der Erdoberfläche wieder. Unterhalb dieser Fläche befinden sich außer Flözen, die unstreitig zum Felde der Beklagten gehören und von der Klägerin in frühern Jahren auf Grund des erwähnten Vertrages abgebaut worden sind, auch Feldesteile, deren Abbau die Klägerin in den Jahren 1891 in den Flözen Sonnenschein, Dreckbank und Dickebank begonnen hat. Zunächst waren beide Teile der Ansicht, daß diese Flöze ebenfalls zum Bergwerkseigentum der Beklagten gehörten; die Klägerin hat demgemäß an die Beklagte Zahlungen auf Grund des Pachtvertrages geleistet. Später wurde unter den Parteien streitig, ob diese Flöze etwa teilweise zur Berechtsame der Klägerin an ihrem Längenfelde M. E. Nr. 1 gehörten. Ein Teil dieser Flöze wird nämlich durch die Sutanüberschiebung, die innerhalb der zu diesem Erb-stollen verliehenen 500 Lachter zutage tritt, ins Liegende verworfen. Die Beklagte meint, daß die Berechtsame der Klägerin an dieser Sutanüberschiebung ihr Ende finde, während die Klägerin der Sutanüberschiebung keine Bedeutung dafür beimißt.

Die Klägerin verlangte u. a. Erstattung eines Betrages, den sie der Beklagten in der irrigen Meinung, daß die streitigen Flözteile zu deren Berechtsame gehörten, für die dort abgebauten Kohlen nach dem Pachtvertrage gezahlt habe und weiter die Feststellung, daß

- die Berechtsame der Gewerkschaft des Längenfeldes M. E. Nr. 1 im Hangenden begrenzt wird durch eine Ebene, deren Lage bestimmt wird durch Vermessung 500 Lachter langer Horizontallinien von allen Punkten des Daches des Fundflözes aus,
- der Vertrag vom 2. März 1880 insoweit nichtig ist, als er sich auf Flöze bezieht, die sich nicht im Eigentum der Gewerkschaft J. befinden.

Die Beklagte verlangte dagegen, widerklagend, die Feststellung, daß die Berechtsame der Gewerkschaft des Längenfeldes M. E. Nr. 1 diejenigen Flöze umfaßt, die in die vom Fundpunkt söhlig gemessene Vierungslinie fallen (zutagetreten).

Das Landgericht hat durch Teilurteil die klägerischen Anträge auf eine andere Feststellung der Berechtsame abgewiesen sowie nach der Widerklage erkannt. Im zweiten Rechtszuge richtete die Beklagte den Widerklageantrag auf die Feststellung, daß die Berechtsame der Gewerkschaft des genannten Erb-stollens im einzelnen neun näher bezeichnete Flöze umfasse, daß die ewige Teufe für jedes Flöz das Tiefste der Mecklingsbänker Mulde sei und daß andere Flözteile, im besondern die Teile der Flöze Dickebank, Dreckbank und Sonnenschein unterhalb der Sutanüberschiebung, nicht in diese Berechtsame fielen.

Das Oberlandesgericht hat den Anträgen der Klägerin entsprochen, die Widerklage hinsichtlich der einzelnen von der Beklagten genannten neun Flöze dadurch für erledigt erklärt und sie im übrigen abgewiesen. Mit der Revision beantragte die Beklagte, dieses Urteil aufzuheben und nach ihrem Berufungsantrage zu erkennen. Die Klägerin bat, das Rechtsmittel zurückzuweisen.

Entscheidungsgründe: Die Revision kann keinen Erfolg haben. Die Zulässigkeit der Feststellungsklage ist vom Oberlandesgericht bedenkenfrei angenommen, auch nicht angefochten worden.

Beiden Parteien sind in den Jahren 1833 und 1841 Längenfelder verliehen worden. Eine Umwandlung dieser Felder in Geviertfelder nach Maßgabe der §§ 215 ff. ABG. ist unstreitig nicht erfolgt; auch ist nichts dafür vorgebracht worden, daß bis zum Erlaß des Berufungsurteils die Vereinigung eines Längenfeldes mit dem es ein-

¹ Urteil des Reichsgerichts vom 20. Dezember 1924.

schließenden Geviertfelde (Gesetz vom 22. April 1922, GS. S. 93) oder die Zulegung eines der Längenfelder zu einem andern Felde nach Maßgabe des Gesetzes vom 22. Juli 1922 (GS. S. 203) erfolgt wäre. Die bergrechtlichen Verhältnisse der Parteien sind also nach der Revidierten Bergordnung für das Herzogtum Cleve, Fürstentum Mörs und für die Grafschaft Mark vom 29. April 1766 zu beurteilen, den sie ergänzenden Vorschriften des Allgemeinen Landrechts (§§ 69 ff. II 16) sowie dem Gesetz, die Verleihung des Bergeigentums auf Flözen betreffend, vom 1. Juli 1821. Nach § 352 II 16 ALR. (vgl. § 368) erfolgten alle Bergwerksverleihungen unbeschadet älterer Rechte, und die jüngern mußten den ältern weichen. Dementsprechend ist im vorliegenden Falle in der der Beklagten erteilten Verleihungsurkunde vom 10. Juni 1841 noch ausdrücklich hervorgehoben, daß die Verleihung »unbeschadet älterer Rechte« erfolge. »Ältere« war hier die Klägerin, insoweit die Verleihung von M. E. Nr. 1 bereits am 21. Oktober 1833 erfolgt war.

Damals war ein näher beschriebenes Flöz »mit der Vierung von 500 Lachtern ins Hangende oder nach Norden« verliehen worden. Die Vierung (quadratura accessoria) ist, wie in Rechtslehre und Rechtsprechung feststeht, ein durch zwei in einem bestimmten Abstand von den seitlichen Begrenzungsflächen einer Lagerstätte gelegte, diesen Flächen parallel laufende Ebenen eingeschlossener Raum, um den das Grubenfeld über den Körper der Lagerstätte hinaus in die Breite erweitert wird¹. Über die Vermessung der Vierung bestimmte die Cleve-Märkische Bergordnung vom 29. April 1766 in Kap. 27, § 1: »Die Vierung eines Ganges, Bank oder Flötze, ist von dem Sahl-Bande an zu rechnen, drei und ein halbes Lachter ins Hangende und drei und ein halbes Lachter ins Liegende, oder aber sieben Lachter entweder ins Hangende oder Liegende allein, und zwar winkelrecht nach dem Streichen und Fallen des im Feld befindlichen ältern Ganges, Bank oder Flötze«, und § 186 II 16 ALR: »Bei Messung der Vierung eines Ganges wird an dessen beiden Sahlbändern, und bei einem Flötze an dessen Dach und Sohle angehalten«. Das Berufungsgericht entnimmt daraus den Grundsatz, daß die Vierung durch Parallellflächen begrenzt wurde, welche die Lagerstätte nach allen Richtungen in einem bestimmten Abstand begleiteten, sowie daß dieser Abstand für alle Teile des Längenfeldes so zu vermessen war, daß die für die Vierung geltenden Maße immer wieder auf Linien abgetragen wurden, die fortlaufend winkelrecht zum Dach oder zur Sohle des Fundflözes zu errichten waren. Dieser Satz gründet sich auf eine Auslegung der Cleve-Märkischen Bergordnung, die gemäß § 549 ZPO. irrevisibles Recht darstellt, so daß das Reichsgericht an sie schon aus diesem Grunde gebunden ist. Etwas anderes ist auch aus § 186 II 1 ALR. nicht zu entnehmen, wo namentlich nichts dafür bestimmt ist, daß die Messung nur an einem Teile (wie die Beklagte meint, an der Fundsohle) und nicht an allen Teilen der Lagerstätte zu erfolgen habe.

Die Auslegung des Oberlandesgerichts entspricht weiter der ältern Rechtslehre, wie aus den nachstehenden Äußerungen hervorgeht. Hertwig²: § 1. Ist von eines Ganges Sahlbändern $3\frac{1}{2}$ Lachter ins Handende und $3\frac{1}{2}$ Lachter ins Liegende, also daß der Gang in der Mitte frey stehe. § 2. Und führet ein jedweder belehnter Gang, er falle seyger oder flach, seine Vierung mit sich, immer die Länge fort, soweit man denselben spühren kann. Ferner

¹ Veith: Bergwörterbuch, unter »Vierung«; Klostermann; Lehrbuch des Preußischen Bergrechtes, S. 119 und 121; Westhoff und Schlüter: AQB. Anm. 1 zu § 27; Entsch. OT., Z. Bergr. Bd. 14, S. 401; Hatzfeld, Z. Bergr. Bd. 40, S. 421 und 422.

² Bergbuch unter »Vierung«.

Hake³: Sie (die Vierung) begleitet den Gang nach allen seinen Wendungen und Richtungen in gleicher Entfernung bis in die ewige Teufe. Ähnlich bemerkt Wagner⁴, daß die Breite des Feldes (Vierung) jederzeit $3\frac{1}{2}$ Lachter von beiden Sahlbändern des Ganges betrage. Ebenso äußert sich die spätere Rechtslehre: v. d. Bercken⁵: Die Vierung begleitet als parallele Ebene das Flöz in seiner ganzen Erstreckung sowohl in der Länge als in der Tiefe. Karsten⁶: Die Vierung begleitet die Lagerstätte nach allen Richtungen ihres Streichens und Fallens und muß daher als eine zwar bestimmte, aber mit dem veränderlichen Verhalten der Lagerstätte selbst veränderliche Begrenzung des Grubeneigentums betrachtet werden; ferner⁷: Bei der Vermessung der Vierungsbreite ist ebenfalls Rücksicht zu nehmen, damit das vermessene Feld überall eine gleiche Breite erhält. Klostermann⁸: Die Grenzen des Längenfeldes folgen nach allen drei Richtungen dem natürlichen Verhalten der Lagerstätte. Brassert-Gottschalk⁹: Die Vermessung des Längenfeldes auf einem Gange nach der Vierung und nach der Teufe muß sich stets nach dem Streichen und Einfallen des Ganges richten; ferner¹⁰: Das Längengebiet folgt beim Flözbergbau ebenso wie bei dem Gangbergbau im Streichen und Fallen dem Verhalten der Lagerstätte. Westhoff-Schlüter¹¹: Das Längengebiet folgt, wie beim Gangbergbau, so auch beim Flözbergbau, im Streichen und Fallen dem Verhalten der Lagerstätte. Hatzfeld¹² und wörtlich ebenso Arndt¹³: Die Vierung begleitet die Lagerstätte nach allen Wendungen und Richtungen in gleicher Entfernung bis in die ewige Teufe. Aus der Rechtsprechung sind die Entscheidungen des Obertribunals¹⁴ und des Oberlandesgerichts Hamm¹⁵ zu nennen: Die Vierung begleitet die Lagerstätte nach allen Richtungen ihres Streichens und Fallens. Übereinstimmend damit wird in den Motiven zum Entwurf eines Gesetzes über die Bergeigentumsverleihung von 1856¹⁶ ausgeführt, daß das Grubenfeld bei den gestreckten Vermessungen ganz von dem Verhalten der verliehenen Lagerstätte abhängig ist, ihr sowohl im Streichen als auch im Fallen folgt und fortgesetzt denselben Veränderungen unterliegt, welche die Lagerstätte erleidet.

Die Gestaltung der Vierung erfuhr sodann eine besondere Regelung durch das schon erwähnte Gesetz vom 1. Juli 1821, das, soweit es hier in Frage kommt, bestimmt: § 1. Die Mutung und Verleihung des Bergeigentums auf Flözen soll künftig nicht bloß im gevierten, sondern auch im gestreckten Felde nach Längenvermessung zulässig sein. § 2. Welche dieser beiden Arten der Vermessung in vorkommenden Fällen anzuwenden sei, bleibt dem Ermessen der Bergbehörde überlassen, je nachdem sie die eine oder andere Art dem zweckmäßigen Abbau eines Flözes nach dessen Verhalten angemessen findet. § 5. Bei der Verleihung eines gestreckten Feldes auf einem Flöz wird statt der bisherigen Vierung eine ausgedehntere Vierung zugestanden, welche nach dem Ermessen der verleihenden Bergbehörde bestimmt werden soll, jedoch nicht über 500

¹ Bergrecht, S. 148.

² Brassert: Das Bergrecht des Allgemeinen Landrechts in seinen Materialien, S. 162.

³ Z. Bergr. Bd. 2, S. 61.

⁴ Bergrecht, S. 136.

⁵ a. a. O. S. 162.

⁶ Lehrbuch des Preußischen Bergrechts, S. 122.

⁷ ABG. Anm. 5 b zu § 39.

⁸ a. a. O. Anm. 8 zu §§ 215 ff.

⁹ ABO. Anm. 1 zu § 215.

¹⁰ Z. Bergr. Bd. 40, S. 422 und 436.

¹¹ Glückauf 1913, S. 1560 und 1979.

¹² Z. Bergr. Bd. 14, S. 401.

¹³ Z. Bergr. Bd. 38, S. 82.

¹⁴ Drucksachen des Herrenhauses, Sitzungsperiode 1855/56, Nr. 152, S. 7.

Lachter hinausgehen darf. § 6. Es soll diese Vierung horizontal vom Dach oder von der Sohle des verlichenen Flözes gemessen, und sie kann entweder teils im Hangenden, teils im Liegenden oder ganz im Hangenden oder ganz im Liegenden genommen werden. § 7. Durch gegenwärtiges Gesetz sind die entgegenstehenden Vorschriften der Provinzial-Bergordnungen und des Allgemeinen Landrechts aufgehoben.

Die Revision rügt, daß das Berufungsurteil den Inhalt des § 2 dieses Gesetzes nicht in Betracht gezogen habe; sie meint, daß sich das Gesetz nicht unmittelbar an die Bestimmungen der Cleve-Märkischen Bergordnung von 1766 über die Vierung angeschlossen, sondern auf die inzwischen observanzmäßig üblich gewordene Querlinienverleihung Rücksicht genommen habe, welche die Zerstücklung von Flözen verhindern sollte; maßgebend hätten nach dem Gesetz also stets die praktischen Bedürfnisse sein sollen, auch hinsichtlich der Gestaltung der Vierung. Dem kann jedoch nicht beigetreten werden. Die Auffassung der Revision findet in den Materialien des Gesetzes vom 1. Juli 1821¹ keine Stütze. Dort (S. 501 ff.) wird allerdings erwogen, daß das durch die Längenvermessung gestreckte Feld in den Bergordnungen auf zu geringe Maße bestimmt gewesen sei, um einen kunstgemäßen Bergbau zu erlauben; man habe daher in der Grafschaft Mark den Ausweg gefunden, bei Mutungen und Verleihungen zwar bei den in der Bergordnung festgesetzten Maßen stehen zu bleiben, aber die Mutungen und Verleihungen auf mehrere Flöze und Gegenflügel auszudehnen; ohne gesetzliche Bestimmung eines Längenmaßes sei jedoch zuviel Willkür dabei gewesen. Deshalb wurde in den von Sethe beigefügten Gesetzentwurf eine Bestimmung aufgenommen, die in § 5 des Gesetzes wiederkehrt, daß nämlich statt der bisherigen Vierung eine ausgedehntere Vierung zugestanden werde, die nach dem Ermessen der verleihenden Bergbehörde, aber nicht über das — schließlich auf 500 Lachter festgesetzte — Maß hinaus, bestimmt werden solle. Die Zweckmäßigkeitsgründe sollten also maßgebend sein für die Ausdehnung der Vierung, ebenso nach § 2 des Gesetzes für die Entscheidung über die Art der Vermessung, ob nach Längenfeldern oder nach Geviertfeldern. Nicht dagegen ist der verleihenden Bergbehörde die Befugnis gegeben, auch die Gestalt der Vierung aus Zweckmäßigkeitsbegründungen nach ihrem Ermessen zu bestimmen. Maßgebend hierfür blieben vielmehr auch nach dem Gesetz vom 1. Juli 1821 die bisherigen Grundsätze, soweit nicht die §§ 5 und 6 Abweichendes bestimmten. Demgemäß ist dem Oberlandesgericht beizustimmen, wenn es die Bedeutung der Bestimmungen des Gesetzes vom 1. Juli 1821 dahin würdigt, daß durch sie die Vierung nur die ausdrücklich angegebenen Unterschiede (ausgedehntere Breite, horizontale Messung) von der ältern Vierung bekommen sollte, daß aber im übrigen die begriffsmäßigen Eigentümlichkeiten der alten Vierung beibehalten werden sollten, namentlich, daß ihre Vermessung nicht nur an einer Stelle des Fundflözes, also nicht (wie Fuhrmann und die übrigen den Standpunkt der Beklagten teilenden Gutachter annehmen) bloß an der Fundsohle, sondern fortlaufend an allen Punkten vorzunehmen war und diese Art der Vermessung auch für beide Vierungsflächen gelten sollte.

Nach dem Wortlaut des oben wiedergegebenen § 7 sind nur die entgegenstehenden ältern Vorschriften (also die betreffende Breite und winkelrechte Messung) aufgehoben. Demnach ist keine vollständig neue Begriffsbestimmung der Vierung geschaffen worden, sondern das-

jenige, was in den §§ 5 und 6 nicht betroffen wird, unverändert bestehen geblieben. Damit stimmen die oben wiedergegebenen Ausführungen aus der spätern Rechtslehre überein¹.

Erhebliche Beachtung verdient weiter der Umstand, daß, wie das Berufungsgericht festgestellt hat, die von ihm für dem Gesetz entsprechend erklärte Bemessung der Vierungsbreite auf horizontale Linien von jedem Punkte des Fundflözes aus seit Jahrzehnten bis in die Neuzeit im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbezirk in Übung gewesen und geblieben ist. Auch diese ständige Übung spricht unterstützend für die Richtigkeit der Auslegung des Oberlandesgerichts, dem weiter darin beizustimmen ist, daß eine Mißbilligung der jahrzehntelangen Übung seitens der Gerichte nur dann zu rechtfertigen wäre, wenn Wortlaut oder Entstehungsgeschichte des Gesetzes zwingenden Anlaß dazu gäben. An solchem fehlt es aber, wie gezeigt. Die von den Vertretern der gegnerischen Anschauung betonten Schwierigkeiten, zu denen eine im Sinne des Oberlandesgerichts durchgeführte Vermessung führen kann, nötigen nicht zu einer andern Beurteilung der Rechtslage. Sie sind mit dadurch veranlaßt worden, daß der Begriff der Vierung, der sich zunächst beim Gangbergbau entwickelt hatte, nachträglich auf den Flözbergbau übertragen wurde, für den er, besonders als dieser immer größere Ausdehnung gewann, nicht in allen Beziehungen paßte². Die infolgedessen im Laufe der Zeit zutagegetretene Unzulänglichkeit der gesetzlichen Bestimmungen hat dann auch dazu geführt, daß, nachdem schon im Gesetz vom 1. Juli 1821 die Verleihung sowohl von Geviertfeldern als auch von Längenfeldern vorgesehen war (§§ 1 und 2), nach § 26 ABG. nur noch die Verleihung von Geviertfeldern erfolgt³ und auf Antrag die Umwandlung der bereits bestehenden Längenfelder in Geviertfelder zu geschehen hat (a. a. O. §§ 215 ff.). Das kann aber nicht rechtfertigen, zur Beseitigung von praktischen Schwierigkeiten die Rechtsverhältnisse der Vierung bei den bestehengebliebenen Längenfeldern, wie solche hier in Betracht kommen, anders zu gestalten, als sich aus den für sie maßgebenden ältern Vorschriften ergibt⁴. Dies gilt um so mehr, als Feldezerstücklungen auch bei gevierten Feldern nicht stets zu vermeiden sind und, wie schon das Berufungsgericht bemerkt, in solchen Fällen durch Ausgleichung unter den Feldeznachbarn, durch Verträge nach der Art des unter den Parteien geschlossenen usw., Abhilfe geschafft werden kann, in neuerer Zeit auch eine Vereinigung der Längenfelder mit dem sie einschließenden Geviertfeld nach dem Gesetz vom 22. April 1922 (GS. S. 93) im Oberbergamtsbezirk Dortmund sowie die Zulegung eines Feldesteils an ein anderes Feld im allgemeinerwirtschaftlichen Interesse durch das Gesetz vom 22. Juli 1922 (GS. S. 203) vorgesehen ist.

¹ vgl. ferner v. d. Bercken, Z. Bergr. Bd. 2, S. 62 und 63: Das Verhalten (des Vierungsflözes) ist allein maßgebend für die Bestimmung des ganzen Vierungskörpers, und zwar so, daß dieser Vierungskörper durch lauter horizontale Linien gebildet wird, welche nach der Ausdehnung der verlichenen Vierungsbreite an das Hangende oder Liegende des Flözes gelegt werden; Klostermann: Lehrbuch, S. 122: Die Orenzen des Längenfeldes werden zunächst nach dem am Fundpunkte abgenommenen Fallen und Streichen des Ganges projektiert. Ergibt sich aber beim weitem Aufschluß des Ganges, daß derselbe sein Streichen verändert, so nimmt das Feld die krummlinige Gestalt der wirklichen Streichungslinie an. Ebenso folgt das Feld in der Fallrichtung allen Biegungen des Ganges, und seine absolute Ausdehnung an der Oberfläche und in der Teufe kann erst festgestellt werden, wenn das Verhalten des Ganges im Streichen und im Fallen vollständig bekannt, d. h. wenn der Gang vollständig abgebaut ist.

² Karsten: Bergrecht, S. 131; Entsch. OLG. Hamm, Z. Bergr. Bd. 38, S. 90.

³ Klostermann-Thielmann: ABG. Anm. zu § 26; Westhoff-Schlüter: ABG. Anm. I zu § 27.

⁴ Entsch. OLG. Hamm, Z. Bergr. Bd. 38, S. 92.

¹ Brassert, Z. Bergr. Bd. 2, S. 493 ff.

Dafür, daß etwa im vorliegenden Falle die mit M. E. Nr. 1 verbundene Vierung, die dort lediglich als eine solche »von 500 Lachtern ins Hangende oder nach Norden« bezeichnet ist, anders als den damaligen gesetzlichen Bestimmungen entsprechend verliehen sein sollte, ist aus der Verleihungsurkunde vom 21. Oktober 1833 nichts zu entnehmen.

Hieraus ergibt sich die Berechtigung der im Berufungsurteil getroffenen Feststellung, daß die Berechtsame dieses Längelfeldes im Hangenden begrenzt wird durch Vermessung von 500 Lachter langen Horizontallinien, gemessen von allen Punkten des Fundflözdaches aus. In diese Begrenzung fallen, wie nach den Gründen jenes Urteils unstrittig ist, die neun in der Widerklage einzeln aufgeführten Flöze, so daß das Oberlandesgericht zutreffend diesen Teil des Widerklageantrages durch die vorstehend wiedergegebene Feststellung für erledigt erklärt hat.

Diese horizontal gemessene Vierung des Längelfeldes findet ihre Grenze nach unten in dem Tiefsten des Fundflözes, mit dem sie verbunden ist (hier dem Muldentiefsten des Fundflözes Dreckbank), und zwar auf allen in die Vierung fallenden Flözen¹. Die unterste, 500 Lachter lange Horizontale ist gemäß § 6 des Gesetzes vom 1. Juli 1821 an das Dach des Fundflözes in dieser Muldentiefe anzulegen. Der derart bestimmte Vierungskörper schließt, wie nach dem Gutachten von Voelkel unstrittig und auch aus den von beiden Parteien beigebrachten Karten ersichtlich ist, diejenigen Flözteile ein, welche die Klägerin im vorliegenden Rechtsstreit als ihr Bergwerkseigentum in Anspruch nimmt, also sowohl die neun einzeln benannten Flöze als auch die Flözteile unterhalb der Sutanüberschiebung. Die Ausführung der Revisionsbegründung, daß die noch tiefer liegenden Flözteile der Klägerin nicht verliehen worden sind und ihr nicht gehören, sind daher für die hier zu treffende Entscheidung gegenstandslos; im besondern hat weder die Klägerin in ihrem im Berufungsurteil wiedergegebenen Antrage das Bergwerkseigentum an solchen tiefer liegenden Flözteilen beansprucht noch das Oberlandesgericht ihr ein solches zugesprochen.

Soweit es den Widerklageantrag abgewiesen hat, daß Teile der Flöze (im besondern Dickebank, Dreckbank, Sonnenschein) unterhalb des Sutans nicht in die Berechtsame der Klägerin fallen (deren Tiefstes, wie gesagt, die an die Muldentiefe angelegte Horizontale bestimmt), entspricht seine Entscheidung gleichfalls dem Gesetze. Die schon angezogene Entscheidung des Obertribunals besagt nur, daß sich die horizontale Vierung des Längelfeldes im Fallen nicht über das Fallen des Flözes erstrecken kann, mit dem sie verbunden ist, daß sie also in dem jedesmaligen Tiefsten dieses Fundflözes ihre Grenze findet, daß dagegen die in der Vierung liegenden und demnach mitverliehenen Flöze nicht bis zu ihrer eigenen ewigen Teufe dem Berechtigten zustehen². Daraus folgt für den vorliegenden Fall, daß der Vierungskörper im Tiefsten durch die Muldentiefe des Fundflözes Dreckbank bestimmt wird, nicht aber, daß die Berechtsame der Klägerin am Sutan endige. Der Sutan bestimmt hier nicht die ewige Teufe, da er an die Muldentiefe des Fundflözes gar nicht heranreicht. Er unterbricht nur den Zusammenhang des nach den obigen Grundsätzen vermessenen Vierungskörpers nach Norden hin, d. h. in die Breite. Die hier in Betracht kommenden Teile unterhalb des Sutans

liegen noch innerhalb dieses Vierungskörpers. Das Wesen der Vierung besteht darin, daß sich die Breitenstreckung nicht auf die Mächtigkeit des Ganges oder Flözes beschränkt, vielmehr alle, auch die mit dem Fundflöz nicht in unmittelbarem Zusammenhang stehenden Lagerstätten, die innerhalb des Vierungskörpers liegen, als Eigentum des Bergwerksberechtigten zu betrachten sind; er hat das Recht, alle diese Lagerstätten, solange sie in der Vierung verbleiben, abzubauen³, also auch diejenigen, die sich mit dem Fundflöz nicht in »Kontinuität« befinden. Die Sutanüberschiebung hebt daher, weil sie hier den Zusammenhang lediglich in der Breite des Vierungskörpers stört, das Bergwerkseigentum der Klägerin an den jenseits davon, aber noch innerhalb des Vierungskörpers liegenden Flözteilen nicht auf. Die Grundsätze über die Hilfsvierung (quadratura principalis)⁴ kommen im vorliegenden Falle nicht zur Anwendung, denn sie betreffen, wie der Wortlaut des § 367 II 16 ALR. ergibt⁵ (»wenn der Gang verdrückt und in der Vierung seiner Streichungslinie wiedergefunden worden ist«), lediglich den Fall einer Verwerfung des Fundganges oder Fundflözes, während die Teile unterhalb des Sutans hier nicht dem Fundflöz angehören, sondern bloß in dem Vierungskörper liegen. Eine vom Gesetz abweichende Verleihung, die etwa das Recht der Klägerin an dem Sutan enden ließe, ist nach dem Inhalt der Verleihungsurkunde hier nicht erfolgt. Ohne Grund rügt daher die Beklagte eine Verletzung der Rechtsgrundsätze über die Notwendigkeit der Kontinuität des Streichens oder Einfallens.

Dem Berufungsgericht muß endlich im Ergebnis auch zugestimmt werden hinsichtlich der Feststellung der Nichtigkeit des Vertrages, soweit er sich auf Flöze bezieht, die im Eigentum der Klägerin stehen, die also ohnehin zu ihrer Berechtsame gehörten. Zwar irrt das Oberlandesgericht, wenn es die Anfechtbarkeit des im Jahre 1880 geschlossenen Vertrages nach den Grundsätzen des Bürgerlichen Gesetzbuches beurteilt. Nach Art. 170 EG. zum BGB. sind für ein Schuldverhältnis, das vor dem Inkrafttreten des Bürgerlichen Gesetzbuches entstanden ist, die bisherigen Gesetze maßgebend geblieben. Nach dem frühern Recht sind auch die Wirkungen von Willensmängeln zu beurteilen, besonders die Folgen eines Willensmangels und die Art, wie eine Anfechtung geltend gemacht werden muß⁶. Etwas anderes ergibt sich auch nicht aus Art. 171 EG. zum BGB., nach dem sich u. a. ein am 1. Januar 1900 bestehendes Pachtverhältnis unter gewissen Voraussetzungen nach den Vorschriften des Bürgerlichen Gesetzbuches bestimmt.

Es bedarf dafür keiner nähern Prüfung, ob der Vertrag der Parteien tatsächlich einen Pachtvertrag (wie das Berufungsgericht annimmt) oder einen Kaufvertrag darstellt. Die frühere Rechtsprechung des Obertribunals hat einen Vertrag, der die Überlassung der Ausbeutung eines Bergwerks gegen einen bestimmten Preis zum Gegenstand hat, als einen Kaufvertrag angesehen⁷. Nachdem aber im § 114 ABG. die Überlassung der Ausbeutung gegen Entgelt als Verpachtung bezeichnet ist, hat das Reichsgericht Verträge, welche die Einräumung einer schuldrechtlichen Befugnis zum Gewinn von Bodenerzeugnissen gegen Entgelt betreffen, sowohl nach frühern als auch nach jetzigem

¹ Arndt, a. a. O.; Hatzfeld, Z. Bergr. Bd. 40, S. 436; Graeff: Preussisches Bergr., S. 52.

² Entsch. RG. Bd. 70, S. 144; Z. Bergr. Bd. 51, S. 296.

³ Planck, Anm. 2; Niedner, Anm. II 3a zu Art. 170 EG. zum BGB.; Habicht: Einwirkung des BGB. auf zuvor entstandene Rechtsverhältnisse, 3. Aufl., S. 133; vgl. Entsch. RG. Bd. 53, S. 380.

⁴ Striethorst: Archiv, Bd. 27, S. 149; Bd. 59, S. 79; Gruchot: Beiträge, Bd. 1, S. 469, Entsch. d. Appellationsgerichts Hamm.

¹ Entsch. OT., Z. Bergr. Bd. 14, S. 400; Arndt, Glückauf 1913, S. 1979.

² vgl. auch Arndt, a. a. O.; v. d. Bercken, Z. Bergr. Bd. 2, S. 62; Hertwig: Bergbuch, unter Vierung § 9: »Und hat die Vierung eines jeden Ganges sich in ewige Teufe nach dessen Donlege zu richten«.

Rechte in der Regel als Pachtverträge, nur bei besonderer Sachlage als Kaufverträge aufgefaßt¹.

Für die Entscheidung des vorliegenden Rechtsstreites kann es dahinstehen, ob hier Pacht oder Kauf vorliegt. Ein Kaufvertrag wäre nach § 39 I 11 ALR. für nicht geschlossen zu erachten, weil das Bergeigentum in dem streitigen Feldesteil in Wirklichkeit der Klägerin zustand, die Überlassung der Ausbeutung an einem der Beklagten zustehenden Feldesteil insoweit also nicht ausführbar war². Ein Pachtvertrag andererseits unterläge der Anfechtung durch die Klägerin. Die Voraussetzung und die Wirkung der Anfechtung wäre gleichfalls nach dem frühern Recht zu beurteilen. Aus Art. 171 EG. zum BGB. ist nur zu entnehmen, daß sich unter den dort angegebenen Voraussetzungen der Inhalt der beiderseitigen Verpflichtungen aus dem Verträge nach dem Bürgerlichen Gesetzbuch bestimmt; soweit es sich aber um die Frage der Begründung des Rechtsverhältnisses handelt, ist nach wie vor das frühere Recht anzuwenden, also auch die Rechtsbeständigkeit des Vertrages in Ansehung eines Irrtums usw. danach zu beurteilen³. Ein Anfechtungsgrund, der erst nach dem 1. Januar 1900 entstanden ist, steht hier nicht in Frage, vielmehr soll der behauptete Irrtum bereits im Jahre 1880 beim Vertragsschluß unterlaufen sein. Nach dem Rechte des Bürgerlichen Gesetzbuches stände übrigens der Anfechtung wegen Irrtums Fristablauf entgegen. Denn nach § 121 Abs. 2 BGB. ist die Anfechtung ausgeschlossen, wenn seit der Abgabe der Willenserklärung 30 Jahre verstrichen sind. Diese Frist ist eine Ausschlußfrist und daher von Amts wegen zu beachten⁴. Der Hinweis des Berufungsurteils, die Beklagte habe nicht geltend gemacht, daß die Anfechtung nicht innerhalb der Ausschlußfrist erteilt sei,

gilt also von einer unzutreffenden Würdigung des Wesens einer solchen Frist aus.

Die zur Anfechtung getroffenen Feststellungen des Berufungsgerichtes rechtfertigen auch nach preußischem Recht die Annahme der Nichtigkeit des Vertrages. Das Oberlandesgericht erachtet für erwiesen, daß die Klägerin in einen Pachtvertrag keine Feldesteile aufgenommen haben würde, an denen ihr bereits das Bergwerkseigentum zustand; letzteres sei aber geschehen, und die Klägerin habe sich über diese Eigenschaft der verpachteten Felder im Irrtum befunden. Nach § 75 I 4 ALR. macht Irrtum in dem Wesentlichen des Geschäftes oder in dem Hauptgegenstand der Willenserklärung diese ungültig; nach § 77 vereitelt auch Irrtum in ausdrücklich vorausgesetzten Eigenschaften der Sache die Willenserklärung, und nach § 81 entkräftet Irrtum in solchen Eigenschaften der Sache, die dabei gewöhnlich vorausgesetzt werden, ebenfalls die Willenserklärung⁵. Der vom Berufungsgericht festgestellte wesentliche Irrtum der Klägerin berechtigte sie demgemäß zur Anfechtung des Vertrages, falls er als Pachtvertrag anzusehen ist. Eine Ausschlußfrist für die Geltendmachung der Anfechtung ist im preußischen Recht nicht bestimmt. Die auf Irrtum zu stützende Anfechtungsklage unterlag zwar⁶ der gewöhnlichen dreißigjährigen Verjährung; eine solche Verjährung hätte aber von der Beklagten geltend gemacht werden müssen, und das ist nach dem Berufungsurteil nicht geschehen.

Nach alledem war die Revision als unbegründet zurückzuweisen.

Ausschuß für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft für den niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau. In der 29. Sitzung des Ausschusses, die am 26. März in der Bergschule zu Bochum unter dem Vorsitz von Bergrat Johow stattfand, wurden folgende Vorträge gehalten: Dipl.-Ing. Saueremann, Essen, »Die wirtschaftliche Verbrennung von Koksofengas in Feuerungen auf Grund seiner Zusammensetzung«, Dipl.-Ing. Ebel, Essen, »Ergebnisse mit neuen Koksofengasbrennern für Dampfkesselfeuerungen«. Die beiden Vorträge werden mit der ange-schlossenen Aussprache demnächst hier erscheinen.

¹ Dernburg, Bd. 1, § 108; Foerster-Eccius, Bd. 1, § 30.

² Foerster-Eccius, Bd. 1, § 30 am Ende.

¹ Entsch. RG. Bd. 6, S. 4; Bd. 27, S. 279; Bd. 94, S. 280; Jur. Wochenschr. 1899, S. 62, Nr. 93; 1901, S. 201, Nr. 38; 1903 S. 131, Nr. 24; 1919, S. 379, Nr. 6; Gruchot, Bd. 53, S. 964; Foerster-Eccius; Preußisches Privatrecht, Bd. 2, § 136 bei Anm. 40; Dernburg; Preußisches Privatrecht, Bd. 2, § 134. bei Anm. 4.

² Striethorst; Archiv, Bd. 98, S. 242; Koch; ALR. Anm. 42 zu § 39 I 11; Foerster-Eccius, § 124 bei Anm. 59.

³ Habicht, S. 281; Niedner, Anm. 4a zu Art. 171 EG. zum BGB.

⁴ Entsch. RG. Bd. 48, S. 163; Planck, Anm. 2; Staudinger, Anm. 5 zu § 121 BGB., auch Anm. 3 vor § 194 BGB.; RGR. Komm. Anm. 4 zu § 121 Anm. 1 zu § 186 BGB.

WIRTSCHAFTLICHES.

Die Gründung des Halbzeug-Verbandes.

Wie wir bereits kurz mitgeteilt haben¹, wurde mit Wirkung vom 1. Januar d. J. auf die Dauer von drei Jahren im Rahmen der »Rohstahlgemeinschaft« der »Halbzeug-Verband« gegründet. Bis heute hat dieser neue Verband seine Verkaufstätigkeit jedoch noch nicht aufgenommen. Im Gegensatz zur »Rohstahlgemeinschaft«, die sich lediglich mit der Anpassung der Rohstahlerzeugung ihrer Mitglieder an den jeweiligen Bedarf beschäftigt, stellt der Halbzeug-Verband eine reine Verkaufsvereinigung dar. Der Sitz des Verbandes ist ebenfalls Düsseldorf. Die wichtigsten Bestimmungen des Gesellschaftsvertrages sind im Nachstehenden wiedergegeben.

Gegenstand des Vertrages sind Rohblöcke und Rohbrammen, vorgewalzte Blöcke und Brammen, Knüppel, Platinen und Breitenisen, soweit sie zum Verkauf an Dritte bestimmt sind. Sämtliche vorgenannten Erzeugnisse fallen

unter den Vertrag, falls sie von den Gesellschaftern in ihren eigenen oder zu ihren Konzernen gehörenden Betrieben im Zollinland erzeugt und in dieser Form, ohne weitere Verarbeitung, auf den Markt gebracht werden. Organe des Vertrags sind die Hauptversammlung sowie die Geschäftsstelle. Die Beschlüsse der Gesellschaft werden in den Hauptversammlungen gefaßt, die in der Regel einmal monatlich abgehalten werden und in denen jeder Gesellschafter für jede angefangenen 10 000 t seiner Halbzeugbeteiligung eine Stimme hat. Die Beschlüsse der Hauptversammlung werden, soweit der Vertrag nichts anderes bestimmt, mit der Mehrheit der abgegebenen Stimmen gefaßt. Die Gesellschafter verkaufen ihre gesamte Erzeugung in den Vertragserzeugnissen, soweit sie diese nicht selbst oder in ihren Konzernbetrieben weiter verarbeiten, an die Geschäftsstelle, die zu deren Weiterverkauf verpflichtet ist. Ausgenommen ist dasjenige Halbzeug, welches wegen seiner besondern Eigenschaften zu einem Preise verkauft wird, der bei Rohblöcken und Roh-

¹ Glückauf 1925, S. 19.

brammen mindestens 10 ‰ und bei gewalztem Material mindestens 15 ‰ höher ist als der Inlandgrundpreis für das entsprechende Thomasflußeisenmaterial. Derartige Mengen werden aber auf die Beteiligung angerechnet und nehmen an der Deckung der Geschäftskosten teil. Die Geschäftsstelle kauft und verkauft die Vertragserzeugnisse für eigene Rechnung. Kaufpreise und Verkaufspreise werden durch die Bestimmungen des Vertrags geregelt. Die Gesellschafter sind verpflichtet, jeden bei ihnen einlaufenden Auftrag sowie jede Anfrage nach Vertragserzeugnissen sofort der Geschäftsstelle zu überweisen und dieser die Erledigung zu überlassen. Jeder Gesellschafter ist ferner verpflichtet, die ihm von der Geschäftsstelle zugewiesenen Aufträge anzunehmen und auszuführen, sofern ihm die Ausführung nach der Natur seiner Betriebsanlagen möglich ist. Die Geschäftsstelle darf mit Genehmigung der Hauptversammlung Vertragserzeugnisse von fremden Werken kaufen und weiterverkaufen. Über derartige Geschäfte hat die Geschäftsstelle eine getrennte Abrechnung aufzustellen. Gewinne oder Verluste aus solchen Geschäften trägt vereinbarungsgemäß die Rohstahlgemeinschaft.

Jeder Gesellschafter erhält beim Abschluß dieses Vertrags eine Halbzeug-Beteiligung. Die Liste der Halbzeugbeteiligungen der einzelnen Gesellschafter, die wir nachstehend hersetzen, bildet einen Bestandteil des Vertrags. An dem Gesamtabsatz des Halbzeugverbandes ist jeder Gesellschafter in dem gleichen Verhältnis zu beteiligen, in dem seine Halbzeugbeteiligung zur gesamten Halbzeugbeteiligung steht. Eine Verpflichtung, über eine absolute Beteiligung hinaus Aufträge zu übernehmen, besteht für die Gesellschafter nicht. Die Halbzeugbeteiligung der einzelnen Gesellschafter ist in Rohstahlgewicht ausgedrückt. Das Rohstahlgewicht bedeutet die für die Herstellung des Fertigerzeugnisses erforderliche Menge Rohstahl. Ebenso wie die Beteiligung sich in Rohstahlgewicht versteht, werden die Lieferungen der Gesellschafter in Rohstahlgewicht auf die Beteiligung angerechnet.

Jahresbeteiligungsziffern (in Rohstahl ausgedrückt).

Gesellschafter	t
Bochumer Verein	50 000
Deutsch-Luxemburg	30 000
Eisen- und Stahlwerk Hösch	96 000
Fried. Krupp	120 000
Phönix	24 000
Rheinische Stahlwerke	104 000
August Thyssen-Hütte	100 000
Van der Zypen und Wissener Eisenhütten	8 000
Ilse der Hütte, Abteilung Walzwerk Peine	11 000
Geisweider Eisenwerke	27 500
Storch & Schöneberg A.G., Abteilung Bremerhütte	4 000
Bergbau- u. Hütten-A.G. Friedrichshütte, Abteilung Carl Stein	8 000
Maximilianshütte	5 000
zus. 587 500	

Zu dieser Beteiligungsübersicht muß bemerkt werden, daß der Bochumer Verein und Deutsch-Luxemburg berechtigt sind, ihre Beteiligungen zusammenzulegen. Die Beteiligung von Hösch soll ab 1. Juli 1925 60 000 t und ab 1. Oktober d. J. 48 000 t betragen. Den Rheinischen Stahlwerken ist es gestattet, ihre Beteiligung nach Bedarf bis auf 24 000 t zu ermäßigen. Den Geisweider Eisenwerken, der Bremerhütte sowie der Friedrichshütte Weibach ist zugestanden worden, daß die Erlöse für ihre durch die Verkaufsstelle abzusetzenden Halbzeugmengen ihnen voll zufließen; diese Mengen scheidet damit aus der allgemeinen Geldabrechnung aus, tragen aber zur Deckung der Geschäftskosten ratierlich bei. Die Klöcknerwerke, Rom-

bacher Hüttenwerke, Gelsenkirchener Bergwerks-A.G. und die Linke-Hofmann-Lauchhammer A.G. haben sich verpflichtet, während der Dauer des Halbzeug-Verbandes im freien Markt nicht zu verkaufen.

Die Grundlage für die Preisabrechnung zwischen der Geschäftsstelle und den Gesellschaftern für deren Lieferungen bildet die dem Vertrag beigelegte Preistabelle. Die von der Geschäftsstelle für Güte und Abmessungen über die Tabellenpreise hinaus erzielten Mehr- und Überpreise sind den einzelnen liefernden Gesellschaftern in voller Höhe zu vergüten. Die Geschäftsstelle hat die Rechnungen der Gesellschafter bis zum 20. des der Lieferung folgenden Monats zu begleichen. Ihre Geschäftskosten bzw. Überschüsse werden anteilmäßig nach den Lieferungen auf die einzelnen Gesellschafter umgelegt. Die Geschäftsstelle soll aus ihrer Tätigkeit keinen Nutzen ziehen, doch kann für besondere Zwecke und im Interesse der Gesamtheit der Gesellschafter eine Rücklage gebildet werden.

Die Gesellschafter sind verpflichtet, bei gänzlichem oder teilweisem Verkauf oder Verpachtung ihrer Halbzeug herstellenden Anlagen dem Käufer oder Pächter die Verpflichtung aufzuerlegen, diesen Vertrag fortzusetzen. Auch ist es den Gesellschaftern nicht gestattet, Halbzeug herstellende Anlagen, welche einem Nichtgesellschafter gehören, zu kaufen oder unter eigenem oder fremdem Namen zu betreiben, sofern für solche Anlagen nicht schon eine Beteiligung im Halbzeug-Verband zugewilligt worden ist.

Für Verstöße gegen die Vertragsbestimmungen sind zum Teil harte Strafen vorgesehen, so hat ein Gesellschafter, der entgegen den Bestimmungen unter Umgehung der Geschäftsstelle Halbzeug selbst verkauft, für jede Tonne Fertiggewicht eine Buße von 100 ‰ zu entrichten. Ferner können die Gesellschafter, die ihren Lieferungsverpflichtungen durch eigene Schuld nicht nachkommen, bestraft werden. Für sonstige Übertretungen der Vertragsbestimmungen sind für jeden Fall des Zuwiderhandelns 1000 ‰ zu zahlen.

Berliner Preisnotierungen für Metalle

(in Reichsmark für 100 kg).

	6.	13.	20.	27.
	März			
Elektrolytkupfer (wire-bars), prompt, cif. Hamburg, Bremen oder Rotterdam	138,75	137,50	135,25	132,75
Raffinadekupfer 99/99,3%	127,50	126,50	124,50	124,—
Originalhüttenweichblei	73,50	72,50	71,50	71,—
Originalhüttenroh-zink, Preis im freien Verkehr	73,—	71,25	71,—	71,—
Originalhüttenroh-zink, Preis des Zinkhüttenverbandes	—	—	—	—
Remelted-Plattenzink von handelsüblicher Beschaffenheit	64,50	63,50	63,50	63,—
Originalhütten aluminium 98/99% in Blöcken, Walz- oder Drahtbarren	235,—	235,—	235,—	235,—
dgl. in Walz- oder Drahtbarren 99%	245,—	245,—	245,—	245,—
Banka-, Straits-, Australzinn in Verkäuferwahl	512,—	500,—	500,—	510,—
Hüttenzinn, mindestens 99%	502,—	490,—	490,—	500,—
Rein nickel 98/99%	340,—	340,—	340,—	340,—
Antimon-Regulus	123,—	121,—	121,—	121,—
Silber in Barren, etwa 900 fein ¹	94,50	94,—	94,—	93,—

Die Preise verstehen sich ab Lager in Deutschland.

¹ Für 1 kg.

Kohlengewinnung des Deutschen Reiches im Februar 1925.

Bezirk	Februar					Januar-Februar				
	Steinkohle t	Braunkohle t	Koks t	Preßstein- kohle t	Preßbraun- kohle (auch Naßpreß- steine) t	Steinkohle t	Braunkohle t	Koks t	Preß- stein- kohle t	Preßbraun- kohle (auch Naßpreß- steine) t
Oberbergamtsbezirk:										
Breslau, Niederschlesien	455 774	765 051	66 649	6 280	161 556	966 890	1 599 339	143 191	12 575	332 532
Oberschlesien	938 834	440	90 725	23 601	—	1 977 678	703	192 348	50 611	—
Halle	4 182	5 015 332 ¹	—	4 179	1 320 620	8 971	10 786 318	—	8 528	2 816 005
Clausthal ¹	43 333	145 506	3 261	5 860	11 889	90 961	321 211	6 712	11 262	24 006
Dortmund	8 131 630 ²	—	1 870 883	296 823	—	17 366 240	—	3 849 943	602 076	—
Bonn ohne Saargebiet	599 582 ³	3 173 207	160 536	14 196	704 391	1 282 424	6 572 159	335 899	29 914	1 460 577
Preußen ohne Saargebiet	10 173 335	9 099 536	2 192 054	350 939	2 198 456	21 693 164	19 279 730	4 528 093	714 966	4 633 120
Vorjahr ohne Saargebiet und ohne Polnisch-Ober- schlesien	9 322 321	6 337 932	1 703 068	247 117	1 356 807	17 676 499	13 800 213	3 131 012	414 630	2 919 809
Berginspektionsbezirk:										
München	—	99 006	—	—	—	—	202 406	—	—	—
Bayreuth	3 788	44 678	—	—	1 927	9 039	97 807	—	—	6 781
Amberg	—	63 013	—	—	12 543	—	136 476	—	—	27 467
Zweibrücken	218	—	—	—	—	428	—	—	—	—
Bayern ohne Saargebiet	4 006	206 697	—	—	14 470	9 467	436 689	—	—	34 248
Vorjahr ohne Saargebiet	2 509	212 501	—	—	13 275	6 057	427 261	—	—	24 035
Bergamtsbezirk:										
Zwickau I und II	164 889	—	16 422	4 663	—	348 904	—	34 265	10 333	—
Stollberg i. E.	149 403	—	—	900	—	319 081	—	—	1 743	—
Dresden (rechtselbisch)	30 740	168 773	—	—	13 100	65 743	365 518	—	—	28 476
Leipzig (linkselbisch)	—	648 333	—	—	212 458	—	1 369 502	—	—	449 090
Sachsen	345 032	817 106	16 422	5 563	225 558	733 728	1 735 020	34 265	12 076	477 566
Vorjahr	386 192	735 173	20 740	1 792	203 115	798 297	1 493 198	43 069	3 189	395 718
Baden	—	—	—	50 000 ⁵	—	—	—	—	102 874	—
Hessen	—	641 568	—	—	189 741	—	1 288 762	—	—	399 855
Braunschweig	—	31 924	—	6 702	—	—	69 604	—	13 995	—
Thüringen	—	255 619	—	—	43 815	—	509 514	—	—	96 330
Anhalt	—	100 193	—	—	7 505	—	208 765	—	—	15 207
Übriges Deutschland	12 740	—	30 228	1 428	—	27 296	—	61 449	4 031	—
Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet)	10 535 113	11 152 643	2 238 704	414 632	2 679 545	22 463 655	23 528 084	4 623 807	847 942	5 656 326
1924	9 726 081	8 327 614	1 742 405	265 723	1 817 511	18 511 474	17 880 930	3 213 051	446 486	3 822 964
1913	11 346 170	6 836 190	2 309 464	442 749	1 649 769	23 512 856	14 211 756	4 813 968	911 004	3 420 956
Deutsches Reich (alter Gebietsumfang) 1913	15 608 956	6 836 190	2 522 639	475 923	1 649 769	32 145 071	14 211 756	5 247 510	974 211	3 420 956

¹ Die Gewinnung des Obernkirchener Werkes ist zur Hälfte unter »Übriges Deutschland« nachgewiesen. * Davon entfallen auf das eigentliche Ruhrrevier 8086210 t.
² Davon aus linksrheinischen Zechen des Ruhrbezirks 329446 t. ³ Davon aus Gruben links der Elbe 2719940 t. ⁴ Geschätzt.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlen- förderung t	Koks- er- zeugung t	Preß- kohlen- her- stellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokerien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffumschlag			Gesamt- brennstoff- versand auf dem Wasserweg aus dem Ruhrbezirk t	Wasser- stand des Rheines bei Caub (normal 2,30 m) m
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrorter (Kipper- leistung) t	in den Kanal- Zechen- Häfen t	privaten Rhein- t		
März 22. Sonntag				3 766	—	—	—	—	—	—
23.	339 616	131 313	12 053	23 108	—	33 235	25 281	14 088	72 604	1,78
24.	341 839	68 307	13 628	23 052	—	36 477	24 889	10 627	71 993	1,85
25.	331 575	68 325	11 982	21 706	—	41 715	25 491	9 549	76 755	1,80
26.	340 244	67 606	11 924	21 323	—	37 861	20 861	9 383	68 105	1,76
27.	345 305	68 473	11 594	21 254	—	29 346	22 504	11 827	63 677	1,75
28.	321 290	67 440	9 890	20 145	—	29 364	38 308	15 495	83 167	1,71
zus. arbeitstäg.	2 019 869 336 645	471 464 67 352	71 071 11 845	134 354 22 392	—	207 998 34 666	157 334 26 222	70 969 11 828	436 301 72 717	.

¹ Vorläufige Zahlen.

Deutschlands Außenhandel in Erzen, Schlacken und Aschen sowie in Erzeugnissen der Hüttenindustrie im Januar 1925¹.

Erzeugnisse	Einfuhr			Ausfuhr		
	1913 t	Januar 1924 t	1925 t	1913 t	Januar 1924 t	1925 t
Erze, Schlacken und Aschen:						
Antimonerz, -matte, Arsenerz	136	182	236	27	6	1
Bleierz	9 770	444	1 693	400	—	666
Chromerz, Nickelerz	2 146	178	1 342	75	90	388
Eisen-, Manganerz, Gasreinigungsmasse, Schlacken, Aschen (außer Metall- u. Knochenasche), nicht kupferhaltige Kiesabbrände	1 208 984	87 560	940 637	230 139	24 400	27 594
Gold-, Platin-, Silbererz	196	—	—	0,045	—	—
Kupfererz, Kupferstein, kupferhaltige Kiesabbrände	459	23 093	14 437	46	136	542
Schwefelkies (Eisenkies, Pyrit), Markasit u. a. Schwefelerze (ohne Kiesabbrände)	43 891	32 468	58 779	1 650	—	341
Zinkerz	34 414	15 222	8 468	707	5 135	5 681
Wolframerz, Zinnerz (Zinnstein u. a.), Uran-, Vitriol-, Molybdän- und andere nicht besonders genannte Erze	1 554	764	445	1	1,8	—
Metallaschen (-oxyde)	824	625	2 376	1 664	176	866
Hüttenerzeugnisse:						
Eisen und Eisenlegierungen	54 248	104 569	260 525	499 913	118 405	304 492
<i>Davon:</i>						
<i>Roheisen, Ferromangan usw.</i>	12 070	13 257	32 702	83 952	2 771	18 150
<i>Rohluppen usw.</i>	742	12 302	67 924	56 888	318	10 004
<i>Eisen in Stäben usw.</i>	2 087	28 342	98 547	115 867	18 956	43 792
<i>Bleche</i>	4 916	12 105	9 276	48 286	13 674	39 899
<i>Draht</i>	1 015	6 581	9 289	38 966	7 705	24 031
<i>Eisenbahnschienen usw.</i>	108	25 314	18 701	44 157	5 043	45 267
<i>Drahtstifte</i>	1,8	0,3	10	4 807	3 560	5 686
<i>Schrot</i>	27 544	1 264	14 890	15 897	30 132	29 563
Aluminium und Aluminiumlegierungen	1 294	287	846	1 019	521	812
Blei und Bleilegierungen	7 881	868	10 849	6 083	1 503	1 345
Zink und Zinklegierungen	4 031	2 483	14 615	12 167	1 394	449
Zinn und Zinnlegierungen	1 101	422	1 495	904	218	247
Nickel und Nickellegierungen	320	36	209	154	55	84
Kupfer und Kupferlegierungen	17 758	5 196	27 040	6 797	5 601	9 573
Waren, nicht unter vorbenannte fallend, aus unedlen Metallen oder deren Legierungen	152	22	101	1 889	1 494	1 370

¹ Die Behinderung bzw. Ausschaltung der deutschen Verwaltung hat dazu geführt, daß die in das besetzte Gebiet eingeführten und von dort ausgeführten Waren in 1924 von deutscher Seite zum größten Teil nicht mehr handelsstatistisch erfaßt wurden.

Monat	Eisen- und Manganerz usw.		Schwefelkies usw.		Eisen und Eisenlegierungen		Kupfer und Kupferlegierungen	
	Einfuhr t	t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t
1913	1 334 156	85 329	51 524	541 439	21 397	9 228		
1921	619 194	30 466	81 741	203 989	13 889	4 056		
1922	1 002 782	72 585	208 368	221 223	18 834	7 225		
1923	221 498	33 626	161 105	142 414	10 544	5 214		
1924	276 217	38 028	110 334	162 926	11 988	7 546		
1925: Januar	940 637	58 779	260 525	304 492	27 040	9 573		

Deutsche Bergarbeiterlöhne. In der vorigen Nr. d. Z. (S. 380) haben wir eine ausführliche Übersicht über die Entwicklung der Ruhrbergarbeiterlöhne gegeben. Nachdem nunmehr auch die Lohnzahlen der übrigen Hauptbergbaubezirke Deutschlands bekannt geworden sind, bieten wir im Nachstehenden eine Zusammenfassung der wichtigsten in Betracht kommenden Angaben für sämtliche deutsche Steinkohlenreviere (siehe auch Nr. 8/1925 d. Z., S. 228).

Zahlentafel 1. Leistungslohn¹ und Soziallohn¹ der Kohlen- und Gesteinhauer je Schicht.

	Ruhrbezirk	Aachen	Deutsch-Oberschlesien	Niederschlesien	Freistaat Sachsen
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
1924:					
Januar	5,53 0,38	5,27 0,21	5,74 0,28	4,02 0,19	4,18 0,30
April	5,96 0,36	5,48 0,21	6,01 0,28	4,39 0,19	4,90 0,15
Juli	7,08 0,36	6,37 0,21	6,05 0,29	4,69 0,19	5,05 0,15
Oktober	7,16 0,35	6,46 0,21	6,24 0,29	4,72 0,20	5,48 0,15
1925:					
Januar	7,46 0,35	6,76 0,20	6,63 0,29	4,74 0,19	5,74 0,16

¹ Der Leistungslohn ist auf 1 verfahrenre Schicht bezogen, der Soziallohn sowie (Hausstands- und Kindergeld) jedoch auf 1 vergütete Schicht. Wegen der Erläuterung der Begriffe „Leistungslohn“ und „vergütete“ Schicht verweisen wir auf unsere Ausführungen in Nr. 40/1922 (S. 1215 ff.) bzw. in Nr. 3/1923 (S. 70 ff.).

Zahlentafel 2. Leistungslohn¹ und Soziallohn¹ der Gesamtbelegschaft² je Schicht.

	Ruhrbezirk .M	Aachen .M	Deutsch-Oberschlesien .M	Niederschlesien .M	Freistaat Sachsen .M
1924:					
Januar	4,81 0,31	4,27 0,17	4,04 0,18	3,44 0,15	3,70 0,22
April	4,98 0,29	4,57 0,17	4,17 0,19	3,73 0,16	4,30 0,10
Juli	5,90 0,28	5,28 0,17	4,29 0,19	3,98 0,16	4,44 0,10
Oktober	5,93 0,28	5,35 0,16	4,32 0,18	4,04 0,16	4,74 0,10
1925:					
Januar	6,28 0,28	5,75 0,16	4,62 0,18	4,08 0,15	5,04 0,11

Zahlentafel 3. Wert des Gesamteinkommens¹ der Kohlen- und Gesteinshauer je Schicht.

	Ruhrbezirk .M	Aachen .M	Deutsch-Oberschlesien .M	Niederschlesien .M	Freistaat Sachsen .M
1924:					
Januar	6,24	5,87	6,25	4,46	4,94
April	6,51	6,01	6,49	4,83	5,37
Juli	7,60 ³	6,74	6,58	5,11	5,51
Oktober	7,66	6,88	6,80	5,13	6,01
1925:					
Januar	7,97	7,18	7,11	5,14	6,26

Zahlentafel 4. Wert des Gesamteinkommens¹ der Gesamtbelegschaft² je Schicht.

	Ruhrbezirk .M	Aachen .M	Deutsch-Oberschlesien .M	Niederschlesien .M	Freistaat Sachsen .M
1924:					
Januar	5,46	4,85	4,48	3,84	4,30
April	5,49	5,09	4,59	4,17	4,71
Juli	6,35 ³	5,67	4,68	4,37	4,83
Oktober	6,36	5,75	4,72	4,41	5,19
1925:					
Januar	6,74	6,17	4,97	4,46	5,48

¹ Der Leistungslohn ist auf 1 verfahrenre Schicht bezogen, der Soziallohn sowie der Wert des Gesamteinkommens jedoch auf 1 vergütete Schicht. Wegen der Erläuterung der Begriffe „Leistungslohn“, „Gesamteinkommen“ und „vergütete“ Schicht verweisen wir auf unsere Ausführungen in Nr. 40/1922 (S. 1215 ff.) bzw. in Nr. 3/1923 (S. 70 ff.).

² Einschl. der Arbeiter in Nebenbetrieben.

³ 1 Pf. des Hauerverdienstes bzw. 3 Pf. des Verdienstes der Gesamtbelegschaft entfallen auf Verrechnungen der Abgeltung für nichtgenommene Urlaub.

Deutschlands Außenhandel in Nebenerzeugnissen der Steinkohlenindustrie im Januar 1925.

Erzeugnisse	1913	1924	1925
	t	t	t
Einfuhr:			
Steinkohlenteer	1 814	812	627
Steinkohlenpech	4 463	3	2 991
Leichte und schwere Steinkohlenteeröle, Kohlenwasserstoff, Asphalt-naphtha	731	2 944	5 807
Steinkohlenteerstoffe	636	635	197
Anilin, Anilinsalze	2	—	—
Ausfuhr:			
Steinkohlenteer	6 309	1 985	1 295
Steinkohlenpech	12 505	1 938	7 580
Leichte und schwere Steinkohlenteeröle, Kohlenwasserstoff, Asphalt-naphtha	18 340	984	14 969
Steinkohlenteerstoffe	1 409	697	1 528
Anilin, Anilinsalze	739	96	73

Der Bergmannswohnstättenbau bis Ende 1924¹.

Bezirk der Treuhandstelle	Begonnene Wohnungen		Fertiggestellte Wohnungen	
	1924	seit Beginn der Bautätigkeit	1924	seit Beginn der Bautätigkeit
Essen	—	19 651	2 106	17 406
Aachen	—	427	19	408
Barsinghausen	1	119	6	120 ²
Zwickau	—	1 808	44	1 808
Salzbrunn	—	1 652	141	1 652
Gleiwitz	—	84	78	84
Halle	—	3 575	161	3 569
Senftenberg	1	3 171	6	3 161
Köln	—	1 229	197	1 229
Marienberg	—	33	5	28
München	45 ³	736	—	691
zus.	47³	32 485	2 763	30 156

¹ Nach den »Mitteilungen der Fachgruppe Bergbau«.

² Einschl. einer angekauften Wohnung.

³ Außerdem ein Pfründnerhaus; die Bautätigkeit der Treuhandstelle München im Jahre 1924 ist nur dadurch möglich geworden, daß das bayerische Ministerium für soziale Fürsorge der Treuhandstelle gegen Übertragung der Hypotheken auf den bayerischen Staat die erforderlichen Baugelder zur Verfügung stellte.

Nach einer vom Bergbau-Verein soeben fertiggestellten Erhebung sind im Jahre 1924 ohne Zuschüsse der Treuhandstelle, also lediglich aus Werksmitteln, im Ruhrbezirk 1200 Wohnungen fertiggestellt worden. 737 Wohnungen wurden im gleichen Jahre neu begonnen, ohne vollendet zu werden. Am Ende des verflossenen Jahres waren nach derselben Unterlage 158 123 fertige Zechenwohnungen (Beamten- und Arbeiterwohnungen) im Ruhrbezirk vorhanden.

Roheisen- und Stahlerzeugung Luxemburgs im Jahre 1924.

Monats-durchschnitt	Roheisenerzeugung				Stahlerzeugung			
	insgesamt	davon:			insgesamt	davon:		
		Thomas-eisen	Gießerei-eisen	Puddel-eisen		Thomas-stahl	Marlin-stahl	Elektro-stahl
t	t	t	t	t	t	t	t	
1913	212 322	196 707	14 335	1 280	94 708 ¹	94 066 ¹	642 ¹	
1922	139 943	133 231	6 640	72	116 164	115 658	506	
1923	117 222	113 752	3 116	354	100 099	99 456	643	
1924:	181 101	176 321	4 623	240	157 190	154 830	1 836	
Januar	162 217	161 857	55	305	146 578	144 854	1 218	
Februar	165 313	165 148	—	165	150 952	147 599	2 862	
März	186 793	182 918	3 380	495	156 041	152 778	2 775	
April	185 623	179 511	5 662	450	156 868	153 373	2 990	
Mai	184 307	177 397	5 790	120	151 806	149 014	2 360	
Juni	175 039	167 782	7 032	225	143 573	142 158	889	
Juli	180 628	173 540	7 088	—	157 338	154 633	2 229	
August	181 367	175 301	6 066	—	156 284	154 165	1 753	
Sept.	177 048	172 258	4 715	75	158 243	155 994	1 841	
Oktober	189 072	186 027	3 010	35	168 158	166 107	1 133	
Novemb.	185 216 ²	179 877	5 324	15	157 798	156 212	1 029	
Dezemb.	200 593	193 239	7 354	—	182 645	181 078	957	
Ganzes Jahr	2 173 216³	2 115 855³	55 476	2 885	1 886 284	1 857 965	22 036	
1924 Monats-durchschnitt	181 101	176 321	4 623	240	157 190	154 830	1 836	

¹ Diese Angaben beziehen sich auf das Jahr 1914.

² Darunter 15 t sonstiges Roheisen.

³ Berichtigte Zahl.

P A T E N T B E R I C H T.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 19. März 1925.

5 b. 902 050. W. Ludolph A. G., Bremerhaven. Zylinder mit Verstärkungsrippen für Abbauhämmer. 2. 2. 25.

5 c. 902 039. Wilhelm Schröders, Königssteele b. Essen. Einrichtung zur Verbindung von Spurlatten. 26. 1. 25.

5 d. 901 497. Dipl.-Ing. Alois Siebeck, Ratingen. Rohrverschraubung. 12. 2. 25.

5 d. 901 559. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Beladeeinrichtung für Schachtfördergefäße. 3. 2. 25.

19 a. 901 417. Bergbau-Gesellschaft für betriebstechnische Neuerungen m. b. H., Dortmund. Schienenschwelle für Klein-, Feld- oder Grubenbahnen. 10. 6. 24.

20 k. 902 067. Hermann Pölkner, Essen-Altenessen. Verstellbarer Fahrdrathalter für Grubenbahnen. 12. 2. 25.

21 c. 901 921. Firma Wilh. Ackermann, Essen. Gelenk für Isolatorenhalter für Grubenbahnen. 14. 1. 25.

24 k. 901 637. Spennemann & Lindemann, Dortmund. Feuerfester Formstein für die Abkleidung von heißen Räumen, z. B. Öfen, Feuerungen und Kanälen. 20. 1. 25.

35 a. 901 428 und 901 429. Max Wenske, Gelsenkirchen, Förderwagenprellvorrichtung. 20. 11. 24.

40 a. 901 965. Fritz Weiß, Betzdorf, und Wilhelm Blum, Altenbochum. Abschlußhaube für Spateisensteinröstöfen in Verbindung mit einer künstlichen Absaugung der entstehenden Röstofengase durch indirekten Saugzug. 7. 2. 25.

42 l. 901 580. Wilhelm von Lepel, Berlin. Vorrichtung zur Ermittlung von Bodenschätzen. 11. 2. 25.

47 c. 901 548. Steinholzwerke Rhenania Inh. H. Kellermann, Steele (Ruhr). Bremsklotz aus Steinholz für Seilscheiben u. dgl. 27. 1. 25.

61 a. 901 701. Inhabad-G. m. b. H., Charlottenburg. Freitragbares Gas-Tauchgerät. 4. 1. 21.

74 b. 901 440. Dr. Hans Fleißner, Leoben (Steiermark). Brennerkorb für Schlagwetteranzeiger. 13. 1. 25.

80 c. 901 901. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. Austrag- und Beschickungsvorrichtung für Schachtöfen und Bunker. 6. 1. 22.

81 e. 901 642 und 901 643. Dortmunder Drahtseilwerke Wohlfahrt & Liesenhoff, Komm.-Ges., Dortmund. Drahtseilknoten. 29. 1. 25.

81 e. 901 971. Harpener Bergbau A. G., Dortmund. Schaufel mit elektrisch angetriebenem, beweglichem Rost für mechanische Koksverladeanlagen. 12. 2. 25.

Patent-Anmeldungen,

die vom 19. März 1925 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1 a, 25. E. 29 632. Firma Elektro-Osmose A. G. (Graf Schwerin Gesellschaft), Berlin. Vorrichtung zur Aufbereitung von Erzen, Kohle, Graphit. 7. 7. 23.

1 a, 30. M. 84 612. Adolf Friedrich Müller, Wernigerode. Verfahren zum Betriebe von Einrichtungen zur hydrostatischen Scheidung von Schlacken u. dgl. 12. 4. 24.

5 b, 9. B. 112 852. Firma »Bergbau« Gesellschaft für betriebstechnische Neuerungen m. b. H., Dortmund. Schrämmaschine. 20. 2. 24.

5 c, 4. H. 94 909. Firma E. Hinselmann, H. Schäfer & Co. Baugesellschaft m. b. H., Essen. Keilige Platte für den Stollenausbau. 3. 10. 23.

10 a, 17. F. 55 730. Heinrich Freise, Bochum. Vorrichtung zum Beschicken von Kokskühltürmen. 19. 3. 24.

10 a, 17. F. 55 779. Heinrich Freise, Bochum. Transportkübel für glühenden Koks. 27. 3. 24.

10 a, 26. G. 58 339. Frank C. Greene, Denver und Irving F. Laucks, Seattle (V. St. A.). Verkoken von Kohle o. dgl. 19. 1. 23.

10 a, 28. St. 32 769. Orin Fletscher Stafford, Eugene, Oregon (V. St. A.). Trockene Destillation von Holz o. dgl. 12. 1. 20. V. St. Amerika 10. 9. 17.

12 o, 11. D. 43 362. Firma Deutsche Erdöl-A. G., Berlin-Schöneberg. Verfahren zur Veredelung des Bitumens der Braunkohle. 17. 3. 23.

20 a, 12. W. 67 462. Fritz Witte, Berlin-Wilmersdorf. Seilfördevorrichtung. 30. 10. 24.

20 b, 6. B. 117 797. Ernst Otto Baum, Kirchen (Sieg). Vorrichtung zum Verschieben von Preßluft-Lokomotiven. 24. 1. 25.

20 b, 6. B. 117 798. Ernst Otto Baum, Kirchen (Sieg). Preßluft-Lokomotive mit abnehmbarem Führerstand. 24. 1. 25.

21 h, 11. R. 57 517 und 59 481. Firma Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf-Derendorf. Abdichtung für die Elektroden von Lichtbogenöfen zum Schmelzen von Metallen. 27. 12. 22 und 6. 10. 23.

26 a, 1. L. 61 907. Linke-Hofmann-Lauchhammer A. G., Berlin. Veredelung des Heizgases für Regenerativöfen. 9. 12. 24.

26 a, 15. B. 113 274. Eugen Bellmann, Haspe (Westf.). Steigrohr. 14. 3. 24.

35 b, 1. S. 63 664. Firma Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. Elektrohängebahn für Drehstromanlagen. 28. 8. 23.

40 a, 2. G. 60 613. Gewerkschaft Sachtleben und Hermann Pützer, Homberg (Niederrhein). Gewinnung von Zinksulfat aus Schwefelzink enthaltenden Eisenerzen. 4. 2. 24.

42 k, 29. W. 66 233. Heinrich Wendschoff, Weitmar b. Bochum. Leistungsprüfer für Schlagwerkzeuge. 22. 5. 24.

42 l, 4. N. 22 545. Firma Neufeldt & Kuhnke, Kiel. Vorrichtung zum Anzeigen des Gehaltes der Luft an schädlichen Gasen, bei welcher das zu prüfende Luftgemisch einem eine Diffusionszelle umschließenden Raume zwangsläufig zugeführt wird. 25. 10. 23.

74 b, 4. G. 61 182. Gesellschaft für nautische Instrumente G. m. b. H., Kiel, Wilhelm Mommertz, Hamborn (Rhein), und Dr. Oscar Martienssen, Kiel. Schlagwetteranzeiger; Zus. z. Pat. 410 661. 9. 4. 24.

81 e, 15. P. 48 556. Josef Plitt und Heinrich Schmitt, Essen-Altenessen. Förderrutschenverbindung; Zus. z. Pat. 405 433. 7. 8. 24.

81 e, 31. B. 117 355. Firma Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis. Abraumförderbrücke. 27. 12. 24.

81 e, 32. E. 30 826. Firma »Eintracht« Braunkohlenwerke und Brikettfabriken A. G., Welzow (N.-L.). Vorrichtung zum Einebnen und Säubern von Bodenflächen. 28. 5. 24.

Deutsche Patente.

1 a (6). 410 465, vom 7. Mai 1922. Ernst Bongardt in Mainz. *Stufen- oder Treppenwäsche für Kesselasche, Kohle u. dgl.* Zus. z. Pat. 409 265. Längste Dauer: 15. April 1940.

In einem Trennungsbehälter sind mehrere schiefe Wasser- oder Luftdruckerzeugungsebenen (Düsengruppen), wie sie die durch das Hauptpatent geschützte Wäsche aufweist, so hinter-, neben- oder untereinander angeordnet, daß sie nacheinander auf das zu waschende bzw. zu trennende Gut zur Wirkung gelangen. Die Tragfähigkeit der einzelnen schiefen Ebenen ist verschieden und einstellbar.

1 a (6). 410 466, vom 24. November 1922. Ernst Bongardt in Mainz. *Stufen- oder Treppenwäsche für Kesselasche, Kohle u. dgl.* Zus. z. Pat. 409 265. Längste Dauer: 15. April 1940.

Um bei der durch das Hauptpatent geschützten Wäsche eine Wirbelbildung im Wasser zu vermeiden und eine einwandfreie Trennung zu erzielen, sieht man für die aus den Düsen der Wäsche austretenden Wasserstrahlen Leitflächen vor, welche dem von den Düsen erzeugten Wasserstrom eine kreisförmige Bewegung erteilen und unterhalb der Düsen zu diesen zurückführen. Die Leitflächen können ein die Düsen umgebendes Gehäuse bilden, das die Kreisbewegung des Wassers erzwingt und im untern Teil zwei Auslaßöffnungen für das getrennte Gut hat, die durch eine durchlochte Wand voneinander getrennt sind.

1 a (12). 411 041, vom 25. Januar 1923. Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Köln-Kalk. *Antrieb für Schüttelherde, Schüttelsiebe, Förderrinnen u. dgl.*

Der Antrieb besteht aus einem Kniehebelpaar, das durch ein zwangsläufig angetriebenes Exzenter abwechselnd geknickt

und gestreckt wird. Das freie Ende des einen Hebels des Kniehebelpaares stützt sich gegen einen während des Betriebes verstellbaren Stützpunkt, und das freie Ende des andern Hebels ist gelenkig mit dem einen Arm eines drehbar gelagerten Winkelhebels verbunden, dessen anderer Arm mit Hilfe einer Zugstange an den Schüttelherd o. dgl. angreift. Der Winkelhebel ist so gestaltet und angeordnet, daß das Ende seines einen Armes um die Mitte der größten Geschwindigkeit hin und her pendelt, während das Ende seines andern Armes sich am obern Sektor der Kreisbahn zwischen der größten und kleinsten Geschwindigkeit bewegt.

5b (12). 411094, vom 14. März 1924. Dipl.-Ing. Alois Siebeck in Ratingen. *Rohrleitungssystem, welches in den Bergwerken an den Abbaustellen Verwendung findet.*

Die Abzweigungen des Rohrleitungssystems sind gelenkig mit der Hauptleitung oder den Hauptleitungen verbunden, und in der Nähe der Abzweigstellen sind in der oder in den Hauptleitungen sowie in den Abzweigungen Absperrmittel angeordnet. Zur Ermöglichung des Ausgleichs kleinerer Längenänderungen lassen sich in die Abzweigungen Gelenkstücke einbauen.

5c (4). 411006, vom 18. Oktober 1921. Albert Joseph François in Doncaster (Engl.). *Das innere und äußere Rahmenwerk umgreifende Bügelbewehrung in Eisenbetonauskleidungen für Bergwerksschächte und ähnliche unterirdische Bauwerke.*

Die mit dem äußern Rahmenwerk verbundenen Bügel greifen an beiden Enden übereinander und umschließen das innere Rahmenwerk abwechselnd beiderseits.

5d (5). 411095, vom 8. Juni 1923. Hans Neubauer in Kam. Zehrovice b. Kladno (Böhmen). *Bremse, besonders für Bremsbergförderung.*

Die Bremse hat zwei gegeneinander verschiebbare Rollenreihen, zwischen denen ein Bremsklotz angeordnet ist. Dieser ist so mit einer der Rollenreihen verbunden, daß bei der durch einen Handhebel bewirkten Lüftung der Bremse zuerst eine Rollenreihe vom Bremsklotz und unmittelbar darauf dieser selbst von der zweiten Rollenreihe abgehoben wird.

5d (9). 411096, vom 25. Juli 1923. Firma Schlesische Industrie-Gesellschaft m. b. H. in Breslau. *Ge-fütterter Rohrkrümmer für Spülversatzleitungen.*

Der Krümmer besteht aus einzelnen Rohrteilen, von denen jeder mit einem auf der dem Verschleiß am meisten unterworfenen Außenseite verstärkten Futter versehen ist, dessen innere und äußere Wandung sich in der Richtung des Spülstromes durchlaufend verjüngt. Infolgedessen hat die innere Wandung des Futters zwischen zwei aufeinanderfolgenden Rohrteilen einen der Verjüngung des Futters entsprechenden, nach der Außenseite der Krümmung hin zunehmenden Absatz, während die Wandung an der Innenseite des Krümmers vollkommen glatt ist.

10b (4). 410542, vom 25. April 1923. Carl Sautermeister in Wiesbaden und Karl Stauß in Ploesti (Rumänien). *Bindemittel zum Brikettieren von Holzmehl, Lignitstaub, Kohlenpulver, Lösche usw.*

Das Bindemittel besteht aus einem Alkali- oder Erdalkalimetall und Rohnaphthensäure. Dem Mittel können naphthensäurehaltige Öle zugemischt werden.

12r (1). 410711, vom 14. März 1924. Ernst Roth in Lautawerk (Lausitz). *Verfahren zur Destillation von Teer.*

Ein Destillationsgefäß soll unterhalb einer elektrischen Wärmequelle so bewegt werden, daß die Wärmequelle sich abwechselnd verschiedenen Punkten der Teeroberfläche nähert. Das Destillationsgefäß läßt sich mit einem feuerfesten Stoff auskleiden und von außen kühlen. Die Bewegung des Destillationsgefäßes kann um seine senkrechte Achse erfolgen.

40a (11). 410563, vom 21. Dezember 1923. E. Merck, Chemische Fabrik in Darmstadt. *Darstellung von Berylliummetall.*

Einem Gemisch von Berylliumoxyd mit Elementen von höherer Verbrennungswärme (z. B. Aluminium, Kalzium o. dgl.)

soll Bariumsuperoxyd o. dgl. in einem solchen Mengenverhältnis zugesetzt werden, daß man die zur Erzielung eines regulinischen Endproduktes benötigte höhere Temperatur erhält.

40a (12). 410670, vom 15. November 1916. Dr. Heinrich Eisenach in Gießen. *Gewinnung von Metallen aus metallhaltigen Gut.*

Das metallhaltige Gut (Gesteine, Schlacken, Sande, Aschen, Erze usw.) soll bei einer seine übliche Schmelztemperatur übersteigenden Temperatur mit geeigneten schwefelhaltigen Zuschlägen in Gefäßöfen durch äußere Erhitzung derart niedergeschlagen werden, daß in einer dünnflüssigen Schlackenschmelze, die keine Schwefelverbindungen der zu gewinnenden Metalle enthält, ein einheitliches, einfach sulfuriertes angereichertes Erzeugnis von einheitlicher chemischer Zusammensetzung entsteht, das sich bis auf die zu gewinnenden Metalle vollständig in verdünnter Säure löst. Das angereicherte Gut soll alsdann je nach der Art der zu gewinnenden Metalle in verdünnter Säure gelöst oder sulfatierend geröstet werden.

40a (17). 410533, vom 24. November 1917. Dr. Wilhelm Kroll in Luxemburg. *Verfahren zum Ausscheiden einzelner Metalle aus Metallgemischen.*

In die Metallgemische (Legierungen, unreine Metalle, mechanische Gemenge) sollen Erdalkalimetalle, Alkalimetalle oder Gemische dieser Metalle untereinander oder mit andern Metallen eingeführt werden. Die sich dabei bildenden Legierungen der genannten Metalle mit den einzelnen Metallen des behandelten Metallgemisches lassen sich alsdann durch Saigerung, Abkühlung des Schmelzbades o. dgl. aus dem Metallgemisch ausscheiden.

42k (29). 410610, vom 1. Januar 1924. Fried. Krupp A. G. in Essen. *Prüfvorrichtung für mechanische Schlagwerkzeuge.*

Die Vorrichtung besteht aus einer einseitig wirkenden Pumpe, auf deren Kolbenstange das Werkzeug des zu prüfenden, in einen Schlitten eingespannten Schlagwerkzeuges (Bohrhammer o. dgl.) aufgesetzt wird. Mit dem Handgriff stützt sich dabei das Schlagwerkzeug gegen einen Kolben, der in einem geschlossenen, mit Flüssigkeit gefüllten und mit einem Druckmesser versehenen Zylinder geführt ist. Der Zylinderraum der Pumpe steht durch eine Leitung, in die ein nach dem Zylinderraum zu abschließendes Rückschlagventil angeordnet ist, mit einem Preßluftbehälter in Verbindung. Von letzterem führt eine zweite Leitung, in die ein Mengemesser eingeschaltet ist, zum Zylinderraum zurück, vor dem in dieser Leitung ein sich nach dem Zylinderraum öffnendes Rückschlagventil vorgesehen ist. In beide vom Pumpenzylinder abgezweigte Leitungen ist eine Absperrvorrichtung geschaltet und an beide Leitungen ein Druckmesser angeschlossen. Beim Prüfen eines Werkzeuges entsteht ein Wasserumlauf vom Zylinderraum der Pumpe durch den Preßluftbehälter und den Mengemesser zum Pumpenraum. Aus den Angaben des Mengemessers sowie der drei Druckmesser der Vorrichtung kann man die Leistung des Werkzeuges bestimmen.

46d (5). 411075, vom 14. November 1923. Wilhelm Wurl in Berlin-Weißensee. *Preßluft-Wasserabscheider mit Luftkühler.*

Luftkühler und Gehäuse des Wasserabscheiders sind unmittelbar miteinander verbunden und bilden entweder den Deckel des Wasserabscheiders oder sind unmittelbar auf dessen Deckel aufgesetzt.

74b (4). 410661, vom 29. September 1922. Gesellschaft für nautische Instrumente G. m. b. H. in Kiel, Wilhelm Mommertz in Hamborn (Rhein) und Dr. Oscar Martienssen in Kiel. *Schlagwetteranzeiger.*

Die Hauptbestandteile des Anzeigers sind ein zur Absorption von Grubengas geeigneter Stoff (ein Katalysator) und eine elektrische Stromquelle (eine Batterie), die so bemessen ist, daß ihr Strom den Stoff (Platindraht) gerade so weit erwärmt, daß er erst aufglüht, wenn er in ein Gemisch von Luft und brennbaren Gasen gebracht wird. Dem Stoff

kann ein solcher Widerstand vorgeschaltet sein, daß er die Stromstärke auch bei der Widerstandzunahme des Stoffes bei der Erwärmung in dem Gemisch von brennbaren Gasen und Luft möglichst gleich groß hält. Der Stoff kann ferner mit einem gasdurchlässigen, z. B. aus übereinander angeordneten Steinen oder aus Ton hergestelltem Gehäuse umgeben sein, dessen Durchlässigkeit so ist, daß das Gasgemisch zwar frei

zu dem das Grubengas absorbierenden Stoff (dem Platindraht) treten, in der Kammer aber keine Explosion und auch keine dauernde Verbrennung unter Flammenbildung auftreten kann. Der Platindraht läßt sich in die Lampenfassung einer elektrischen Grubenlampe einschrauben, deren Korb durch einen oben und unten mit gasdurchlässigen Platten abgeschlossenen Glaszylinder gebildet wird.

BÜCHERSCHAU.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

- Albert, Robert: Was die Arbeiter über das Washingtoner Abkommen und über den Achtstundentag nicht erfahren. 31 S. Berlin, Verlag der Deutschen Wirtschaftspolitischen Gesellschaft. Preis geh. 0,50 *M.*
- Doelter, C.: Handbuch der Mineralchemie. Unter Mitwirkung zahlreicher Mitarbeiter. 4 Bde. 4. Bd. 1. Lfg. (Bogen 1—10.) 160 S. mit 20 Abb. Dresden, Theodor Steinkopff. Preis geh. 7,50 *M.*
- Elektrische Brasenentstaubung. Von G. Franke. Elektrofilter in Braunkohlenbrikettfabriken. Von der Eintracht Braunkohlenwerke und Brikettfabriken A. G. und Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H. (Sonderdruck aus »Braunkohle« 1925, Nr. 40.) 14 S. mit Abb. Halle (Saale), Wilhelm Knapp.
- Friedländer, Max: Die Ford-Motor-Company. Ihre Organisation und ihre Methoden. 2. Aufl. 20 S. Stuttgart, Muthsche Verlagsbuchhandlung. Preis geh. 1 fr.
- Heiland, C.: Die Brauchbarkeit von Drehwagen im Felde. (Sonderabdruck aus der Zeitschrift für Instrumenten-

kunde. 1925, 45. Jg. H. 2, S. 89—95.) Berlin, Julius Springer.

- Hermanns, Hubert: Bau und Betrieb moderner Konverterstahlwerke und Kleinbessemerereien. Eine Darstellung der metallurgischen und mechanischen Hilfsmittel der Stahlerzeugung nach dem Bessemer-Verfahren, für praktische Hüttenleute, Konstrukteure und Studierende des Eisenhüttenwesens. 259 S. mit 217 Abb. und Bildnissen. Halle (Saale), Wilhelm Knapp. Preis geb. 12, geb. 13,50 *M.*
- Hort, Wilhelm: Die Differentialgleichungen des Ingenieurs. Darstellung der für Ingenieure und Physiker wichtigsten gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen einschließlich der Näherungsverfahren und mechanischen Hilfsmittel. Mit besonders Abschnitten über Variationsrechnung und Integralgleichungen. 2., umgearb. und verm. Aufl. unter Mitwirkung von W. Birnbaum und K. Lachmann. 712 S. mit 308 Abb. im Text und auf 2 Taf. Berlin, Julius Springer. Preis geb. 25,50 *M.*

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

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

Mineralogie und Geologie.

Differenzierungserscheinungen sedimentärer Karbonatgesteine. Von Rozsa. Kali. Bd. 19. 15. 3. 25. S. 85/7. Erklärung der Differenzierungserscheinungen sedimentärer Karbonatgesteine durch Vergleich mit dem Eintrocknungsvorgang in der Karabugabucht des Kaspischen Sees.

Investigators gradually unfold origin and present nature of coal. Coal Age. Bd. 27. 26. 2. 25. S. 319/23*. Wiedergabe verschiedener Ansichten über Bildung und Beschaffenheit der Kohle und der Zwischenmittel. Neue Verfahren zur Untersuchung der Strukturen durch Ätzung der Kohle.

The hematites of West Cumberland and Furness. Von Kendall. Min. Mag. Bd. 32. 1925. H. 3. S. 137/44*. Geologische Verhältnisse und tektonischer Aufbau. (Schluß f.)

Bergwesen.

Zur Geschichte des kursächsischen Salinenwesens. Von Martell. (Schluß.) Kali. Bd. 19. 15. 3. 25. S. 92/4. Die geschichtliche Entwicklung der Saline Artern.

Die geologischen, technischen und wirtschaftlichen Verhältnisse des südrumänischen Erdölgebietes. Von Kauenhowen. Glückauf. Bd. 61. 21. 3. 25. S. 329/34*. Geologischer Aufbau. Lagerungsverhältnisse und Ausdehnung der einzelnen Erdölvorkommen. Entstehung des Erdöls. (Schluß f.)

Mining methods at the United Verde. I. Von Young. Engg. Min. J. Pr. Bd. 119. 28. 2. 25. S. 357/60*. Geologischer Verband des Vorkommens. Bis zur 300-m-Sohle Tagebau auf verschiedenen Strossen, unterhalb der 300-m-Sohle Tiefbau mit Rollochförderung. Abmessungen und Ausführung der Schächte und Stollen. Beschreibung der Fördermaschinenanlage und der elektrischen Lokomotiven.

Sulphur mining in Texas. Von Colquhoun. Min. Mag. Bd. 32. 1925. H. 3. S. 154/9. Wichtigkeit des Vorkommens. Geologische Verhältnisse. Gewinnung durch Lösung mit überhitztem Preßwasser.

Wasserabschluß bei Erdölbohrungen. Von Ottefisanu. (Forts.) Z. V. Bohrtechn. Bd. 33. 15. 3. 25. S. 41/3. Schichten, in denen der Wasserabschluß durchgeführt wird. (Forts. f.)

Neuerungen beim Bau von Förderschächten. Von Landgraaber. (Schluß.) Kohle Erz. Bd. 22. 14. 3. 25. Sp. 439/43. Entwicklung des Gefrierfahrens.

Anwendung isolierter Lutten zur Herabsetzung der Temperatur vor Betrieben mit Sonderbewetterung bei der Gewerkschaft Gottes Segen in Lugau. Von Mauersberger. Jahrb. Sachsen. Bd. 98. 1924. S. 69/70*. Kurze Angaben über Ausführung und Ergebnisse der Luttenisolation durch Sägespäne.

Longwall conveyors in the Paris coal field. Von Deumann. Coal Age. Bd. 27. 5. 3. 25. S. 353/7*. Einführung des Strebbaues mit breitem Blick und Verwendung von Schrämmaschine und Förderband. Vorteile gegenüber dem bisherigen Pfeilerabbau mit Versatzpfeilern.

Room and pillar work in steeply pitching beds of Piercy county, Washington. Von Ash. Coal Age. Bd. 27. 26. 2. 25. S. 325/8*. Eingehende Beschreibung eines Pfeilerschrägbaues mit Versatzpfeilern bei steil gelagerten Flözen.

Trockne Kokslöschung. Von Escher. Feuerungstechn. Bd. 13. 15. 2. 25. S. 105/8*. Wesen der Kokskühlanlage, Bauart Sulzer. Angaben über spezifische Wärme von Koks. Ausgeführte und im Bau befindliche Anlagen für trocken Kokskühlung. Betriebsergebnisse. Vorteile und Aussichten für trocken gekühlten Koks.

Entstaubungsanlagen für Brikettfabriken. Rauch Staub. Bd. 15. 1. 3. 25. S. 11/3. Bedingungen für die Entstaubung. Beschreibung eines Versuchsbetriebes und einer größeren Anlage mit Ergebnissen der Bauart der Demag in Duisburg.

Le lavage du charbon par flottage, son but, ses avantages, son mode d'application. Von Berthelot. Bull. Soc. d'encourag. Bd. 124. 1925. H. 1. S. 15/52*. Zweck und Vorteile der Schwimmaufbereitung der Kohle.

Kennzeichnung und Verwendung der gewonnenen Erzeugnisse. Verminderung des Schwefelgehaltes. Grundlagen der Schwimmaufbereitung. Übersicht über die wichtigsten Verfahren.

What makes coal coke? What spoils coal for coking? Why does stored coal catch fire? Coal Age. Bd. 27. 5. 3. 25. S. 364/6*. Neuere Forschungen über die chemische Zusammensetzung der Glanz-, Matt- und Rußkohle. Verkokbarkeit der verschiedenen Kohlenarten.

By-product coke-oven practice. Von Mott. (Schluß.) Fuel. Bd. 4. 1925. H. 3. S. 118/26*. Eingehende Darstellung der Bauart, Wirkungsweise und Leistung der Otto-, Otto-Hoffmann- und Otto-Hilgenstock-Öfen.

Die Gas- und Kohlenstaubgefahr im preußischen Bergbau im Jahre 1923. Z. B. H. S. Wes. Bd. 72. 1924. H. 5. S. 245/67. Auftreten von Grubengas, Kohlensäure und Kohlenstaub. Unfälle und Maßnahmen zu ihrer Bekämpfung. Statistische Übersichten.

Grubenexplosionen und ihre Bekämpfung. Von van Rossum. (Schluß.) Techn. Bl. Bd. 15. 14. 3. 25. S. 82/3. Bekämpfung der Explosionen. Verdünnung und Wegführung der Gase. Bekämpfung des Kohlenstaubes. Schlagwetteranzeiger. Verhütung der Entzündung. Ausbildung und Belehrung.

Spontaneous combustion in coal mines. Von Simcock. Fuel. Bd. 4. 1925. H. 3. S. 131/4. Betrachtungen über die Entstehungsursachen von Grubenbränden. Möglichkeit und Einwirkungen der Oxydation von Kohle und Pyriten.

Rettungswesen und erste Hilfe im preußischen Bergbau im Jahre 1923. Z. B. H. S. Wes. Bd. 72. 1924. H. 5. S. 268/314*. Einheitsbezeichnungen. Organisation. Die Grubenwehren. Bestand, Verwendung, technische Entwicklung und Zulassung von Gasschutzgeräten. Erfahrungen über Rettungswerke. Ausbau der Vorschriften über das Grubenrettungswesen. Stand der Wiederbelebungsfrage. Nachweisungen.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Fuller-Kohlenstaubfeuerung bei der Clark Thread Co., Newark (N. J.) Von Weber. Wärme. Bd. 48. 13. 2. 25. S. 73/6*. Beschreibung der Anlage.

Die letzten Neuerungen an der Völcker-Halbgasfeuerung. Von Pradel. Wärme Kälte Techn. Bd. 27. 15. 3. 25. S. 54/5*. Darstellung der vorgenommenen Verbesserungen. Verdampfungsversuche.

Einfluß des Anheizens und Einlaufens auf die Wärmewirtschaft. Von Praetorius. Arch. Wärmewirtschaft. Bd. 6. 1925. H. 2. S. 29/34*. Einlauf- und Anheizversuche. Wärmeverluste durch Abkühlung bei Betriebsunterbrechung. Wärmewirtschaftliche Vorteile bei durchgehender Betriebszeit.

Wärmewirtschaft in der chemischen Industrie, besonders bei der Verarbeitung der Kalisalze. Von Blaschke. Wärme Kälte Techn. Bd. 27. 15. 3. 25. S. 56/9. Der Hochdruckkessel, Bauart Walther. Der Atmoskessel. Erörterung der Kalisalzverarbeitung vom wärmewirtschaftlichen Standpunkt.

Beitrag zur Frage der Betriebskontrolle in Kesselanlagen. Von Quack. Wärme. Bd. 48. 13. 2. 25. S. 77/80*. 20. 2. 25. S. 89/91*. Untersuchung der gebräuchlichsten Überwachungseinrichtungen auf ihre Betriebssicherheit, Genauigkeit und Instandhaltungskosten.

Über Untersuchungen an gußeisernen Vorwärmern. Von Baumann. Z. Bayer. Rev. V. Bd. 29. 15. 3. 25. S. 45/50*. Bauart. Untersuchungen und Messungen über die Einwirkungen der Zug-, Druck- und Biegebbeanspruchung.

Combustion control. Von Peebles. Power. Bd. 61. 24. 2. 25. S. 314/5. Zu einer möglichst vollständigen Ausnutzung des Brennstoffes muß das Verhältnis von Brennstoff zu Luft an dem CO₂-Gehalt der Abgase dauernd überwacht und das Verhältnis beider Faktoren zu der Belastung der Gesamtanlage eingehend geprüft werden.

Les chargeurs mécaniques pour foyers de locomotives. Von Foillard. Bull. Soc. d'encourag. Bd. 124. 1925. H. 1. S. 60/88*. Anforderungen und allgemeine Gesichtspunkte. Einteilung der Kohlenaufgabevorrichtungen. Beschreibung der bekanntesten Bauarten. Zusammenfassung.

Les chargeurs mécaniques pour locomotives. Von Sauvage. Bull. Soc. d'encourag. Bd. 124. 1925. H. 1. S. 53/9*.

Beschreibung verschiedener Kohlenbeschickungseinrichtungen für Lokomotiven.

De quelques moyens d'améliorer le rendement de la locomotive à vapeur. Von Roy. Ann. Fr. Bd. 7. 1925. H. 1. S. 5/105*. Eingehende Erörterung der Möglichkeiten zur Verbesserung des Wirkungsgrades von Dampflokomotiven.

Notes on recent developments in fuel technology. Von Wigginton. Fuel. Bd. 4. 1925. H. 3. S. 93/5. Leistungserhöhung durch bessere Überwachung der Kraftübertragung von dem Erzeugungs- zu dem Verbrauchsort. Vermeidung von Energieverlusten. Verbrennung des Kohlenstoffes zu höhern Oxydationsstufen wie CO₂ oder C₂O₄. Verbrauch an Petroleum und seinen Abkömmlingen.

Furnace heating. Von Sargant. (Schluß.) Fuel. Bd. 4. 1925. H. 3. S. 96/110*. Verbrennungstemperaturen. Gasbeheizung. Feuerung mit festen Brennstoffen. Überwachung des Verbrennungsvorganges. Vermeidliche und unvermeidliche Verbrennungsverluste.

Heißwasser- und Kondensat-Messer. Von Lohse. Arch. Wärmewirtschaft. Bd. 6. 1925. H. 2. S. 35/7*. Besprechung einiger neuer gebräuchlicher Bauarten.

Über Dampfmessung mittels Staufflanschen, Gehrermesser, Quecksilbermanometer, Rhenaniamesser. Von Mittermayr. (Schluß.) Wärme. Bd. 48. 6. 2. 25. S. 67/70*. Messung mit Quecksilbermanometer. Heißdampfkorrekturen. Genauigkeit der Messungen. Rhenaniamesser. Vergleich der Leistungen und Geschwindigkeiten.

Untersuchung an zwei Abhitzekesselanlagen in Gasanstalten 1924. Von Herberg. Wärme. Bd. 48. 6. 2. 25. S. 63/6*. Beschreibung der Anlagen. Versuchsanordnung. Meßergebnisse. Stauscheibenmessungen der Abgase. Vergleich der Ergebnisse mit Berechnungen von Dampfleistung und Abkühlungsverlusten. Ersparnisse. Verbesserungsmöglichkeiten. Heißwasserüberschuß.

Die Zugverhältnisse bei Regenerativöfen. Von Kreuz von Scheele. Wärme. Bd. 48. 20. 2. 25. S. 85/8*. Begriff der Ofenweite. Besonderheit der Zugverhältnisse bei Regenerativöfen. Die Frage der Abwärmeausnutzung und des künstlichen Zuges.

Long Beach steam station of the Southern California Edison Co. Von Clark und Carty. Power. Bd. 61. 17. 2. 25. S. 246/54*. Ausführliche Beschreibung einer neuzeitlichen Hochdruck-Dampfkraftanlage für 70 000 KW.

Die Dampfturbine für Betrieb mit Hochdruckdampf. Von Forner. Brennstoffwirtschaft. Bd. 7. 1. 2. 25. S. 41/4*. Einfluß des Wirkungsgrades des im Hochdruckgebiet arbeitenden Teiles einer Kondensations-Dampfturbine auf den Gesamtwirkungsgrad.

Die Entwicklung der Dieselmachine. Von Schöttler. (Forts.) Brennstoffwirtschaft. Bd. 7. 1. 2. 25. S. 48/56*. Viertakt oder Zweitakt. Die Gegenkolbenmaschine. Verbundmaschinen. Leistungssteigerung. (Schluß f.)

Operation of Diesel-engines. Von Hildebrand. Power. Bd. 61. 17. 2. 25. S. 255/7*. Schilderung eines geeigneten Schmierverfahrens.

Operating centrifugal pumps in combination. Von Annis. Power. Bd. 61. 3. 3. 25. S. 331/3*. Theoretische Erörterung über die Leistungserhöhung durch Neben- und Hintereinanderschaltung von Zentrifugalpumpen.

Elektrotechnik.

Ein Fortschritt in der Ausnutzung der Windkraft zur Erzeugung elektrischer Energie. Von Nottelmann. E. T. Z. Bd. 46. 12. 3. 25. S. 365/8. Bauart, Wirkungsweise und Leistung einer neuen als Schnellläufer ausgebildeten Windkraftanlage. Bei Windgeschwindigkeiten von 6 m/sek beträgt die Leistung 600 KW.

Die Berechnung der auf Betriebsfernsprechleitungen an Drehstrom-Hochspannungsgestängen induzierten Gefährdungsspannungen. Von Eggeling. E. T. Z. Bd. 46. 12. 3. 25. S. 368/74*. Rechnungsgang für die Ermittlung der vom elektrischen und vom magnetischen Felde im stationären Erd- und Doppelerdschluß erzeugten Induktionsspannung. Näherungsverfahren zur Bestimmung der statischen Induktion beim einfachen Erdschluß.

Hüttenwesen.

Über den Einfluß von Verunreinigungen auf die Eigenschaften eines Metalles. Von Redl. Mont. Rdsch. Bd. 17. 16. 3. 25. S. 176/8. Einfluß der Verunreinigungen auf Härte, Geschmeidigkeit, Festigkeit, Elastizität, Farbe, Metallglanz, Leitungsvermögen für Elektrizität und Wärme sowie auf magnetische und elektromotorische Wirkungen der Metalle.

Chemische Technologie.

Versuche an einer neuen Gaserzeuger- und Gasmaschinenanlage mit Urteergewinnung. Von Kaiser. Z. Bayer. Rev. V. Bd. 29. 15. 3. 25. S. 43/5. Übersicht über verschiedene Arbeitsverfahren bei der Vergasung der Kohle. (Forts. f.)

Zeitgemäße Betrachtungen über Gasmesser. Von Grothe. Wasser Gas. Bd. 15. 15. 3. 25. S. 534/9. Schilderung der bisherigen Entwicklung und Ausblick unter besonderer Berücksichtigung des trocknen Gasmessers.

Betriebsergebnisse der englischen Coalite-Schwelanlage. Von Thau. Glückauf. Bd. 61. 21. 3. 25. S. 335/9*. Beschreibung und Betriebsweise. Ergebnisse des Leistungsversuches des englischen staatlichen Brennstoff-Forschungsinstitutes. Weiterentwicklung der Tieftemperaturverkokung.

Der heutige Stand der deutschen Braunkohlenteerindustrie. Von Grosse. (Schluß.) Mont. Rdsch. Bd. 17. 16. 3. 25. S. 174/6. Die Handelsbezeichnungen auf dem Braunkohlenteer-, Öl- und Paraffinmarkt. Während die Erzeugnisse der Teeraufarbeitung, Öle und Paraffine, durch einheitliche Handelsbezeichnungen bestimmt sind, herrscht auf dem Rohstoffmarkt, dem Braunkohlenteermarkt, in der Bezeichnung noch große Unklarheit.

Hydrogenation and liquifaction of coal. Von Shatwell und Graham. (Schluß.) Fuel. Bd. 4. 1925. H. 3. S. 127/31. Hydrierung und Verflüssigung von Mattkohle, Rußkohle und von hoch kohlenstoffhaltiger Anthrazitkohle.

Some signs of progress in oil-shale development. Chem. Metall. Engg. Bd. 32. 1925. H. 8. S. 324/5*. Verarbeitung ölgetränkter Diatomeenerde. Beschreibung einer Versuchserorte für Ölschieferdestillation des Bureau of Mines.

Nitrates from air. Von Braham. Chem. Metall. Engg. Bd. 32. 1925. H. 8. S. 321/2*. Entwicklung der norwegischen Stickstoffindustrie. Verfahren von Birkeland und Eyde. Verfahren von Schönherr.

Inertol als Betonschuttmittel. Techn. Bl. Bd. 15. 14. 3. 25. S. 81/2. Ausführung des Anstriches. Wirkung. Anwendungsgebiete.

Fortschritte im Wasserversorgungs- und Abwasserbeseitigungswesen. Von Bach. (Schluß.) Chem. Z. Bd. 49. 17. 3. 25. S. 241/3. Bildung von Faulgasen im Klärschlamm. Zusammensetzung und Reinigung der Abwasser der Gewerbe und des Bergbaues.

Chemie und Physik.

The analysis of coal with phenol as a solvent. Von Parr und Hadley. (Schluß.) Fuel. Bd. 4. 1925. H. 3. S. 111/8*. Bestimmung der flüchtigen Bestandteile durch Oxydation. Oxydationswirkung bei der durch Phenol ausgezogenen Kohle. Schlußfolgerungen.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Über die Entwicklung der knappschaftlichen Versicherung in Sachsen. Von Börner. Jahrb. Sachsen. Bd. 98. 1924. S. 57/68. Schilderung der geschichtlichen Entwicklung des sächsischen Knappschaftsrechtes bis zum Inkrafttreten des Reichsknappschaftsgesetzes.

Fünf Jahre Betriebsrätegesetz. Von Jolk. Wirtsch. Nachr. Bd. 6. 18. 3. 25. S. 404. Kurze Kritik auf Grund der seit Bestehen des Gesetzes gemachten Erfahrungen.

Nochmals Wegevorausleistungen. Von von Gersdorff. Braunkohle. Bd. 23. 14. 3. 25. S. 965/8. Charakter und Wirkungen der von der Verordnung zugelassenen gütlichen Vereinbarungen. Die zur Verfügung stehenden Rechtsmittel.

Wirtschaft und Statistik.

Die Einfuhr englischer Kohle im Jahre 1924. Von Müllers. Wirtsch. Nachr. Bd. 6. 18. 3. 25. S. 397/400.

Vergleich der Einfuhr in den Jahren 1913 und 1924. Statistische Angaben über Hundertsatz, Menge und Wert der im Jahre 1924 eingeführten verschiedenen Kohlenarten, über Kohlenfrachten und Kohlenpreis.

Der mitteldeutsche Braunkohlenbergbau im Kalenderjahr 1924. Von Pothmann. Braunkohle. Bd. 23. 14. 3. 25. S. 968/72*. Nachweisungen der Braunkohlenförderung und Briкетherstellung. Entwicklung und Verteilung der Belegschaft.

Kali im Jahre 1923. Kali. Bd. 19. 15. 3. 25. S. 87/92. Bericht des United States Geological Survey über die Lage des Kalibergbaues und der Kaliindustrie in Amerika. Statistische Angaben.

Verkehrs- und Verladewesen.

Der deutsche Kohlentarif. Von Skalweit. Wirtsch. Nachr. Bd. 6. 18. 3. 25. S. 388/96*. Entwicklung von 1913 bis 1924. Einfluß des heutigen Kohlentarifs auf die Rheinschiffahrt. Einfluß des Kohlentarifs auf die Wettbewerbsgrenzen der westfälischen und oberschlesischen Steinkohle und der rheinischen und mitteldeutschen Braunkohle.

Reichswasserstraßenpolitik. Von Most. Wirtsch. Nachr. Bd. 6. 18. 3. 25. S. 385/8. Wichtigkeit und Aufgaben der Binnenschiffahrt. Betrachtungen zu § 97 der Reichsverfassung, durch den Eigentum und Verwaltung der »dem allgemeinen Verkehr dienenden Wasserstraßen« von den Ländern auf das Reich übertragen werden.

Verschiedenes.

Einiges über Zweck und Wert der Materialprüfung. Von Heike und Kögler. Jahrb. Sachsen. Bd. 98. 1924. S. 51/6*. Aufgaben der Materialprüfung. Bedeutung der Hochschulinstitute für die Materialkunde. Einrichtung und Tätigkeit der Institute für Materialprüfung und Metallographie der Bergakademie in Freiberg.

P E R S Ö N L I C H E S .

Der Bergrat Mueller-Tanneck ist von dem Bergrevier West-Waldenburg an das Bergrevier Aachen versetzt worden.

Überwiesen worden sind:

der bisher in den braunschweigischen Staatsdienst beurlaubte Bergassessor Rudolph dem Bergrevier West-Waldenburg zur Beschäftigung,

die Bergassessoren Gustav Geck und Bozi dem Oberbergamt in Dortmund zur vorübergehenden Hilfeleistung.

Der bisher bei dem Oberbergamt in Clausthal beschäftigte Amtsrichter Dr. Hoffmann ist als Hilfsarbeiter in die Bergabteilung des Ministeriums für Handel und Gewerbe einberufen worden.

Beurlaubt worden sind:

der Oberbergrat Dr. Victor vom 1. April ab auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Beschäftigung bei der Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft in Berlin,

der Bergassessor Menking vom 1. April ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei dem Einigkeit-Konzern in Vogelbeck bei Salzderhelden,

der Bergassessor Dr. Matthiass bis zum 20. Februar 1926 zur Fortsetzung seiner Tätigkeit in der Leitung der Heintzmann & Dreyer Aktiengesellschaft in Bochum.

Dem Bergassessor Degenhardt ist zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Werschen-Weißenfeller-Braunkohlen-Aktiengesellschaft in Halle (Saale) die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt worden.

Gestorben:

am 29. März der konz. Markscheider der Zechen Rhein-Elbe und Alma und ver. Bonifacius der Gelsenkirchener Bergwerks-A.G., Carl Bonnemann, im Alter von 61 Jahren.