

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 19

8. Mai 1926

62. Jahrg.

### Neuzeitliche Stellwerks- und Signalanlagen im Grubenbetriebe der Zeche Auguste Victoria.

Von Bergassessor A. Wimmelmann, Hüls.

Die in den letzten Jahren in steigendem Maße zu beobachtende Zusammendrückung größerer Fördermengen in einzelnen Schächten und tunlichst auf nur einer Fördersohle erfordert eine zweckentsprechende Einrichtung der Füllörter untertage, damit den mit der Bewältigung einer starken Förderung aus einem einzigen Füllort verbundenen Schwierigkeiten begegnet werden kann. Neben der Verwendung selbsttätiger Wagenumläufe untertage mit Ketten- oder Seilbahnen oder unter Ausnutzung des natürlichen Gefälles, dem Einbau von Gleissperren und Aufschiebevorrichtungen und der Schaffung größerer Aufstellungsmöglichkeiten sowohl auf der Voll- als auch auf der Leerseite des Schachtes hat sich in vielen Fällen die Anlage besonderer Stellwerks- und Signaleinrichtungen als zweckmäßig erwiesen. Mit ihrer Hilfe gelingt es, den Förderbetrieb nicht nur mit einer geringeren Anzahl von Bedienungsmannschaften, sondern vor allem auch störungsfreier und reibungsloser durchzuführen. Dazu kommt häufig noch der Vorteil des gleichmäßigen Zustromes der Vollwagen zum Schacht, da man unnötige Aufenthalte an Kreuzungs- oder Abzweigpunkten vermeiden kann.

Auf der Schachanlage 1/2 der Gewerkschaft Auguste Victoria in Hüls i. W. sind im letzten Jahre Signal- und Stellwerkeinrichtungen von besonders bemerkenswerter Bauart geschaffen worden, die nach mehrmonatiger Bewährung im Betriebe nachstehend beschrieben werden.

Die gesamte Förderung der genannten Schachanlage von arbeitstäglich rd. 3300 t ist seit etwa einem Jahre auf der dritten Sohle (805 m) vereinigt. Die Schachtförderung erfolgt durch die beiden Fördereinrichtungen des Schachtes 1 mit Förderkörben, die auf vier Böden je zwei Förderwagen hintereinander aufnehmen. Zur Streckenförderung dienen Druckluftlokomotiven von Borsig und von Schwartzkopff. Die Verteilung der Gesamtförderung auf die einzelnen Baufelder ergibt sich aus dem in Abb. 1 dargestellten Förderstammbaum, in dem die Förderung je Schicht in der Anzahl von Förderwagen mit rd. 720 kg Inhalt verzeichnet ist. Aus dem Stammbaum ist ersichtlich, daß mehr als die Hälfte der Förderung (55 %) aus der östlichen Richtstrecke kommt. Auf die westliche Richtstrecke entfallen nur 23 %, auf die Verlängerung des Hauptquerschlages Nord (Revier 9) nur 9 %. Der aus dem südlichen Hauptquerschlag geförderte Rest von 14 % muß am Schacht 1 vorbei auf die Nordseite des Füllortes gezogen werden.

Die aus der östlichen Richtstrecke kommende Förderung wird zu etwa gleichen Teilen von der Gaskohlengruppe (Nordfeld) und dem Ostfeld geliefert.

Die 26 % der Gesamtförderung betragende Zufuhr aus dem Nordfeld fließt aus dem zweiten östlichen Abteilungsquerschlag, d. h. dem Hauptquerschlag der Gaskohlengruppe, in die östliche Richtstrecke, in deren vorderem Teil bis zum Hauptquerschlag also ein besonders lebhafter Zugverkehr stattfindet. Es erwies sich als notwendig, die Einfahrt der Vollzüge in diesen Teil der Richtstrecke sowie die Verteilung der Leerzüge auf Gaskohlengruppe und Ostfeld durch eine

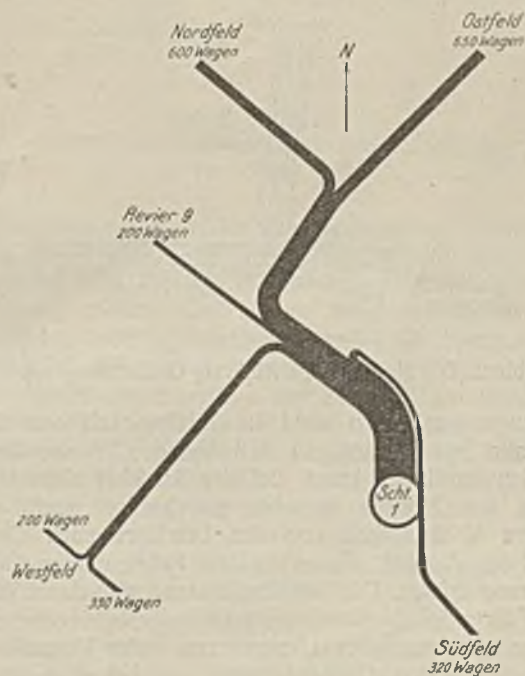


Abb. 1. Verteilung der Förderung auf die einzelnen Baufelder.

besondere Signaleinrichtung vorweg zu regeln. Hierbei sprach besonders der Umstand mit, daß sich an dem Abzweigpunkt des zweiten östlichen Abteilungsquerschlages wegen der schlechten Übersichtlichkeit sowohl der Richtstrecke als auch des Querschlages wiederholt schwere Zugzusammenstöße ereignet und regelmäßig beträchtliche Förderstörungen zur Folge gehabt hatten. Die Sicherung dieses Gleisabschnittes wurde daher unabhängig von den weiteren Stellwerks- und Signalanlagen im Hauptquerschlag Nord und am Füllort durchgeführt.

Die Signalanlage Abzweig Gaskohlengruppe.

Aufgaben.

Bei der Errichtung dieser Anlage wurde mit dem Gedanken der Sicherung die Absicht verbunden, Auf-



enthalte tunlichst einzuschränken. Vor allem wollte man erreichen, daß sich die Abzweigweiche in der Leerbahn entweder von einem Stellwerk aus oder auf mechanischem Wege vom Lokomotivführer während der Fahrt, jedenfalls aber ohne Anhalten des Leerzuges stellen ließ. Von der Verwendung eines besondern Stellwerkswärters für die Anlage mußte man wegen der dadurch bedingten erheblichen Verteuerung der Bedienungskosten absehen. Ebensowenig erschien die Betätigung der Weiche vom Hauptstellwerk im Füllort aus als zweckmäßig, weil die Entfernung von dort zu groß und die Abzweigstelle nicht zu übersehen ist. Daher blieb nur noch die Möglichkeit, die Anlage derart vollständig selbsttätig zu gestalten, daß sich jeder Zug selbst Weiche und Signale nach Bedarf einstellt, während seiner Fahrt blockt und nach Durchfahren des Gleisabschnittes wieder freigab.

Die einzelnen am Abzweigpunkt Gaskohle möglichen Zugfahrten sind (Abb. 2): 1. Leerfahrt zum Ostfeld, 2. Leerfahrt zum Nordfeld (Gaskohlengruppe), 3. Vollfahrt aus dem Ostfeld, 4. Vollfahrt aus dem Nordfeld. Von diesen Fahrten ist lediglich die Leerfahrt nach Norden von allen andern Fahrten unabhängig und daher immer möglich. Die Ausfahrt eines



Abb. 2. Die Signalanlage Abzweig Gaskohlengruppe.

Vollzuges aus Osten steht in Abhängigkeit von einer Vollfahrt aus Norden, so daß immer nur eine dieser Fahrten stattfinden kann. Bei der Ausfahrt eines Vollzuges aus Norden ist aber gleichzeitig noch eine weitere Abhängigkeit von der Leerfahrt nach Osten gegeben, da bei diesen beiden Fahrten eine Gleiskreuzung erfolgt. Die Aufgabe bestand also darin, diese vier Fahrtmöglichkeiten in einwandfreier, betriebssicherer Weise gegeneinander abzugrenzen unter Vermeidung jeder unnötigen Gleissperrung und bei selbsttätiger Arbeitsweise der Abzweigweiche in der Leerbahn.

#### Bauart.

Die gestellte Aufgabe ist durch die von den Deutschen Eisenbahnsignalwerken in Georgsmarienhütte errichtete Anlage gelöst worden. Die Gesamtanlage besteht in ihren wesentlichen Teilen aus der Magnet-schalteranlage mit den zugehörigen Streckenkontakten, der Weichensteuerung und der eigentlichen Signalanlage. Diese umfaßt drei Einzelsignale, von denen das Signal A für die Leerfahrten vom Schacht dreiteilig ist, mit einer roten Blendscheibe in der Mitte und je einer grünen Blendscheibe vor den seitlichen Lampen, während die beiden andern Signale B und C für die Vollfahrten aus Osten und Norden nur zwei Lampen mit je einer grünen und roten Blendscheibe besitzen. Diese beiden Signale sind so geschaltet, daß sie stets entgegengesetzte Farben zeigen, also Signal B rot,

Signal C grün oder umgekehrt. Bei dem dreiteiligen Signal A brennt die rote Lampe in der Mitte immer. Dazu leuchtet je nach der Stellung der Weiche auf Abzweig links oder geradeaus die linke oder die rechte grüne Lampe auf. Sämtliche Signale sind etwa 20–40 m vor dem Abzweigpunkt mit Klammern an den Kapp-schienen des Streckenausbaus so angebracht, daß man sie auf möglichst weite Entfernung von den ankommenden Lokomotiven aus zu erkennen vermag. Die Bedeutung der Farben entspricht der bei der Reichsbahn üblichen, nämlich grün für Fahrterlaubnis und rot für Fahrterbot.

Außer den eigentlichen Signallampen sind unmittelbar vor den Streckenkontakten noch Einzellampen angebracht, deren rote Blendscheiben durch dreieckig ausgeschnittene Blechstücke teilweise verdeckt werden. Diese Gleisbesetztlampen leuchten als rotes Dreieck auf, sobald ein Streckenkontakt überfahren wird, und erlöschen erst wieder, wenn die Lokomotive beim Verlassen dieses Gleisabschnittes den Endkontakt berührt. Sie verhindern also innerhalb des gefährdeten Abschnittes eine allzu rasche Zugfolge.

Der zur Speisung der gesamten Signalanlage erforderliche Strom wird unter Umformung auf 25 Volt dem Stromnetz der Grube mit 220 Volt Wechselstrom entnommen.

Die Weichensteuerung (Abb. 3) umfaßt außer der eigentlichen Weiche einen Preßluftzylinder, dessen Kolbenstange unmittelbar mit der Weichenzugstange gekuppelt ist, und einen Walzenüberwachungsschalter.

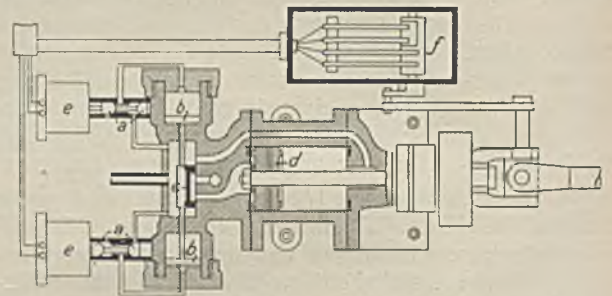


Abb. 3. Druckluftweichenantrieb.

Die Luftzuführung zu dem Preßluftzylinder erfolgt durch die beiden Ventile *a*, die den Lufteintritt zu dem Hilfskolben *b* regeln. An diesem sitzt der Muschelschieber *c*, der den Hauptkolben *d* steuert. Die Ventile *a* werden durch die beiden wechselseitig erregten Magnete *e* bewegt. So wirkt sich die Erregung eines der beiden Magnete über den Hilfskolben schließlich auf den Hauptkolben der Weichensteuerung aus, der nun durch das Gestänge die Weichenzunge selbst umlegt. An dem Gestänge zwischen Kolben und Weichenzugstange greift der Hebel des Walzenkontrollschalters *f* an, der mit dem Auslegen der Weiche gedreht wird und zur Betätigung des zur Weiche gehörigen Signals A dient. Die Anordnung ist so getroffen, daß sich der Stromkreis für das Signal A nur bei der Endstellung des Kolbens und damit der Weichenzunge schließt. Eine grüne Fahrterlaubnislampe des Signals A kann daher nur dann aufleuchten, wenn die Weichenzunge vollständig anliegt, und zwar leuchtet die linke grüne Lampe – in der Fahrtrichtung der Leerzüge gesehen – bei Stellung der Weiche auf Abzweig links, die rechte grüne Lampe bei Geradeausstellung der Weiche auf. Wird also der Hub der Weiche aus irgendeinem



Grunde, durch Festklemmen der Weichenzunge, durch Ausbleiben der Preßluft usw., nicht vollendet, so kann nur die rote Fahrverbotlampe brennen, die dem Lokomotivführer ein Hindernis für seine beabsichtigte Fahrt anzeigt.

Die Magnetschalteranlage besteht aus 14 Einzelelektromagneten, von denen viernmal je zwei als Stützrelais für die Vorbereitung der vier möglichen Zugfahrten angeordnet sind, während vier weitere die eigentliche Auslösung der Signaleinrichtung bewirken und die restlichen zwei über den eben erwähnten Walzenkontrollschalter erregt werden und die Stromkreise des Signals A regeln. Die Anordnung von Stützmagneten soll eine einmal eingeschaltete Zugfahrt bis zur Beendigung der Fahrt so blocken, daß sie nicht nachträglich durch andere Schaltungen gestört werden kann, und ferner die Möglichkeit geben, selbst bei noch gesperrtem Gleisabschnitt die nächste Fahrt bereits vorzubereiten. Für den Betrieb wirkt sich diese Anordnung in günstiger Weise dahin aus, daß der Lokomotivführer in jedem Falle bis vor ein Halt-signal fahren kann und sich um die Streckenkontakte nicht zu kümmern braucht.

Als Stromquelle für die Magnetschalteranlage dient eine Akkumulatorenbatterie, die Gleichstrom mit 24 bis 25 Volt Spannung liefert und für etwa einmonatige Betriebsdauer ausreicht. Die gesamte Magnetschalteranlage ist mit der zugehörigen Schalttafel und Akkumulatorenbatterie, dem Umformer und der Weichensteuerung in einer durch eine starke Eisentür verschlossenen Mauernische unmittelbar neben der Abzweigweiche untergebracht (Abb. 4).

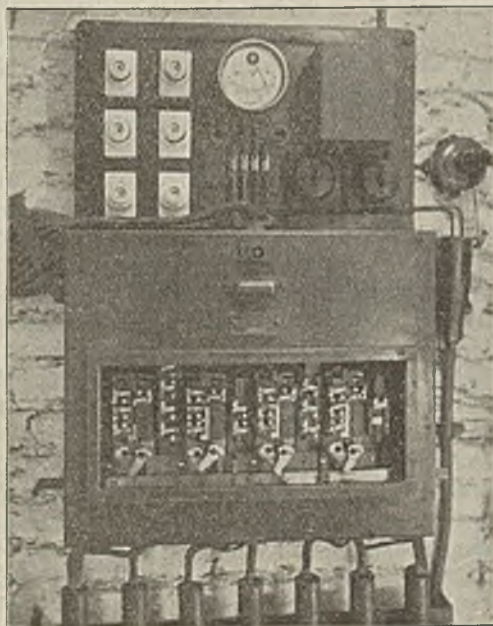


Abb. 4. Magnetschalteranlage am Abzweig Gaskohlengruppe.

Zur Magnetschalteranlage rechnen ferner noch die in den Strecken angebrachten Streckenkontakte, durch deren Auslösung die ersten zwölf der 14 Einzelmagnete der Gesamtanlage erregt werden. Die Streckenkontakte *a* (Abb. 5 und 6) haben einen Hebel, der gewöhnlich durch einen Federdruck in senkrechter Lage gehalten wird, aber in beiden Fahrrichtungen einen Ausschlag bis zu einem Winkel von etwa 60°

gestattet. Dieser Hebel ist mit einer innerhalb des Kontaktgehäuses liegenden Holzswelle starr verbunden, auf deren Umfang die Kontakte zungenförmig angeordnet sind. Durch Umlegen des Hebels wird die Holzswelle

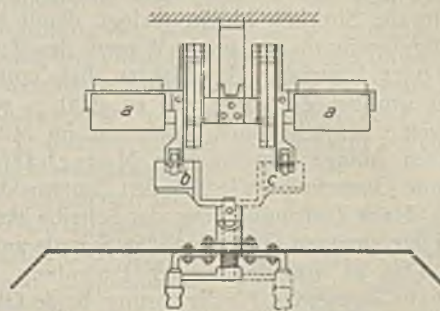


Abb. 5. Vorderansicht

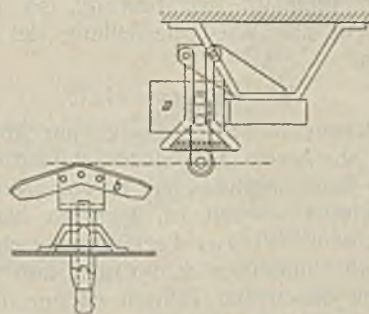


Abb. 6. Seitenansicht eines Streckenkontaktes mit Auslösevorrichtung der Lokomotive.

gedreht und so über den Zungenkontakten ein Stromkreis geschlossen, der aber sofort wieder durch Zurückfallen des Hebels in die Lotrechte eine Unterbrechung erfährt. Der erzielte Stromstoß bewirkt die Betätigung der zugehörigen Stützmagnete und, sofern keine hindernde Fahrt vorgeschaltet ist, die Auslösung der betreffenden Signale dieser Zugfahrt. Die Streckenkontakte sind so angebracht, daß an einem Anfangskontakt die Einschaltung der Zugfahrt erfolgt, während durch die Betätigung eines Endkontaktes nach der Durchfahrt durch den gefährdeten Gleisabschnitt dieser für die nächste Fahrt durch Aufhebung der Signalstellung freigegeben wird. Die Einschaltkontakte sind außerdem zweiseitig ausgebildet, so daß durch Umlegen des Hebels in entgegengesetzter Richtung dieselbe Wirkung eintritt, als wenn der Endkontakt betätigt worden wäre. Der Gleisabschnitt läßt sich also auch auf diese Weise unverzüglich wieder freigeben.

Um die Kontakte während der Fahrt stellen zu können, hat man auf den Druckluftlokomotiven die mit Hilfe eines einfachen Hebels vom Führersitz aus um 180° schwenkbaren Schleifbügel angebracht, die während der Fahrt an die Hebel der Streckenkontakte schlagen und deren Ausschlag bewirken (*b* und *c* in den Abb. 5 und 6). Die Schwenkvorrichtung an den Schleifbügeln gestattet, Kontakte sowohl rechts als auch links von der Mittellinie der Lokomotive zu betätigen. Dies kommt besonders bei der Leerfahrt in Frage, bei der ein nach rechts geschwenkter Schleifbügel den rechten Kontakt anschlägt und dadurch die Leerfahrt nach Osten einschaltet, während bei links geschwenktem Bügel durch den linken Kontakt die Leerfahrt nach Norden mit Weichenstellung auf Linksabzweig ausgelöst wird.



Die Einschaltstreckenkontakte liegen etwa 60—70 m vor den betreffenden Streckensignalen, so daß der Lokomotivführer beim Ausbleiben der grünen Fahrterlaubnislampe seinen Zug noch vor dem Signal zum Halten bringen kann. Die Endkontakte sind etwa 120 m in die Strecken hinein verlegt, damit bei ihrer Betätigung bestimmt der letzte Wagen des Zuges die Weiche oder Kreuzung durchfahren hat, wobei man mit einer größten Zuglänge von rd. 100 m rechnet.

Erwähnt sei schließlich noch ein im Mittelpunkt der ganzen Anlage angebrachter Notschalter, den eine dünne Glasscheibe wie bei den Feuermeldern verschließt. Nach Zertrümmerung der Scheibe lassen sich durch einen einzigen Griff sämtliche Signale auf »Halt« stellen. Das ist von besonderer Bedeutung für den Fall, daß infolge einer Förderstörung beide Gleise gesperrt sind. Ist das Hindernis, das die Betätigung des Notschalters veranlaßt hat, beseitigt, so genügt ein weiterer Griff zur Wiederherstellung des vorherigen Signalbildes.

#### Wirkungsweise.

Die Wirkungsweise der Anlage am Abzweig Gaskohle geht am besten aus einer Schilderung der verschiedenen Fahrtmöglichkeiten hervor (Abb. 2). Wie oben ausgeführt worden ist, kommen hier nur vier Zugfahrten, nämlich je zwei Leerfahrten (nach Osten und Norden) und Vollfahrten (aus Osten und Norden) in Frage. Von diesen vier Fahrten ist nur die Leerfahrt nach Norden ohne Rücksicht auf andere Fahrten möglich. Man hat daher diese Fahrt, die keine Vollfahrt behindert, als Grundstellung für die Leerseite der Anlage gewählt. Wenn also keinerlei Fahrt innerhalb des gesicherten Gleisabschnittes stattfindet, steht die Weiche in der Leerbahn auf Linksabzweig, gleichzeitig brennt an dem Signal A, in der Fahrtrichtung der Leerzüge gesehen, die linke grüne Lampe.

Erhält nun am Schacht ein Lokomotivführer den Auftrag, zur Gaskohlengruppe zu fahren, so stellt er zunächst seinen Schleifbügel nach links ein. Dieser Handgriff ist binnen wenigen Tagen den Lokomotivführern so in Fleisch und Blut übergegangen, daß sie ihn höchst selten einmal vergessen. Hat sich dann der Zug bis auf etwa 80 m der Abzweigweiche genähert, so berührt der Schleifbügel den links von der Mittellinie des Gleises angebrachten Streckenkontakt. Hierdurch ändert sich an dem Signal A und der Weichenstellung nichts, da sie ja bereits für diese Fahrt als Grundstellung eingerichtet sind. Wohl aber leuchtet unmittelbar hinter dem Lokomotivführer die dreieckige Gleisbesetzlampe auf, die also dem Führer eines etwa unmittelbar folgenden Zuges anzeigt, daß der Gleisabschnitt nicht frei ist und daß er vor diesem Signal zu halten hat. Überfährt er versehentlich das Signal und damit auch den Streckenkontakt, so gefährdet er damit doch nicht den vorherfahrenden Zug, da die Signal- und Weichenstellung für diese Zugfahrt so lange geblockt ist, bis die Lokomotive des ersten Zuges den Endkontakt im Hauptquerschlag Gaskohle überfahren hat. Damit erst werden das Signal A und die Weiche für eine andere Einschaltung freigegeben. Gleichzeitig erlischt die Gleisbesetzlampe, sofern nicht eben bereits ein zweiter Zug den Einschaltkontakt überfahren hat. An sich soll dies nicht geschehen, sondern unbedingt daran festgehalten werden, daß die Lokomotivführer ohne weiteres vor jeder roten Fahrterlaubnislampe anhalten und ihre Fahrt erst nach dem Verschwinden der

roten Lampe fortsetzen. Nach den gemachten Erfahrungen läßt sich dies bei vernünftiger Unterweisung der Lokomotivführer mit Sicherheit erreichen.

Bei einer Leerfahrt nach Osten muß der Lokomotivführer den Schleifbügel auf der Lokomotive bei seiner Abfahrt aus dem Leerumtrieb am Schacht nach rechts umlegen, so daß die herankommende Lokomotive den rechts von der Mittellinie liegenden Streckenkontakt betätigt. Der dadurch entstehende Stromstoß erregt zunächst zwei Stützmagnete, welche die beabsichtigte Fahrt vorbereiten. Ist keine hindernde Fahrt mehr vorgeschaltet, so bewirkt ein dritter Magnet die Auslösung der Weichensteuerung. Die Weichenstellungen werden nach links hinübergelegt, und auf diese Weise wird, über den Walzenkontrollschalter, das Aufleuchten der rechten grünen Lampe des Signals A ermöglicht, während gleichzeitig die linke grüne Lampe erlischt. Außerdem aber wird in dem Signal C die rote Lampe zum Aufleuchten gebracht, denn dieses Gleis muß, weil der Leerzug nach Osten die Vollbahn aus Norden kreuzt, gesperrt bleiben. Der Leerzug nach Osten kann also beim Aufleuchten der rechten grünen Lampe des Signals A, ohne anzuhalten oder seine Fahrt auch nur sonderlich zu ermäßigen, durchfahren, weil die Weiche entsprechend liegen und gleichzeitig die Ausfahrt aus Norden gesperrt sein muß.

Anders verhält es sich dagegen, wenn vor der Betätigung des Streckenkontaktes bereits eine andere, hindernde Fahrt eingeschaltet worden ist. In diesem Falle kommt als hindernde Fahrt nur eine Vollfahrt aus Norden in Frage. Dann leuchtet wohl, wie stets, bei der Berührung des Streckenkontaktes die Gleisbesetzlampe hinter dem Lokomotivführer auf, an dem Signal A und der Weichenstellung ändert sich aber nichts. Infolgedessen bringt der Lokomotivführer seinen Zug vor dem Signal A, das nur für den Linksabzweig Fahrterlaubnis, im übrigen aber Fahrterverbot zeigt, zum Halten. Seine beabsichtigte Fahrt ist jetzt zwar bereits vorgeschaltet, die Auslösung kann aber noch nicht erfolgen, weil die Kreuzungsstelle für die früher eingeschaltete Fahrt noch gesperrt ist. Erst wenn dieser Zug seinen Endkontakt überfährt und damit den Gleisabschnitt wieder freigibt, schaltet sich ohne weiteres Zutun des Lokomotivführers die bereits vorbereitete Fahrt »Leerzug nach Osten« ein. Der Lokomotivführer erhält also jetzt rechts Fahrterlaubnis und kann damit seine Fahrt fortsetzen, bis er durch die Betätigung des Endkontaktes die Strecke für die nächste Zugfahrt freigibt.

Ein Vollzug aus Osten vermag eine Leerfahrt, gleich ob nach Norden oder nach Osten, nicht zu stören. Beide Fahrten vollziehen sich gänzlich unabhängig voneinander. Dagegen steht die Vollfahrt aus Osten in Abhängigkeit von einer Vollfahrt aus Norden. Da beide Fahrten in einem Gleis zusammenlaufen, ist immer nur eine von beiden möglich, und die Signale B und C befinden sich entsprechend derart in Abhängigkeit voneinander, daß sie stets entgegengesetzte Farben zeigen. Als Grundstellung für die Vollseite der Anlage hat man Fahrterverbot aus Osten und Fahrterlaubnis aus Norden gewählt, um den aus der Kurve kommenden Zug zu bevorzugen. In der Grundstellung brennt also das Signal B mit seiner roten Lampe. Überfährt nun ein aus Osten kommender Vollzug den Streckenkontakt vor dem Signal B, so schaltet er, wenn keine hindernde Fahrt vorher eingeleitet worden war, dieses Signal auf Fahrterlaubnis um und gibt gleichzeitig für das Signal C



Fahrtverbot. Ist aber als allein mögliche hindernde Zugfahrt bereits eine Vollfahrt aus Norden eingeschaltet, so bleibt das Signal B auf Fahrtverbot stehen, bis der Vollzug aus Norden den Endkontakt überfahren hat. Erst dann stellt sich wieder selbsttätig das bereits vorgeschaltete, aber wegen des Hindernisses noch nicht ausgeführte Signalbild für die Vollfahrt aus Osten ein.

Bei der letzten Fahrtnöglichkeit, der Vollfahrt aus Norden, verläuft die gewöhnliche Fahrt so, daß sich an den Signalbildern durch Betätigung des Streckenkontaktes nichts ändert. Nur wird diese Grundstellung nach allen Seiten, also sowohl für die Vollfahrt aus Osten, als auch für die Leerfahrt nach Osten geblockt. Als hindernde Zugfahrten kommen hier eine Vollfahrt aus Osten oder eine Leerfahrt nach Osten in Frage. In beiden Fällen brennt das Signal C rot, und erst nach Beendigung der hindernden Fahrt stellt sich für die Vollfahrt aus Norden Fahrerlaubnis ein.

Die Magnetschalteranlage ist so eingerichtet, daß selbst bei der theoretisch denkbaren, praktisch aber kaum möglichen Betätigung zweier Streckenkontakte in genau demselben Zeitpunkt doch immer eine Zugfahrt den Vorrang erhält, mithin auch hierdurch kein Versagen der Anlage eintreten kann.

Die Gesamtanlage am Abzweig Gaskohle ist seit etwa einem Jahre in Betrieb. Nach Überwindung geringfügiger Schwierigkeiten in den ersten Betriebstagen sind keinerlei Störungen mehr aufgetreten. Die Anlage hat sich nach jeder Richtung hin als völlig betriebssicher erwiesen. Die im einzelnen gemachten Erfahrungen sollen gemeinsam mit den größtenteils übereinstimmenden Beobachtungen an der Hauptstellwerksanlage am Schluß mitgeteilt werden.

#### Die Hauptstellwerksanlage.

##### Aufgaben.

Nach den guten Erfahrungen mit der Signal- und Weichenstellanlage am Abzweig Gaskohle entschloß man sich, die Hauptstellwerksanlage auf der dritten Sohle ebenfalls von der genannten Firma ausführen zu lassen. Man ging somit von dem bei dem alten Stellwerk auf der zweiten Sohle durchaus bewährten rein pneumatischen Betrieb<sup>1</sup> zu der elektropneumatischen Bauart der Deutschen Eisenbahnsignalwerke über, wobei jedoch die Weichen in nächster Nähe des Stellwerkes aus dem Gesamtentwurf ausgeschieden und unter Ausnutzung des auf der zweiten Sohle entbehrlich gewordenen Materials rein pneumatisch eingerichtet wurden. Für die Wahl der elektropneumatischen Bauart waren hauptsächlich die weit größeren Entfernungen maßgebend.

Das Füllort auf der dritten Sohle ist so eingerichtet, daß die gesamte Förderung aus dem nördlichen Hauptquerschlag dem Schacht zugeführt wird (Abb. 1 und 7). Von den drei Gleisen des Querschlages dient Gleis 1 als Aufstellungsbahn für die aus dem Südfeld am Schacht 1 vorbeifahrenden Vollzüge und gleichzeitig als Umsetzgleis für die Lokomotiven der von Norden her zum Schacht kommenden Züge, Gleis 2 ist Aufstellungsbahn für die Vollzüge von Norden her, Gleis 3 Leer-

gleis. Die Vollzüge werden durch die Lokomotiven aus den Gleisen 1 und 2 zum Schacht gedrückt und dabei durch die verschiedenen mit Preßluftzylindern vom Stellwerk aus gesteuerten Weichen auf die vier Aufstellungsgleise der Vollseite des Füllortes verteilt. Die Anordnung der Weichen ist so gewählt, daß man gleichzeitig aus Gleis 1 in die östlichen und aus Gleis 2 in die westlichen Aufstellungsgleise drücken kann. Die Aufstellungsgleise vor dem Schacht sind mit einem Gefälle 1 : 80 in Richtung zum Schacht verlegt, so daß die Wagen selbsttätig bis zu den Gleissperren laufen, wo sie abgebremst werden. Die Gleissperren von Brauns in Dortmund

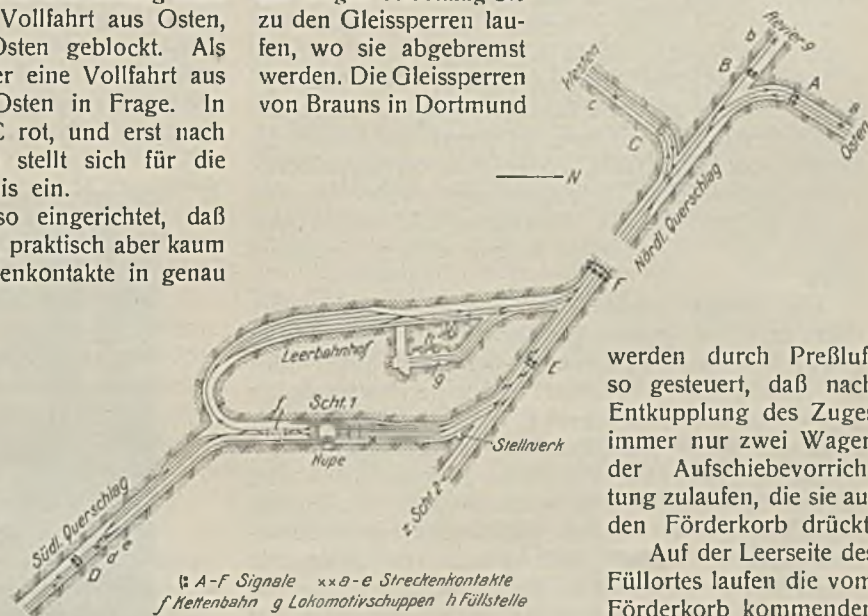


Abb. 7. Hauptstellwerksanlage auf der dritten Sohle.

werden durch Preßluft so gesteuert, daß nach Entkopplung des Zuges immer nur zwei Wagen der Aufschiebevorrichtung zulaufen, die sie auf den Förderkorb drückt.

Auf der Leerseite des Füllortes laufen die vom Förderkorb kommenden Leer- und Bergewagen zwei Kettenbahnen (f in

Abb. 7) zu, werden hier 2,40 m gehoben und rollen dann mit natürlichem Gefälle weiter über eine Anzahl durch Preßluft gesteuerter Weichen den Aufstellungsbahnen im südlichen Hauptquerschlag oder im westlichen Umtrieb zu, wo sie durch die Lokomotiven abgeholt werden.

Für die Regelung durch das Stellwerk kamen Vollfahrten aus Süden, Westen, Revier 9 und Osten sowie Leerfahrten nach den genannten Richtungen in Frage. Unter Zugfahrt aus oder nach Osten ist hier jede Fahrt durch die östliche Richtstrecke zu verstehen, also sowohl Zugfahrten für das eigentliche Ostfeld als auch für die Gaskohlengruppe (Nordfeld).

Da die Verteilung der Förderung auf die einzelnen Hauptförderstrecken, wie aus dem Förderstammbaum (Abb. 1) hervorgeht, sehr ungleichmäßig ist, hat man bei der Anlage des Stellwerkes von vornherein darauf verzichtet, die Stellwerksanlagen wie bei der Anlage am Abzweig Gaskohle durch die Lokomotiven betätigen zu lassen, sondern hat dem Stellwerkswärter die Möglichkeit gegeben, die Signale für die einzelnen Fahrstraßen selbst zu stellen, so daß er Strecken mit stärkerer Förderung nach Bedarf zu bevorzugen vermag. Eine Ausnahme von diesem Grundsatz bildet lediglich die Zugfahrt aus Süden, deren Signalstellung sich vom Stellwerk aus nicht beeinflussen läßt. Ferner erübrigte es sich, für die Leerfahrt nach Süden ein besonderes Signal festzusetzen, da diese ganz unabhängig von jeder andern Fahrt ist und jederzeit erfolgen kann.

##### Bauart.

Die Gesamtstellwerksanlage besteht aus der eigentlichen Signalanlage mit Überwachungstafel, zwei elektro-

<sup>1</sup> Dobbelstein: Die unterirdischen Zentralstellwerkanlagen auf der Zeche Auguste Victoria und der Saturngrube, Glückauf 1914, S. 339.



pneumatischen Weichensteuerungen und der Schaltanlage. Dazu tritt — in rein örtlichem Zusammenhang — die pneumatische Weichensteuerung in den Aufstellungsgleisen.

Die Signalanlage umfaßt sechs Einzelsignale, von denen die in der östlichen Richtstrecke (A), im Abteilungsquerschlag des Reviers 9 (B), der westlichen Richtstrecke (C) und dem südlichen Hauptquerschlag (D) zweiteilig und mit je einer grünen und roten Blendscheibe ausgerüstet sind, während das fünfte Signal im nördlichen Hauptquerschlag (E) eine rote Lampe in der Mitte und je eine grüne Lampe zu beiden Seiten aufweist. Die zweiteiligen Signale regeln die Einfahrt der Vollzüge in den nördlichen Hauptquerschlag, das dreiteilige Signal E ist für das Aufdrücken der Züge in das engere Füllort bestimmt. Bei dem letztgenannten brennt die mittlere rote Lampe stets, während der Stellwerkswärter durch Drehen eines Kontaktes nach Wahl eine der beiden grünen Lampen einschalten und so das Aufdrücken aus Gleis 1 oder 2 zum Schacht freigeben kann.

Das sechste Signal F ist vierteilig und mit einer roten und drei grünen Blendscheiben versehen. Die grünen Scheiben sind durch deutlich erkennbare Winkel mit nach links, oben oder rechts gerichteter Spitze gekennzeichnet. Das Signal F regelt die Ausfahrt der Leerzüge, wobei jeder Leerfahrt ein besonderes Ausfahrtsignal entspricht. Die grüne Scheibe mit Winkel nach links bedeutet Fahrerlaubnis nach Westen (da Linksabzweig), mit Winkel nach rechts Fahrerlaubnis nach Osten, mit Winkel nach oben Fahrerlaubnis nach Revier 9. Das Signal ist so geschaltet, daß immer nur eine grüne Lampe aufleuchten kann, und zwar erst dann, wenn die zugehörige Fahrstraße gesichert ist.

Außerdem stehen die Signale A, B und C so in Abhängigkeit voneinander, daß immer nur ein Fahrerlaubnis anzeigen kann, während die beiden andern auf Fahrverbot brennen. Gleisbesetztlampen sind bei dieser Anlage fortgelassen worden, weil sie nicht unbedingt notwendig erschienen, die Schaltung der Signalanlage aber sehr verwickelt gestaltet haben würden.

Im Stellwerksraum (Abb. 8) ist neben der Meldefaßel *a* und der Schalttafel *b* die Überwachungstaßel *c* untergebracht, die an kleinen Lämpchen den Stand jedes Signals der Anlage erkennen läßt. Gleichzeitig kann man daran leicht das Versagen eines Signals, das zu Störungen führen könnte, beobachten, so daß der Stellwerkswärter im Notfall durch wenige Handgriffe sämtliche Signale in die Grundstellung, wobei für alle Strecken Fahrverbot besteht, zu schalten vermag. Der Strom für die Signalanlage wird, wie bei der Anlage am Abzweig Gasköhle, dem Wechselstromnetz der Grube mit 220 Volt Spannung unter Umformung auf 25 Volt entnommen. Den Strom für die Schaltanlage und die Weichensteuerungen liefert eine Akkumulatorenbatterie mit 24–25 Volt Spannung.

Die beiden elektropneumatischen Weichensteuerungen entsprechen in ihrer Bauart genau der Weichensteuerung am Abzweig Gasköhle, auf die hier verwiesen sei. Beide Weichen sind in die Leerbahn eingebaut, und zwar am Abzweig der westlichen Richtstrecke (Weiche 5) und der östlichen Richtstrecke (Weiche 1). Die Walzenkontrollschalter dieser beiden Weichen regeln den Stromzufluß für das Signal D und leisten dafür Gewähr, daß nur bei vollständiger Auslegung der Weiche das zugehörige Ausfahrtsignal aufleuchten kann.

Die in einem größeren Gehäuse aus Eisenblech im Stellwerksraum untergebrachte Schaltanlage *d* enthält an Hauptteilen die vier Fahrstraßensignalschalter 1–4 mit Sperrmagneten, zwei Weichenschalter 5 und 6 für Einzelweichen mit mechanischen Verschleüssen, Kontroll-elektromagneten und Kuppelstromkontakten sowie einen einzelnen Magnetschalter und zwei Wecker. Die zum Stellen der beiden elektropneumatischen Weichen dienenden Weichenschalter sind so eingerichtet, daß eine einmal eingeschaltete Fahrt nicht ohne weiteres wieder rückgängig gemacht werden kann, sondern erst dann, wenn die Lokomotive des ausfahrenden Zuges einen der Streckenkontakte *a*, *b* oder *c* (Abb. 7) überfahren hat. Erst bei der Betätigung des in der eingeschalteten Fahrstraße liegenden Streckenkontaktes, der in einem der größten Zuglänge entsprechenden Abstand

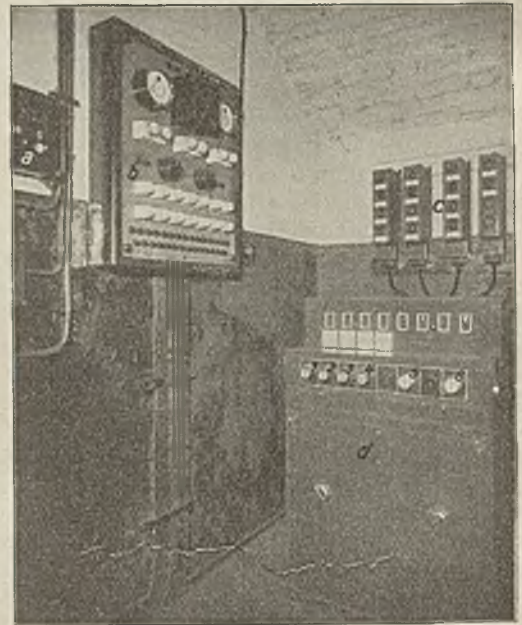


Abb. 8. Hauptstellwerksraum am Füllort.

von den Abzweigweichen in der östlichen und der westlichen Richtstrecke sowie in dem Abteilungsquerschlag des Reviers 9 angebracht ist, wird der Verschluß des Weichenschalters selbsttätig aufgehoben. Gleichzeitig ertönt ein Fahrstraßenwecker, der die Beendigung der Fahrt anzeigt. Diese selbsttätige Sicherung einer einmal eingeschalteten Zugfahrt mußte gewählt werden, weil die Ausfahrt der Leerzüge vom Stellwerk aus nur zum Teil zu übersehen ist, der Stellwerkswärter sich also nicht mit Sicherheit von der Vollendung einer Fahrt überzeugen kann. Dabei mußte man allerdings den Nachteil in Kauf nehmen, daß sich jetzt eine Fehlschaltung des Streckenwärters bei der Ausfahrt eines Leerzuges nur schwer berichtigen läßt.

Von den vier Fahrstraßensignalschaltern sind drei für je zwei Fahrstraßen und einer für eine Fahrstraße eingerichtet. Der letztgenannte, der zur Betätigung des Signals E dient, gibt bei Linksdrehung dem Gleis 2, bei Rechtsdrehung dem Gleis 1 Fahrerlaubnis zum Aufdrücken. Von den drei übrigen Fahrstraßensignalschaltern gewährt der erste bei Linksdrehung Fahrerlaubnis aus Osten, bei Rechtsdrehung Fahrerlaubnis aus Revier 9, der zweite Fahrerlaubnis aus Westen oder Fahrerlaubnis nach Osten, der dritte Fahrerlaubnis nach



Revier 9 oder nach Westen. Die einzelnen Schaltungen stehen naturgemäß in Abhängigkeit voneinander, so daß man immer nur für eine Strecke Einfahrt oder Ausfahrt geben kann. Lediglich die Ausfahrt nach Westen ist unabhängig von jeder andern Fahrt. Ein Stellen der Fahrstraßensignalschalter setzt voraus, daß zunächst, falls erforderlich, die Weichenschalter umgelegt werden. Sind diese aber erst betätigt, so läßt sich jeweils nur die eine bestimmte Fahrstraße einschalten. Werden die Weichen 1 oder 5 irgendwie von rückwärts verbotswidrig aufgeschnitten, ohne daß die Fahrstraße eingestellt ist, so ertönt ein besonderer Alarmwecker, der dem Stellwerkswärter diese Störung anzeigt und ihm rechtzeitig gestattet, Sicherungsmaßnahmen zu ergreifen.

Der das Signal D im südlichen Hauptquerschlag regelnde letzte Magnetschalter wird durch Berührung des Streckenkontaktes *d* von der Lokomotive eines Vollzuges aus so erregt, daß er das Signal D auf Fahrverbot stellt. Erst durch Betätigung des über der Durchgangswache zum Leergleis liegenden Streckenkontaktes *e* wird die Fahrerlaubnisstellung des Signals D wiederhergestellt.

Auf die bereits von Dobbelstein<sup>1</sup> beschriebene rein pneumatische Steuerung der Weichen in den Aufstellungsgleisen, die unabhängig von der eigentlichen Stellwerks- und Signalanlage erfolgt, braucht hier nicht näher eingegangen zu werden. Die vorhandenen drei Durchgangswachen und zwei Einzelweichen lassen sich vom Stellwerksraum aus steuern.

#### Wirkungsweise.

Zur Erläuterung der Wirkungsweise der Stellwerksanlage seien nacheinander die verschiedenen Fahrtmöglichkeiten erörtert. Insgesamt kommen sieben Zugfahrten in Frage, und zwar drei Leerfahrten, nach Westen, Revier 9 und Osten, und vier Vollfahrten, aus Süden, Westen, Revier 9 und Osten. Für die Leerfahrt nach Süden war eine Signalanlage nicht erforderlich.

Bei den übrigen Leerfahrten, die vom westlichen Umtrieb ausgehen, meldet der Zugabfertiger im Umtrieb die Abfahrt des fertig zusammengestellten Zuges durch Klingelzeichen oder Fernsprecher. Der Stellwerkswärter stellt nur bei Leerfahrt nach Westen am Weichenschalter 2 die Weiche 5 auf Abzweig und dreht darauf den Fahrstraßensignalschalter 3 rechts herum. Da die Leerfahrt nach Westen unabhängig von jeder Vollfahrt ist, wird dadurch allein das Signal F gestellt, und zwar leuchtet hier die grüne Lampe mit dem nach links gerichteten Winkel auf. Sobald die Lokomotive des Leerzuges das Signal F durchfahren hat, was der Stellwerkswärter noch zu übersehen vermag, kann dieser den Fahrstraßensignalschalter bereits um 45° zurückdrehen. Ein weiteres Zurückdrehen verhindert der selbsttätige Verschluß des Schalters. Durch diese halbe Drehung wird das Signal F bereits wieder auf »Halt« gestellt, die Fahrstraße bleibt aber eingeschaltet, bis die Lokomotive des ausfahrenden Zuges den Streckenkontakt *d* in der westlichen Richtstrecke überfährt, dadurch den Fahrstraßenwecker zum Ertönen bringt und der Stellwerkswärter den nun nicht mehr geblockten Fahrstraßen- und Weichenschalter in die Nullstellung drehen kann.

Bei einer Leerfahrt nach Revier 9 muß man durch den Weichenschalter 2 die Weiche 5 und durch den Weichenschalter 1 die Weiche 1 auf Geradeausstellung schalten und darauf den Fahrstraßensignalschalter 3 nach

links drehen. Hierdurch werden, abgesehen von der Fahrerlaubnislampe für Revier 9 am Signal F, das Signal C in der westlichen Richtstrecke und das Signal B im Abteilungsquerschlag des Reviers 9 auf Fahrverbot eingeschaltet. Ähnlich verhält es sich bei der Leerfahrt nach Osten, wobei man die Weiche 1 auf Abzweig schaltet. Die Beendigung der Fahrten erfolgt in der bei der Leerfahrt nach Westen geschilderten Weise nach Betätigung der Streckenkontakte *b* oder *a*.

Bei den Vollfahrten nimmt zunächst die Vollfahrt aus Süden eine Sonderstellung ein. Hier erfolgt die Signalstellung selbsttätig in der Weise, daß die Lokomotive des Vollzuges beim Berühren des Streckenkontaktes *d* das Signal D hinter sich auf Fahrverbot schaltet. Die nach dem Aufdrücken des Zuges leer zurückkommende Lokomotive berührt beim Umsetzen in das Leergleis den über der Durchgangswache liegenden Streckenkontakt *e* und schaltet damit das Signal D wieder auf Fahrerlaubnis. Das Durchfahrtgleis am Schacht 1 ist also immer nur so lange gesperrt, bis die Lokomotive den Gleisabschnitt wieder verlassen hat. Der Stellwerkswärter hat keinen Einfluß auf die Signalstellung, sie wird ihm nur durch die Lampen an der Überwachungstafel angezeigt, so daß er die Einfahrt des Vollzuges von Süden bemerken und sich rechtzeitig auf diesen Zug einrichten kann.

Die übrigen Vollfahrten regeln sich in der Weise, daß mit Hilfe der Fahrstraßensignalschalter 1 oder 2 eins der drei Signale A, B und C auf Fahrerlaubnis gestellt wird. Um aber mit Sicherheit einen Zusammenstoß zwischen Voll- und Leerzug zu vermeiden, blockt man bei der Ausfahrt eines Vollzuges aus Revier 9 oder aus der westlichen Richtstrecke die Weiche 5 in ihrer Grundstellung auf Abzweig nach links, so daß also bei einer Vollfahrt aus diesen Richtungen gleichzeitig nur eine Leerfahrt nach Westen erfolgen kann.

Bisher war die Anordnung so getroffen worden, daß die Reviere des Westfeldes und Revier 9 die Abfahrt eines Vollzuges durch Fernsprecher dem Stellwerkswärter anzeigen sollten. Dieser gab dann, wenn nach seiner Schätzung die zur Fahrt aus dem Revier bis zum Hauptquerschlag erforderliche Zeit verstrichen war, Einfahrt zum Hauptquerschlag. Trotz der an sich nicht großen Entfernungen dieser Reviere vom Schacht ließen sich aber Verspätungen der Züge nicht immer vermeiden, und infolgedessen blieb mit der Einschaltung der Fahrerlaubnis für diese Strecken die Ausfahrt der Leerzüge nach Revier 9 und Osten unnötig lange gesperrt. Zur Beseitigung dieses Übelstandes sind jetzt in den Vollbahnen in einem Abstand von etwa 60 m vor den Signalen A, B und C Streckenkontakte angebracht worden, bei deren Betätigung im Stellwerksraum ein Rasselwecker ertönt und gleichzeitig an der Meldetafel *a* (Abb. 8) eine Klappe fällt. Auf diese Weise wird die Ankunft jedes Vollzuges vor seinem Signal dem Stellwerkswärter selbsttätig angezeigt, der nun erst seine Fahrstraßen entsprechend einschalten kann.

Sämtliche Vollfahrten erreichen vor dem Signal E im nördlichen Hauptquerschlag ihr Ende. Die Vollzüge aus Süden, die zunächst an dem Signal E vorbei in das Gleis 1 hineinfahren, können nach Einschaltung der Fahrerlaubnislampe für Gleis 1 durch Linksdrehung des Fahrstraßensignalschalters 4 in die Aufstellungsgleise am Schacht eingesetzt werden. Bei den Vollzügen aus Westen, Revier 9 und Osten übernimmt im regelmäßigen Betriebe die Lokomotive des folgenden

<sup>1</sup> a. a. O. S. 339.



Zuges das Aufdrücken aus dem Gleis 2. Bei Einzelzügen in Stunden geringerer Förderung kann sich die Lokomotive des ankommenden Zuges durch Gleis 1 hinter den Zug setzen und diesen aufdrücken. Die Einschaltung der Fahrerlaubnislampe für Gleis 2 erfolgt durch Rechtsdrehung des Signalschalters 4.

Nach beendetem Aufdrücken setzen die Lokomotiven, mit Ausnahme der das Südfeld bedienenden, auf kürzestem Wege in das Gleis 3 um und können nun, ohne die Ausfahrt eines Leerzuges irgendwie zu stören, durch das südliche Gleis des Umtriebes zur Füllstelle oder erforderlichenfalls zum Lokomotivschuppen gelangen.

#### Erfahrungen.

Zunächst sei bemerkt, daß sich die seit etwa einem halben Jahre betriebene Hauptstellwerksanlage und die schon ältere Signaleinrichtung am Abzweig Gaskohle in ihrer Gesamtanordnung durchaus bewährt haben. Fehlschaltungen durch das Versagen einzelner Anlagenteile sind in der ganzen Betriebszeit nicht beobachtet worden, es sei denn, daß äußere Einwirkungen vorgelegen haben. Das gelegentliche Versagen der Weichensteuerung an den Weichen 5 und 1 erklärte sich aus dem Eindringen von Feuchtigkeit aus der Weichengrube, in einem Falle auch durch das völlige Versaufen eines Antriebes bei einem Rohrbruch. Nachdem man die Gruben wasserdicht ausgemauert und an der Weiche 5 den gesamten Antrieb etwas gehoben hatte, hörten diese Störungen auf.

Gewisse Schwierigkeiten entstanden zunächst auch durch zu schnelles Entladen der Akkumulatorenbatterien. Dieser Fehler ließ sich aber bald durch genaue Nachprüfung der Schaltung und Auswechslung schlechter Kontakte beseitigen.

An den Signalanlagen selbst hat man keine besonderen Beobachtungen gemacht. Sämtliche Signalkästen sind durch Hebel mit Vorhängeschloß verschlossen. Ein Diebstahl der Lampen findet jetzt nicht mehr statt, da sie sowohl hinsichtlich der Fassung als auch der Stärke für die Wohnungsbeleuchtung nicht verwendbar sind. Auch mutwillige Beschädigungen der Signallampen sind nur selten vorgekommen. Hierzu trägt bei, daß man die Lampenkästen in mit der Hand kaum erreichbarer Höhe über der Sohle angebracht hat.

Die größten Schwierigkeiten traten an den Streckenkontakten auf. Die Höhe der Kontakte über den Schienen muß innerhalb enger Grenzen eingehalten werden, weil sonst der Bügel der Lokomotive den Kontakt nicht berührt oder aber vor das Kontaktgehäuse schlägt. Man hat daher die Kontakte nicht an den Kappschienen des Ausbaus, sondern an quer durch die Strecke verlegten Winkeleisen angebracht, die in schlitzförmig ausgeschnittenen und in die Streckenwandung fest eingelassenen Eisen befestigt und innerhalb der Länge dieser Schlitze nach oben oder unten verschiebbar sind. Gleichzeitig werden die Schienen an diesen Punkten besonders sorgfältig verlegt und die Schwellen mit Sandsteinkleinschlag gut unterstopft. Das ist auch noch aus dem Grunde wichtig, weil ein nur geringes Hängen des Gleises nach einer Seite eine beträchtliche Abweichung des Bügels nach derselben Seite zur Folge hat, so daß der Bügel möglicherweise den Hebel des Streckenkontaktes seitlich verfehlt. Unter Umständen wird es sogar ratsam sein, in der Nähe der Streckenkontakte den Raum zwischen und neben den Schienen auszubetonieren, damit die Gleise in ihrer Lage verbleiben.

Der einwandfreie Zustand des Gestänges muß dauernd gut überwacht werden. Es hat sich gezeigt, daß ein Kontakt infolge starken Schleuderns der Lokomotive selbst dann unberührt bleiben kann, wenn an sich der richtige Abstand des Kontaktes von den Schienen eingehalten ist. Die ursprünglich beabsichtigte Einkapslung der Streckenkontakte in besondere Schutzkästen erwies sich im Betriebe als nicht durchführbar, weil infolge der nicht zu vermeidenden Schwankungen der Lokomotiven die Bügel immer wieder an den Ecken des für sie vorgesehenen Schlitzes in diesen Kästen angriffen und diese verbogen oder abrissen. Die Kontakthebel liegen daher jetzt frei im Streckenquerschnitt. Die Kontaktkästen und die Winkeleisen, an denen sie befestigt sind, haben einen Anstrich mit weißer Ölfarbe erhalten und sind dadurch deutlich sichtbar geworden.

Da der Lokomotivführer das Berühren des Kontaktes teilweise nur an dem Aufleuchten der Gleisbesetzungslampe wahrnimmt, versieht man diese Signalkästen auf der Rückseite zweckmäßig wie bei der Reichsbahn mit einem kleinen runden Ausschnitt, damit der Lokomotivführer von rückwärts den hellen, nicht gefärbten Schein der Lampe erkennen kann.

Die Anbringung der Schleifbügel auf der Lokomotive erforderte an einzelnen Stellen die Erweiterung des Streckenquerschnitts. Da die Überhöhung der Lokomotiven aber nur gering ist, kam auf der Zeche Auguste Victoria nur der Umbau einzelner Gesteinstaubsperrn und Rohrüberbrückungen sowie das Höherlegen eines Unterzuges in Frage. Immerhin verlangt dieser Punkt bei durchweg geringen Streckenhöhen Beachtung. Andererseits gestattet die Anbringung des Schleifbügels auf den Lokomotiven auch dessen Verwendung zu andern Zwecken. So schrieb die Bergbehörde ein besonderes Alarmsignal für die Schachtbedienung bei der Durchfahrt des Vollzuges aus Süden am Schacht I vor. Mit Hilfe der Bügel auf den Lokomotiven ließ sich diese Aufgabe verhältnismäßig einfach lösen, indem man je einen Streckenkontakt am Anfang und am Ende des gefährdeten Gleisstückes und eine elektrische Signallampe anbrachte, die von der durchfahrenden Lokomotive über einen Magnetschalter ein- und ausgeschaltet wird (Abb. 7).

Nicht belanglos war die Einstellung der Belegschaft zu den Neuanlagen. Die Lokomotivführer hatten den Sinn der Einrichtungen schnell erfaßt und erkannt, daß sie ihnen den Dienst wesentlich erleichtern konnten. Infolge ihres erfreulichen Verständnisses für die Anlage waren sie nicht nur binnen wenigen Tagen mit allen Signalen vollständig vertraut, sondern halfen auch, kleinere Mängel zu erkennen und abzustellen, und äußerten sogar gelegentlich Wünsche für den Weiterausbau.

Bei der übrigen Belegschaft war erklärlicherweise zunächst eine gewisse Neugier vorhanden. Alle Kontakte mußten erprobt werden. Infolgedessen waren bei Beginn der Schicht sämtliche Signale völlig durcheinander geschaltet. Nachdem man aber zwei Leute beim mutwilligen Stellen der Signale gefaßt und fristlos entlassen hatte, ließ dieser Unfug sehr schnell nach. Mittlerweile hat sich auch wohl die Belegschaft an die bunten Signallampen gewöhnt, so daß die mutwillige Verstellung der Signale jetzt zu den Seltenheiten gehört. Da der Mißbrauch der Signale fast nur im Schichtwechsel erfolgt, bleibt schließlich noch die Möglichkeit, bei allen Anlagen einen Unterbrechungsschalter vorzu-



sehen, der gestattet, bei Beendigung der Schicht sämtliche Streckenkontakte stromlos zu machen und erst am Ende des Schichtwechsels wieder unter Strom zu setzen.

Hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit sei bemerkt, daß sich die Anlage am Abzweig Gaskohle bereits in einem Jahre allein durch die Einsparung des sonst an dieser Stelle erforderlich gewesenem Förderaufsehers oder Weichenwärters bezahlt gemacht hat. Bei der Stellwerksanlage im Füllort ist zwar keine Ersparnis an Arbeitskräften eingetreten, die Förderung wickelt sich aber wesentlich glatter ab, so daß etwa die gleiche Förderung zeitweilig mit einer Lokomotive weniger je Schicht bewältigt werden kann. Dazu hat die Bedienung der Reviere durchweg eine Verbesserung erfahren, wodurch das Warten auf Leerwagen vermieden wird.

Bei der Stellwerksanlage im besondern, aber auch bei der ersten Anlage am Abzweig Gaskohle liegt ein erheblicher Vorteil in der Einschränkung der Förderstörungen und in der dadurch erhöhten Sicherheit des Betriebes. Für den Lokomotivführer fällt das Halten

des Zuges vor jeder Weiche oder das entgegen aller Anweisung immer wieder zu beobachtende Abspringen von der Lokomotive während der Fahrt zum Stellen der Weichen fort. Gleichzeitig mit dem unnötigen Halten der Züge werden auch die beim Anziehen, vor allem in Kurven, leicht eintretenden Entgleisungen oder Zugzerreißen vermieden. Hierdurch tritt auch eine gewisse Ersparnis an Preßluft für das wiederholte Anfahren ein.

Demnach haben sich die auf der dritten Sohle der Schachtanlage 1/2 der Gewerkschaft Auguste Victoria eingebauten Stellwerks- und Signalanlagen als empfehlenswerte Hilfsmittel zur Verbesserung der Lokomotivförderung und Erhöhung der Sicherheit im Förderbetrieb erwiesen.

#### Zusammenfassung.

Die im letzten Jahr im Grubenbetriebe der Zeche Auguste Victoria eingebauten neuzeitlichen Stellwerks- und Signalanlagen werden nach Bauart und Wirkungsweise eingehend beschrieben und anschließend die damit gemachten Erfahrungen mitgeteilt.

## Tagung über bergmännische Ausbildungsfragen.

(Fortsetzung.)

### Die Ausbildung des Bergakademikers in der Maschinentchnik.

Vortrag von Professor Dr. Fritz Schmidt, Berlin.

Verfolgt man die technische und auch die wirtschaftliche Entwicklung des Bergbaus, so findet man auch hier bestätigt, daß die technischen Hilfsmittel zur Bewältigung der bergmännischen Arbeiten immer von ihrem Endziel bestimmt werden, nämlich von der Förderungsmöglichkeit und der Förderleistung. Ja, man kann noch einen Schritt weiter gehen und sagen: das Ergebnis der bergbaulichen Tätigkeit wird stets nur an dem erreichten Ziele gemessen. In dieser Zweckidee ist aber auch der Schlüssel für die jedem sichtbare Tatsache enthalten, daß die Verwendung der verschiedenartigsten Maschinen zur Bewältigung technischer Schwierigkeiten und zur Erzielung von Höchstleistungen im wirtschaftlichen Wettbewerb immer umfangreicher wird. Auch im Bergbau ist die Maschine zum Gradmesser für die Leistung, für das Erreichte und das Erreichbare geworden.

In dieser Erkenntnis liegt auch der Willenskeim für die Einführung und Entwicklung jener gewaltigen Hilfsmittel verborgen, die dem Bergmann in der Maschine entstanden sind. Aber auch sie ist nur ein Hilfsmittel, denn die tiefere Kenntnis der Lebensbedingungen des Bergbaus lehrt deutlich, daß das Hauptarbeitsgebiet des Bergmanns nach wie vor im Abbau und in der Nutzung der natürlichen Bodenschätze und Energiequellen besteht. Er muß eben in erster Linie Bergmann sein.

Damit ist aber auch das Verhältnis des Bergbaus zur Maschinentchnik klar und eindeutig umrissen, und es ist jetzt nicht mehr schwer, auch die Frage nach der wirksamsten maschinentechnischen Ausbildung der Bergbaustudierenden zu beantworten.

Ich habe bereits dargelegt, daß dem Bergmann die Maschine nicht einen Selbstzweck, sondern stets nur ein Mittel zum Endzweck bedeutet, im Gegensatz

zum reinen Maschineningenieur, dem die Maschine immer ein Selbstzweck bleiben muß. Ist aber die Maschine nur ein Hilfsmittel des Bergbaus, dann kann auch dem Bergmann jene maschinentechnische Ausbildung kein Bedürfnis sein, wie sie etwa die Technische Hochschule dem angehenden Maschinen- oder Elektroingenieur vermittelt. Die Tätigkeit des Maschineningenieurs ist ganz anders geartet als jene des Bergmanns. Ihr Schwerpunkt liegt in der baulichen Gestaltung der Maschine. Dieses Wissensgebiet setzt naturgemäß eine entsprechende Ausbildung voraus. Sie erfordert eine vollständige Beherrschung der wissenschaftlichen Verfahren exakter Disziplinen, die den Maschineningenieur zum selbständigen fachmännischen Denken, zu eigenem Forschen befähigen und ihm damit die Mittel an die Hand geben zur Lösung seiner technischen Probleme, zu einer wissenschaftlich-konstruktiven Durchbildung aller Maschineneinzelteile bis hinauf zu jener Ganzheit, in der die gebundene Energie nunmehr in die gewünschte Arbeitsleistung umgeformt werden kann.

Diese Vorbildung kann aber nicht das Ziel der maschinentechnischen Ausbildung eines Bergmanns sein. Der Bergbaustudierende soll nicht den Aufgabenkreis des reinen Maschineningenieurs selbständig lösen und gestalten lernen. Ein solches Ausbildungsziel würde naturgemäß zu einer Vernachlässigung und Verzettelung des Interesses für die rein bergmännischen Wissensgebiete führen und keinen Raum für eine volle bergmännische Entfaltung übrig lassen. Eine Ausbildung, zu der der junge Maschineningenieur vier Jahre eines angestregten und eindringlichen Studiums bedarf, kann dem Bergmann niemals während der gleichen Zeitspanne nebenbei, d. h. neben seinem eigentlichen Fachstudium, vermittelt werden. Er würde bestenfalls lernen, die Form einer Maschine nachzuahmen, niemals aber deren Geist erfassen. Man darf weiterhin auch nicht übersehen, daß der Bergmann ja nicht die Aufgabe hat,



die von ihm gebrauchten Maschinen selbständig zu entwerfen. Sein maschinentechnischer Aufgabenkreis beruht vielmehr in erster Linie in einer fachmännischen Überwachung oder Beaufsichtigung der gesamten maschinenmäßigen Anlagen eines Bergbaubetriebes.

Die maschinentechnische Ausbildung des Bergbaustudierenden muß aber so weit gefördert werden, daß er den Geist des Wesens und Werdens einer Maschine vollständig erfaßt, daß er klar erkennt, durch welche Faktoren eine Maschine zustandekommt, wobei aber immer der jeweilige Stand der maschinentechnisch-wissenschaftlichen Forschung eindeutig herauszuschälen ist. Die klare Erkenntnis der Wirkungsweise und des Aufbaus der für den Bergbau geeigneten mannigfaltigen Maschinen, das ist es, was der Bergmann sucht. Der Bergbaustudierende muß also so weit erzogen werden, daß er weiß, was der Maschineningenieur will und was er wollen kann, oder mit andern Worten: nicht die Forschungen des Maschineningenieurs, sondern die Ergebnisse seiner Forschungen sind das Entscheidende. Die Einzelforschung, die wissenschaftliche Vertiefung in den Einzelteil einer Maschine, also die wissenschaftlich-konstruktive Geistesarbeit des Maschineningenieurs muß hier vor jener Methode zurücktreten, die dem Bergbaustudierenden einen umfassenden Überblick über das große Gebiet der Bergwerksmaschinen gewährt und ihm die Wechselwirkungen zwischen seiner eigenen Wissenschaft und der ihm so nahe verwandten Bergwerksmaschinentechnik erklärt.

Damit ist aber der Aufgabenkreis noch nicht geschlossen. Ich brauche nur daran zu erinnern, daß die Neuzeit jede technische Arbeit nicht nur nach rein technischen Grundsätzen, sondern stets auch im Zusammenhang mit ihrem wirtschaftlichen Erfolg beurteilt. Jene Zeit, in der nur die rein technische Zweckidee für jede technische Arbeit maßgebend war, ist auch für den Bergbau endgültig dahin. Der enge Zusammenhang zwischen Technik und Wirtschaft muß darum auch im Lehrplan für den maschinentechnischen Unterricht des Bergbaustudierenden immer deutlicher hervortreten, weil er für den Bergmann ebenso wertvoll ist wie die Lösung seiner rein maschinentechnischen Aufgaben. Die Schulung des Bergbaustudierenden muß also so weit ausgedehnt werden, daß er in der Lage ist, den jeweiligen Wirkungsgrad der für den Bergbau geeigneten Maschinen zu beurteilen, ihre Eignung für die Sonderzwecke des Bergbaus ganz zu erfassen und wirtschaftliche Vergleiche zwischen den einzelnen Maschinengattungen unter besonderer Berücksichtigung der bergbaulichen Eigentümlichkeit zu ziehen.

Damit ist auch die Scheidungsgrenze gezogen, welche die maschinentechnische Ausbildungsform des Bergbaustudierenden von jener des reinen Maschineningenieurs scharf trennt, und es rückt nunmehr die Frage in den Vordergrund, durch welche Mittel das eben aufgezeigte Ziel erreicht werden kann.

Für den Hochschullehrer wird es sich zunächst darum handeln, ein Begriffssystem zu entwickeln, welches das Formgesetz der maschinentechnischen Gestaltungen eindeutig erkennen läßt. Seine ständige Aufgabe wird eben von der knappen, aber inhaltreichen Formel beherrscht: Formenkenntnis, nicht Gestaltung der Maschine. Dieses Kriterium weist aber seiner Forschertätigkeit zwingend den Weg zur

Analyse, weil es hier ja weniger auf eine wissenschaftlich-konstruktive Vertiefung als auf eine kausale Erklärung des umfangreichen Gebietes der Bergwerksmaschinen ankommt.

Umfassende Analyse und Beschreibung aller Einzelteile einer Maschine, Deutung ihrer Wirksamkeiten und deren gegenseitiger Einwirkungen, Wesen und Wert der jeweiligen Maschine in Rücksicht auf ihren Zweck und ihre Anwendung im Bergbau, Ermittlung ihres objektiven Gehaltes unter unbeirrtem Festhalten an den bergmännischen Erfahrungen, Deutung der kennzeichnenden Merkmale, die aus der Zweckbestimmung einer Bergwerksmaschine entstanden sind, Rangstufe und Verhalten einer jeden Maschine in dem Gesamtorganismus einer Bergwerksanlage, Erklärung der wissenschaftlichen Grundgesetze, auf denen das große Gebiet der maschinentechnischen Erscheinungen beruht, aber stets unter sachlicher, die sichere Grundlage der jeweiligen wissenschaftlichen Erkenntnis nicht verlassenden Abgrenzung des Stoffes, das sind die wesentlichen maschinentechnischen Kerngebiete, ohne daß damit das Feld dogmatisch abgesteckt werden soll.

Der Vertreter dieser Wissenschaft wird weiterhin auch zeigen müssen, welche Aufgaben der Bergbau an die Maschinentechnik stellt, wie diese bisher gelöst worden und welche Vervollkommnungen von dem Maschinenkonstrukteur zu fordern sind. Durch diese Forschertätigkeit wird zweifellos die weitere Entwicklung der Bergwerksmaschinentechnik erheblich gefördert.

Über dem Ganzen steht die Frage nach der Wirtschaftlichkeit, nach den Verfahren der technisch-wissenschaftlichen Betriebsforschung. Sie werden sogar einen recht erheblichen Teil seiner geistigen Tätigkeit in Anspruch nehmen. Ich gehe sogar noch einen Schritt weiter und sage, daß die technisch-betrieblich-wissenschaftliche Ausbildung des Bergbaustudierenden im Vordergrund seiner maschinentechnischen Ausbildung zu stehen hat. Der Hochschullehrer wird dem Studierenden zeigen müssen, unter welchen Bedingungen und ebenso auch wie im Zusammenhang mit den dem Bergbau anhaftenden Eigentümlichkeiten aus der jeweils geeignetsten Maschine der höchste Wirkungsgrad erreicht werden kann. Die neuzeitliche Betriebswirtschaft erfordert wiederum, womit nur ein Fingerzeig gegeben werden soll, eine stetige Überwachung der für den Gesamtbetrieb erforderlichen Energieerzeugung und des erfolgten Energieverbrauches.

Alle bisher besprochenen Fragen aus dem Lehrgebiet des Hochschullehrers werden plastisch anschaulich, wenn man einen Augenblick bei der Hauptschachtfördermaschine verweilt.

Wir wissen, daß die Dampffördermaschine in schärfstem Wettbewerb mit der elektrisch angetriebenen Fördermaschine steht. Hier muß dem Bergbaustudierenden gezeigt werden, daß als rein technische Forderung in erster Linie eine unbedingte Betriebssicherheit zu verlangen ist. Er muß darauf hingewiesen werden, daß die Maschine einmal über Leben und Tod der einfahrenden Mannschaft entscheidet, zum andern aber auch für die Förderleistung ausschlaggebend ist, somit in einem hohen Grade das Ergebnis der Gesamtanlage beeinflusst. Der Studierende muß also maschinentechnisch so weit



vorgebildet sein, daß er die kennzeichnenden Merkmale für die allen Anforderungen genügende Betriebssicherheit einer Fördermaschine eindeutig erkennt. Er muß in der Lage sein, zu entscheiden, ob für einen gegebenen Fall der elektrisch angetriebenen oder der Dampffördermaschine ein höherer Sicherheitsgrad innewohnt. Hat er nun beispielsweise erkannt, daß für den bestimmten Fall beide Maschinenarten den gleichen Sicherheitsgrad aufweisen, dann hat er die wirtschaftliche Seite zu klären. Der Bergbaustudierende muß am Ende seines Studiums die Frage entscheiden können, welche Maschinenart die höhere Intensität hat bzw. die geringsten Anlage- und Betriebskosten erfordert. Schließlich darf er auch nicht eine Klärung der gegebenenfalls noch auftretenden Unterfragen übersehen, beispielsweise, ob nicht etwa eine erhöhte Fahrgeschwindigkeit der elektrischen Fördermaschine den wirtschaftlichen Nachteil höherer Betriebskosten eines elektrischen Antriebes gegenüber dem Dampftrieb infolge der größeren Tagesleistung wettmacht. Derartige Beispiele aus dem Bergwerksmaschinenwesen lassen sich beliebig mehren. Es sei nur noch auf die Verhältnisse der ober- und der unterirdischen, der elektrischen, der hydraulischen und der Dampfwasserhaltungsmaschinen, der Druckluft-, Benzol- und elektrischen Antriebsmaschinen der Lokomotiven hingewiesen. Andere Fragen tauchen bei der Beurteilung einer untertage zu verlegenden Dampfleitung auf. In diesem Falle muß der Bergbaustudierende wiederum wissen, daß hier alle wirtschaftlichen Erwägungen vor der Kernfrage zurückzutreten haben, nämlich der Beeinflussung der Wetter durch die eingetretene Erwärmung, und er muß wissen, inwieweit der Maschinentechnik Mittel zur Verfügung stehen, den Wärmedurchgang auf ein erträgliches Maß herabzumindern.

Ich glaube, Ihnen mit meinen bisherigen Darlegungen einen Einblick in die Gedankenarbeit und in die Methode eines für die maschinentechnische Ausbildung der Bergbaustudierenden verantwortlichen Hochschullehrers gegeben zu haben. Ich bin mir aber auch dessen wohl bewußt, daß ich damit nur den wissenschaftlichen Rahmen aufgezeigt habe, da die Ausfüllung dieses Rahmens naturgemäß dem Urteil des Lehrenden überlassen werden muß, das zweifellos auch jeweils eine andere spezifische Einstellung zeitigt.

Immerhin glaube ich aber, Ihnen noch die Erklärung schuldig zu sein, daß auch das Unterrichtsverfahren von einschneidender Bedeutung für den Enderfolg ist. Jene konzentrierte Ausdrucksform oder die abstrakte Behandlung der Probleme, wie sie beispielsweise die aus dem Ganzen herausgehobene und von allen Rücksichten auf das große Gemeinsame befreite Spezialforschung anwendet, muß in dem maschinentechnischen Unterricht für den Bergbaustudierenden vermieden werden. Bei einer solchen Vortragsweise würde der Bergbaustudierende das lebendige Gefühl des Zusammenhangs verlieren, sie würde ihn nicht den Faden knüpfen lehren, der von dem maschinentechnischen Grenzgebiet in sein eigenstes Fachgebiet hinüberleitet. Seine spezifischen Fachvorlesungen zwingen ihn ja naturgemäß zu einer starken Ausweitung des im Vortrage Gehörten und lassen ihm somit wenig Zeit für die einen gleichen Zeitaufwand erfordernde Durcharbeitung

der maschinentechnischen Vorlesungen. Freilich wird der Hochschullehrer auch hier die Gefahrenzeichen deuten und Lösungen finden können, die ihn vor einer flachen Anlegung seiner Vorlesungen schützen. Eine bewußte Sichtung ist hier unerlässlich, wenn der maschinentechnische Unterricht nicht zur Oberflächlichkeit, zur Unwissenschaftlichkeit führen soll.

Soll überhaupt der maschinentechnische Unterricht die Besinnung auf seinen Endzweck nicht verlieren, dann müssen die Vorlesungen durch anschauliche Vorführungen in weitem Umfange unterstützt werden. Den mündlichen Vortrag müssen Lichtbilder, zeichnerische und rechnerische Übungen, regelmäßige Besichtigungen der maschinenmäßigen Gesamtanlagen eines Bergwerksbetriebes sowie Übungen in einem gut und reichlich ausgestatteten maschinentechnischen Laboratorium ergänzen.

Es bedarf wohl heute keiner weiteren Erklärung dafür, daß der mündliche Vortrag durch Lichtbildvorführungen bewährter, zeitgerechter Maschinen und Gesamtanlagen wesentlich gefördert wird. Dieses unentbehrliche Anschauungsmittel gestattet, die Vorzüge und Mängel der jeweiligen Maschinengattung recht plastisch in den Vordergrund der Erörterungen zu stellen. Es fesselt auch die Aufmerksamkeit des Hörers in einem hohen Grade und befriedigt seinen Erkenntnis- und Lerntrieb.

Auf den erzieherischen Wert des Zeichenunterrichts ist schon häufig von berufener Seite hingewiesen worden. Ich wiederhole darum nur kurz, daß der zeichnerische Unterricht zur Ergänzung und Vertiefung des Vorgetragenen dient. Er regt den Studierenden zu einer Nachprüfung und Kritik des in der Vorlesung Gehörten an. Der selbstgezeichnete technische Gedanke prägt sich auch dem Gedächtnis weit schärfer ein als das noch so häufig wiederholte gesprochene Wort.

Immerhin kann aber nicht scharf genug hervorgehoben werden, daß der Zeichenunterricht nicht zum Inhalt der maschinentechnischen Ausbildung gemacht und etwa auf konstruktive Gestaltungen ganzer Maschinen ausgedehnt werden darf. Er hat sich vielmehr lediglich auf eine Nachrechnung und Formgebung einfacher Elemente von Bergwerksmaschinen zu beschränken.

Eine technisch-betrieblich-wissenschaftliche Ausbildung läßt sich aber nicht mehr ohne ein großzügig und neuzeitlich ausgestattetes Laboratorium erzielen. Hier kann dem Bergbaustudierenden die Maschine unmittelbar erklärt werden, wie sie ist. Erst hier wird ihm der Notwendigkeitszusammenhang zwischen den Einzelteilen und dem Ganzen sichtbar, und er lernt Krankheitserscheinungen erkennen, die sich aus einem gegebenen Zustand, aus bestimmten Bedingungen heraus mit Notwendigkeit entwickeln müssen. Ebenso lernt der Bergbaustudierende im Maschinenlaboratorium auch die Wirtschaftlichkeit der maschinentechnischen Arbeit kennen. Nichts ist hierfür geeigneter als die verschiedenen Übungsarbeiten an den einzelnen Kraft- und Arbeitsmaschinen. Das ist zweifellos ein recht großer Aufgabenkreis, weil er eine Durcharbeitung der gesamten erreichbaren Wirklichkeit nach Maßgabe der neuzeitlichen maschinentechnischen Erkenntnis erfordert.

Betrachten wir nun die Lehrpläne, die dem maschinentechnischen Unterricht der Bergbaustudie-



renden zur Grundlage dienen, dann fällt zunächst auf, daß die Summe der Vorlesungen und Übungen in den letzten Jahren erheblich zugenommen hat. Ich möchte hier zum Vergleich die ehemalige Bergakademie zu Berlin und ihre Nachfolgerin, die Bergbauabteilung an der Technischen Hochschule, heranziehen. In dem Unterrichtsplan an der ehemaligen Bergakademie war der maschinentechnische Vorunterricht, der das Gebiet der Maschinenelemente, des Maschinenzeichnens und der technischen Mechanik umfaßte, auf das dritte und vierte Semester beschränkt und der maschinentechnische Hauptunterricht in das fünfte und sechste Semester verlegt. Die Erkenntnis, daß die wirtschaftlich hohe Stufe des deutschen Bergbaus — vom Gesichtspunkt der technischen Ausbildung seiner Berufszugehörigen aus betrachtet — nur dann auf die Dauer erhalten werden kann, wenn neben der zweifellos hochwertigen fachwissenschaftlichen Ausbildung auch der maschinentechnische Unterricht dem hohen Stande der Bergwerksmaschinentechnik und ihrer großen Bedeutung für den wirtschaftlichen Erfolg des Bergbaus entsprechend ausgestaltet wird, veranlaßte mich beispielsweise, der Abteilung seinerzeit eine Ergänzung des bestehenden Lehrplanes vorzuschlagen. Zu meiner lebhaften Freude war der gesamte Lehrkörper der Bergbauabteilung von der Notwendigkeit und Nützlichkeit eines planmäßigen neuzeitlichen Ausbaus überzeugt und stimmte meinen Vorschlägen bei. Das Gebiet des Vorunterrichts wurde nunmehr zu einem Prüfungsfach im Vorexamen erhoben und der maschinentechnische Hauptunterricht auf zwei Jahrgänge, d. h. vom fünften bis zum achten Semester einschließlich, erweitert. Seit kurzem ist auch der Vorunterricht weiter ausgedehnt worden, so daß nunmehr der Studierende Gelegenheit hat, sich mit der Bergwerksmaschinentechnik länger und darum eingehender zu beschäftigen. Immerhin wäre es aber verfehlt, daraus zu folgern, daß nun die maschinentechnische Ausbildung des Bergbaustudierenden Formen angenommen hat, die der Erziehung des Maschineningenieurs eigen sind. Der Schwerpunkt liegt auch jetzt in der Verfolgung des Endzieles, nämlich in einer technisch-betrieblich-wissenschaftlichen Ausbildung.

Durch diese Neugestaltung der maschinentechnischen Ausbildung wird zweifellos den Bedürfnissen der Praxis in weitgehendem Maße Rechnung getragen. Der Studierende wird nunmehr im Verlauf seiner Studienzeit planmäßig zur selbständigen kritischen Würdigung der maschinenmäßigen Einrichtungen eines Bergwerksbetriebes erzogen, und ihm wird eine alles umfassende bergwerksmaschinentechnische Ausbildung für seine künftige Berufstätigkeit gegeben. Er wird als Betriebsmann die Eigenarten und innern Vorgänge seiner Kraft- und Arbeitsmaschinen stets so weit verstehen, wie es für eine fachmännische Überwachung des gesamten Maschinenparks unbedingt notwendig ist. Als selbständiger Bergwerksleiter ist er wiederum befähigt, die Wirtschaftlichkeit der Gesamtanlage kritisch zu würdigen und die Entwicklungsnotwendigkeit des Maschinenbaus zu überblicken, um wirtschaftliche Verbesserungen rechtzeitig einzuführen.

Es wäre noch die Frage zu klären, inwieweit diese Ausbildung auch für die bergpolizeiliche Tätigkeit des staatlichen Aufsichtsbeamten genügt. Zweifellos

gibt der aufgezeigte Ausbildungsgang dem Bergbaustudierenden die Mittel an die Hand, den vom Gesichtspunkt des Staates an den Bergbau zu stellenden Anforderungen vollständig gerecht zu werden. Ja, man kann sagen, daß eine gute technisch-betrieblich-wissenschaftliche Vorbildung ihm dauernd die Auswirkungen der von ihm vorgeschriebenen bergpolizeilichen Maßregeln vor Augen führt. Er wird sich stets bewußt sein, welche wirtschaftlichen Folgen eine getroffene Verfügung nicht nur für den einzelnen Bergbaubetrieb, sondern darüber hinaus auch für die Gesamtheit des Bergbaus, für die gesamte Volkswirtschaft nach sich zieht.

Vortrag von Professor Dr.-Ing. eh. Herbst,  
Essen.

Die Tagesordnung der »Hochschultagung«, die drei Sondergebiete des Bergbaustudiums herausgreift, ist bezeichnend für die Eigenart dieses Studiums, das eine ganze Reihe von Hilfswissenschaften und Hilfstechiken verwenden und daher vom Studierenden ein weitgehendes Eindringen in diese Hilfsgebiete verlangen muß. Gewissermaßen wird der Atomkern der eigentlichen Bergbautechnik immer mehr verkleinert und von einer immer stärker anwachsenden Wolke von Elektronen in Gestalt der Hilfswissenschaften umgeben. Diese muß der Bergingenieur aber in gewissem Umfange beherrschen, denn die Leitung eines Bergwerks durch einen Stab von Vertretern dieser Hilfswissenschaften würde zum Schaden des Betriebes gleichsam die Parallelperspektive an die Stelle der allein in Frage kommenden, alles den Erfordernissen des Bergbaus unterordnenden Zentralperspektive setzen.

Die Grundlage für die Weiterausgestaltung des maschinentechnischen Hilfsstudiums muß eine Klärung der Ziele bilden, die mit dieser Ausbildung verfolgt werden sollen.

Zunächst ist allgemein auf die Bedeutung hinzuweisen, die einer vermehrten Einstellung von akademisch gebildeten Hilfskräften in den Bergwerksbetrieb zukommt. Der allgemeine Verfeinerungsvorgang, der sich in der neuzeitlichen Industrie geltend macht, hat sich auch auf die Bergbautechnik erstreckt. Die früher herrschende Ansicht, nach der der Bergbau seiner Natur nach ein grober und roher Betrieb sei, in dem Erfahrung alles bedeutete, wissenschaftliche Durchdringung dagegen nur als lähmende und schädliche »Theorie« angesehen wurde, ist stark im Schwinden begriffen; man erkennt täglich mehr, welcher Verfeinerung tatsächlich dieser Betrieb noch fähig ist, wie denn überhaupt keine Tätigkeit grob zu sein braucht, mit der der menschliche Intellekt sich zu befassen für gut befindet. Dieser Zug zur verfeinerten Durchdringung mit wissenschaftlichen Hilfsmitteln entspricht auch den Erfordernissen unserer Volkswirtschaft, welcher der als Folge des Krieges eingetretene starke Verlust an Rohstoffen die Notwendigkeit hochgesteigerter Qualitätsarbeit auferlegt. Ich unterschreibe durchaus das Wort Aumunds in seinem amerikanischen Reisebericht<sup>1</sup>: »Jede Unvollkommenheit in der besten Ausnutzung der geistigen Kräfte bedeutet eine Verschlechterung des volkswirtschaftlichen Wirkungsgrades.« Es leuchtet ohne weiteres ein, daß derartige Gesichtspunkte für die maschinentechnische Seite der

<sup>1</sup> Z. V. d. I. 1926, S. 111.



Bergbautechnik besonders in den Vordergrund treten, weil die Maschinenteknik als solche bereits eine hochgesteigerte Verfeinerung aufzuweisen hat.

Immerhin finden wir im deutschen Steinkohlenbergbau noch vielfach ein starkes Mißtrauen gegen den Akademiker, und man wird an Ausführungen eines englischen Großindustriellen im Jahre 1915 erinnert<sup>1</sup>, in denen auf den Übelstand hingewiesen wurde, daß in England das Diplom einer Hochschule nicht wie in Deutschland eine Empfehlung, sondern ein Hindernis für die Anstellung eines jungen Mannes sei. Diese Auffassung ist dem deutschen Steinkohlenbergbau auch heute noch nicht fremd. Man begegnet immer wieder der Ansicht, daß der Akademiker zu viel »Theorie« mitbringe und den Anforderungen der »Praxis« zu wenig gewachsen sei. Dieser Gegenüberstellung von Theorie und Praxis muß meines Erachtens kräftig entgegengetreten werden, denn ich halte sie geradezu für ein Unglück für unsern Steinkohlenbergbau. Die Wissenschaft soll nicht zum Betrieb in Gegensatz stehen, sondern Wissenschaft und Erfahrung sollen fortgesetzt Hand in Hand arbeiten, sich gegenseitig befruchten, durchdringen und zu einer höhern Einheit verschmelzen. Wenn wirklich die gegenwärtige wissenschaftliche Ausbildung dem Diplomingenieur ein solches Wirken nicht ermöglicht, dann darf sie nicht einfach abgelehnt, sondern muß durch eine vervollkommnete Ausbildung ersetzt werden.

Da ein erhöhtes Ausbringen an Werten bei gleichen Selbstkosten die stärkere Einstellung von Hilfskräften rechtfertigt, handelt es sich bei der Vermehrung der akademischen Beamtenstellen im Bergbaubetriebe zunächst nicht um Ersatz der vorhandenen durch wissenschaftlich geschulte Beamte, sondern lediglich um die Schaffung neuer Stellen für solche Kräfte. Es geht eben um ganz neue Anforderungen der wissenschaftlichen Technik, die der Betrieb in früheren Jahrzehnten gar nicht kannte und die neue Kräfte und Betriebsstellen erfordern.

In der Tat hat in neuerer Zeit der deutsche Bergbau mehr Akademiker eingestellt als früher; zu bedauern bleibt aber, daß gerade der Steinkohlenbergbau trotz seiner starken technischen Schwierigkeiten und seiner großen Förderung in dieser Hinsicht erheblich zurücksteht. Nach einer Zusammenstellung der aus der Technischen Hochschule in Aachen hervorgegangenen Diplomingenieure hatten von insgesamt 58 in Deutschland angestellten Diplomierten 17 im Braunkohlenbergbau, 2 im Salzbergbau, 10 im Bergbau auf Erze und sonstige Mineralien und nur 10 im Steinkohlenbergbau Anstellung gefunden. Dieses Verhältnis scheint sich gegen 1911 nicht wesentlich geändert zu haben; in diesem Jahre waren nach Ermittlungen des damaligen Verbandes Deutscher Diplom-Bergingenieure von insgesamt 184 im deutschen Bergbau beschäftigten Diplomingenieuren 46 im Steinkohlen- und 72 im Braunkohlenbergbau tätig. Dabei ist noch zu berücksichtigen, daß die auf den Braunkohlenbergbau entfallenden Beamten vorzugsweise leitende und Betriebsassistentenstellen innehaben, wogegen die im Steinkohlenbergbau angestellten Diplomingenieure größtenteils als untere und mittlere Beamte tätig sind. Größer, aber immer noch vergleichsweise recht gering ist die Zahl der Berg-

assessoren im Steinkohlenbergbau. Dagegen ist im außerdeutschen Bergbau des Festlandes der Anteil der Akademiker erheblich größer. So weist beispielsweise eine größere ausländische Bergwerksverwaltung 32 Akademiker (darunter 15 Bergingenieure) bei 18000 Arbeitern auf, also etwa ein Verhältnis von 1:600 für alle Akademiker und von 1:1200 für die Bergingenieure, während sich für den deutschen Steinkohlenbergbau vielleicht ein Verhältnis von 1:1500 bis 1:2000 für die Akademiker überhaupt und von 1:2500 bis 1:3000 für die Bergingenieure und Bergassessoren ergibt.

Im übrigen ist nicht zu verkennen, daß die Zurückdrängung der Akademiker im deutschen Steinkohlenbergbau eine gegenüber dem ausländischen Bergbau erheblich gesteigerte Güte der Bergschulausbildung zur Folge gehabt hat: ein westfälischer Gruben- oder Obersteiger ist wesentlich höher einzuschätzen als ein österreichischer oder französischer Beamter derselben Gruppe.

Was nun die Art der Verwendung der maschinentechnischen Kenntnis der jungen Leute betrifft, so kann ihre Tätigkeit anordnend, überwachend oder feststellend sein. Eine anordnende Tätigkeit nach der Seite des Maschinenbetriebes hin soll hier zunächst nicht in Aussicht genommen werden. Man könnte allerdings daran denken, den auf größeren Anlagen außerordentlich ausgedehnten Beschäftigungsbereich des Grubenbetriebsführers, dessen örtliche Beschränkung in der Regel nicht möglich ist, sachlich einzuschränken, indem man die sämtlichen unterirdischen Maschinenbetriebe einem Bergakademiker unterstellte. In der Tat hat z. B. im holländischen Bergbau früher versuchsweise eine solche Regelung bestanden, jedoch hat man damit zu ungünstige Erfahrungen gemacht und sie daher wieder aufgegeben; es ergaben sich zu starke Reibungsflächen und eine zu schwierige Abgrenzung des Geschäftsbereiches dieser beiden unterirdisch leitenden Beamten.

Die überwachende Tätigkeit würde sich auf sämtliche Maschinen untertage, ihre vorschriftsmäßige Wartung und Behandlung, ihre beobachteten Schwächen und deren Beseitigung zu erstrecken haben. Sie kann bei Maschinen von größerer Bedeutung von dem Akademiker unmittelbar, im übrigen mittelbar ausgeübt werden, indem im letzten Falle der Akademiker die Aufsicht über die Überwachungsbeamten führt.

Unter feststellender Tätigkeit soll beispielsweise verstanden werden: Ermittlung von Wirkungsgraden und Betriebskosten, Versuchsreihen mit verschiedenen Bauarten von Haspeln, mit verschiedenen Ausgestaltungen von Kohलगewinnungsvorrichtungen und ihren Schneidwerkzeugen, Prüfung von Vorrichtungen zur besserer Schonung der Maschinen, zur Verringerung ihres Kraftverbrauches, zur Verbesserung der Schmierölwirkung u. dgl. Für eine derartige Tätigkeit bringt der Akademiker wesentlich bessere Vorkenntnisse mit als der Beamte mit Bergschulausbildung bereits mit solchen Ermittlungen befaßt, wie unten gefordert werden soll.

Aus diesem Tätigkeitsgebiet ergibt sich als Forderung eine möglichst gründliche Kenntnis der bergmännischen Arbeitsmaschinen, und zwar

<sup>1</sup> Z. V. d. I. 1915, S. 309.



wird es sich dabei im wesentlichen um die Kleinern, im unterirdischen Betrieb für die Gewinnung, Förderung und Bewetterung verwandten Maschinen: Bohr- und Abbauhämmer, Schrämmaschinen, Haspel, Schüttelrutschenmotoren, Grubenlokomotiven, Ventilatoren und Strahlgebläse handeln. Diese Maschinen lassen sich als »Kleinmaschinen« den »Großmaschinen« über- und untertage, Fördermaschinen, Kompressoren, Großventilatoren, Wasserhaltungen, gegenüberstellen, die nach wie vor in das Betätigungsgebiet des Maschineningenieurs gehören werden. Der Bergingenieur müßte für seine Ausbildung in den Stand gesetzt werden, diesen Kleinmaschinen gegenüberzutreten wie der Arzt dem Leidenden, dessen Körperbau er kennt, dessen Krankheitszeichen er zu beurteilen versteht und dem er Heilmittel anzugeben weiß.

Die hierzu erforderlichen Kenntnisse können meines Erachtens durch eine gewissermaßen »analytische« Ausbildung an Stelle einer »synthetischen«, d. h. durch eine eingehende Belehrung über den innern Bau der Maschine und die Wirkungsweise ihrer einzelnen Teile an Stelle einer regelrechten konstruktiven Durchbildung in Übungsaufgaben während des Studiums vermittelt werden. Es soll nicht bestritten werden, daß die selbständige Konstruktion einer Maschine den Studierenden einen noch tiefern Einblick in ihre Betriebserfordernisse vermittelt, jedoch ist zu befürchten, daß der Student dadurch zu stark beansprucht und zu sehr von seinem eigentlichen bergmännischen Studium abgezogen wird.

Auf Grund der vorstehenden Erörterungen komme ich zu folgender Nutzenanwendung für die betriebliche und wissenschaftliche Schulung des Bergstudenten.

Einmal muß während der betrieblichen Ausbildung, d. h. im sogenannten praktischen Jahr, die bergmännische Betriebsmaschine stärker als bisher in den Vordergrund treten. Dazu stehen folgende Mittel zur Verfügung. Zunächst können denjenigen jungen Leuten, die ihre praktische Ausbildung der Aufsicht der Bergbehörde unterstellt haben, kleine Übungsaufgaben gestellt werden, die sich auf maschinenmäßige Gegenstände beziehen. Ferner kommt eine Beschäftigung von mindestens einigen Wochen in der Schlosserwerkstatt einer Grube, und zwar sowohl in einer größern oberirdischen als auch in einer kleinern unterirdischen Werkstatt in Frage; der junge Mann lernt dadurch nicht nur die Maschine an sich, sondern auch ihre Beanspruchung und die Fehler ihrer Behandlung in Betriebe sowie die einfachsten Mittel zur Wiederinstandsetzung kennen. Außerdem wird es sich empfehlen, den Studenten während seiner praktischen Arbeitszeit — in erster Linie gegen deren Schluß hin — beispielsweise als Haspelwärter zu beschäftigen oder bei der Überwachung von Streckenventilatoren, Schrämmaschinen, bei der Umlegung von Schüttelrutschen u. dgl. zu verwenden. Man könnte außerdem noch an die Beschäftigung in einer für den Bergbau arbeitenden Maschinenfabrik denken; jedoch läßt sich eine solche Beschäftigung zu schwierig durchführen, wenn sie erfolgreich ausgestaltet werden soll, so daß man davon wohl wird absehen müssen.

Für das Hochschulstudium muß die Schaffung besonderer Lehrstühle für Bergwerksmaschinen ge-

fordert werden. Ebenso, wie für Schiffsmaschinen eine besondere Behandlung erforderlich ist, können auch die Bergwerksmaschinen auf eine solche Anspruch machen; eine Schrämmaschine, ein Kohlenschneider, ein Abbauhämmer, ein Schüttelrutschenmotor sind Maschinengattungen, die in ganz ausgeprägtem Maße den besonderen Bedürfnissen des Bergbaus angepaßt worden sind und die es außerhalb dieses Industriezweiges gar nicht gibt, ebenso zeigen die Grubenlokomotiven und die Grubehaspel besondere Züge, die ihre gesonderte Behandlung als dringend erwünscht erscheinen lassen. Besonders ist aber eine solche Professur wichtig für die Bergbauabteilungen der Technischen Hochschulen, weil bei diesen in weit höherem Maße als bei den selbständigen Bergakademien die Gefahr besteht, daß die besondern Belange des Bergbaumaschinenstudiums im Schatten des übrigen maschinenmäßigen Hochschulunterrichts verkümmern. Die großen Ersparnisse, die durch die Angliederung einer vorhandenen selbständigen Akademie an eine Technische Hochschule erzielt werden, fordern geradezu als Gegengabe ein möglichst sorgfältiges Eingehen auf die ganz besondern Bedürfnisse dieses so eigenartigen Studiums.

Dementsprechend müßte dann auch die Ergänzung der vorhandenen Maschinenlaboratorien durch Beschaffung von bergmännischen »Kleinmaschinen« gefordert werden; mit solchen Maschinen läßt sich eine ganze Reihe von nützlichen Versuchen anstellen. Selbstverständlich würde sich dann auch in den Übungen und Seminarbesprechungen eine weitergehende Berücksichtigung dieser Betriebsmaschinen ergeben.

Eine solche Erweiterung des Hochschulunterrichts würde gleichzeitig auch für die Hochschullehrer sehr bedeutungsvoll werden können, indem sie neben die Lehrtätigkeit dieser Herren in weit größerem Umfange als bisher die Forschertätigkeit stellen könnte. Während der Maschinenbau und viele andere Industriezweige der Forschertätigkeit der Hochschullehrer sehr viel zu verdanken haben, ist von einer Mitarbeit für die unterirdischen Bergwerksmaschinen bisher verhältnismäßig wenig zu verzeichnen gewesen; die Ausarbeitung dieser Betriebsmaschinen ist vielmehr im großen und ganzen den Maschinenfabriken überlassen geblieben. Eine kräftigere Mitwirkung der Hochschullehrer würde die drei Gruppen der Bergwerksbetriebsleiter, der Hochschullehrer und der Maschinenfabriken zu einem ersprießlichen Zusammenarbeiten bringen können, indem die theoretischen Grundlagen klargelegt, Versuchsreihen durchgeführt und daraufhin die Betriebsmaschinen entsprechend verbessert, ihre grundlegenden Schwächen aufgedeckt, neue Gesichtspunkte entwickelt werden könnten u. dgl.

Zum Schluß noch einige Anregungen, die zwar für die maschinenmäßige Ausbildung an sich wichtig sind, aber über diesen enger gespannten Rahmen hinausreichen. Es wird sehr erwünscht sein, wenn sich das durch die heutige Tagung in so erfreulichem Maße bekundete Interesse der Bergwerksindustrie an der Ausbildung ihres wissenschaftlichen Nachwuchses dauernd weiter betätigt. Dahin gehört einmal die regelmäßige Veranstaltung solcher Aussprachen mit jeweils wechselnden Aufgaben, ferner die schärfere Beobachtung der Akademiker im Bergwerksbetriebe



und die zeitweilige Übermittlung der bei dieser Beaufsichtigung gemachten Erfahrungen an die Hochschulen. Weiter wäre es erwünscht, wenn die Hochschullehrer häufiger den Fachleuten aus dem Betriebe Mitteilungen über den Stand und die Handhabung des neuzeitlichen Hochschulunterrichts, etwa durch Vorträge im Ausschuß für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft oder auf einer Braunkohlen- oder Kalitagung machen, von Zeit zu Zeit Arbeiten aus den Seminaren veröffentlichen oder Verzeichnisse von solchen Arbeiten versenden, Mitteilungen über neu beschaffte Lehrmittel, Versuchseinrichtungen u. dgl., über neu eingerichtete Übungen, bemerkenswerte Lehrfahrten usw. machen würden.

Schließlich sei auch der Veranstaltung von Ferienfortbildungslehrgängen durch die Hochschulen das Wort geredet, wie sie auf so manchen andern Gebieten des technischen Wissens in großem Umfange durchgeführt werden. Es sei auch an manche amerikanische Universitäten erinnert, die über eine besondere Abteilung verfügen, in der dauernd solcher Fortbildungsunterricht für Fachleute aus dem Betriebe erteilt wird. Gerade für das bergmännische Maschinenwesen, das sich gegenwärtig — und noch auf längere Jahre hinaus — in einem sehr lebhaften Fluß befindet, erscheint es als besonders wichtig, die Fortschritte von Technik und Wissenschaft möglichst rasch und möglichst ausgiebig dem im Betriebe beschäftigten Bergtechniker zugänglich zu machen.

Zu den beiden vorstehend wiedergegebenen Vorträgen wurde wie folgt Stellung genommen.

Professor Dr. Spackeler, Breslau: Als Professor für Bergbaukunde fühlt man sich besonders verpflichtet, zu fordern, daß unsere Bergstudenten von der Hochschule das mitbringen, was sie im praktischen Leben brauchen. Darin liegt die Gefahr, daß wir uns allzu sehr auf die Sonderwünsche der verschiedenen Industriezweige einstellen und zu wenig auf die wissenschaftlichen Grundlagen achten, die nötig sind, wenn der Student später an der Erweiterung und Entwicklung der Technik mitarbeiten soll. Deshalb möchte ich vorausschicken, daß ich es als die vornehmste Aufgabe der Hochschule ansehe — und damit möchte ich das, was Herr Professor Birckenbach gesagt hat, unterstreichen —, die wissenschaftlichen Grundlagen zu berücksichtigen. Wir müssen selbstverständlich unsern Studenten ein gewisses Rüstzeug, besonders für die Anfangsstellung, mitgeben, sie aber in erster Linie zu Ingenieuren ausbilden, welche die Technik fördern können, und in zweiter Linie oder wenigstens zum Teil zu Verwaltungsbeamten, denn dafür wird voraussichtlich nur die kleinere Zahl gebraucht werden. Für die große Zahl der Bergstudierenden an den Technischen Hochschulen und Bergakademien wird leichter, vielleicht nur, ein Unterkommen zu finden sein, wenn sie befähigt sind, die Technik zu entwickeln und sich dadurch selbst den Posten zu schaffen, der vorläufig nicht da ist.

Ferner ist die Frage zu stellen: Müssen wir allen das gleiche Rüstzeug mitgeben? Von den zahlreichen Studierenden, die im Laufe der letzten fünf bis sechs Jahre bei mir Diplomexamen gemacht haben, ist die überwiegende Mehrzahl im deutschen Steinkohlen- und Braunkohlenbergbau tätig. Für viele von ihnen wird die Hauptaufgabe auf maschinentechnischem Gebiet liegen, da es gilt, den Abbau zu mechanisieren und gleichzeitig zu konzentrieren. Das wird das Problem vor allem des Ingenieurs im Steinkohlenbergbau in den nächsten Jahren sein, denn die Tatsache, daß der deutsche Braunkohlenbergbau eine viel größere Zahl von akademischen Ingenieuren beschäftigt, erklärt sich daraus, daß er in der Mechanisierung des Abbaus dank der günstigen

natürlichen Bedingungen vorangegangen ist. Für den Steinkohlenbergbau ist die Mechanisierung des Abbaus, wie schon der Vorredner hervorgehoben hat, eine notwendige Entwicklung. Sie greift so in das ganze Gebiet der Maschinentechnik und des Bergbaus hinein, daß hier nur ein Zusammenwirken von Bergmann und Maschineningenieur zum Ziele führen kann. Der Bergmann muß die Richtlinien geben, wie sie die vorliegenden Gewinnungsverhältnisse fordern, der Maschineningenieur muß die Maschine konstruktiv durchrechnen und Modelle liefern, die der Bergmann zu erproben und praktisch zu verbessern hat. Der Steinkohlenbergmann wird daher von uns in erster Linie auf die Maschinentechnik eingestellt werden müssen. Eine Hauptgrundlage, die er dazu braucht, sind die angewandte Mathematik, also Mechanik, Festigkeitslehre, zum Teil auch Hydrodynamik, die Wärmelehre und vor allen Dingen die Physik. Für den Steinkohlenbergmann haben meines Erachtens gerade diese Wissenschaften in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen und werden es noch mehr. Ein kleiner Teil meiner Studierenden ist im deutschen Erzbergbau und im Kalibergbau beschäftigt, und nur verhältnismäßig wenige sind in den ausländischen Erzbergbau gegangen. Diese werden von der Maschinentechnik nur die einfachsten Sachen brauchen, oft noch ein Wasserrad bauen müssen, dagegen werden sie Aufbereitungskunde und Lagerstättenlehre beherrschen müssen und dazu in ganz anderm Maße Chemiekennntnisse nötig haben als der Kohlenbergmann. Einige meiner Studenten sind in Aufbereitungen und besonders Aufbereitungslaboratorien tätig und haben sich in erster Linie mit der Flotation zu beschäftigen. Vielleicht wird hier der Einwand erhoben, das seien Posten für Chemiker, ich glaube aber, die Firmen wissen, warum sie dorthin Bergingenieure berufen. Der Aufbereitungsingenieur muß die Lagerstättenkunde beherrschen, denn er muß beim Bau jeder Aufbereitung die voraussichtlichen Änderungen, die das Erz mit den Jahren erfahren wird, berücksichtigen.

Aus alledem ziehe ich die Folgerung, daß wir auf die Dauer zu einer gewissen Unterteilung kommen werden. Die einzelnen Wissensgebiete sind so gewaltig gewachsen und streben derart auseinander, daß wir nicht mehr alle Bergakademiker durch eine vollständig gleichmäßige Schule hindurchführen können. Wir werden zu einer Trennung nach Teilrichtungen, nämlich nach der mathematisch-maschinentechnischen und der naturwissenschaftlichen (geologisch-chemischen) Seite, kommen müssen, wenn die Studenten in die Praxis mitbringen sollen, was sie nötig haben, um nicht nur im Betriebe tätig zu sein, sondern um die höhere Aufgabe der Fortbildung der Technik erfüllen zu können.

Hinsichtlich der maschinentechnischen Ausbildung schließe ich mich den beiden Vorrednern durchaus an. Nur auf einen Punkt möchte ich hinweisen. Wenn man bei der Aufstellung von Studienplänen die Zeit zu erfassen sucht, die auf das Einzelfach verwandt werden kann, so bleiben meist unerfaßbar die Laboratorien sowie die Zeichenübungen. Das Zeichnen nimmt viel Zeit in Anspruch. Deshalb möchte ich die Bitte aussprechen, das maschinentechnische Zeichnen so weit wie möglich zu beschränken, da mit der Ausbildung im Maschinenlaboratorium mehr als mit Konstruktionszeichnungen erreicht wird. Viele unter Ihnen werden sich gern und dankbar der Ausbildung bei Geheimrat Vater erinnern, der als Zeichnungen nur Skizzen verlangte. Als Ingenieur bei einer Bohrfirma, wo ich stark maschinentechnisch tätig war, bin ich mit dem, was er mir mitgegeben hatte, ausgekommen, ohne es dabei als Mangel zu empfinden, daß ich das schöne Ausziehen der Zeichnung nicht gelernt hatte.

Zum Schluß einen kurzen Hinweis auf die hier ausgehängte Tafel, die darauf hindeutet, daß die Maschinenlehre mit der Elektrotechnik zusammengehört. Es ist vielleicht noch ein Überbleibsel aus früherer Zeit, daß an den Bergbauabteilungen der Technischen Hochschulen Sondervorlesungen über Maschinenlehre, aber nicht über Elektro-



technik bestehen. Ich habe die Befürchtung, daß dadurch die Elektrotechnik nicht die gebührende Berücksichtigung findet, denn gerade die Entwicklung der Technik untertage führt zur Elektrisierung. Daher wird der Bergmann auf diesem Gebiet eine genau so sichere Ausbildung mitbringen müssen wie auf den Gebieten der Wärmetechnik und des Maschinenbaus.

Professor Dr. W. Tafel, Breslau: Auch auf die maschinentechnische Ausbildung möchte ich das Wort anwenden, das mein Kollege Ruff vorhin für die chemische ausgesprochen hat, nämlich, daß man sich vor allem über die Mindestforderungen klar werden muß. Unter solcher Mindestforderung verstehe ich das Maß von Wissen, unter dem es zwecklos wird, ein Fach überhaupt noch zu lehren. Wenn die verfügbare Zeit nicht mehr ermöglicht, das Wesen einer Sache zu erfassen, dann streicht man diese besser ganz aus dem Lehrplan. Auf der andern Seite ist es auch zwecklos, daß man in jedem Einzelfach große Sträuße von Forderungen bindet, um nachher, wenn sie zusammengefügt werden sollen, zu sehen, daß unsere Hände, d. h. die verfügbaren acht Semester, nicht die Hälfte davon zu fassen vermögen.

Welches ist nun für die mechanisch technische Ausbildung der Bergleute das Minimum? Was die Hochschule ihnen wie jedem Betriebsmann vor allem vermitteln soll, ist das technische Denken und das technische Rechnen. Wie die Chemie nach vorhin Gesagtem, so stellt auch die Maschinentechnik eine eigene Gedankenwelt dar. In den Geist solcher Gedankenwelten einzuführen, ist die vornehmste Aufgabe der Hochschule. Daneben müssen die Studierenden genau wie in der Chemie eine gewisse Handfertigkeit erwerben, d. h. sie müssen zeichnen und vor allem skizzieren lernen, damit sie ihren technischen Gedanken sachgemäß Ausdruck geben können. Auf ausgeführte Pläne mag verzichtet werden, obwohl es manches für sich hat, wenn jeder einmal im Leben die Arbeiten selbst gemacht hat, die er später Unterbeamten vorschreibt.

Ist es nun für die so umrissene Mindestforderung notwendig, daß wir dem Bergmann beschreibend und rechnend alle Maschinen, mit denen er später zu tun hat, Wasserhaltungs-, Bewetterungs-, Fördermaschinen usw., vorführen? Ich bin nicht dieser Ansicht. Von der beschreibenden Behandlung maschinentechnischer Dinge halte ich denkbar wenig. Im übrigen wiederholt sich in der Technik, wie auf andern wissenschaftlichen Gebieten, sehr vieles: die Überlegungen für das Lager und die Maßnahmen gegen sein Warmlaufen sind die gleichen, ob es einer Schüttelrinne, Transmission, Fördermaschine oder einem Ventilator angehört. So wiederholen sich auch die Festigkeitsrechnungen in den mechanisch-technischen Fächern immer wieder. Und sie sollen es, denn nur auf diesem Wege wird der Studierende gewandt in ihrer Anwendung. Etwas Gewandtheit muß aber auch die Hochschule vermitteln. Daß sie es nicht immer getan hat, hat ihr in den Augen der Praxis häufig geschadet. Ähnliches gilt von der Umrechnung der Energien, der Grundlage der Wärmewirtschaft, die für den Bergmann unserer Tage genau so unentbehrlich ist wie für den Hüttenmann. Was not tut, ist also vor allem technisches Rechnen, denn es ist das beste Mittel, überhaupt das Rechnen der Praxis zu lernen. Dieses ist etwas anderes als das exakte Rechnen der Mathematik, auch als das Rechnen auf Zehntel Prozent im chemischen Laboratorium; es ist in der Hauptsache Annäherungs- und Grenzrechnung, für die das Verständnis gelehrt werden muß.

Das Immerwiederkehrende also müssen wir vornehmlich dem Studierenden vermitteln, weil es das Allgemeingültige ist. Ist ihm das in Fleisch und Blut übergegangen, dann wird er im spätern Leben kaum einer Maschine völlig fremd gegenüberstehen, auch wenn ihm ihre besondern Einrichtungen unbekannt sind.

Für das umrissene Programm würde nötig sein: 1. Maschinzeichnen. 2. Maschinenelemente; diese auf das Notwendigste beschränkt und gegebenenfalls mit

Chemikern und Hüttenleuten zusammen. 3. Elektrotechnik. 4. Technische Wärmelehre und 5. Wärmewirtschaft der Kraft- und Feuerungs- sowie von Gesamtanlagen. In den beiden letztgenannten Fächern sind auch die Fördermaschinen nicht konstruktiv, sondern vor allem wärmetechnisch und wärmewirtschaftlich zu behandeln.

Das sind fünf Fächer mit ungefähr je acht Vorlesungs- und Übungsstunden durch ein Semester, also zusammen fünf Semestertage von 48, gleich rd. 10% der gesamten Studienzzeit. Kann mehr zur Verfügung gestellt werden, um so besser. Auch in Breslau hören die Bergleute manches darüber hinaus. Es ist natürlich nur zu begrüßen, wenn auch den weiter gehenden Forderungen der Vordr. Rechnung getragen werden kann. Sind aber diese 10% der Zeit nicht verfügbar, dann ist es meines Erachtens besser, die Ausbildung in Maschinentechnik ganz zu streichen, als Unzulängliches zu geben.

Auf der andern Seite: Kann dieser zehnte Teil der Studienzzeit für die mechanisch-technischen Fächer freigemacht werden, dann ist damit sehr Wichtiges erreichbar, und zwar: 1. Kann der in die Praxis hinaustretende Bergmann maschinentechnisch, theoretisch und rechnerisch mindestens etwas mehr als sein Maschinensteiger, eine bisher nicht immer erfüllte Forderung, die für das Aussehen des Vorgesetzten bei den Untergebenen von Bedeutung ist. 2. Vermag er sich aus den Vorträgen seines maschinentechnischen Personals oder von anbietenden Maschinenfabriken ein eigenes Urteil zu bilden. Dazu braucht er nicht viele technische Kenntnisse; aber einiges wenige muß er gründlich wissen. Nur dann kann er das Richtige vom Falschen und den Kömmer vom Schönredner unterscheiden. 3. Kann er die Leistung der Maschinen, Soll- und effektive Leistung, beurteilen, also ihren Zustand und damit auch die Güte der Wartung. 4. Schult ihn das technische, vor allem das wärmewirtschaftliche Rechnen und Überlegen zum wirtschaftlichen Denken überhaupt. Das scheint mir aber für den Betriebsmann das Wesentliche. Alles Einzelne, Spezielle, soweit es nicht im Bergbau behandelt wird, ist dagegen von geringerer Wichtigkeit.

Ich möchte anregen, daß sich auch hier gemäß dem Vorschlag meines Kollegen Ruff ein Ausschuß über die zu stellenden Mindestforderungen für die mechanisch-technische Ausbildung schlüssig wird.

Bergwerksdirektor Weilandt, Grube Erika, Kr. Hoyerswerda: Gestatten Sie vorerst, daß ich mich Ihnen gegenüber als Maschineningenieur legitimiere. Ich betone dies besonders, weil ich das Thema der Vorträge »Die Ausbildung des Bergakademikers in der Maschinentechnik« vom Standpunkt des Maschineningenieurs aus beurteile. Während meiner langjährigen leitenden Tätigkeit in einem großen Bergbaubetriebe sind mir so viele Praktikanten, Bergbaubeflissene, Referendare und junge Diplomingenieure begegnet, daß ich glaube, ein Urteil zum Thema äußern zu dürfen.

Um den Schluß meiner Ausführungen vorweg zu nehmen, möchte ich behaupten, daß für die heutige Zeit die maschinentechnische Ausbildung des Bergakademikers nicht mehr ausreicht, weil ihm die praktische Grundlage in seiner Vorbildungszeit fehlt. Ich gehe hierbei von dem Gesichtspunkt aus, daß bei dem starken Andrang zum Bergfach nur ein geringer Teil der Bergakademiker darauf rechnen kann, in absehbarer Zeit eine leitende Stellung zu bekleiden, und daß wir nicht Forscher und Wissenschaftler ausbilden sollen, sondern Herren, die mit kleinen und mittleren Betriebsstellungen noch auf Jahre hinaus vorlieb nehmen müssen. Muß daher die Vorbildung mehr auf das Betriebliche und weniger auf das Verwaltungstechnische zugeschnitten sein, so ist hierbei besonders zu beachten, daß die Ansprüche an maschinentechnisches Wissen heute im Bergbau ganz erheblich gestiegen sind, weil nicht nur im Braunkohlenbergbau, sondern auch im Steinkohlen- und Kaliberbau die Mechanisierung ständig zunimmt und zunehmen muß, damit höhere Kopfleistungen erzielt werden können. Die Berichte der Studienkommissionen, die in



Amerika geweiht haben, beweisen dasselbe. Die Zentralisierung der Tagesanlagen, Kesselhäuser, Kraft- und Aufbereitungsanlagen schafft heute große, neuzeitliche Maschinenaggregate, in denen sich auch der Bergmann zurechtfinden muß.

Wie sieht nun die maschinentechnische Vorbildung des Bergakademikers aus? Dem Abiturienten, der sich entschlossen hat, Bergmann zu werden, schwebt als Ideal seines Berufes gefühlsmäßig eine lediglich bergmännische Tätigkeit im Schoße der Erde vor. Er pflegt sich daher auch während seiner praktischen Zeit rein bergmännischen Aufgaben zu widmen. Die Anweisung des Ministers für die praktische Beschäftigung der Bergbaubeflissenen schreibt dies für das erste Halbjahr auch ausdrücklich vor, und erst im zweiten Halbjahr soll zu dieser Beschäftigung die Tätigkeit im Dampfkessel- und Maschinenbetriebe und die Arbeit in der Grubenwerkstatt hinzukommen. Die Ausbildung im ersten Halbjahr ist infolgedessen rein bergmännisch-handwerksmäßig und erstreckt sich lediglich auf Hauerarbeiten usw. Für das zweite Halbjahr werden die Hochschulferien abwechselnd im Stein-, Kali- und Erzbergbau, seltener im Braunkohlentiefbau benutzt. Die Fälle aber, in denen Praktikanten und Beflissene den Wunsch ausgedrückt hätten, sich in Werkstätten, Kesselhäusern, Kraftzentralen und Aufbereitungsanlagen ausbilden zu dürfen, stehen ganz vereinzelt da.

Beim Besuch der Hochschule fehlt es daher meistens an der erforderlichen praktischen Grundlage, die für die Erfassung neuzeitlicher maschinentechnischer Vorgänge notwendig ist. Ohne diese Grundlage lassen sich aber wissenschaftliche Kenntnisse durch einen wöchentlich ein- bis zweimaligen Vortrag in Maschinenbaukunde schwerlich erwerben. Verständnis und Interesse fehlen oft, und der Bergmann beginnt bereits hier, der Maschine aus dem Wege zu gehen.

Die Anforderungen, die in der Diplomprüfung in Maschinenkenntnissen an den Prüfling gestellt werden, sind im allgemeinen nicht hoch und entsprechen kaum dem, was heute die Praxis von dem jungen Diplomingenieur verlangt. Die Fälle sind nicht selten, in denen junge Diplomingenieure die Zeit nach ihrer Schicht oder während des Urlaubs benutzen, um im Maschinenbetriebe des Werkes, in Brikettfabriken oder andern Aufbereitungsanlagen zur Ausfüllung von Lücken zu arbeiten.

Was ist nun zu tun, um dem Bergakademiker bessere maschinentechnische Kenntnisse zu verschaffen? Es wäre falsch, die Ausbildung in eine bergmännische und maschinentechnische zu trennen, d. h. von einem gewissen Zeitpunkt ab eine Spezialisierung eintreten zu lassen, denn niemand weiß, wohin ihn einstmal sein Lebensschicksal treiben wird. Deshalb müssen die Grundlagen des Bergfachstudiums die gleichen bleiben, jedoch unter stärkerer Betonung der Maschinenfächer. Von dem praktischen Jahr muß mindestens ein Vierteljahr auf die gründliche Ausbildung in einer größern Werkstatt und im Maschinenbetriebe entfallen. Dieses Vierteljahr muß geschlossen an den Anfang der einjährigen Ausbildungszeit gelegt werden. Während dieser Zeit soll weniger Wert auf handwerksmäßiges Können gelegt werden, sondern der Bergakademiker soll die Grundbegriffe der Metallbearbeitung und den Zusammenbau möglichst vieler Maschinen kennen lernen. Kenntnisse der verschiedenen Eigenarten der Metalle sind notwendig. Vor allem sollen ihm die verschiedenartigen Maschinen des Bergbaus in ihrem Aufbau und in ihrer Wirkungsweise klar werden, damit er dem Arbeitsvorgang und dem Betriebe dieser Maschinen mit größerem Verständnis folgen kann. Schließlich sind Kenntnisse in der Elektrotechnik, im Betriebe einer Kraftzentrale, einer Kesselanlage und in der Aufbereitung erforderlich. Auf der Hochschule ist diese maschinentechnische Grundlage durch Erweiterung der Vorlesungen in der Maschinenbaukunde, Elektrotechnik und Wärmetechnik zu vervollkommen. Übungen im Maschinenlaboratorium und Werksbesichtigungen haben häufiger stattzufinden. Dagegen

können geologische und andere Spezialvorlesungen eingeschränkt werden. Vorlesungen über Rechts- und Staatswissenschaft, Gewerberecht, Arbeiterrecht, Wirtschaft, Hygiene sollen nur für denjenigen Bergakademiker, der die Staatslaufbahn einschlagen will, intensiv betrieben werden.

Da sich das Bergfach nicht nur an den Maschinenbau, sondern auch an das Hüttenfach und die Chemie anlehnt, ist es derartig vielseitig, daß es dem jungen Bergakademiker bei der Wahl dieses Berufes klar sein muß, daß sein Fortkommen bei der heutigen Überfüllung des Bergfaches nur bei besondern Leistungen gewährleistet ist.

Professor Schulz, Clausthal: Ich möchte mir gestatten, auf etwas hinzuweisen, das in einigen Vorträgen der Vorredner bereits hier und da zum Ausdruck gekommen ist, aber bei seiner Wichtigkeit eine stärkere Betonung verdient. Es handelt sich um die gewaltigen Abfallmengen der Bergwerksindustrie. In erster Linie ist es chemisch gebundene Kraft in Form von Überschußgas, von aschenhaltigen Kohlen und kohlenhaltigen Zwischenprodukten der Steinkohlenwäschen sowie von Kohlenstaub, und zweitens die Kraft in Form fühlbarer Wärme in der Abhitze der Kesselhäuser, Kokereien, Gasmaschinen, Braunkohlenbrikettfabriken und den gewaltigen Mengen mehr oder weniger heißen Wassers aus Kondensationen und aus Kühlanlagen für Nebengewinnung und Kraftmaschinen. Dieser Wärmemenge steht andererseits ein großer Bedarf an Niederdruckdampf für Trocknungs- und Eindampfungszwecke sowie an warmem Wasser gegenüber. Die äußerste Ausnutzung dieser Abfallkraft ist für die Wirtschaftlichkeit unserer Bergwerke von der größten Bedeutung, so daß bei dem Unterricht der Bergstudenten in Maschinenkunde eingehend auf die Verwendung dieser Abfallkraft und ihre Verteilung eingegangen werden muß.

Ich halte es deshalb für dringend erforderlich, daß an den Bergakademien Professuren für Bergwerksmaschinen und Kraft- und Wärmewirtschaft eingerichtet werden, soweit solche noch nicht vorhanden sind, und möchte die anwesenden Herren der Ministerien bitten, Anträge der Bergakademien auf Einrichtung derartiger Lehrstühle weitestgehend zu unterstützen, denn nur dann, wenn unsere Bergstudenten mit den kraft- und wärmetechnischen Fragen vertraut sind, werden unsere Bergwerke den Wettbewerb mit dem viel günstiger gestellten Auslande erfolgreich aufnehmen und zugleich die heimische Industrie mit billigen Brennstoffen versorgen können.

Bergwerksdirektor Bergassessor Brandt, Dortmund: Der Bergbau ist auf die praktische Anwendung einer Fülle von Wissenschaften, wie Maschinenkunde, Elektrotechnik, Chemie, Mineralogie, Physik usw., angewiesen. Es ist also völlig ausgeschlossen, den Ausbildungsgang so zu gestalten, daß wir unsere Bergakademiker auf allen diesen Gebieten zu Fachleuten machen. Wirkliche Fachleute, die als Spezialisten auf den genannten Sondergebieten ausgebildet sind, haben wir für unsere Betriebe ohnehin notwendig, und daraus ergibt sich die Einstellung, die wir für unsere Bergakademiker haben müssen. Die Herren Professoren Birckenbach und Schmidt haben hierfür das Stichwort bereits gegeben, d. h., daß wir dem jungen Bergmann in erster Linie die allgemeine theoretische wissenschaftliche Grundlage geben müssen, also Verständnis und Urteilsfähigkeit für die zahlreichen Wissenschaften und ihre Anwendbarkeit. Wovor wir uns hüten müssen — und die Gefahr ist sehr groß —, ist, daß wir die Bergakademiker bei der Fülle der Spezialgebiete zu sehr zersplittern und zu gefährlichen Dilettanten erziehen. In dem Bestreben, den Bergakademiker beispielsweise in der Maschinenkunde so weit auszubilden, daß er dieses Gebiet praktisch durchaus selbständig anwenden könnte, liegt die Gefahr des Dilettantismus. Will man die Urteilsfähigkeit des angehenden Bergmanns auf allen diesen Gebieten stärken, die Möglichkeit des Denkens in einer solchen Wissenschaft, so muß man ihm eine gute theore-



tische Grundlage geben, und das ist gerade die Forderung des in der Praxis stehenden Werksleiters; denn Mängel in der theoretischen Ausbildung sind schwer nachzuholen, die Praxis aber kommt nachher im Berufe von selbst. Natürlich darf das nicht so weit gehen, daß das Studium trocken wird. Professor Benrath hat mit Recht darauf hingewiesen, daß das Schwergewicht nicht auf die Vorlesung zu legen sei, sondern daß der Unterricht mehr durch Seminare, Laboratorien und Ausflüge gegeben werden müsse. Wie das Studium quantitativ auf die einzelnen Fächer zu verteilen ist, soll hier nicht erörtert werden und muß einer besondern Besprechung vorbehalten bleiben.

Der Student studiert für seine spätere Tätigkeit und nebenbei auch für das Examen. Darin liegt eine Gefahr. Er soll sich selbstverständlich in erster Linie für seinen spätern Beruf ausbilden, aber er hat auch das Examen vor

sich und die Anforderungen, die es stellt. Da möchte ich mir die Bitte auszusprechen erlauben, daß das Examen dehnbar und flüssiger gestaltet werde, je nach der Einstellung des zu Prüfenden und der Lage unserer Wirtschaft, so daß derjenige, der sich etwas spezieller auf Sondergebieten ausbilden will, nicht lediglich des Examens wegen gezwungen ist, den ganzen Komplex der Wissenschaften restlos zu studieren, den er nachher größtenteils unmittelbar zu den Akten legen würde.

Das sind die Wünsche, die ich aussprechen möchte. Um nicht mißverstanden zu werden, möchte ich also nochmals wiederholen und bitten, daß der Schwerpunkt der akademischen Ausbildung mehr auf eine tüchtige theoretische Grundlage als auf eine praktische Verwendbarkeit gelegt werde.

(Schluß f.)

## Bergbau und Hüttenwesen Spaniens im Jahre 1924.

Der Wert der bergbaulichen Gewinnung Spaniens ist von 389 Mill. Pesetas im Jahre 1923 auf 457 Mill. Pesetas im Berichtsjahr gestiegen; das bedeutet eine Zunahme um 67 Mill. Pesetas oder 17,29 %, gegen das letzte Friedensjahr liegt eine Steigerung um 187 Mill. Pesetas oder 69,30 % vor.

### Wert der Bergwerksgewinnung 1913—1924.

Jahr	1000 Pesetas	Jahr	1000 Pesetas
1913	269 745	1919	499 663
1914	217 443	1920	500 985
1915	254 010	1921	402 608
1916	332 856	1922	290 391
1917	488 464	1923	389 370
1918	545 917	1924	456 674

Die Gewinnung der wichtigsten Mineralien ist aus der folgenden Zahlentafel zu ersehen.

Zahlentafel 1. Bergwerksgewinnung 1924.

	Fördernde Betriebe	Zahl der Arbeiter	Gewinnung		Wert der Gewinnung 1924 1000 Pesetas
			1923 t	1924 t	
Gesamtbergwerksgewinnung	2543	96 439			456 674
davon:					
Weichkohle . . .	1374	43 828	5 672 377	5 811 396	176 171
Anthrazit . . . .	105	2 780	299 069	316 190	11 025
Braunkohle . . . .	100	2 801	394 268	411 773	8 203
Bleierz . . . . .	427	17 181	182 135	198 953	106 467
Eisenerz . . . . .	325	16 405	3 456 233	4 624 792	56 356
Eisenkies . . . . .	20	1 835	488 987	597 132	14 046
Kupferkies . . . .	36	4 742	2 163 554	1 615 233	42 476
Kupfererz . . . . .	11	1 598	255 866	283 866	12 288
Zinkerz . . . . .	38	2 195	102 213	116 721	18 984
Quecksilbererz . .	4	1 044	16 852	15 192	3 302
Schwefelerz . . . .	6	451	66 371	64 650	896
Manganerz . . . .	7	331	28 635	20 840	1 153
Phosphor . . . . .	3	151	5 397	6 746	288
Steinsalz . . . . .	37	146	98 619	105 450	1 409
Mineralwasser . .	14	74	32 040 000	32 401 470	2 255

Dem Werte nach nimmt Weichkohle mit 176,2 Mill. Pesetas nach wie vor unter den Mineralien des Landes die erste Stelle ein. An zweiter Stelle steht Bleierz mit 106,5 Mill. Pesetas; es folgen Eisenerz mit 56,4 Mill., Kupferkies mit 42,5 Mill., Zinkerz mit 19,0 Mill., Eisenkies mit 14,0 Mill., Kupfererz mit 12,3 Mill., Anthrazit mit 11,0 Mill. Pesetas. Der Wert der andern Mineralien bleibt im einzelnen unter 10 Mill. Pesetas.

Über die Zahl der in der Bergwerksindustrie beschäftigten Arbeiter gibt für die Jahre 1913—1924 die folgende Zusammenstellung Aufschluß.

Zahlentafel 2. Zahl der in der Bergwerksindustrie 1913—1924 beschäftigten Personen.

Jahr	Männer	Frauen	Jugendliche	zus.
1913	111 445	2321	16 009	129 775
1914	93 710	2273	14 706	110 689
1915	89 160	2609	14 437	106 206
1916	107 796	2740	15 781	126 317
1917	101 527	3419	17 269	122 215
1918	109 478	3674	19 068	132 220
1919	107 657	3437	17 272	128 366
1920	104 918	3150	16 972	125 040
1921	86 278	2550	13 624	102 452
1922	74 737	1745	11 708	88 190
1923	76 368	1539	12 079	89 986
1924	82 222	1689	12 528	96 439

Danach war die Zahl der Arbeiter im Berichtsjahr bei 96000 Mann um 6500 Mann oder 7,17 % größer als im vorausgegangenen Jahr, jedoch um 33000 Mann oder 25,69 % niedriger als im letzten Friedensjahr. Unter der Belegschaft des Jahres 1924 befanden sich 82200 Männer, 1700 Frauen und 12500 jugendliche Arbeiter.

Das dem Werte nach wichtigste Mineral Spaniens ist die Kohle, deren Gewinnung für die Jahre 1913—1924 aus der Zahlentafel 3 zu entnehmen ist.

Zahlentafel 3. Entwicklung der Kohlenförderung 1913—1924.

Jahr	Weichkohle t	Anthrazit t	Steinkohle insges. t	Braunkohle t
1913	3 783 214	232 517	4 015 731	276 791
1914	3 905 080	228 302	4 133 382	291 057
1915	4 135 919	222 621	4 358 540	328 213
1916	4 847 475	268 087	5 115 562	473 106
1917	5 042 213	324 756	5 366 969	637 841
1918	6 134 986	377 216	6 512 202	726 348
1919	5 304 866	398 771	5 703 637	593 872
1920	4 928 989	491 715	5 420 704	552 425
1921	4 719 638	292 591	5 012 229	408 674
1922	4 179 533	256 310	4 435 843	329 680
1923	5 672 377	299 069	5 971 446	394 268
1924	5 811 396	316 190	6 127 586	411 773

Die Kohlenförderung hat besonders in den letzten beiden Jahren beträchtlich zugenommen, mit dem Ergebnis, daß die Vorkriegsgewinnung bei weitem überschritten worden ist. So wurden an Weichkohle 1924 bei 5,81 Mill. t 2,03 Mill. t oder 53,61 % mehr gewonnen als 1913, für Anthrazit ergibt sich bei 316000 t ein Mehr von 84000 t oder 35,99 %, für Steinkohle zusammengefaßt von 2,11 Mill. t oder 52,59 %. Bei Braunkohle, wovon 1924 412000 t gefördert wurden, liegt eine Steigerung um 135000 t oder 48,77 % vor.



Braunkohle wird in acht Provinzen des Landes gewonnen, von denen fünf, nämlich Teruel, Barcelona, Lérida, Santander und Zaragoza, eine Förderung von mehr als 50 000 t aufweisen. Bergbau auf Anthrazit geht nur in den Provinzen Córdoba, Palencia und León um. Das wichtigste Vorkommen von Weichkohle liegt in der Provinz Oviedo, deren Gruben 1924 zu der Gesamtgewinnung des Landes 3,98 Mill. t oder 68,46 % beitrugen und 31 000 Arbeiter beschäftigten, wovon 73 % untertage, 27 % übertage tätig waren. Der zweite Platz wird von der Provinz León mit einer Förderung von 729 000 t und einer Belegschaft von 4600 Mann belegt.

Die Zahl der Weichkohlengruben ist ungewöhnlich groß, gegen das Vorjahr nahm sie um 40 ab, entsprechend klein sind die auf den einzelnen Betrieb entfallende Arbeiterzahl (32) und Fördermenge (4230 t). Einzelangaben über die Weichkohlenförderung sind aus der nachstehenden Zusammenstellung zu entnehmen.



■ Kohle □ Eisen + Kupfer Z Zink B Blei □ Quecksilber ▨ Phosphat

Mineralienvorkommen Spaniens.

Zahlentafel 4. Weichkohlenbergbau im Jahre 1924.

Provinz	Zahl der fördernden Gruben	Zahl der Arbeiter	Förderung	
			Menge t	Wert 1000 Pesetas
Badajoz . . .	1	17	263	8
Ciudad Real . .	14	2 347	301 709	9 908
Córdoba . . .	11	2 116	301 480	13 549
Cuenca . . .	4	12	230	7
Gerona . . .	1	17	14 668	472
León . . .	82	4 559	729 024	24 641
Lérida . . .	3	25	100	4
Logroño . . .	2	94	1 500	71
Oviedo . . .	1106	30 759	3 978 497	110 008
Palencia . . .	148	2 059	291 542	9 854
Sevilla . . .	2	1 823	192 383	7 649
zus.	1374	43 828	5 811 396	176 171

Die Leistung (Förderanteil auf einen Mann der Belegschaft) zeigt im spanischen Weichkohlenbergbau in den Jahren 1913–1924 die folgende Entwicklung.

Jahr	t	Jahr	t
1913	139,2	1919	97,2
1914	140,4	1920	83,2
1915	138,5	1921	94,4
1916	127,8	1922	97,6
1917	109,0	1923	130,1
1918	111,7	1924	132,6

Wie in den übrigen Bergbauländern, hatte auch in Spanien die Leistung in der Nachkriegszeit zunächst einen erheblichen Rückgang zu verzeichnen. Der Tiefstand wurde 1920 mit 83,2 t erreicht, 1921 setzte eine Besserung ein, die sich in diesem sowie im folgenden Jahr zunächst in bescheidenen Grenzen bewegte, 1923 jedoch ein beträchtliches Ausmaß erreichte, indem die Leistung von 97,6 auf 130,1 t stieg; 1924 stellte sie sich auf 132,6 t. Die letztgenannte Zahl blieb nur noch um 6,6 t oder 4,74 % hinter der Friedensleistung in Höhe von 139,2 t zurück.

Über die Schichtleistung liegen für den gesamten Steinkohlenbergbau keine Angaben vor. In der Provinz

Oviedo, die, wie wir sahen, mehr als zwei Drittel zu der gesamten Steinkohlenförderung des Landes beiträgt, stellte sich die Hauerleistung nach Angaben von 23 großen Bergwerksgesellschaften im Jahre 1924 auf 2136 kg, gegen 1981 kg im Jahre vorher. In der Provinz León, die zu der Steinkohlenförderung des Landes ein Achtel liefert, wird für den Untertagearbeiter im Berichtsjahr eine Stundenleistung an gewaschener Kohle von 100–110 kg, für einen Arbeiter der Gesamtbelegschaft eine solche von 55–60 kg angegeben.

Über die im spanischen Steinkohlenbergbau gezahlten Löhne stehen nur unvollständige Angaben zur Verfügung. Im Becken von Asturien wurden in den Jahren 1913, 1921 bis 1923 die folgenden Löhne je Schicht gezahlt.

Zahlentafel 5. Schichtverdienst im asturischen Steinkohlenbergbau (in Pesetas).

Arbeitergruppe	1913	1921	1922	1923
Hauer . . .	5,57	15,37	12,43	12,93
Zimmerhauer . .	4,59	10,86	10,18	10,17
Bremser . . .	3,49	8,23	7,45	7,57
Schlepper . . .	3,31	8,29	7,35	7,55
Maschinisten . .	4,00	10,63	10,26	10,80

In 1924 ist in dem Lohnstand insofern eine Änderung eingetreten, als den Arbeitern seit 1. April eine Erhöhung um 50 Centimos je Schicht zugestimmt worden ist.

Der Wert einer Tonne Steinkohle betrug 1924 30,31 Pesetas gegen 29,58 Pesetas in 1923. In der Provinz Oviedo stellte er sich im Berichtsjahr auf 27,65 Pesetas, in León und Palencia erreichte er 33,80 Pesetas, in Sevilla 39,76 Pesetas. Der Preis für eine Tonne Steinkohle aus der Provinz Oviedo fob. asturischer Hafen zeigte in 1924 die folgende Entwicklung.

	Januar	Juni	Dezember
	in Pesetas		
Stückkohle . . .	56–57	57–58	55–56
Nußkohle . . .	57–58	57–58	55
Gasgruskohle . .	36–39	39–40	37–39
Gasdampfkohle .	32–35	37–38	33–35
Hochofenkoks . .	68–70	70–75	70



In 1925 wiesen die Kohlenpreise keine nennenswerte Veränderung gegen das Vorjahr auf.

Vor dem Kriege reichte die Eigengewinnung des Landes entfernt nicht aus, seinen Bedarf an mineralischem Brennstoff zu decken, es war daher in sehr erheblichem Umfang auf die Zufuhr von Kohle aus dem Ausland angewiesen. Infolge der, wie wir gesehen haben, erheblichen Steigerung der spanischen Kohlenförderung ist, obwohl der Verbrauch Spaniens an mineralischem Brennstoff gegenüber der Zeit vor dem Kriege eine Zunahme erfahren hat, die Einfuhr des Landes an Kohle beträchtlich zurückgegangen. Seine Versorgung liegt in erster Linie in der Hand Großbritanniens, von dem es 1913 nach der britischen Außenhandelsstatistik 2,5 Mill. t Kohle, 101 000 t Koks und 189 000 t Preßkohle erhielt; 1924 dagegen betrug der Bezug an englischer Kohle nur 1,5 Mill. t, 1925 1,76 Mill. t; für Koks und Preßkohle liegen noch keine Angaben für 1925 vor. Im einzelnen unterrichtet über die Einfuhr Spaniens an englischer Kohle in den Jahren 1913 bis 1925 die Zahlentafel 6.

Zahlentafel 6. Einfuhr Spaniens an englischer Kohle 1913–1925.

Jahr	Kohle l. t	Koks l. t	Preßkohle l. t
1913	2 534 131	101 053	188 777
1914	2 260 362	112 526	205 538
1915	1 597 083	81 457	107 188
1916	2 007 899	81 256	51 465
1917	773 030	37 479	25 316
1918	429 003	29 765	28 695
1919	805 740	28 302	59 966
1920	290 141	12 648	32 846
1921	1 021 472	34 401	71 272
1922	1 711 021	68 935	103 566
1923	1 145 801	46 091	70 421
1924	1 499 038	81 398	67 291
1925	1 756 158	.	.

Der Kohlenverbrauch Spaniens gestaltete sich in den Jahren 1913–1924 wie folgt.

Kohlenverbrauch 1913–1924.

Jahr	t	Jahr	t
1913	7 590 616	1919	7 151 648
1914	7 494 505	1920	6 210 002
1915	6 580 598	1921	6 463 187
1916	7 700 018	1922	6 279 084
1917	7 205 547	1923	7 522 677
1918	7 844 108	1924	7 924 259

Erstmalig im Berichtsjahr, wenn wir von den Kriegsjahren absehen, überschritt der Kohlenverbrauch des Landes bei 7,92 Mill. t um 334 000 t oder 4,40 % den Verbrauch des letzten Friedensjahres in Höhe von 7,59 Mill. t, nachdem er ihn in 1923 mit 7,52 Mill. t annähernd erreicht hatte.

Die schwierige Absatzlage im spanischen Kohlenbergbau veranlaßte im Herbst 1925 die in der Hullera Nacional zusammengeschlossenen Grubenbesitzer zur Herausgabe einer Denkschrift, die eine Reihe von Forderungen zum Schutze des heimischen Kohlenbergbaus enthält. U. a. wird darin verlangt: Regelung der Arbeitszeit, geldliche Hilfe von seiten der Banken zwecks Ausbau der Gruben, Herabsetzung der Verkehrstarife für einheimische Kohle, Heraufsetzung der Tarife für fremdländische Kohle, obligatorischer Verbrauch einheimischer Kohle, Erhöhung der Kohleneinfuhrzölle und ihre Verwendung zur Verminderung der Selbstkosten im spanischen Kohlenbergbau, Gewährung von Kohlenausfuhrprämien, Herabsetzung der Gemeindesteuern für den Kohlenbergbau sowie der sonstigen öffentlichen Lasten. Bereits am 1. bzw. 15. Oktober v. J. erließ die spanische Regierung eine Verfügung, wonach für ausgeführte oder im Küstenverkehr verbrauchte Kohle Prämien in Höhe von 2–5,50 Pesetas je t gezahlt werden; die hierfür erforderlichen Mittel sollen aus den

Kohleneinfuhrzölle gedeckt werden. Reichen die einkommenden Zölle nicht aus, so sind die Prämien entsprechend zu vermindern. Durch eine weitere Regierungsverordnung vom 3. November 1925 wurde auch für die innerhalb Spaniens versandte Kohle von der Regierung eine Prämie von 2,50 Pesetas zugestanden, außerdem den Zechen für die Monate November und Dezember v. J. eine Beihilfe von 2,10 Pesetas für jede Tonne gewaschene und versandte Kohle gewährt. Auf Drängen eines von den Grubenbesitzern ernannten Ausschusses sind inzwischen weitere Maßnahmen zum Schutze des heimischen Kohlenbergbaus erfolgt. Am 26. Februar d. J. wurde von der Regierung eine Verfügung herausgegeben, die die Verbraucher verpflichtet, in Zukunft in erster Linie spanische Kohle zu verwenden. Eisenbahn-Gesellschaften, die auf den wichtigsten Strecken den Eilverkehr im Anschluß an die internationalen Linien aufrechterhalten, dürfen 15 % ihres Kohlenverbrauchs mit ausländischer Kohle decken; die übrigen Eisenbahn-Gesellschaften jedoch nur 10 %. Gaswerke, metallurgische Betriebe und andere Industrien, die bisher inländische Kohle bezogen haben, müssen diese auch fernerhin ausschließlich abnehmen. Dagegen dürfen die Werke der Metallindustrie, die bisher ausländische Kohle verbraucht haben, weil sie auf den Bezug inländischer Kohle nicht eingerichtet sind, neben dieser bis zu 50 % ausländische Kohle verwenden. Elektrizitätswerke, Zuckerfabriken, Webereien, Zementfabriken u. a. dürfen bis zu 20 % ihres Verbrauchs ausländische Kohle verwenden. Außerdem sind in der betreffenden Verordnung Mindestpreise festgesetzt. Die Grubenbesitzer, die sich die Vorteile aus der Verordnung sichern wollen, müssen sich zu einem Syndikat zusammenschließen. Zweck des Syndikats ist die Durchführung der notwendigen Reformen in der Gewinnung, im besondern Klassifikation der Kohlenorten und Beschränkung der Förderung, die zunächst auf der bisherigen Höhe bleiben soll; sie deckt zurzeit etwa 70 % des Inlandverbrauchs. Das Syndikat soll den Verkauf einheitlich regeln. Es ist verpflichtet, die bei ihm bestellte Kohle zu liefern. Ist es hierzu nicht imstande, so kann der betreffende Verbraucher ausländische Kohle einführen. Die Durchführung der Verordnung wird von einem Ausschuß überwacht, der sich aus je einem Vertreter der Verbraucher, der Erzeuger und zwei staatlichen Bergbaubeamten zusammensetzt. Die Bestimmungen der Verordnung sollen gelten, bis sich eine Genossenschaft der Kohleninteressenten gebildet hat; deren Statuten sollen den Grundgedanken der Verordnung Rechnung tragen. Die bereits abgeschlossenen Kohlenlieferungsverträge werden in ihrem vollen Umfange aufrechterhalten. Den Grubenbesitzern wird für jede in der Zeit vom 1. März bis 31. Mai 1926 geförderte Tonne Kohle eine Prämie von 0,75 Pesetas gezahlt.

Ob mit der Gewährung von staatlichen Absatz- und Förderprämien dem spanischen Kohlenbergbau auf die Dauer geholfen werden kann, muß bezweifelt werden. Der Hebel zur Besserung der Verhältnisse ist, wie die Gestaltung der Lage im englischen Kohlenbergbau beweist, an anderer Stelle anzusetzen.

An zweiter Stelle unter den Mineralien des Landes verdient Eisenerz genannt zu werden. Die Entwicklung seiner Förderung sowie der Gewinnung von Eisenkies und Manganerz ist für das Jahr 1913–1924 in der Zahlentafel 7 dargestellt.

Im Eisenerzbergbau Spaniens, dessen Förderung schon seit der Jahrhundertwende keine Zunahme mehr aufweist und die im Kriege sowie vor allem in den ersten Nachkriegsjahren weitere beträchtliche Rückgänge zu verzeichnen hatte, wurden doch in 1922 nur noch 2,77 Mill. t Eisenerz gewonnen gegen 9,86 Mill. t in 1913, ist 1923 eine merkliche Besserung der Verhältnisse eingetreten. Die günstige Entwicklung hat auch im Berichtsjahr angehalten, dennoch wurde die Vorkriegsförderung bei weitem noch nicht wieder erreicht. Mit 4,62 Mill. t blieb die Eisenerzgewinnung des Jahres 1924 noch um 5,24 Mill. t



Zahlentafel 7. Gewinnung von Eisenerz, Eisenkies und Manganerz 1913-1924.

Jahr	Eisenerz t	Eisenkies t	Manganerz t
1913	9 861 668	926 913	21 594
1914	6 819 964	984 885	13 155
1915	5 617 839	802 383	14 328
1916	5 856 861	953 679	14 178
1917	5 551 071	976 918	57 474
1918	4 692 651	590 008	77 714
1919	4 640 061	431 189	66 685
1920	4 767 693	711 823	21 256
1921	2 602 369	623 986	20 098
1922	2 771 888	468 080	25 455
1923	3 456 231	488 987	28 635
1924	4 624 792	597 132	20 840

oder 53,10 % hinter der des Jahres 1913 zurück; an Eisenkies wurden bei 597000 t 330000 t oder 35,58 % weniger gewonnen. Eine Ausnahme macht die Manganerzgewinnung, die 1924 bei 21000 t nur um 750 t hinter der Friedensziffer zurückblieb.

Die Verteilung der Eisenerzförderung im Jahre 1924 auf die einzelnen Provinzen ist in der Zahlentafel 8 ersichtlich gemacht. Der Eisenerzbergbau geht hauptsächlich in der Provinz Viscaya (2,38 Mill. t) um, daneben sind noch die Provinzen Almería (609000 t), Santander (567000 t) und Teruel (452000 t) zu erwähnen.

Zahlentafel 8. Eisenerzbergbau im Jahre 1924.

Provinz	Zahl der fördernden Gruben	Zahl der Arbeiter	Förderung	
			Menge t	Wert 1000 Pesetas
Almería . . . .	37	3 611	608 773	4 619
Córdoba . . . .	4	59	1 400	32
Granada . . . .	1	42	5 891	24
Guadalajara . . . .	29	186	121 573	720
Guipúzcoa . . . .	2	166	36 038	270
Huelva . . . . .	1	60	35 028	572
Jaén . . . . .	15	196	28 021	524
Lugo . . . . .	8	410	62 938	539
Málaga . . . . .	26	240	28 317	412
Murcia . . . . .	21	509	113 912	804
Navarra . . . . .	3	14	5 261	67
Oviedo . . . . .	35	148	76 449	643
Santander . . . . .	34	3 105	567 039	9 526
Sevilla . . . . .	3	393	82 092	1 132
Teruel . . . . .	2	553	451 556	2 732
Vizcaya . . . . .	102	6 623	2 383 097	33 363
Zaragoza . . . . .	2	90	13 407	174
zus.	325	16 405	4 624 792	56 356

Die Eisenerzförderung Spaniens geht weit über den Bedarf des Landes hinaus, was zur Folge hat, daß sie zum größten Teil ihren Weg ins Ausland findet.

Von der Eisenerzförderung wurden ausgeführt

Jahr	%	Jahr	%
1913	90,32	1919	79,80
1914	89,37	1920	97,13
1915	80,25	1921	70,12
1916	86,15	1922	137,13
1917	92,55	1923	97,52
1918	91,47	1924	71,83

Die spanische Bergbaustatistik gibt für 1924 lediglich eine Eisenerzausfuhr von 1,68 Mill. t an, diese Zahl scheint aber nicht richtig zu sein. Nach den Außenhandelsstatistiken der einzelnen Empfangsländer (s. Zahlentafel 9) ergibt sich eine Gesamtausfuhr Spaniens an Eisenerz von 3,32 Mill. t. Wir haben deshalb der Errechnung der vorstehend aufgeführten Verhältnisziffer für das Jahr 1924 die letztgenannte Menge zugrunde gelegt.

Von der Gesamtausfuhr in 1924 nahm Großbritannien 2,68 Mill. t oder 80,81 % auf gegen 4,81 Mill. t gleich 54,0 % 1913. Deutschland bezog 1924 nur 335000 t spani-

sches Eisenerz gleich 10,09 % der Gesamtausfuhr gegen 3,50 Mill. t oder 39,27 % im letzten Friedensjahr. Nach Frankreich gingen 1924 (1913) 195000 (390000) t, nach den Ver. Staaten 72000 (90000) t, nach Belgien 36000 (65000) t. Im einzelnen unterrichtet über den Absatz des spanischen Eisenerzes für die Jahre 1913-1924 die folgende Übersicht.

Zahlentafel 9. Verteilung der Eisenerzausfuhr 1913-1924.

Jahr	Gesamt- ausfuhr t	davon nach				Belgien t
		Groß- britannien t	Deutsch- land t	Frank- reich t	Ver. Staaten t	
1913	8 907 309	4 809 612	3 498 320	390 073	89 828	65 346
1914	6 095 121	3 468 480			51 557	
1915	4 508 214	4 239 268	293	229 189	39 445	
1916	5 045 575	4 521 013	108	407 019	116 793	
1917	5 137 621	4 603 752	80	421 303	111 939	
1918	4 292 406	4 088 959		89 516	166 510	
1919	3 702 648	3 504 000	23 565	162 628	50 575	54 259
1920	4 630 662	4 169 719	70 000	160 000	90 000	100 000
1921	1 824 854	807 248		114 106	5 692	
1922	3 800 969	1 702 093	1 329 375	14 499	53 462	
1923	3 370 520	2 609 962	336 529	140 915	218 340	
1924	3 322 167	2 684 588	335 150	194 760	71 779	35 890

Zu der Zusammenstellung ist zu bemerken, daß die darin enthaltenen Zahlen über die Gesamtausfuhr bis auf das Jahr 1924 der spanischen Bergbaustatistik entstammen, während die Ziffern der einzelnen Empfangsländer, in Ermangelung spanischer Angaben, den amtlichen Außenhandelsstatistiken dieser entnommen wurden.

Der Menge nach an zweiter Stelle steht unter den spanischen Erzen Kupfererz, von dem 1924 1,90 Mill. t im Werte von 54,8 Mill. Pesetas gewonnen worden sind. Es entstammt zum größten Teil (1,77 Mill. t) der Provinz Huelva, daneben werden noch in der Provinz Sevilla größere Mengen Kupfererz gewonnen. Im Gegensatz zum Eisenerz wird das Kupfererz größtenteils im Lande selbst verhüttet; 1924 wurden 698000 t oder rd. ein Drittel der Gewinnung ausgeführt, 1913 waren es nur 160000 t gleich 7,07 %.

Bleierz übertraf im Berichtsjahre dem Werte, nicht aber der Förderung nach Kupfererz; 1924 wurden davon 199000 t im Werte von 106,5 Mill. Pesetas gewonnen. Für die Bleierzgewinnung kommen vornehmlich die Provinzen Jaén, Córdoba und Murcia in Betracht.

Zahlentafel 10. Erzgewinnung 1913-1924.

Jahr	Bleierz t	Bleierz (silber- hallig) t	Kupfer- erz, - kies t	Zinkerz t	Schwe- felerz t	Queck- silbererz t
1913	279 078	23 600	2 268 691	117 831	62 653	19 960
1914	246 221	22 373	1 502 599	114 317	47 180	17 714
1915	285 266	2 935	1 480 412	81 922	28 937	20 717
1916	260 283	7 371	1 773 922	166 053	46 923	19 799
1917	240 368	13 218	1 901 341	123 846	84 979	18 706
1918	216 133	3 505	1 007 708	106 958	72 360	17 537
1919	136 180	41 875	1 470 091	103 608	89 586	24 966
1920	175 976	10 313	862 193	94 051	77 039	17 480
1921	167 892	—	2 138 951	48 356	85 678	16 146
1922	167 654	—	2 055 127	71 996	72 806	14 374
1923	182 135	—	2 419 420	102 213	66 371	16 852
1924	198 953	—	1 899 099	116 721	64 650	15 192

Der Bergbau auf Zinkerz, der im Jahre 1924 117000 t lieferte und damit nur um 1000 t hinter der Gewinnung des Jahres 1913 zurückblieb, geht vor allem in den Provinzen Santander, Murcia, Córdoba und Lérida um. Das spanische Zinkerz wird zum großen Teil im Ausland verhüttet; im Berichtsjahr gelangten 92000 t oder 78,86 % der Förderung zur Ausfuhr.

Einen hervorragenden Platz nimmt Spanien in der Gewinnung von Quecksilbererz ein (15000 t in 1924),



das zum größten Teil der altherühmten fiskalischen Grube von Almaden entstammt.

Die Entwicklung der Förderung der vorstehend kurz behandelten Erze sowie von Schwefelerz ist für die Zeit von 1913–1924 in der Zahlentafel 10 ersichtlich gemacht.

Auf der bergbaulichen Gewinnung Spaniens baut sich eine Reihe weiterverarbeitender Industrien auf, die nach der Zahl der Werke und Arbeiter sowie ihrer Erzeugung im Jahre 1924 in der folgenden Zusammenstellung aufgeführt sind.

Zahlentafel 11. Ergebnisse der weiterverarbeitenden Industrien im Jahre 1924.

	Zahl der		Erzeugung		Wert der Erzeugung 1924 1000 Pesetas
	betriebl. Werke	Ar- beiter	1923 t	1924 t	
Gesamterzeugung	481	45 194	.	.	924 842
davon:					
Steinkohlenkoks	43	2 298	743 591	848 274	52 548
Preßsteinkohle	19	693	663 667	627 014	34 308
Benzol	.	.	2 839	7 172	3 105
Ammoniakwasser	.	.	59	2 492	3 675
schwefelsaures Ammoniak	.	.	5 607	10 793	5 506
Teer	.	.	16 071	35 568	3 434
Roheisen	14	13 125	400 270	497 390	10 968 <sup>1</sup>
Schweißbeisen	.	.	13 095	5 072	2 462
Stahl	15	8 094	462 601	540 012	275 384
Ferromangan	.	.	1 189	1 909	1 088
Ferrosilizium	.	.	7 200	10 098	8 235
Kupfer	20	2 933	45 266	36 346	66 395
Zink	2	971	10 922	12 777	17 757
Blei	11	2 614	127 514	141 849	139 113
Silber	1	17	88	90	13 449
Kupfervitriol	.	.	7 781	7 358	8 896
Schwefelsäure	11	1 619	222 014	229 698	32 729
Bleiweiß	2	111	1 847	1 535	2 263
Quecksilber	2	404	1 145	899	8 495
Schwefel	6	319	17 711	18 577	5 020
Kalziumkarbid	11	650	21 117	20 788	10 835
Zement(natürlicher)	52	1 053	358 627	235 379	5 516
Portlandzement	23	3 096	504 727	681 689	54 253
Kochsalz	191	1 957	617 207	862 856	10 414
Ätznatron	2	1 415	33 175	30 692	17 629
kohlensaures Natron	.	.	30 671	37 180	9 295
Superphosphate	27	2 593	561 853	696 214	98 680

<sup>1</sup> Die Roheisenerzeugung ist bei Ermittlung dieser Ziffer nur mit 1/10 ihres Wertes eingesetzt, unter der Annahme, daß 1/10 davon zu andern Erzeugnissen weiterverarbeitet worden sind und in deren Wert erscheinen.

Insgesamt beschäftigten diese Industrien im Jahre 1924 in 481 Werken 45194 Arbeiter, die einschließlich der verarbeiteten Rohstoffe Werte in Höhe von 925 Mill. Pesetas schufen. Auf die Eisenindustrie allein entfallen 21219 Arbeiter, 4149 finden ihr Brot in der Zementindustrie, 2933 in der Kupfer-, 2614 in der Bleiindustrie. Die Mehrzahl der Erzeugnisse der weiterverarbeitenden Industrien weist gegen das Vorjahr eine Zunahme auf; so wurden mehr gewonnen an Koks 105000 t, Roheisen 97000 t, Stahl 77000 t, Teer 19000 t, Blei 14000 t, Kochsalz 246000 t, Superphosphat 134000 t, Portlandzement 177000 t. Einer Abnahme begegnen wir bei Kupfer 9000 t, natürlichem Zement 123000 t, Preßsteinkohle 37000 t.

Die Entwicklung des Wertes der Erzeugung der weiterverarbeitenden Industrien in den Jahren 1913–1924 ist nachstehend ersichtlich gemacht.

Wert der Erzeugung der weiterverarbeitenden Industrien 1913–1924.

Jahr	1000 Pesetas	Jahr	1000 Pesetas
1913	302 655	1919	519 401
1914	244 750	1920	569 252
1915	371 597	1921	690 702
1916	579 214	1922	460 709
1917	874 779	1923	730 022
1918	841 181	1924	924 842

Danach weist das Berichtsjahr mit 925 Mill. Pesetas die höchste Wertziffer auf; die Steigerung auf das Drei-

fache gegenüber dem Vorkriegswert dürfte zum guten Teil mit der Entwertung der spanischen Währung zusammenhängen.

Seit 1913 hat sich die Belegschaftsziffer der weiterverarbeitenden Industrien wie folgt entwickelt.

Zahlentafel 12. Zahl der in den weiterverarbeitenden Industrien beschäftigten Personen 1913–1924.

Jahr	Männer	Frauen	Jugendliche	zus.
1913	25 197	374	2416	27 987
1914	22 026	307	2244	24 577
1915	27 208	454	2853	30 515
1916	26 822	435	2652	29 909
1917	26 029	498	3004	29 531
1918	26 546	533	3035	30 114
1919	27 913	499	2908	31 320
1920	27 544	461	3594	31 599
1921	26 802	507	2843	30 152
1922	27 767	406	2503	30 676
1923	37 309	637	3119	41 065
1924	40 699	725	3770	45 194

Im Gegensatz zu der erheblichen Abnahme der Belegschaft im Bergbau gegenüber der Vorkriegszeit hat die Zahl der in den weiterverarbeitenden Industrien beschäftigten Personen stark zugenommen, gegen 1913 liegt eine Vermehrung um 17000 Mann oder 61,48 % vor; verglichen mit dem Vorjahre ist eine Zunahme um 4000 Mann oder 10,05 % festzustellen.

Über die Entwicklung der Weiterverarbeitung der Steinkohle seien für die Jahre 1913–1924 noch die nachstehenden Angaben geboten.

Jahr	Herstellung von		Jahr	Herstellung von	
	Preßkohle t	Koks t		Preßkohle t	Koks t
1913	486 228	595 677	1919	587 069	430 867
1914	558 329	597 315	1920	742 408	280 717
1915	555 357	623 353	1921	732 992	446 087
1916	555 975	759 754	1922	675 884	383 151
1917	449 447	542 767	1923	663 667	743 591
1918	409 728	630 210	1924	627 014	848 274

Während die Herstellung von Preßkohle im Berichtsjahr gegenüber dem Vorjahr eine Abnahme um 37000 t oder 5,52 % aufweist, hat die Erzeugung von Koks gleichzeitig eine Zunahme um 105000 t oder 14,08 % erfahren. Gegen 1913 liegt für Preßkohle eine Steigerung um 28,95 %, für Koks eine solche um 42,41 % vor.

Über die Metallgewinnung des Landes in den Jahren 1913–1924 geben die nachstehenden Angaben Aufschluß.

Zahlentafel 13. Metallgewinnung 1913–1924.

Jahr	Roheisen t	Eisen- und Stahl- erzeugnisse t	Blei t	Kupfer t	Zink t
1913	424 774	241 995	198 829	31 248	6 003
1914	431 278	355 903	143 524	25 706	11 743
1915	439 835	387 314	171 472	34 699	8 117
1916	497 726	322 931	147 407	32 880	8 523
1917	357 699	470 242	172 909	38 526	10 155
1918	386 550	303 206	169 709	45 104	15 900
1919	294 167	241 189	125 721	34 370	16 314
1920	251 412	.	175 196	22 458	9 647
1921	347 497	306 258	135 861	36 345	6 738
1922	237 330	314 315	119 200	25 539	6 269
1923	400 270	475 696	127 514	45 266	10 922
1924	497 390	545 084	141 849	36 346	12 777

Die bereits 1923 eingetretene günstige Entwicklung der Eisen- und Stahlindustrie Spaniens hat sich im Berichtsjahre fortgesetzt. Die Werke verfügten 1924 über reichliche Aufträge und waren in der Lage, ausreichende Dividenden und gute Löhne zu zahlen. Unter Ausnutzung der günstigen Lage haben sie ihre Einrichtungen erneuern und zeitgemäß umgestalten können. Es stieg die Roheisen-



erzeugung von 400000 t in 1923 auf 497000 t im Berichtsjahre, das bedeutet eine Zunahme um 24,26 %. Seit 1917 wurde im Berichtsjahre erstmalig wieder die Friedenerzeugung überschritten, und zwar um 73000 t oder 17,10 %. Von 29 Hochöfen waren in 1924 22 im Betrieb. An Eisen- und Stahlerzeugnissen wurden im Berichtsjahre 69000 t oder 14,59 % mehr hergestellt als in 1923, gegen 1913 liegt weit mehr als eine Verdopplung vor. Die Gewinnung von Blei weist gegen 1923 ebenfalls eine Zunahme um 14000 t

oder 11,24 % auf, auch die Zinkerzeugung erfuhr eine Steigerung um 2000 t oder 16,98 %, dagegen begegnen wir bei der Herstellung von Kupfer einer Abnahme um 9000 t oder 19,71 %.

Schließlich sei noch eine Zusammenstellung über den Außenhandel Spaniens in Bergwerks- und Hüttenerzeugnissen in den Jahren 1913, 1923 und 1924 geboten, durch die die bereits im Vorausgegangenen gemachten einschlägigen Angaben eine Ergänzung finden.

Zahlentafel 14. Außenhandel in Bergwerks- und Hüttenerzeugnissen.

	Ausfuhr			Einfuhr		
	1913 t	1923 t	1924 t	1913 t	1923 t	1924 t
<b>1. Bergwerkserzeugnisse:</b>						
Kohle	13 549	22 437	21 273	2 701 913	1 123 100	1 271 507
Eisenerz	8 907 309	3 370 520	1 680 398	—	345	1 093
Eisenkies	2 903 554	1 171 788	1 565 995	—	—	—
Zinkerz	114 419	60 549	92 042	—	29	2 025
Kupfererz	160 384	595 932	698 153	—	—	—
Manganerz	27 793	7 031	51 081	—	2 232	3 357
Bleierz	1 407	12 266	11 422	—	5 138	7 688
„ (silberhaltiges)	942	—	—	—	—	—
Kochsalz	564 041	465 507	2 418 122	1 276	78	96
<b>2. Erzeugnisse der weiterverarbeitend. Industrien:</b>						
Koks	109	15 713	10 192	396 419	50 213	96 366
Roheisen, Fertigeisen, Stahl	7 019	4 824	24 155	20 488	182 638	196 727
Zink	1 044	2 909	5 541	80	539	894
Kupfer, Messing, Bronze	30 317	5 237	9 273	317	4 376	2 400
Zinn	110	64	41	1 709	1 238	1 738
Blei	171 893	77 689	80 163	147	214	144
„ (silberhaltiges)	31 547	7 069	9 677	—	—	—
Silber	112	3	1	13	0,4	0,5
Quecksilber	1 490	1 447	588	—	—	2
Schwefel	—	6	—	10	18 458	17 450
Zement	9 443	18 089	15 302	90 894	15 124	15 883

## U M S C H A U.

### Englische Versuche an Grubenlampen<sup>1</sup>.

Das Streben nach höherer Leistung und die Belastung des britischen Bergbaus durch die Erkrankungen an Augenzittern haben auf dem Gebiete der Grubenbeleuchtung eine rege Tätigkeit hervorgerufen. Die Ausgabe für die an Augenzittern erkrankten Bergleute beträgt jährlich etwa 1 Mill. £ und ist von 1 d je t Förderung im Jahre 1913 auf 3,6 d/t im Jahre 1924 gestiegen<sup>2</sup>. Von der Verbesserung der Be-

leuchtung unterlag erwartet man einen Rückgang des Augenzitterns und der Unfälle, besonders derjenigen durch Stein- und Kohlenfall, auf die 50 % aller Unfälle im englischen Bergbau entfallen. Ferner sollen dadurch, da alle Handgriffe schneller vor sich gehen, die Leistung gesteigert und die sozialen Verhältnisse der Grubenarbeit überhaupt verbessert werden. Seit einer Verordnung aus dem Jahre 1913 werden in gefährlichen Gruben nur noch solche Lampen zugelassen, deren Bauart geprüft und behördlich anerkannt worden ist. Bei der elektrischen Beleuchtung ist die neuere Entwicklung gekennzeichnet durch die Anbringung ortsfester Lampen, die Anwendung von lichtzerstreuenden, mattemachten und »gefrorenen« Gläsern, von Scheinwerfern und Linsen und von Verschlüssen, die sich zur Reinigung der Kontakte öffnen lassen, bei der Sicherheitslampe durch die zwangsläufige Luftführung mit Hilfe eines über dem Brenner angebrachten, unten aus Klarglas bestehenden »Verbrennungsrohres« und durch Einführung weitmaschiger Drahtkörbe. Diese brauchen anstatt wie bisher 121 Maschen je cm<sup>2</sup> nur noch 64 Maschen je cm<sup>2</sup> aufzuweisen, wodurch sich die Lichtstärken bei den einzelnen Lampenarten um

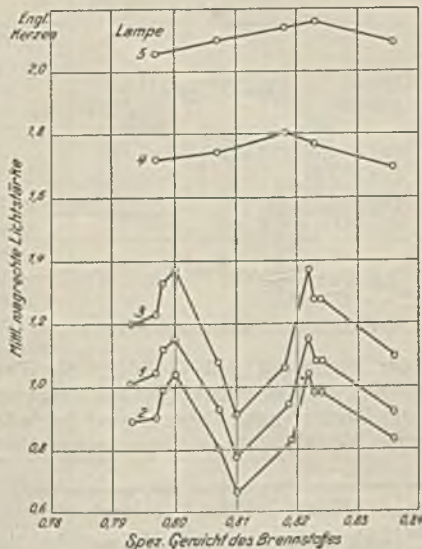


Abb. 1. Mittlere Lichtstärke verschiedener Lampen mit verschiedenen Brennstoffen.

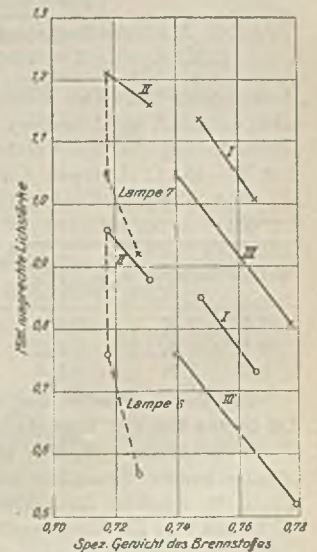


Abb. 2. Mittlere Lichtstärken mit verschiedenen Spiritusarten.

<sup>1</sup> vgl. Glückauf 1925, S. 1408.  
<sup>2</sup> Coal Age 1925, Bd. 28, S. 666.



6,5 bis zu 54,3 % erhöht haben. Ferner ist kürzlich an Sicherheitslampen unter Leitung des Grubensicherheits-Untersuchungsamtes eine Reihe von Versuchen wiederholt oder neu angestellt worden<sup>1</sup>, die sich auf die Brennstoffe, Brenner, Dochte und Drahtkörbe bezogen haben und deren Ergebnisse erkennen lassen, daß die Sicherheitslampe im englischen Bergbau einstweilen ihre Bedeutung behalten wird.

Die Versuche fanden an folgenden Lampen mit doppelten Drahtkörben statt: 1. Marsaut-Lampe, 2. dsgl. mit unterer Luftzuführung, 3. Mueseler-Lampe, 4. dsgl. mit unterer Luftzuführung, 5. dsgl. mit Verbrennungsrohr, 6. Marsaut-Lampe mit 13 mm breitem Runddocht, 7. Marsaut-Lampe mit unterer Luftzuführung und 16 mm breitem Flachdocht. Erprobt wurden folgende Brennstoffe:

Brennstoff	Spezifisches Gewicht	Siedebereich °C	Brennstoff	Spezifisches Gewicht	Siedebereich °C
A Paraffin	0,793	172 - 279	L Leuchtöl	0,824	295 - 372
B "	0,797	182 - 289	M "	0,836	297 - 362
C-D "	0,798 - 0,800	195 - 303	N-T Spiritus	0,779 - 0,718	53 - 226
E "	0,807	199 - 281	U "	0,718	83 - 105
F-H "	0,810 - 0,819	175 - 320	V Schieferspiritus	0,702	67 - 95
J Leuchtöl	0,822	301 - 358	W Krackspiritus	0,720	93 - 104
K "	0,823	293 - 356			

Mit diesen Brennstoffen ergaben sich während achtstündiger Versuche die in den Abb. 1 und 2 dargestellten mittleren Lichtstärken in englischen Kerzen<sup>2</sup>. Die Kurven I, II und III in Abb. 2 entsprechen Siedebereichen von 11, 22 und 33° C. Bei Verwendung von Spiritus hängt die Lichtausbeute von dem spezifischen Gewicht und vom Siedebereich des Brennstoffes ab. Mit Abnahme beider steigt die Lichtstärke im allgemeinen; die günstigsten Ergebnisse liegen bei einem spezifischen Gewicht von 0,72 und 10° C Siedebereich. Schiefer- und Krackspiritus brennen mit Dochtverkrustung. Für heiße Gruben werden höher siedende Brennstoffe empfohlen. Den Brennstoffverbrauch in g je Kerzenstunde zeigt Abb. 3. Bei den geprüften Lampen hängt der Verbrauch übereinstimmend vom spezifischen Gewicht des

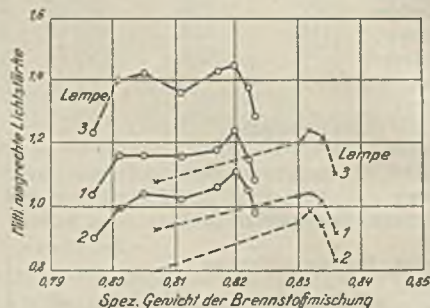


Abb. 4. Mittlere Lichtstärken mit verschiedenen Brennstoffmischungen.



Abb. 3. Mittlerer Brennstoffverbrauch bei verschiedenen Lampen mit verschiedenen Brennstoffen.

Brennstoffes ab. Der beste Brennstoff ist also von der Lampenbauart nicht bedingt. Die Temperatur des Lampentopfes betrug bei den Versuchen 26-38° C (Lampen 1-3) und 39-48° C (Lampen 4 und 5).

Von Brennstoffmischungen wurden nachstehende erprobt:

Mischung	Spezifisches Gewicht	Mischung	Spezifisches Gewicht
7 B + 1 K	0,801	1 B + 3 K	0,817
3 B + 1 K	0,805	1 B + 7 K	0,820
1 B + 1 K	0,811	1 B + 11 K	0,822

Die damit erzielten Lichtstärken veranschaulicht Abb. 4. Am besten leuchtet eine Mischung von Paraffin und Leuchtöl im Verhältnis 1 : 7, was sich auch aus den gestrichelt gekennzeichneten Versuchen mit Mischungen der Brennstoffe E und M ergeben hat. Die Mischung leuchtet um 15 % stärker als ihre Einzelbestandteile; bei Lampen mit geregelter Luftführung erhielt man:

	Lichtstärke engl. Kerzen	Verbrauch g/Kerzenst.	Temperatur des Lampentopfes °C
Lampe 4	1,90	3,62	43,4
Lampe 5	2,23	2,93	45,5

<sup>1</sup> Wheeler und Woodhead: The efficiency of flame safety lamps, Coll. Guard. 1925, Bd. 130, S. 1216.

<sup>2</sup> 1 engl. Kerze = 0,92 NK.

Die spezifischen Gewichte und die Lichtstärken der Bestandteile dürfen nur möglichst wenig voneinander abweichen. Rüböl (spezifisches Gewicht 0,914) in Mischung mit Leuchtöl verkleinert zunächst die Flamme auf die Breite des Dochtrohres; es wird, gemischt mit 7 Teilen Leuchtöl (spezifisches Gewicht der Mischung 0,835) in England viel verwandt und gibt die größte Lichtstärke, die bei stetiger und rußfrei brennender Flamme etwa derjenigen unvermischten Leuchtöles entspricht. Mischungen von Rüböl und Paraffinölen brennen wegen der Unterschiede in den spezifischen Gewichten flackernd. Infolge der Dochtverkrustung durch Rüböl wird das Ableuchten meistens erschwert.

Als Form des Brenners bewährte sich vor der offenen Anordnung weitaus die geschlossene nach Abb. 5.

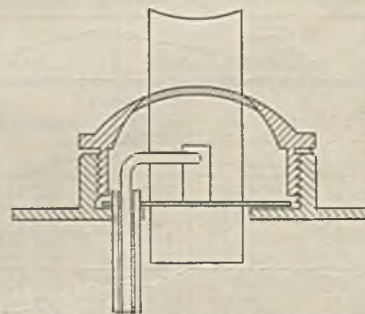


Abb. 5. Geschlossener Brenner.

Je leichter der Brennstoff und je höher die Temperatur des Lampentopfes ist, desto stärker ist die Vergasung durch den Schlitz des Dochtrohres. Diese Ölgase behindern beim offenen Brenner die Luftzufuhr und verursachen ein Qualmen der Lampe.

Spezifisches Gewicht des Brennstoffes	Offener Brenner		Geschlossener Brenner	
	Lichtstärke engl. Kerzen	Verbrauch g/Kerzenst.	Lichtstärke engl. Kerzen	Verbrauch g/Kerzenst.
0,807	0,75	6,02	0,93	5,77
0,836	0,84	5,77	0,92	5,49
0,835	0,95	5,51	1,01	5,36



Die Deckplatte des Brennerschlusses darf nicht lose aufliegen, sondern muß, besonders bei Spirituslampen, mit dem Lampentopf verschraubt sein.

Spezifisches Gewicht des Brennstoffes	Lose Deckplatte		Verschraubte Deckplatte	
	Lichtstärke engl. Kerzen	Verbrauch g/Kerzenst.	Lichtstärke engl. Kerzen	Verbrauch g/Kerzenst.
0,766	0,85	6,20	0,94	5,74
0,718	0,88	6,88	1,05	6,35

Der Werkstoff des Dochtrohres ist ohne Einfluß auf die Lichtstärke. Kupferrohr, dessen Wärmeleitfähigkeit 6mal größer als die von Eisenrohr ist, verringerte die Lichtstärke nicht. Dagegen blieb bei Anwendung von kleinen Porzellanfassungen der Lampentopf kühler. Ein konvex geschnittenes Dochtrohr mit gerade geschnittenem Docht ergab die höchste Lichtstärke. Für die Wartung der Lampe ist aber die konkav geschnittene Form vorzuziehen. Porzellanfassungen sollen stets konkav geschnitten sein.

Dochtrohr	Docht	Lichtstärke
konkav	gerade	0,94
"	konkav	1,24
konvex	gerade	1,38
"	konvex	1,04
gerade	gerade	1,16

Die freie Höhe des Dochtrohres über dem Brennerschluß soll nicht weniger als 13 mm betragen.

Die Anwendung von dünnen Dochten erhöht die Lichtstärke. Der Querschnitt darf jedoch nicht unter die für das leichte Aufsteigen des Brennstoffes erforderliche Größe sinken. Die Mischung 1 B + 7 K ergab für Flachdochte von 2,6 1,3 2,6 1,3 2,6 1,3 mm Dicke

für Lampe 1 Lampe 4 Lampe 5:  
Lichtstärke 1,24 1,30 1,77 2,08 1,24 1,48 engl. Kerzen  
Verbrauch 4,45 4,25 3,86 3,28 4,59 3,84 g/Kerzenst.

Bei dünnen Dochten war die Flamme glänzender und das Beschlagen des Glaszylinders geringer; sie nutzen sich

jedoch rasch ab. Locker und weich gewebte Dochte verkrusten weniger leicht als harte; bei schweren Brennstoffen wirken sie sparend und besser leuchtend.

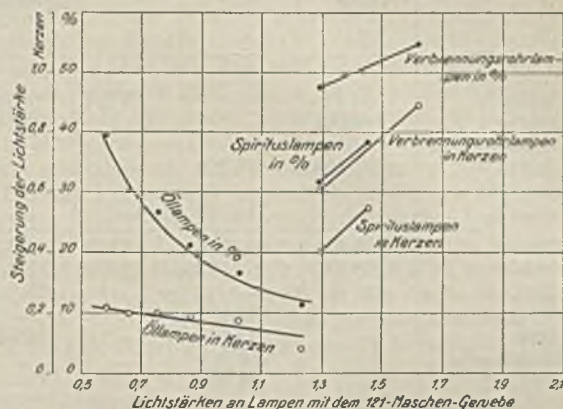


Abb. 6. Steigerung der Lichtstärke beim 64-Maschen-Gewebe.

Drahtkörbe mit dem 64-Maschen-Gewebe steigern die Lichtstärken beträchtlich (Abb. 6). An Lampen mit freier und geregelter Luftführung stellte man die Zunahme wie folgt fest:

Freie Luftführung		Geregelte Luftführung	
Maschenzahl je cm <sup>2</sup>		Maschenzahl je cm <sup>2</sup>	
121	64	121	64
Lichtstärke engl. Kerzen		Lichtstärke engl. Kerzen	
0,58	0,81	1,29	1,69
0,66	0,86	1,29	1,90
0,86	1,04	1,45	2,00
1,23	1,31	1,62	2,50

Der Einfluß des weitmaschigen Gewebes hebt fast in allen Fällen Mängel der sonstigen Bauart der Lampen auf.   
Kindermann.

## WIRTSCHAFTLICHES.

### Kohlegewinnung des Deutschen Reiches im März 1926.

Bezirk	März					Januar-März				
	Steinkohle t	Braunkohle t	Koks t	Preßsteinkohle t	Preßbraunkohle (auch Naßpreßsteine) t	Steinkohle t	Braunkohle t	Koks t	Preßsteinkohle t	Preßbraunkohle (auch Naßpreßsteine) t
Oberbergamtsbezirk:										
Breslau, Niederschlesien . . .	459 000	777 208	79 833	16 464	157 035	1 419 127	2 407 780	232 272	46 275	489 114
Oberschlesien . . .	1 515 193	—	86 816	35 618	—	4 305 055	—	264 857	116 073	—
Halle . . . . .	4 902	5 501 071 <sup>1</sup>	—	5 203	1 397 874	13 301	16 291 031	—	14 409	4 135 552
Clausthal . . . .	46 914	136 657	5 247	7 107	11 514	132 353	435 640	11 421	22 359	38 128
Dortmund . . . .	8 240 064 <sup>2</sup>	—	1 735 613	311 559	—	24 033 317	—	5 053 455	973 835	—
Bonn ohne Saargebiet . . . .	777 227 <sup>3</sup>	3 339 061	193 710	30 793	781 296	2 191 693	9 886 862	548 894	85 777	2 309 291
Preußen ohne Saargebiet . . . .	11 043 300	9 753 997	2 101 219	406 754	2 347 719	32 094 846	29 021 313	6 110 899	1 258 728	6 972 085
Vorjahr ohne Saargebiet . . . .	11 035 424	9 997 544	2 432 032	369 695	2 339 568	32 728 591	29 235 880	6 960 125	1 084 661	6 972 688
Berginspektionsbez.:										
München . . . . .	—	94 641	—	—	—	—	289 278	—	—	—
Bayreuth . . . . .	2 370	37 140	—	104	2 545	9 870	107 180	—	330	6 432
Amberg . . . . .	—	53 503	—	—	10 420	—	156 272	—	—	31 506
Zweibrücken . . . .	107	—	—	—	—	354	—	—	—	—
Bayern ohne Saargebiet . . . . .	2 477	185 284	—	104	12 965	10 224	552 730	—	330	37 938
Vorjahr ohne Saargebiet . . . .	4 372	199 758	—	—	12 294	13 839	636 537	—	—	46 542

<sup>1</sup> Die Gewinnung des Obernkirchener Werkes ist zur Hälfte unter »Übriges Deutschland« nachgewiesen.   
<sup>2</sup> Davon entfallen auf das eigentliche Ruhrrevier . . . . . März 8 192 957 t Januar-März 23 905 823 t   
<sup>3</sup> Davon aus linksrheinischen Zechen des Ruhrbezirks . . . . . 402 447 t 1 159 257 t   
<sup>4</sup> Davon aus Oruben links der Elbe 3012 683 t.   
 Ruhrbezirk insges. 8 595 404 t | 25 065 080 t



Bezirk	März					Januar-März				
	Steinkohle t	Braunkohle t	Koks t	Preßsteinkohle t	Preßbraunkohle (auch Naßpreßsteine) t	Steinkohle t	Braunkohle t	Koks t	Preßsteinkohle t	Preßbraunkohle (auch Naßpreßsteine) t
Bergamtsbezirk:										
Zwickau . . .	164 970	—	18 227	4 541	—	499 350	—	51 431	12 620	—
Stollberg i. E.	169 097	—	—	1 762	—	490 032	—	—	4 187	—
Dresden (rechtselbisch) . . .	31 404	175 290	—	—	18 396	87 344	511 991	—	—	50 136
Leipzig (linkselbisch) . . .	—	714 858	—	—	236 116	—	2 070 419	—	—	680 390
Sachsen . . .	365 471	890 148	18 227	6 303	254 512	1 076 726	2 582 410	51 431	16 807	730 526
Vorjahr . . .	358 140	862 991	18 418	6 110	235 773	1 091 868	2 598 071	52 683	18 186	713 339
Baden . . .	—	—	—	25 207	—	—	—	—	83 132	—
Thüringen . . .	—	597 613	—	—	216 113	—	1 754 947	—	—	627 693
Hessen . . .	—	37 114	—	6 647	1 029	—	110 473	—	20 574	2 676
Braunschweig . . .	—	266 068	—	—	38 945	—	797 713	—	—	131 225
Anhalt . . .	—	104 689	—	—	12 670	—	314 296	—	—	36 224
Übrig. Deutschl.	13 030	—	25 248	3 280	—	43 710	—	73 479	10 283	—
Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet) 1926	11 424 278	11 834 913	2 144 694	448 295	2 883 953	33 225 506	35 133 882	6 235 809	1 389 854	8 538 367
1925	11 411 635	12 081 974	2 486 844	435 139	2 845 731	33 875 293	35 568 754	7 110 651	1 281 009	8 502 057
1913	11 364 020	6 706 221	2 523 234	434 785	1 627 304	34 876 876	20 917 977	7 337 202	1 345 789	5 048 260
Deutsches Reich (alter Gebietsumfang) 1913	15 413 378	6 706 221	2 744 350	462 014	1 627 304	47 558 449	20 917 977	7 991 860	1 436 225	5 048 260

Die Entwicklung der Kohlegewinnung Deutschlands in den einzelnen Monaten des Berichtsjahres im Vergleich mit der Gewinnung im Monatsdurchschnitt der Jahre 1913, 1924 und 1925 geht aus der folgenden Übersicht hervor.

Monat	Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet)							
	Steinkohle		Braunkohle		Koks t	Preßsteinkohle t	Preßbraunkohle t	
insges. t	1913=100	insges. t	1913=100					
Durchschnitt 1913 . . . . .	11 729 430	100,00	7 269 006	100,00	2 638 960	540 858	1 831 395	
" 1924 . . . . .	9 902 387	84,42	10 363 319	142,57	1 976 628	311 911	2 472 090	
" 1925 . . . . .	11 060 758	94,30	11 649 143	160,26	2 234 175	416 953	2 802 729	
1926: Januar . . . . .	11 928 542	101,70	12 375 441	170,25	2 385 103	433 310	2 976 781	
Februar . . . . .	10 611 224	90,47	11 115 385	152,91	1 984 765	459 864	2 741 253	
März . . . . .	11 424 278	97,40	11 834 913	162,81	2 144 694	448 295	2 883 953	

#### Die unter der Preußischen Bergverwaltung stehenden Staatswerke in den Rechnungsjahren 1924 und 1925.

Dem vom Minister für Handel und Gewerbe dem Preußischen Landtag vorgelegten Betriebsbericht der Preußischen Bergverwaltung für die Rechnungsjahre 1924 und 1925 entnehmen wir folgende Angaben.

Während der Berichtszeit sind die noch übrig gebliebenen Betriebe der staatlichen Bergverwaltung in die private Wirtschaftsform übergeführt worden. Von der Preußischen Bergwerks- und Hütten-A.G. in Berlin wurden übernommen: am 1. Mai 1924 die Berginspektion in Dillenburg, „ 15. „ 1924 die Bohrverwaltung in Schönebeck a. d. Elbe, „ 1. Nov. 1924 das Steinkohlenbergwerk am Deister, „ 1. „ 1924 das Steinkohlenbergwerk bei Ibbenbüren, „ 1. April 1925 die Steinkohlenbergwerke bei Obernkirchen.

Mit dem 31. Dezember 1925 hat auch die Preußische Bergwerksdirektion in Recklinghausen als staatliche Bergverwaltungsbehörde zu bestehen aufgehört. Ihre Betriebe sind am 1. Januar 1926 von der Bergwerks-Aktiengesellschaft Recklinghausen in Recklinghausen übernommen worden.

Die Förderung des Steinkohlenbergwerks am Deister betrug in der Zeit vom 1. April bis 31. Oktober 1924 197 535 t im Werte von 3 632 673  $\mathcal{M}$  bei 2347 beschäftigten Personen.

Von der Steinkohlenförderung sowie Nebenproduktengewinnung der für gemeinschaftliche Rechnung Preußens, des Freistaates Schaumburg-Lippe und des Fürsten von Schaumburg-Lippe betriebenen Steinkohlenbergwerke bei Obernkirchen entfielen auf den preußischen Anteil wie folgt.

	Rechnungsjahr 1923		Rechnungsjahr 1924	
	Menge t	Wert $\mathcal{M}$	Menge t	Wert $\mathcal{M}$
Steinkohle . . .	165 389	1 187 493	163 951	3 177 370
Koks . . . . .	42 193	472 984	41 642	1 354 182
Preßkohle . . .	17 046	225 348	23 923	578 925
Ammoniumsulfat .	492	30 460	470	95 065
Teer . . . . .	1 165	1 398	1 118	60 466
Benzol . . . . .	273	15 064	231	68 099
Teeröle . . . . .	565	13 351	473	36 539
Pech . . . . .	1 238	2 043	1 144	61 845
Ziegelsteine . .	1000 St. 1 550	.	1000 St. 1 895	.
Elektrische Arbeit .	1000 kWst 5 146	.	1000 kWst 5 081	.

Die Zahl der beschäftigten Personen betrug für den preußischen Anteil im Durchschnitt 1924 1427 (1923 1552) Personen.

Auf dem Steinkohlenbergwerk bei Ibbenbüren wurden vom 1. April bis 31. Oktober 186 711 t Steinkohle gewonnen und 21 108 t Preßkohle hergestellt. Durchschnittlich waren 1705 (1829) Arbeiter beschäftigt.

Das Berichtsjahr verlief für die staatlichen Zechen im Bergwerksdirektionsbezirk Recklinghausen, abgesehen von dem das ganze Ruhrrevier erfassenden Bergarbeiterausstand im Mai 1924, ohne besondere Störungen und ohne hemmende Eingriffe der Besatzungstruppen. Wenn trotzdem das wirtschaftliche Ergebnis überaus ungünstig geblieben ist, so liegt das wesentlich an dem fehlenden Absatz an Koks. Da vom Rechnungsjahr 1922 das letzte Vierteljahr, vom Rechnungsjahr 1923 die ersten drei Viertel-



jahre in die Zeit des passiven Widerstandes und seiner unmittelbaren Nachwirkungen fallen, muß zur Gewinnung brauchbarer Vergleichszahlen für Förderung, Erzeugung usw. auf das letzte normal verlaufene Betriebsjahr, das Rechnungsjahr 1921, zurückgegriffen werden. Die Gewinnungsergebnisse stellten sich wie folgt:

Schachtanlage	Steinkohle		Koks	
	Rechnungsjahr		Rechnungsjahr	
	1921	1924	1921	1924
	t	t	t	t
Möllerschächte	657 048	632 156	261 066	123 832
Rheinbabenschächte	716 314	609 203	226 188	169 341
Bergmannsglück	904 305	859 229	307 925	197 785
Westerholt	882 180	792 546	309 833	240 073
Waltrop	268 983	281 288	230 468	137 779
Zweckel	386 194	419 365	—	—
Scholven	590 806	503 160	254 500	138 441
insges.	4 405 830	4 096 947	1 589 980	1 007 251

Der Rückgang der Gesamtförderung ist ausschließlich auf Absatzmangel zurückzuführen. Nur auf den im Jahre 1921 noch in der Entwicklung befindlichen Schachtanlagen Waltrop und Zweckel ist eine Förderungssteigerung gegenüber 1921 zu verzeichnen. Beschäftigt waren im Jahresdurchschnitt 1924 18 921 Personen gegen 26 841 im Vergleichsjahr 1921. Die reine Jahresförderung auf 1 Arbeiter, auf den Kopf der Gesamtzahl aller Arbeiter berechnet, stellte sich im Berichtsjahr auf 233,4 t gegen 173,8 t in 1921. Danach ergibt sich, daß die in der Inflationszeit außerordentlich gesunkene Leistung sich wieder auf ein normales Maß gehoben hat, wozu die vermehrte Verwendung mechanischer Hilfsmittel wesentlich beigetragen hat.

Der rechnungsmäßige Betriebszuschuß der Staatswerke im Bergwerksdirektionsbezirk Recklinghausen betrug im Rechnungsjahr 1924 3 605 016 M (12 201 053 M in 1923); unter Berücksichtigung der außerordentlichen und außerplanmäßigen Einnahmen und Ausgaben ergab sich ein Gesamtzuschuß von 7 908 209 M (13 291 666 M). An dem Betriebsüberschuß bzw. Gesamtüberschuß (-zuschuß) sind die einzelnen Werke wie folgt beteiligt.

	Rechnungsjahr 1923		Rechnungsjahr 1924	
	Betriebsüber-(+) bzw. -zuschuß (-)	Gesamtüber-(+) bzw. -zuschuß (-)	Betriebsüber-(+) bzw. -zuschuß (-)	Gesamtüber-(+) bzw. -zuschuß (-)
	M	M	M	M
Gladbeck	- 378 2515	- 3805 322	- 352 914	- 1 137 224
Buer	- 441 7124	- 4 702 293	+ 2 196 364	+ 1 789 362
Waltrop	- 900 801	- 959 160	+ 74 265	- 496 371
Zweckel	- 2 778 902	- 3 501 368	- 1 416 182	- 3 768 250
Hafenverwaltung	- 175 802	- 175 472	+ 962 524	+ 941 544
Bergwerksdirektion	- 145 909	- 148 051	- 5 069 073	- 5 237 270
zus.	- 12 201 053	- 13 291 666	- 3 605 016	- 7 908 209

Die Besserung des wirtschaftlichen Ergebnisses gegenüber dem Vorjahre ist nur scheinbar. Zahlungen des Reiches für beschlagnahmte Bestände für Reparationslieferungen und Rückerstattungen auf französische Kohlensteuer, die wirtschaftlich dem Rechnungsjahr 1923 hätten zufließen müssen, sind erst im Rechnungsjahr 1924 erfolgt.

In der Zeit vom 1. April bis 31. Dezember 1925 — mit dem 1. Januar 1926 gingen sämtliche Betriebe auf die Bergwerks-A. G. Recklinghausen über — wurden auf den staatlichen Zechen im Ruhrgebiet 3 317 142 t Steinkohlen im Werte von 51 411 465 M gefördert und 756 396 t Koks im Werte von 16 126 153 M erzeugt; an Nebenprodukten wurden gewonnen 10 850 t Ammoniumsulfat, 24 386 t Teer und 19 503 t Benzol.

Die im Jahre 1924 einsetzenden Absatzschwierigkeiten nahmen im Jahre 1925 noch an Schärfe zu. Selbst die durch das Rheinisch-Westfälische Kohlen-Syndikat eingeschränkte Gewinnung (Kohlen auf 45 % und Koks auf 35 % der Beteiligungsziffer) war nicht voll abzusetzen. Von den Absatzschwierigkeiten wurden die staatlichen Bergwerke besonders hart betroffen weil ihre Kohlegewinnung zu mehr als die Hälfte als Feinkohle fällt, die in gewöhnlichen Zeiten zur Koksherstellung verwendet wird, heute aber, da der Koks nur in sehr geringem Umfang Abnehmer findet, nur äußerst schwer absetzbar ist. Infolgedessen wuchsen die Haldenbestände an Kohlen und namentlich an Koks weiter. Zunächst wurde versucht das Mißverhältnis zwischen Gewinnung und Absatz durch Einlegen von Feierschichten zu beheben. Diese Maßnahme führte jedoch nicht zum Ziel und konnte wegen ihrer Unwirtschaftlichkeit auf die Dauer nicht beibehalten werden. Auch das Einkommen der Arbeiter wurde durch die Feierschichten recht ungünstig beeinflusst. Nachdem jede Hoffnung auf eine Besserung der allgemeinen Wirtschaftslage und des Absatzes fallen gelassen werden mußte, blieb schließlich nichts anderes übrig, als in größerem Umfange zu Betriebseinschränkungen zu schreiten. Diese Maßnahme bedingte die Entlassung zahlreicher Leute, die größtenteils der Erwerbslosenfürsorge anheim fielen.

Während früher sämtliche Schachtanlagen auf 2 Schichten förderten, arbeiten sie heute mit einer einzigen Ausnahme nur noch auf 1 Schicht. Damit ist erreicht, daß Absatz und Gewinnung sich wenigstens annähernd die Wage halten. Indessen ist auch jetzt noch stets mit großen Schwierigkeiten beim Absatz zu kämpfen, und es war nicht zu vermeiden, daß zuweilen Feierschichten eingelegt werden mußten.

Die Berginspektion Dillenburg stand im Rechnungsjahr 1924 nur noch einen Monat (April) unter der staatlichen Bergverwaltung. Es wurden 5279 t Rot- und Flußeisenstein gefördert und 5705 t im Werte von 67 916 M abgesetzt, so daß 426 t von Haldenbeständen genommen werden mußten. Die Zahl der beschäftigten Personen betrug 395 (406).

Da die Bohrverwaltung zu Schönebeck vom 15. Mai 1924 ab von der Preußischen Bergwerks- und Hütten-A. G. übernommen ist, so kommt für den Bericht nur die Zeit vom 1. April bis 14. Mai 1924 in Betracht, in der eigene Bohrungen nicht ausgeführt wurden. Für fremde Rechnung sind 11 (16) Arbeiten betrieben.

Der Steinkohlenbergbau Deutsch-Oberschlesiens im März 1926<sup>1</sup>.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Kohlenförderung		Koks-erzeugung	Preßkohlenherstellung	Belegschaft der		
	insges.	arbeits-tätig			Steinkohlen-gruben	Koke-reien	Preßkohlen-werke
	1000 t						
1922	736	30	120	10	47 734	3688	153
1923	729	29	125	10	48 548	3690	154
1924	908	36	93	17	41 849	2499	136
1925	1189	48	89	30	44 679	2082	168
1926:							
Januar	1459	61	94	43	47 746	2061	201
Februar	1331	58	84	37	47 806	2040	198
März	1515	58	87	36	47 626	1918	195

<sup>1</sup> Nach Angaben des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins in Oleświz.

Die Nebenproduktengewinnung bei der Kokserzeugung stellte sich im Berichtsmonat wie folgt:

	t
Rohteer	4260
Teerpech	50
Rohbenzol	1288
schw. Ammoniak	1520
Naphthalin	60



	März		Januar-März	
	Kohle t	Koks t	Kohle t	Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate)	1 405 607	73 066	4 003 400	255 184
davon				
innerhalb Deutsch-Oberschlesiens	428 881	27 179	1 233 543	87 469
nach dem übrigen Deutschland	925 657	41 041	2 579 548	148 467
nach dem Ausland	51 069	4 846	190 309	19 248
u. zw. nach				
Deutsch-Österreich	11 472	2 419	32 197	9 599
Poln.-Oberschlesien	—	1 159	—	4 830
Ungarn	1 895	160	6 120	575
der Tschecho-Slowakei	37 452	474	150 842	2 095
Italien	—	30	—	233
Schweden-Norwegen	30	395	60	505
Dänemark	205	33	1075	106
den Balkanstaaten	—	—	—	180
Memel	—	35	—	35
sonstigen Ländern	15	141	15	1090

Der Saarbergbau im Februar 1926. Die nachstehende Zusammenstellung läßt die Entwicklung von Förderung, Belegschaft und Leistung in den beiden Monaten Januar und Februar 1925 und 1926 ersehen.

Monat	Förderung		Bestände insges. <sup>1</sup>		Belegschaft (einschl. Beamte)		Leistung <sup>2</sup>	
	1925 t	1926 t	1925 t	1926 t	1925 t	1926 t	1925 kg	1926 kg
Jan.	1 220 094	1 112 658	173 262	106 904	77 832	75 701	709 686	686
Febr.	1 127 448	1 102 072	140 875	91 381	77 735	75 587	705 696	696

<sup>1</sup> Ende des Monats; Kohle und Koks ohne Umrechnung zusammengefaßt.

<sup>2</sup> Schichtförderanteil eines Arbeiters der Gesamtbelegschaft ohne die Arbeiter in den Nebenbetrieben.

Die Steinkohlenförderung des Saarbezirks betrug in der Berichtszeit 1,10 Mill. t gegen 1,11 Mill. t im Vormonat und 1,13 Mill. t im Februar 1925; es ergibt sich somit gegenüber dem Vormonat eine Abnahme um 11 000 t oder 0,95 % und gegen Februar 1925 ein Rückgang um 25 000 t oder 2,25 %. Die arbeitstägliche Förderung belief sich auf 46 059 t gegen 46 982 t in der entsprechenden Zeit des Vorjahrs. Die Kokserzeugung sank von 22 000 t im Vorjahr auf 19 000 t in der Berichtszeit. Die Bestände verringerten sich von 107 000 t im Vormonat auf 91 000 t.

	Februar		Januar u. Februar		± 1926 gegen 1925 %
	1925 t	1926 t	1925 t	1926 t	
Förderung:					
Staatsgruben	1 092 948	1 070 529	2 274 971	2 149 756	- 5,50
Grube Frankenholtz . . . .	34 500	31 543	72 571	64 974	-10,47
insges. arbeitstäglich	1 127 448	1 102 072	2 347 542	2 214 730	- 5,66
	46 982	46 059	47 540	45 892	- 3,47
Absatz:					
Selbstverbrauch	78 951	86 192	164 013	183 053	+ 11,61
Bergmannskohle	6 229	15 129	37 752	35 646	- 5,58
Lieferung an Kokereien . . .	29 875	27 978	62 566	58 413	- 6,64
Verkauf . . . .	1 044 520	988 653	2 070 719	1 968 787	- 4,92
Koks-erzeugung <sup>1</sup>	22 255	19 400	46 746	41 649	-10,90
Lagerbestand am Ende des Monats <sup>2</sup> .	140 875	91 381			

<sup>1</sup> Es handelt sich lediglich um die Koksherstellung auf den Zechen.

<sup>2</sup> Kohle und Koks ohne Umrechnung zusammengefaßt.

Die Zahl der Arbeiter ist gegenüber dem Vormonat um 88 und die der Beamten um 26 Mann zurückgegangen. Der Förderanteil je Schicht eines Arbeiters

(ohne die Arbeiter in den Nebenbetrieben) hat im Vergleich zum Vormonat eine Zunahme um 10 kg, gegenüber Februar 1925 jedoch einen Rückgang um 9 kg erfahren. Über die Gliederung der Belegschaft unterrichtet die folgende Zahlentafel.

	Februar		Januar u. Februar		± 1926 gegen 1925 %
	1925	1926	1925	1926	
Arbeiterzahl am Ende des Monats					
untertage . . . .	56 060	53 814	56 141	53 951	- 3,90
übertage . . . .	15 507	15 677	15 469	15 568	+ 0,64
in Nebenbetrieben	3 014	2 966	3 015	2 982	- 1,09
zus.	74 581	72 457	74 625	72 501	- 2,85
Zahl der Beamten	3 154	3 130	3 159	3 143	- 0,51
Belegschaft insges.	77 735	75 587	77 784	75 644	- 2,75
Schichtförderanteil eines Arbeiters (ohne die Arbeiter in den Nebenbetrieben) kg	705	696	707	691	- 2,26

### Kohलगewinnung Deutsch-Österreichs im Januar 1926.

Revier	Januar 1925		Januar 1926	
	Steinkohle t	Braunkohle t	Steinkohle t	Braunkohle t
Niederösterreich:				
St. Pölten . . . .	10 654	16 337	3 997	10 197
W.-Neustadt . . . .	—		10 572	6 645
Oberösterreich:				
Wels . . . . .	348	44 879	—	43 644
Steiermark:				
Öraz . . . . .	—	96 369	—	91 585
Leoben . . . . .	—	62 828	—	73 191
Kärnten:				
Klagenfurt . . . .	—	11 871	—	11 626
Tirol-Vorarlberg:				
Hall . . . . .	—	3 880	—	3 230
Burgenland:				
W.-Neustadt . . . .	—	43 781	—	36 969
zus.	11 002	279 415	14 569	277 087

### Kohलगewinnung der Tschecho-Slowakei im Jahre 1925.

Während die Steinkohलगewinnung ihren Höchststand mit 14,36 Mill. t im Jahre 1924 erreichte, trat in der Berichtszeit wieder ein Rückgang auf 12,55 Mill. t oder um 1,81 Mill. t = 12,60 % ein. Die Braunkohलगewinnung ist ebenfalls zurückgegangen, und zwar von 20,51 Mill. t 1924 auf 18,04 Mill. t oder um 2,47 Mill. t = 12,03 %. Über die Gewinnung in den einzelnen Monaten unterrichtet die folgende Zahlentafel.

Monat	Gewinnung			Belegschaft		
	1924 t	1925 t	± 1925 gegen 1924 %	1924	1925	± 1925 gegen 1924 %
	Steinkohle:					
Jan. . . .	1 399 089	1 048 494	-25,06	71 521	68 309	- 4,49
Febr. . . .	1 365 649	983 994	-27,95	70 433	67 747	- 3,81
März . . .	1 371 836	1 029 242	-24,97	70 424	66 998	- 4,86
April . . .	1 214 858	954 629	-21,42	71 394	66 664	- 6,63
Mai . . . .	1 189 572	898 703	-24,45	69 899	63 728	- 8,83
Juni . . . .	962 497	995 172	+ 3,39	69 791	61 025	-12,56
Juli . . . .	1 197 249	1 071 440	-10,51	69 756	59 953	-14,05
Aug. . . .	1 108 035	993 603	-10,33	69 890	59 112	-15,42
Sept. . . .	1 108 337	1 125 046	+ 1,51	69 441	58 435	-15,85
Okt. . . .	1 112 073	1 212 285	+ 9,01	68 923	57 853	-16,06
Nov. . . .	1 096 730	1 197 433	+ 9,18	68 928	57 834	-16,10
Dez. . . .	1 233 477	1 040 282	-15,66	69 055		
zus.	14 359 402	12 550 323	-12,60	69 955		

<sup>1</sup> Errechnet.



Monat	Gewinnung			Belegschaft		
	1924	1925	± 1925 gegen 1924 %	1924	1925	± 1925 gegen 1924 %
<b>Braunkohle:</b>						
Jan. . . .	2 003 551	1 599 396	- 20,17	41 577	41 890	+ 0,75
Febr. . . .	1 907 902	1 458 123	- 23,57	41 952	41 332	- 1,48
März . . . .	1 836 029	1 612 993	- 12,15	41 582	40 346	- 2,97
April . . . .	1 674 576	1 540 036	- 8,03	40 909	40 507	- 0,98
Mai . . . .	1 568 152	1 282 700	- 18,20	40 266	39 766	- 1,24
Juni . . . .	1 356 438	1 291 622	- 4,78	40 223	38 674	- 3,85
Juli . . . .	1 529 018	1 450 590	- 5,13	40 377	37 603	- 6,87
Aug. . . .	1 531 048	1 447 345	- 5,47	40 016	37 495	- 6,30
Sept. . . .	1 740 044	1 708 954	- 1,79	40 628	37 921	- 6,66
Okt. . . .	1 789 085	1 807 352	+ 1,02	41 043	38 184	- 6,97
Nov. . . .	1 765 596	1 807 395	+ 2,37	41 563	38 460	- 7,47
Dez. . . .	1 805 738			41 873		
zus.	20 507 178	18 041 040	- 12,03	40 998		

Die auf Mähren und Schlesien entfallenden Fördermengen, die in der vorstehenden Zahlentafel einbegriffen sind, werden in der folgenden Zusammenstellung eingehender behandelt.

Revier	Betriebswerke	Arbeiterzahl	Förderung od. Erzeugung		
			1924	1925	± 1925 gegen 1924 %
<b>Steinkohle:</b>					
Ostrau-Karwin . . . .	40	40 155	10397450	9 221 228	- 11,31
Rosic-Oslavan . . . .	5	2 788	383 950	357 508	- 6,89
Mähren-Trübau-Boskovic . . . .	2	79	6 751	5 982	- 11,39
zus.	47	43 022	10788151	9 584 718	- 11,16
<b>Koks:</b>					
Ostrau-Karwin . . . .	10	3 506	1 762 454	1 536 994	- 12,79
Rosic-Oslavan . . . .	1	72	49 723	18 343	- 63,11
zus.	11	3 578	1 812 177	1 555 337	- 14,17
<b>Preßkohle:</b>					
Ostrau-Karwin . . . .	2	45	35 438	96 890	+ 173,41
Rosic-Oslavan . . . .	1	14	34 000	48 100	+ 41,47
zus.	3	59	69 438	144 990	+ 108,80
<b>Braunkohle:</b>					
Südmähren . . . .	9	654	232 094	204 867	- 11,73
Sörgsdorf Schlesien . . . .	1	3	1 106	894	- 19,17
zus.	10	657	233 200	205 761	- 11,77

Die Steinkohlenförderung von Mähren und Schlesien belief sich 1925 auf 9,58 Mill. t gegen 10,79 Mill. t im Vorjahr. Mithin ergibt sich ein Rückgang um 1,20 Mill. t oder 11,16 %. An der gesamten Steinkohlenförderung der Tschecho-Slowakei waren Mähren und Schlesien mit 76,37 % beteiligt. Die Kokserzeugung hat gegen das Vorjahr um 257 000 t oder 14,17 % abgenommen. Demgegenüber hat sich die Preßkohlenherstellung bei 145 000 t gegen 69 000 t mehr als verdoppelt. Die Braunkohlegewinnung ging von 233 000 t auf 206 000 t oder um 27 400 t = 11,77 % zurück.

**Steinkohlenförderung und -ausfuhr Polens im Jahre 1925.**  
Der bereits im Jahre 1924 eingetretene Förderrückgang, der bei einer Gewinnung von 32,2 Mill. t gegenüber 36,1 Mill. t in 1923 rd. 3,9 Mill. t oder 10,81 % betrug, setzte sich im Berichtsjahr fort. Bei einer Förderung von 29,1 Mill. t ergibt sich für 1925 gegen das Vorjahr eine Abnahme um 3,14 Mill. t oder 9,76 %; gegenüber 1923 beträgt der Rückgang 7,05 Mill. t oder 19,51 %. Über die Verteilung der Förderung unterrichtet die folgende Zahlentafel.

Mehr noch als die Förderung ist die Kohlenausfuhr zurückgegangen, und zwar von 11,5 Mill. t 1924 auf 8,2 Mill. t 1925 oder um 3,3 Mill. t = 28,63 %. Diese Abnahme entfällt im besondern auf die Lieferungen nach Deutschland und ist zurückzuführen auf den Ende Juni 1925 ausgebrochenen deutsch-polnischen Zollkrieg. Während

**Steinkohlenförderung Polens im Jahre 1925.**

Bezirk	1923	1924	1925	Abnahme 1925 gegen 1924 %
	t	t	t	
Dombrowa . . . .	7 418 945	6 585 097	5 728 842	- 13,00
Krakau . . . .	2 047 864	1 823 973	1 692 325	- 7,22
Ostoberschlesien	26 499 653	23 815 610	21 659 332	- 9,05
Polen insges.	36 131 571 <sup>1</sup>	32 224 680	29 080 499	- 9,76

<sup>1</sup> Einschl. 165 109 t, die in Teschen gefördert wurden.

Deutschland 1924 6,78 Mill. t von Polen bezog, waren es 1925 nur noch 2,71 Mill. t. Der Ausfall (- 4,07 Mill. t) konnte durch die Steigerung der Ausfuhr nach andern Ländern bislang nicht im entferntesten wettgemacht werden. Dazu hat sich beispielsweise die Ausfuhr nach Italien, wie selbst von polnischer Seite des öfters zugegeben worden ist, auch sehr unrentabel gestaltet. Es ist kaum anzunehmen, daß die Ausfuhr sobald eine nennenswerte Steigerung erfahren wird, wenn nicht Deutschland wieder, wenigstens mit einem Teil des frühern Kontingents (dieses belief sich vor dem 15. Juni 1925 auf 500 000 t monatlich) in die Reihe der Abnehmer polnischer Kohle tritt.

**Kohlenausfuhr Polens im Jahre 1925.**

Bestimmungsland	1924		1925	
	t	von der Gesamtausfuhr %	t	von der Gesamtausfuhr %
Deutschland . . . .	6 776 859	58,76	2 709 034	32,92
Österreich . . . .	2 857 370	24,78	2 690 402	32,69
Ungarn . . . .	686 082	5,95	720 552	8,76
Tschecho-Slowakei	554 953	4,81	636 203	7,73
Jugoslawien . . . .	59 739	0,52	125 971	1,53
Rumänien . . . .	138 192	1,20	78 914	0,96
Bulgarien . . . .	1 147	0,01	500	0,01
Schweden . . . .	365		344 002	4,18
Norwegen . . . .	—	—	560	0,01
Dänemark . . . .	9 160	0,08	220 881	2,68
Finnland . . . .	—	—	7 855	0,10
Rußland . . . .	—	—	200	
Lettland . . . .	14 223	0,12	98 922	1,20
Litauen . . . .	1 468	0,01	16 341	0,20
Estland . . . .	—	—	850	0,01
Danzig . . . .	337 827	2,93	406 335	4,94
Memel . . . .	19 264	0,17	19 665	0,24
Italien . . . .	13 576	0,12	87 294	1,06
Schweiz . . . .	61 644	0,53	48 291	0,59
Frankreich . . . .	356		11 745	0,14
Holland . . . .	—	—	5 550	0,07
insges.	11 532 225	100,00	8 230 067	100,00

**Berliner Preisnotierungen für Metalle (in Reichsmark für 100 kg).**

	1.	9.	16.	23.	30.
	April 1926				
Elektrolytkupfer (wirebars), prompt, cif. Hamburg, Bremen od. Rotterdam . . . .	132,50	132,25	132,75	132,25	132,50
Originalhüttenroh-zink, Preis im freien Verkehr	66,50	66,50	66,—	64,50	63,50
Remelted - Plattenzink von handelsüblicher Beschaffenheit . . . .	62,—	62,—	61,—	58,50	58,50
Originalhütten alu-minium 98/99 % in Blöcken . . . .	235,—	235,—	235,—	235,—	235,—
dgl. in Walz- oder Drahtbarren 99 % . . . .	240,—	240,—	240,—	240,—	240,—
Reinnickel 98/99 % . . . .	340,—	340,—	340,—	340,—	340,—
Antimon-Regulus . . . .	150,—	145,—	150,—	145,—	140,—
Silber in Barren, etwa 900 fein <sup>1</sup> . . . .	89,50	89,—	88,25	86,75	88,25

Die Preise verstehen sich ab Lager in Deutschland.

<sup>1</sup> Für 1 kg.



## Förderanteil (in kg) je verfahrenre Schicht in verschiedenen Bergbaurevieren.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Kohlen- und Gesteins-hauer					Hauer und Gedinge-schlepper					Untertagearbeiter					Bergmännische Belegschaft				
	Ruhrbezirk	Deutsch-Oberschlesien	Polnisch-	Nieder-schlesien	Sachsen	Ruhrbezirk	Deutsch-Oberschlesien	Polnisch-	Nieder-schlesien	Sachsen	Ruhrbezirk	Deutsch-Oberschlesien	Polnisch-	Nieder-schlesien	Sachsen	Ruhrbezirk	Deutsch-Oberschlesien	Polnisch-	Nieder-schlesien	Sachsen
1913 . . . . .	1845 <sup>1</sup>	6764	.	2005	.	1751 <sup>1</sup>	.	.	1567	.	1161 <sup>1</sup>	1636	1789	928	920	943 <sup>1</sup>	1139	1202	669	710
1925: Januar . . .	2027	6567	6229	1717	1797	1802	3726	3914	1400	1492	1119	1419	1394	862	734	901	1026	950	624	545
April . . . . .	2026	6711	6595	1682	1693	1802	3837	4099	1410	1479	1120	1475	1437	870	734	895	1053	966	631	533
Juli . . . . .	2097	7164	6898	1775	1723	1889	4048	4286	1520	1522	1179	1615	1526	912	785	944	1167	1017	663	568
Oktober . . . . .	2165	7675	7232	1847	1769	1970	4230	4483	1595	1511	1236	1669	1637	954	788	999	1252	1106	696	586
Jahr 1925 . . . .	2100	7156	6767	1777	.	1887	4021	4225	1497	.	1179	1580	1519	906	.	946	1154	1023	660	.
1926: Januar . . .	2270	7491	7240	1934	1893	2067	4161	4514	1635	1547	1305	1642	1649	958	792	1052	1244	1109	717	598
Februar . . . . .	2298	7441	7193	1937	1866	2093	4136	4498	1620	1525	1329	1635	1673	964	798	1068	1233	1121	721	600

<sup>1</sup> Die bisher veröffentlichten Leistungszahlen für das Jahr 1913 enthielten in den zu ihrer Errechnung notwendigen Schichten auch die Schichten derjenigen Personen, die erst auf Grund des Tarifvertrags von 1919 in das Beamtenverhältnis übergeführt worden sind. Um einen genauen Vergleich mit den jetzigen Zahlen herbeizuführen, sind in den obigen Angaben, die sich zudem jetzt für sämtliche Gruppen auf den gesamten Ruhrbezirk beziehen, diese Schichten auf Grund einer besondern Erhebung in Abzug gebracht worden.

Die Entwicklung des Schichtförderanteils gegenüber 1913 (letzteres = 100 gesetzt) geht aus der folgenden Zahlentafel hervor.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Kohlen- und Gesteins-hauer			Hauer und Gedinge-schlepper		Untertagearbeiter					Bergmännische Belegschaft				
	Ruhrbezirk	Deutsch-Oberschlesien	Nieder-schlesien	Ruhrbezirk	Nieder-schlesien	Ruhrbezirk	Deutsch-Oberschlesien	Polnisch-	Nieder-schlesien	Sachsen	Ruhrbezirk	Deutsch-Oberschlesien	Polnisch-	Nieder-schlesien	Sachsen
1913 . . . . .	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1925: Januar . . .	109,86	97,09	85,64	102,91	89,34	96,38	86,74	77,92	92,89	79,78	95,55	90,08	79,03	93,27	76,76
April . . . . .	109,81	99,22	83,89	102,91	89,98	96,47	90,16	80,32	93,75	79,78	94,91	92,45	80,37	94,32	75,07
Juli . . . . .	113,66	105,91	88,53	107,88	97,00	101,55	93,72	85,30	98,28	85,33	100,11	102,46	84,61	99,10	80,00
Oktober . . . . .	117,34	112,85	92,12	112,51	101,79	106,46	102,02	91,50	102,80	85,65	105,94	109,92	92,01	104,04	82,54
Jahr 1925 . . . .	113,82	105,80	88,63	107,77	95,53	101,55	96,58	84,91	97,63	.	100,32	101,32	85,11	98,65	.
1926: Januar . . .	123,04	110,75	96,46	118,05	104,34	112,40	100,37	92,17	103,23	86,09	111,56	109,22	92,26	107,17	84,23
Februar . . . . .	124,55	110,01	96,61	119,82	103,38	114,47	99,94	93,52	103,88	86,74	113,26	108,25	93,26	107,77	84,51

## Förderung und Absatz im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Arbeitstage	Kohlen-förderung		Rechnungsmäßiger Absatz			Absatz ausschließlich Zechenselbstverbrauch						Gesamtabsatz einschl. Zechenselbstverbrauch (Koks u. Preßkohle auf Kohle zurückgerechnet.)	
		insges. t	arbeits-tätlich t	insges. t	arbeits-tätlich t	in % der Beteilig-ung	Kohle		Koks		Preßkohle		insges. t	arbeits-tätlich t
							insges. t	arbeits-tätlich t	insges. t	arbeits-tätlich t	insges. t	arbeits-tätlich t		
1925	25 <sup>1/5</sup>	8 608 714	341 644	6 028 051	239 228	57,81	5 308 364	210 667	1 709 240	56 194	270 821	10 748	8 478 497	336 476
1926:														
Jan. . . . .	24 <sup>3/5</sup>	8 326 732	341 610	6 134 236	251 661	57,23	5 189 141	212 888	1 724 660	55 634	307 003	12 595	8 411 991	345 107
Febr. . . . .	24	7 985 305	332 721	5 737 903	239 079	54,23	4 908 368	204 515	1 551 676	55 417	303 983	12 666	7 813 874	325 578
März . . . . .	27	8 568 841	315 142	5 666 349	209 865	47,60	5 020 360	185 939	1 577 940	50 901	282 003	10 445	7 993 645	296 061

Der Gesamtabsatz verteilte sich wie folgt:

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Auf die Verkaufsbeteiligung in Anrechnung kommender Absatz									Werks-selbst-verbrauch <sup>1</sup>	Zechen-selbst-verbrauch
	Verbrauch für		Absatz <sup>2</sup>								
	abgesetzte Koks- und Brikket-mengen	eigene Ziegeleien u. sonstige eigene Werke	Landabsatz für Rechnung der Zechen	Hausbrand für Beamte und Arbeiter	Vor-verkäufe	Gegen-seitig-keits-verträge	Absatz für Rechnung des Syndikats	insges.			
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	
1925	1 418 978	10 605	110 030	131 149	215 619	7754	4 133 916	6 028 051	1 728 744	720 550	
1926: Jan. . . . .	1 607 811	6 591	116 655	141 018	60 938	3240	4 197 983	6 134 236	1 553 076	724 679	
Febr. . . . .	1 429 181	5 330	97 098	120 025	44 431	2412	4 039 426	5 737 903	1 444 840	631 131	
März . . . . .	1 338 560	6 255	112 766	134 682	53 739	1697	4 018 650	5 666 349	1 642 870	684 426	

<sup>1</sup> d. i. auf die Verbrauchsbeteiligung in Anrechnung kommender Absatz.

<sup>2</sup> Nur Kohle, die abgesetzten Koks- und Preßkohlenmengen sind hierin nicht enthalten. Auf den Hausbrand für Beamte und Arbeiter entfielen hiervon im Jahre 1925 116849 t (auf Kohle zurückgerechnet).



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

Tag	Kohlen- förderung	Koks- er- zeugung	Preß- kohlen- her- stellung	Wagenstellung		Brennstoffumschlag			Gesamt- brennstoff- versand auf dem Wasserweg aus dem Ruhrbezirk	Wasser- stand des Rheines bei Caub (normal 2,30 m)
				zu den Zechen, Kokerien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		in den				
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Dulsburg- Ruhrorter-  (Klipper- leistung)	Kanal- Zechen- Häfen	privaten Rhein-		
April 25.	Sonntag		—	2 883	—	—	—	—	—	—
26.	322 081	101 115	10 264	21 461	—	59 270	29 927	7 203	96 400	2,00
27.	321 765	53 844	10 816	21 504	—	57 676	38 955	4 954	101 585	1,99
28.	318 379	57 106	11 383	20 900	—	47 410	35 367	8 759	91 536	1,89
29.	316 596	54 189	12 083	20 564	—	48 670	35 702	5 290	89 662	1,84
30.	335 902	55 641	12 173	20 134	—	52 770	39 951	6 592	99 313	1,81
Mai 1.	224 831	55 955	8 277	21 474	—	44 216	44 131	10 735	99 082	1,81
zus.	1 839 554	377 850	64 996	128 920	—	310 012	224 033	43 533	577 578	.
arbeitstäg.	306 592	53 979	10 833	21 487	—	51 669	37 339	7 256	96 263	.

<sup>1</sup> Vorläufige Zahlen.Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt  
in der am 30. April 1926 endigenden Woche<sup>1</sup>.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Angesichts der unsichern Lage ist vom Kohlenmarkt nicht viel zu berichten. Der ausländische Wettbewerb war besonders stark in schlesischer Kohle; nach den Lettischen Staats-Eisenbahnen gaben nun auch die Finnischen Staatsbahnen in der letzten Woche 50 000 t schlesischer Kohle in Auftrag. Ein guter Abschluß wurde doch erzielt, wenn nur die Dinge sich so entwickeln, daß er ausgeführt werden kann; die Französischen Staatsbahnen nahmen 100 000 t Kokskohle für Lieferung Mai/Dezember zum Preise von 20 s cif. ab. Der Koksmarkt lag still; die Lagerbestände werden umfangreicher und die Preise sind sehr schwach. Die allgemeine Marktlage wird durchaus von Verhältnissen beherrscht, auf die der lokale Handel keinen Einfluß hat, und da die allgemeine Lage sich kaum vor Ende des Monats entscheidend ändern wird, dürfte auch das Geschäft still bleiben. Die Preise blieben fast unverändert, nur zweite Sorte Kesselkohle Blyth und Tyne zog leicht an von 15 s auf 15-16 s, ebenso besondere Gaskohle von 20-22 s auf 20/6-22 s und Kokskohle von 14/6-15 s auf 15/6-16/6 s.

Frachtenmarkt. Es gab in der Berichtswoche ungewöhnlich wenig Abschlüsse, und bei der derzeitigen Lage des Kohlenbergbaues kann auch keine Besserung erwartet werden, was immer die augenblicklich stattfindenden Verhandlungen ergeben mögen. Das Angebot an Schiffsraum war an allen Hafenplätzen größer als die Nachfrage; die allgemeine Senkung der Frachten war nur gering; für auswärtige Verschiffungen wurden nur tägliche Notierungen genannt.

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian.Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse<sup>1</sup>.

Der Markt ist fest für Benzole und Teer, letzterer dabei höher im Preise. Karbolsäure blieb unverändert, Pech gab leicht nach. Kreosot war gefragt und fest. Ausgeführt wurden 10 410 t Pech und 223 t Teer.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	23. April	30. April
Benzol, 90er ger., Norden 1 Gall.	1/8	1/8 1/2
„ „ „ „ Süden . . . . .	1/8	1/8 1/2
Rein-Toluol . . . . .		1/11
Karbolsäure, roh 60 % . . . . .		1/4
„ „ krist. . . . . 1 lb.	1/6 3/4	1/4 3/4
Solventnaphtha I, ger., Norden . . . . . 1 Gall.		1/4 3/4
Solventnaphtha I, ger., Süden . . . . .		1/4 3/4
Rohnaphtha, Norden . . . . .		1/8
Kreosot . . . . .		1/6 1/2
Pech, fob. Ostküste . . . . . 1 l. t	86	85
„ „ fas. Westküste . . . . .		82/6
Teer . . . . .	43/6	50
schwefelsaures Ammoniak, 21,1 % Stickstoff . . . . .		13 £ 1 s

In schwefelsaurem Ammoniak hat sich das Auslandsgeschäft gebessert, während der Inlandmarkt sich weiter so gut wie möglich bei 13 £ 1 s für beste Sorte hält. Der Ausfuhrpreis bewegte sich um 12 £ 10 s. Ausgeführt wurden 1220 t.

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian.

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

## Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 22. April 1926.

1a. 945435. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Anlage zur Nutzbarmachung von aus dem Schwimmverfahren stammenden Schlammern. 8. 11. 24.

5c. 945274. Richard Thiemann, Buer (Westf.). Streckengerüstschuh. 19. 3. 26.

5d. 945403. Karl Hamacher A.G., Gelsenkirchen. Vorrichtung zur Gesteinstaubstreuung aus Förderwagen in Bergwerken. 17. 3. 26.

5d. 945438. Dipl.-Ing. Alois Siebeck, Ratingen. Rohr- und Schlauchleitungsanordnung für Bergwerke. 2. 4. 25.

10a. 945245. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Dahlhausen (Ruhr). Füllochverschluß für Koksöfen. 13. 3. 26.

20e. 945252. Hermann Riedel, Recklinghausen. Förderwagenkupplung. 15. 3. 26.

21h. 945337. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Elektrisch beheizter Tiegel o. dgl. 22. 3. 26.

26d. 945279 und 945280. Nolze G. m. b. H., Gasreinigung und Kühlerbau Kaiserslautern, Kaiserslautern. Vorteerabscheider mit veränderlichem Flüssigkeitsspiegel für die Reinigung von Generatorgasen bzw. Schmutz- und Tropfenfänger für gereinigte Generatorgase. 29. 3. 26.

61a. 945663. Dr.-Ing. Alexander Bernhard Dräger, Lübeck. Anschlußstutzen aus Leichtmetall für Atmungsschläuche von Atmungsgeräten. 13. 11. 25.

74b. 945731. Dr. Hans Fleißner, Leoben (Steiermark). Benzinsicherheitslampe zur Schlagwetteranzeige. 12. 9. 25.

87b. 945689. Arthur Halbig, Rottluff b. Chemnitz. Schmiervorrichtung des mittlern Kurbelwellenzapfens für die Pleuelstange an durch Luftdruck betätigten Schlagwerkzeugen. 8. 3. 26.



## Patent-Anmeldungen,

die vom 22. April 1926 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 13. R. 59070. Gustav Reder, Berlin-Wilmersdorf. Vorrichtung zur Aufbereitung von Schüttgut. 31. 7. 23.

5b, 22. M. 90152. Firma Maschinenfabrik und Eisen gießerei A. Beien G. m. b. H., Herne (Westf.). Antriebsvorrichtung mit mehreren Kolbenmotoren, besonders für Schrämmaschinen. 16. 6. 25.

5b, 41. A. 42567. A. T. G. Allgemeine Transportanlagen-Gesellschaft m. b. H., Leipzig-Kleinzschocher. Gesonderte Abtragung und Förderung des Humusbodens von Tagebaudecken und seine Ablagerung in gleichmäßiger Ausbreitung auf dem übrigen Abraum unter Benutzung von Abraumförderbrücken. 1. 7. 24.

10a, 18. S. 65957. Société Anonyme des Petroles, Houilles et Derives, Paris. Verfahren zur Herstellung von festem Koks, festem Halbkoks oder metallurgischem Koks. 9. 5. 24. Frankreich 28. 11. 23.

10b, 7. K. 89471. Emil Kleinschmidt, Frankfurt (Main). Verfahren zum Briкетieren von Kohle und Koks durch Aufstreuen von Pech, Asphalt, Harz, Dickteer, Säureharz, Camaronharz o. dgl. 6. 5. 24.

121, 3. S. 68787. Salzwerk Heilbronn A.G., Theodor Lichtenberger und Dr. Konrad Flor, Heilbronn (Neckar). Verfahren zur Gewinnung von weißem Kochsalz aus rohem Steinsalz u. dgl. 11. 2. 25.

121, 4. St. 39054. Dipl.-Berging. Ferdinand Stein, Hannover-Waldhausen. Verfahren zur Gewinnung von Kieserit und Kochsalz aus Löserückständen der Hartsalz verarbeitenden Kaliwerke. 2. 2. 25.

12r, 1. O. 14845. Firma Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Dahlhausen (Ruhr). Direktor Ölkühler. 28. 3. 25.

19a, 28. K. 91371. Dr.-Ing. Otto Kammerer, Charlottenburg, und Wilhelm Ulrich Arbenz, Zehlendorf, Wannesebahn. Vorrichtung zum Rücken des Endes von Fördergleisen auf den Kippen. 20. 10. 24.

20a, 11. A. 43617. A. T. G. Allgemeine Transportanlagen-Gesellschaft m. b. H., Leipzig-Großzschocher. Antrieb für Hängebahnfahrzeuge mit Hilfe der Reibungsrolle. 27. 11. 24.

20a, 14. Sch. 76445 und 76446. Schenck und Lieberharkort A.G. und Dipl.-Ing. Paul Ullner, Düsseldorf. Vorrichtung zur zeitweisen Beseitigung des Vorspannwagens einer Großraumförderung. 24. 12. 25.

20a, 20. C. 36026. Wenceslas Coppée, Brüssel. Vorrichtung zum Kuppeln und Entkuppeln von auf Schienen laufenden Seilbahnwagen. 15. 1. 25. Belgien 8. 11. 24.

21h, 20. S. 70372. Firma Gebr. Siemens & Co., Berlin-Lichtenberg. Verfahren zur Herstellung von großen Elektroden, die erst im elektrischen Ofen beim Gebrauch gebrannt werden sollen. 11. 6. 25.

23b, 3. St. 37143. A. Riebeck'sche Montanwerke A.G., Halle (Saale). Verfahren zur Gewinnung von Montanwachs aus Braunkohle; Zus. z. Pat. 325165. 16. 8. 23.

23b, 5. G. 59340. Braunkohlen-Produkte-A.G., Berlin. Verfahren zur Spaltung von Kohlenwasserstoffen, besonders Braunkohlenteerölen. 21. 6. 23.

24c, 7. H. 100745. Wilhelm Heintges, Berlin-Pankow. Gasumsteuerventil mit Muschel und mit dieser verbundenen Überdeckungen. 25. 2. 25.

24c, 7. R. 62127. Johannes Rothe, Ratingen. Luftumsteuerventil für Regenerativöfen. 15. 9. 24.

35a, 9. S. 71207. Skip Compagnie A.G., Essen, und Dr.-Ing. Karl Roeren, Essen. Fördergefäß mit Seitenverschluß. 20. 8. 25.

38h, 2. C. 34125. J. G. Farbenindustrie A.G., Frankfurt (Main). Verfahren zum Konservieren von Holz. 1. 11. 23.

40a, 42. S. 67228. Dr. Johannes Seidel, Neuhaldensleben b. Magdeburg. Gewinnung von technisch reinem Chlorzink aus Salmiakschlacken. 27. 9. 24.

40a, 42. S. 67229. Dr. Johannes Seidel, Neuhaldensleben b. Magdeburg. Gewinnung des Doppelsalzes  $ZnCl_2 + 2NH_4Cl$  (Lötsalz) bei der Verarbeitung von Salmiakschlacken auf Zinkchlorid. 27. 9. 24.

40a, 46. S. 65097. Siemens & Halske A.G., Berlin-Siemensstadt. Gewinnung von Hafnium aus hafniumhaltigen Mineralien. 16. 2. 24.

42k, 31. R. 64830. Wilhelm Reitmeister, Kirchmöser b. Plaue (Havel). Verfahren zum Prüfen von Formsand auf Gasdurchlässigkeit. 11. 7. 25.

49c, 15. H. 102910. Hydraulik G. m. b. H., Hydraulische Maschinen und Apparate jeder Art, Duisburg und

O. Schlenstedt, Mülheim (Ruhr)-Speldorf. Hydraulische Presse zum Brechen von Stahlblöcken u. dgl. 29. 7. 25.

50c, 8. Sch. 70207. Firma Gebr. Schleifenbaum & Cie., G. m. b. H., Boschgotthardshütte. Kohlenstaubmühle. 9. 4. 24.

74b, 4. J. 25839. Peter Jung, Neukölln. Gerät zum Messen von Gasen und Gasgemischen mit Hilfe von stromerwärmten Drähten in einer Brückenschaltung. 28. 2. 25.

80a, 25. Z. 15226. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau A.G., Zeitz. Briкетtpresse mit Antrieb durch Elektromotor. 14. 4. 25.

81e, 61. A. 44554. Firma Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Berlin. Leitung zur Förderung von Staubluftgemischen mit parallel laufender, mit der Förderleitung abstandsweise verbundener Druckluftleitung. 24. 3. 25.

## Deutsche Patente.

1a (34). 427532, vom 10. Juli 1923. Dr.-Ing. Georg Spackeler in Clausthal und Dr.-Ing. Karl Glinz in Berlin-Dahlem. *Verfahren zum Zerkleinern und Aufbereiten von verwachsenen Mineralgemengen mit lockerm oder gelockertem Gefüge.*

Auf das Mineralgemenge (Haufwerk) soll so lange ein knetender Druck ausgeübt werden, bis eine gegenseitige Verschiebung der verschiedenen Bestandteile des Gemisches eintritt. Dabei werden die Mineralien (Erzstücke) längs der natürlichen Trennungsflächen zerlegt. Zur Erzielung des knetenden Druckes kann das Mineralgemenge (Haufwerk) in einen vollkommen oder teilweise geschlossenen Raum eingebracht und durch Stempel zylindrischer, konischer oder sonst geeigneter Form unter mäßigen Druck gesetzt werden. Die Bearbeitung des Haufwerks mit Hilfe des Stempels läßt sich auch in einem am Ein- und Auslauf offenen rinnenförmigen Raum vornehmen, wobei der Vorschub des Haufwerks durch Gefälle, durch einen Wasserstrom oder durch Verbindung von Gefälle und Wasserstrom bewirkt wird.

1c (8). 427649, vom 13. März 1921. Firma Minerals Separation Ltd. in London. *Verfahren zur Beeinflussung der Benetzbarkeit der einzelnen festen Bestandteile eines Erztrübe gemisches.* Priorität vom 20. April 1920 beansprucht.

In die säurefreie Trübe soll, während sie in einer Schaumschwimmvorrichtung gerührt und belüftet wird, Kohlsäuregas eingeführt werden, um das Aufschwimmen der Gangart zu verhindern. Die Kohlsäure wirkt auch auf die nicht kolloide Gangart unmittelbar ein, läßt hingegen die Erzteilechen im wesentlichen unbeeinflusst.

5c (6). 427535, vom 27. September 1924. Firma Westdeutsche Tiefbohrgesellschaft m. b. H. in Essen. *Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Aufbrüchen.*

Nachdem ein Aufbruchloch vorgebohrt worden ist, soll durch das Aufbruchloch mit Hilfe einer Fördervorrichtung ein Seil hinabgelassen werden, das zum Fördern des zum Ausbau des Aufbruches dienenden Gutes sowie zum Aufhängen der Bohrgeräte verwendet wird, die zum Herstellen aufwärts gerichteter Bohrlöcher dienen. Bei Verwendung mehrerer mit einer selbsttätigen Vorschubvorrichtung versehener Bohrhämmer können diese Hämmer an einem gemeinsamen Träger angeordnet sein, der an dem Seil aufgehängt wird.

5c (9). 427536, vom 4. November 1922. Firma F. W. Moll Söhne in Witten (Ruhr). *Türstockzimmerung für den Grubenausbau.*

Der Kopf des einen Stempels der winklig gegeneinander stehenden Stempel ist mit einem Schuh versehen, dessen Stirnfläche so ausgebildet ist, daß sie ein Spurlager für den entsprechend geformten Kopf des andern Stempels bildet. Der Schuh kann seitlich mit Einsenkungen versehen sein, in welche die zugeschärften Enden der einzelnen Türstockzimmerungen gegeneinander versteifenden, in der Längsrichtung der Ausbaustrecke liegenden Bolzen eingreifen. Dadurch soll ein Verdrehen und Ausbrechen der Türstockzimmerung verhindert werden. Der Schuh des einen Stempels kann durch eine aus Flacheisen gebogene, den Stempelpkopf auf zwei gegenüberliegenden Seiten umfassende, auf dem die Stirnfläche des Stempels bedeckenden Teil mit einem Spurlager versehene Bewehrung gebildet werden.

10a (37). 427781, vom 29. November 1921. Firma Jura-Ölschiefer-Werke A.G. und Dipl.-Ing. Kurt Nagel in Stuttgart. *Verfahren zum Schwelen heizarmer, bituminöser Stoffe, z. B. Schiefer.*



Die zum Schwelen nötige Wärme wird durch Verbrennung eines Teils des Bitumens selbst mit Hilfe eines im Kreislauf befindlichen Gasstroms, dem Sauerstoff in regelbarer Menge zugeführt wird, erzeugt. Der Gasstrom soll dabei in einer Kühl- und Entteerungsvorrichtung abgekühlt und vor seinem Eintritt in den Schwelraum des Schwelofens mit einer bestimmten Menge Sauerstoff oder sauerstoffhaltiger Gase gemischt werden. Die Sauerstoff- oder Gasmenge soll dabei so gewählt werden, daß die Rückstände ohne Zusammensinterung oder Schmelzung ausgebrannt werden und die Schwelung schonend durchgeführt wird. Das Gasgemisch läßt sich dem Ofen an mehreren, in verschiedener Höhe liegenden Stellen nacheinander oder gleichzeitig zuführen.

121 (1). 427782, vom 23. Januar 1923. Albert Wittig in Berlin. *Verfahren zur Gewinnung von Salz aus Laugen durch Abkühlung.*

Die Laugen sollen durch Druckerniedrigung und dadurch bewirkte Verdampfung eines Teiles des in ihnen enthaltenen Wassers abgekühlt werden. Der dabei entwickelte Dampf soll mit Hilfe mechanischer Mittel, z. B. Kompressoren, verdichtet und zur Wiedererwärmung der Lauge verwendet werden.

20c (15). 427421, vom 29. August 1925. Firma Elektrowerke A.G. in Berlin. *Untergestell für Abraum-selbstentlader.*

Der auf der Kippseite des Wagens liegende Längsträger des Gestelles ist niedriger als der auf der entgegengesetzten Seite des Gestelles liegende Längsträger. Dadurch wird die Bauhöhe des Wagens kleiner und der Kastenschwerpunkt tiefer gelegt. Infolgedessen ist die Standfestigkeit des Wagens größer.

35a (9). 427498, vom 18. Oktober 1924. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H. in Saarbrücken. *Beladeeinrichtung für Gefäßförderungen.*

Die Einrichtung, die für doppeltrummigen Betrieb bestimmt ist, hat zwei schräg hintereinander angeordnete Meßbunker mit je zwei an Austragöffnungen vorgesehenen Verschlüssen, die kreuzweise zwangsläufig und gleichzeitig von einem Steuermittel gesteuert werden. Die Anordnung ist dabei so getroffen, daß der untere Verschluß des Meßbunkers desjenigen Trumms, dessen Fördergefäß sich am Füllort befindet, und der obere Verschluß des Meßbunkers des andern Trumms zu gleicher Zeit geöffnet oder geschlossen werden. Die Steuerung der Verschlüsse kann dabei mittelbar oder unmittelbar durch den Anschläger oder in der Weise durch das Fördergefäß selbst bewirkt werden, daß das am Füllort eintreffende Fördergefäß den untern Verschluß seines eigenen Meßbunkers und den obern Verschluß des andern Meßbunkers öffnet und beim Verlassen des Füllortes diese beiden Verschlüsse wieder schließt. Am Ende des nächsten Treibens wird dann durch Öffnen des untern Verschlusses des zweiten Meßbunkers und gleichzeitiges Öffnen des obern Verschlusses des ersten Meßbunkers der zweite Meßbunker entleert und der erste gefüllt.

40c (1). 427670, vom 28. Oktober 1923. Siemens & Halske A.G. in Berlin-Siemensstadt. *Verfahren zur Reindarstellung von Metallen auf elektrolytischem Wege.*

Bei der Elektrolyse soll außer einer Anode und einer Kathode eine räumlich von diesen getrennte Hilfskathode verwendet werden. Die Anode und die Hilfskathode sollen dabei durch eine verlagerte Wechselstromquelle verbunden werden, während die Kathode unmittelbar an eine Gleichstromquelle angeschlossen wird, an die auch die Anode angeschlossen ist. Die Hilfskathode kann über einen Widerstand mit der Gleichstromquelle verbunden werden.

40c (6). 427561, vom 1. April 1924. Dr. Thomas Ewan in Glasgow. *Verfahren und Vorrichtung zur elektrolytischen Herstellung von Alkalimetallen.* Priorität vom 3. April und 8. Dezember 1923 beansprucht.

Bei der Elektrolyse sollen Anoden aus Alkalimetall-amalgamen mit unverändert bleibenden Kathoden in einem Elektrolyten verwendet werden, der aus einer Lösung eines Alkalimetallsalzes in einem flüchtigen Lösungsmittel besteht, deren Salz und Lösungsmittel dem Alkalimetall gegenüber indifferent sind. Als inertes Lösungsmittel kann verflüssigtes Ammoniak und als inertes Salz ein Zyanid oder Jodid verwendet werden. Bei der Elektrolyse schlägt sich das Metall an der Kathode nieder. Die Konzentration der Lösung des Alkalisalzes in dem flüchtigen Lösungsmittel kann so

gewählt werden, daß durch die elektrolytische Ausscheidung und Lösung des Alkalimetalls zwei Schichten gebildet werden, von denen die obere verhältnismäßig mehr Alkalimetall und weniger Alkalimetallsalz gelöst enthält als die untere Schicht. Die Konzentration läßt sich auch so wählen, daß die obere Schicht praktisch das ganze Alkalimetall und kein Salz enthält. Die Schicht soll dabei abgetrennt und zwecks Gewinnung des Alkalimetalls verdampft werden. Die geschützte Vorrichtung hat eine Zelle, durch deren Boden an einem Ende eine Abflußleitung für das die Anode bildende Amalgam hindurchgeführt ist, und die mit einer zum Trennen des Metalls von der Salzlösung dienenden Überlaufeinrichtung versehen ist. Die Wände der Zelle sind aus einem Baustoff hergestellt, der keine die Bildung einer Verbindung zwischen dem gelösten Metall und dem Lösungsmittel, z. B. die Bildung von Natriumamid, katalytisch beschleunigenden Stoffe enthält.

81e (51). 427454, vom 13. Februar 1925. Georg Schönfeld in Berlin-Lichterfelde. *Kreuzgelenkverbindung zwischen Schüttelrutsche und Antrieb.*

Das Kreuzgelenk der Verbindung ist um eine dritte Achse drehbar, so daß es raumbeweglich ist.

81e (52). 427774, vom 28. August 1925. Hans Ullmann in Breslau. *Leicht verstellbares, mehrteiliges Antriebsrutschenzwischengeschirr.*

Das Geschirr besteht aus zwei mit einer Verzahnung ineinandergreifenden und durch eine Schraube zusammengehaltenen Blechen, von denen eines an der Rutsche befestigt und das andere mit dem Seil verbunden ist. Die Schraube, welche die beiden Bleche zusammenhält, kann an dem einen Blech befestigt sein und in einem Schlitz des andern Bleches gleiten, so daß sich die Bleche nach Lösen der Schraube gegeneinander verschieben lassen.

81e (61). 427455, vom 8. Juli 1925. Firma Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. *Verfahren zum Fördern von Staubluftgemischen.*

Der Staubstrom soll durch eine Staubpumpe einem Bunker entnommen, durch ein hinter der Pumpe angeordnetes Verteilungsmittel in die Förderleitung eingeführt und beim Eintritt von Förderstörungen sowie zur Herbeiführung eines sichern Anziehens der Pumpe durch das Verteilungsmittel in den Bunker zurückgeführt werden. Das Umschalten des Verteilungsmittels kann dabei in Abhängigkeit von Störungen des Fördermittels erfolgen, indem z. B. beim Eintritt solcher Störungen die Drehzahl des Antriebsmotors von Hand oder selbsttätig verringert wird, während die Drehzahl nach Behebung der Störungen wieder auf den normalen Wert gebracht wird. Bei der durch das Patent geschützten Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens ist von den Austrittsstutzen des hinter der Staubpumpe befindlichen Verteilungsmittels einer an die Förderleitung und ein anderer an eine Leitung angeschlossen, die zum Staub-bunker führt. Hinter dem Verteilungsmittel sind in den Staubleitungen Klappen angeordnet, die zwangsläufig mit zum Schalten des Verteilungsmittels dienenden elektrischen Kontakten verbunden sind.

82a (1). 427584, vom 23. Januar 1924. Firma Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. *Verfahren zum Trocknen von Kohle auf übereinanderliegenden Heizflächen.*

Die zu trocknende Kohle läßt sich durch endlose Kratzerbänder nacheinander über mit Dampf gespeiste Heizrohre und über mit Rauchgasen geheizte Flächen leiten. Die Rauchgase sollen dabei in der letzten Trocknungsstufe aus dem Rauchgaskanal, in dem sie mittelbar auf die Kohle einwirken, unmittelbar in den sowohl mit Dampf als auch mit Rauchgasen mittelbar beheizten Trockenraum geleitet werden.

87b (2). 427648, vom 30. Dezember 1922. Chicago Pneumatic Tool Company, Fabrikgesellschaft in Neuyork. *Steuerung für Preßluflthämmer.* Priorität vom 1. Mai 1922 beansprucht.

Die Steuerung hat einen stufenförmigen Rohrschieber, dessen eine Stufenfläche ständig durch Druckluft belastet ist. Der Raum, in dem die ständig den Rohrschieber belastende Druckluft wirkt, steht durch einen Kanal und zwei Querkanäle so mit dem Arbeitszylinder in Verbindung, daß beim Vorwärtsgang des Arbeitskolbens eine geringe Menge Frischluft in den mit dem Auspuff verbundenen vordern Zylinderraum tritt. Diese Luft belastet auf dem Wege zum Ausströmkanal die rückwärtige Schulter des Ringwulstes des Schiebers und unterstützt sein Festhalten in der ungesteuerten Lage.



## BÜCHERSCHAU.

**Glückauf.** Ein Heimatbuch für Bergleute. Von K. Leich. 128 S. mit Abb. Witten 1925, Verlag des Westfälischen Preßverbandes. Preis geh. 2 M.

Was das Buch sein will, sagt der Name. Der erste geologische Abschnitt behandelt zunächst die Entstehung der Kohle. Zu den sogenannten Leitflözen gehört auch Flöz Finefrau, nicht Einefrau, wie geschrieben. Die Kohlenberechnungen für den Ruhrbezirk stammen von Bergassessor Dr. Kukuk und Markscheider Dr. Mintrop. Der zweite Abschnitt »Geschichtliches« enthält fesselnde Angaben des Lehrers Bolle über die Geschichte des Steinkohlenbergbaus, besonders auch in der Bochumer Gegend, und über den Kohlenvertrieb. Im alten Reglement für die Bergleute in der Grafschaft Mark usw. findet sich der Ausdruck »klahre oder Grußkohle«; die erste Bezeichnung ist meines Wissens im hiesigen Bezirk nicht mehr üblich, wohl aber im sächsischen Steinkohlenbergbau. Die Bergleute sollten nicht eher, bis das Ort wieder genugsam verschrämt worden, aus der Grube fahren, damit gleich des andern Tages bei Anfang der Arbeit Kohlen gefördert werden könnten, also schon hier eine Maßnahme, um die Förderung schon von Beginn der Schicht an in Gang zu bringen.

Der dritte Abschnitt über des Bergmanns Arbeit enthält einen Aufsatz über die Entwicklung der Zechen vom alten »Ruhrpütt« bis zum neuzeitlichen Großbetrieb. Unter den alten Zechennamen biblischen Ursprungs wird auch die jetzt stillgelegte Zeche Verlohmer Sohn, nicht Verlorener Sohn, wie geschrieben, genannt. In dem Aufsatz über die Sprache des Bergmanns wird mit Recht hervorgehoben, daß der Bergmannssprache noch der heimatlliche Erdgeruch anhaftet, daß sie natürlich, einfach und anschaulich ist. Wenn der Verfasser, von dem bei weitem die Mehrzahl der Aufsätze stammt, hier davon spricht, daß die alte Bergmannssprache auf die Zeit zurückgehe, wo der Bergmannsberuf noch ein Handwerk war, das gründlich erlernt werden mußte usw., so sei hierzu bemerkt, daß neuerdings die Bergbehörde, im besondern durch die Polizeiverordnung über die Hauer-ausbildung, Schritte getan hat, um wieder einen zünftigen Bergmannsstand zu schaffen. Die Entwicklung des Bergbaubetriebes einer Gewerkschaft ist nicht muten, bohren, fündig werden usw., sondern erst wird geschürft oder gebohrt

und sodann, wenn man fündig geworden ist, gemutet und nach Verleihung des Bergwerkseigentums der Betrieb eröffnet. Im übrigen bringt aber der Verfasser gerade in diesem Aufsatz alle Berufsausdrücke aus dem täglichen Leben des Bergmanns sehr geschickt zur Geltung.

Der vierte Abschnitt behandelt des Bergmanns Gefahren, darunter die schlagenden Wetter; mit Recht wird als Ursache der Gefahren auch der Leichtsinng genannt, besonders beim Schießen. Hier hätte der Verfasser auch noch auf die Verunglückungen durch Stein- und Kohlenfall sowie durch verbotswidriges Fahren in Schächten und Bremsbergen hinweisen können, die einen zwei- und viermal so großen Anteil an der Zahl der tödlichen und einen 15–20 mal so großen an der Zahl der entschädigungspflichtigen Unfälle haben wie diejenigen durch Schlagwetter und Schießarbeit.

Im fünften Abschnitt »Des Bergmanns Frömmigkeit« ist die Rede von den Bergandachten, die in alter Zeit vor Beginn der Schicht abgehalten worden seien. Mir ist aus meiner Jugend noch bekannt, daß man solche Andachten im Oberharz in einem besondern Betsaal wenigstens zu Beginn der Woche abhielt; im Saarrevier wurde in meiner Referendarzeit noch vor Beginn der Anfahrt revierweise verlesen und vorher entblößten Hauptes ein stilles Gebet verrichtet.

Es folgen Abhandlungen über des Bergmanns Sagenwelt und des Bergmanns Tracht, die letztgenannte durch Abbildungen veranschaulicht, die teilweise, wie auch solche von Bergwerken usw., der klassischen ältesten Bergbaukunde über den deutschen Bergbau von Agricola entnommen sind. Im achten Abschnitt »Die Knappschaft« wird auch die bergmännische Berufs- oder Pflichtfortbildungsschule besprochen, die seit einigen Jahren im Ruhrbezirk von der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum in sämtlichen Industrie-gemeinden eingerichtet worden ist. Erzählungen aus dem Bergmannsleben und ein religiöses Schlußwort bilden den Schluß.

Viele hübsche, stimmungsvolle Lieder und Gedichte sind noch ein besonderer Schmuck dieses wohlgeordneten Heimatbuches, das jedem echten Bergmann viel Freude bereiten und auch manchem Nichtbergmann Unterhaltung und Anregung bieten wird. Grahn.

## ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 31–34 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Mineralogie und Geologie.

Zur Kenntnis der Devon-Karbondgrenze in Deutschland. Von Schindewolf. Z. Geol. Ges. Bd. 73. 1926. H. 1. S. 88/133\*. Erläuterung verschiedener Profile. Zur Natur der Devon-Karbondgrenze und Altersstellung der variskischen Faltungsphasen in Deutschland. Hauptergebnisse. Schrifttum.

Unter- und Mitteldevon im südlichen Oberbergischen. Von Richter. Z. Geol. Ges. Bd. 73. 1926. H. 1. S. 75/87\*. Neue Erkenntnisse über die Stratigraphie und Tektonik in dem genannten Gebiet.

Geologie der Umgebung von Passau. Von Stadler. Geogn. Jahresh. Bd. 38. 1925. S. 39/118\*. Geologischer Aufbau. Kristalline Gesteine. Sekundäre Prozesse. Sedimentäre Gesteine. Flußtalbildung. Morphologie der Passauer Gegend. Tektonik.

Stratigraphie und Tektonik des Gebietes zwischen Morsbach und Wissen a. d. Sieg, insbesondere der Grube Georg und Sonne bei Volperhausen unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Gangverhältnisse. Von Haibach. Mitteil. Marks. 1925. S. 1/30. Eingehende Beschreibung der geologischen und lagerstättlichen Verhältnisse des genannten Gebietes.

The concealed coal field of Yorkshire and Nottinghamshire. Von Wilson. (Forts.) Coll. Guard. Bd. 131. 16. 4. 26. S. 904/6\*. Einzelheiten aus der mittlern Flözgruppe. (Forts. f.)

The St. Helens coal field, Lancashire. A geological research in relation to mining engineering. Von Lewis. (Schluß statt Forts.) Coll. Guard. Bd. 131. 16. 4. 26. S. 918. Weitere Einzelheiten.

Petroleum and natural gas in Montana. Von Rowe. Engg. Min. J. Pr. Bd. 121. 3. 4. 26. S. 563/8\*. Erdöl- und Erdgasvorkommen in Montana. Erdölproduktion. Die wichtigsten Ölfelder und ihre Entwicklung. Die einzelnen Naturgasvorkommen. Ölraffinerien.

Geology and mineral resources of Nyasaland. Von Dixey. Min. Mag. Bd. 34. 1926. H. 4. S. 201/12\*. Lage und Verhältnisse. Geologisches Gesamtbild. Die auftretenden Formationen. Mineralvorkommen.

General geology of the Katanga radium deposits. Von Turner. Min. Mag. Bd. 34. 1926. H. 4. S. 220/3\*. Das geologische Bild der Uranerze führenden Lagerstätte.

Iron-ore deposits of Cuba. Von Kuhn. Engg. Min. J. Pr. Bd. 121. 10. 4. 26. S. 607/10\*. Die ungeheuern Eisenerzvorräte. Die wichtigsten Vorkommen.

Technisch-geologische Bemerkungen für Anlage und Bau der Wasserkraftwerke. Von Pollack. Z. Öst. Ing. V. Bd. 76. 16. 4. 26. S. 160/3. Verhalten der Ufer und des anschließenden Geländes bei Veränderung des Seestandes. Erfahrungen vom Ritomsee. (Forts. f.)

### Bergwesen.

Impressions of Cornwall to-day. Min. J. Bd. 153. 17. 4. 26. S. 321/2. Die Bedeutung und neuere Entwicklung des Zinnbergbaus in Cornwall. (Forts. f.)



Utah copper companys anläggningar. Von Carlborg. Tekn. Tidskr. Bd. 56. 10. 4. 26. Bergsvetenskap. S. 25/8\*. Beschreibung des Tagebaus auf Kupfererze. Die Untersuchungsarbeiten untertage. Aufbereitungsanlage mit Stammbaum.

Mining tungsten at Pine Creek. Von Young. Engg. Min. J. Pr. Bd. 121. 10. 4. 26. S. 605/6\*. Schilderung der großen Schwierigkeiten, mit denen der genannte Bergbau zu kämpfen hat.

Electrical prospecting for exploring oil-fields. Von Gella. Min. J. Bd. 153. 17. 4. 26. S. 324. Die Verwendungsmöglichkeit der elektrischen Schürfverfahren bei der Aufsuchung von Erdöllagerstätten.

Das Rotary-Bohrsystem und seine erste Anwendung im hannoverschen Erdölgebiet Nienhagen. Von Rautenkranz. Petroleum. Bd. 22. 22. 4. 26. S. 443/7\*. Beschreibung der Bohreinrichtungen sowie der Bohrarbeiten. Beurteilung des Verfahrens.

The applications of machinery at the coal face. Von Mavor. Coll. Guard. Bd. 131. 16. 4. 26. S. 901/3\*. Ir. Coal Tr. R. Bd. 112. 16. 4. 26. S. 647. Grundsätze für die Verwendung von Schrämmaschinen und Förderbändern vor Ort.

A successful gold dredging enterprise in Guatemala. Von Ludlum. Engg. Min. J. Pr. Bd. 121. 3. 4. 26. S. 557/9\*. Beschreibung einer neuzeitlich eingerichteten Baggeranlage für Goldsande.

Underground leaching at Cananea. Von Greenwood. Engg. Min. J. Pr. Bd. 121. 27. 3. 26. S. 518/21\*. Das mit wirtschaftlichem Nutzen auf Kupferbergwerken in Mexiko über- und untertage eingeführte Auslaugungsverfahren für Kupfererze. Beschreibung des Verfahrens. Betriebsergebnisse. Kosten.

Wie wird die Wirtschaftlichkeit der Schießarbeit mit Sprengluftpatronen beeinflusst gegenüber handfertigen Sprengstoffen auf Kaligruben? Von Beyse. (Forts.) Kali. Bd. 20. 15. 4. 26. S. 121/4\*. Sprengkosten mit Oxylyquitpatronen. Kosten der Erzeugung der flüssigen Luft. (Forts. f.)

Mine timber on the Rand. Von Tufft. Engg. Min. J. Pr. Bd. 121. 3. 4. 26. S. 560/2\*. Schwierigkeiten der Grubenholzversorgung. Aufforstungen. Bedeutung der Holzeinfuhr. Holzverbrauch. Holzkonservierung.

Några erfarenheter från arbetet med utvecklingen av maskinlastning under jord. Von Bjarne. (Schluß statt Forts.) Tekn. Tidskr. Bd. 56. 10. 4. 26. Bergsvetenskap. S. 28/31. Aussprache zu dem S. 17/22 wiedergegebenen Vortrag.

By mechanical loading an attack is made on the largest cost items of coal mining. Von Elmer. Coal Age. Bd. 29. 1. 4. 26. S. 466/9\*. Die Umwälzung des Kohlenbergbaus durch die Einführung von Lademaschinen. Vorteile für den Bergmann.

Explosion in Minister Stein mine, Germany, caused by shot in non-gaseous part of mine. Von Touwaide. Coal Age. Bd. 29. 8. 4. 26. S. 492 und 498/500. Der Hergang des Grubenunglücks vom 11. 2. 25. Englische Kritik an dem amtlichen Ergebnis über die Unfallursache.

Believe cutting machine caused blast at Eccles mine. Coal Age. Bd. 29. 1. 4. 26. S. 469/70\*. Hergang des Grubenunglücks. Die Entzündung von Schlagwettern durch eine Schrämmaschine die vermutliche Ursache.

Miners' nystagmus. Von Fergus. Coll. Guard. Bd. 131. 16. 4. 26. S. 906/7. Ir. Coal Tr. R. Bd. 112. 16. 4. 26. S. 645. Neuere Anschauungen über die Entstehungsursache des Augenzitterns bei Bergleuten. Aussprache.

Die Bedeutung der Lichtwirtschaft für den Bergbau. Von Heyer. Bergbau. Bd. 39. 15. 4. 26. S. 224/32. Erhöhung der Sicherheit der Arbeiter und der Wirtschaftlichkeit durch gute Beleuchtung untertage. Beleuchtung der Tagesanlagen. Physiologische Wirkung der Beleuchtung.

Untersuchung der Feinkohlen und Regeln für ihre wirtschaftliche Aufbereitung. Von Reinhardt. (Schluß.) Glückauf. Bd. 62. 24. 4. 26. S. 521/8\*. Das größte Ausbringen bei einer Mischung von zwei oder mehr Kohlenarten. Verbindung von Setzmaschinenwäsche und Flotationsanlage. Einstellung der Wäsche im Betriebe und Untersuchung ausgeführter Anlagen. Verlust bei Schlammausscheidung wegen ungenügender Entwässerung. Beurteilung der Verfahren zur Untersuchung der Feinkohlen. Zusammenfassung der aufgestellten Regeln.

Differential flotation of copper at Cananea. Von Tye. Engg. Min. J. Pr. Bd. 121. 10. 4. 26. S. 597/604\*. Ausführliche Beschreibung des Aufbereitungsverfahrens und der mit ihm erzielten günstigen Ergebnisse.

Are coal-washing plans laid so as to afford maximum profit? Von Fraser. Coal Age. Bd. 29. 8. 4. 26. S. 493/7\*. Die Anpassung des Grades der Kohlenaufbereitung an die Anforderungen des Kohlenmarktes. Aufbereitungsverfahren. Einzelheiten.

#### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Installation of a new pulverised fuel system. Von Scott. Combustion. Bd. 14. 1926. H. 4. S. 250/3\*. Beschreibung einer neuartigen Staubkohlenfeuerung, Bauart »Gyro«.

Die Erhöhung des Dampfkesselwirkungsgrades durch Luftvorwärmer und Economiser. Von Christ. Wärme. Bd. 49. 16. 4. 26. S. 273/7\*. Gründe für die Verdrängung des Economisers. Wirkungsgrad der Luftvorwärmer. Praktische Auswirkung der Erhöhung des Kesselwirkungsgrades. Untersuchungsergebnisse. (Schluß f.)

Zur Frage der modernen Koksofenbeheizung. Von Kuhn. (Schluß.) Feuerungstechn. Bd. 14. 15. 4. 26. S. 169/71\*. Der Wärmeverbrauch moderner Koksofen.

Sur les combustibles pulvérisés. Von Luofs. Chaleur Industrie. Bd. 7. 1926. H. 72. S. 177/82\*. Untersuchungen über die Verbrennungsvorgänge bei Staubkohlenfeuerungen.

Högt förvärmad luft, bränslan och förbränningsprocess. Von Håkanson. Tekn. Tidskr. Bd. 56. 17. 4. 26. Mekanik. S. 44/50\*. Hoch vorgewärmte Luft, Brennstoffe und Verbrennungsvorgänge. Kohlenbildung. Einteilung der Steinkohlen. Aschenschmelzpunkte verschiedener Kohlen. Vorgänge bei der Verbrennung. (Forts. f.)

Über das Verbrennen von feuchtem Heizmaterial. Von Pawlowitsch. Feuerungstechn. Bd. 14. 15. 4. 26. S. 165/9\*. Wärmeeffekt von Holzmaterial. Verbrennungstemperatur. Wärmeverlust in den Rauchgasen. Dampfbildungseffekt. Nützlicher Wärmeeffekt in Abhängigkeit von der Feuchtigkeit. (Schluß f.)

Flywheel equalizes hoist's demand for steam. Von Tupholme. Coal Age. Bd. 29. 1. 4. 26. S. 459/64\*. Beschreibung einer neuen Anlage, auf der die Fördermaschine zur Erzielung des Dampfausgleiches durch eine mit Schwungrad ausgerüstete Dampfturbine angetrieben wird.

Latest and future developments in power generation. Von Loewenstein. J. Frankl. Inst. Bd. 201. 1926. H. 4. S. 431/64\*. Die neusten Fortschritte im Turbinenbau. Großkraftanlagen. Wege für die künftige Entwicklung.

Power station efficiency. Von Ritchie. Combustion. Bd. 14. 1926. H. 4. S. 237/40. Die Vorteile der Staubkohlenfeuerung und der Umfang ihrer Verwendung in Amerika und England.

Hydro-electric progress in Canada during 1925. Can. Min. J. Bd. 47. 2. 4. 26. S. 373/5. Fortschritte in der Ausnutzung der Wasserkraft in Kraftwerken.

Western Electric Co.'s power plant at New Kearny Works. Power. Bd. 63. 6. 4. 26. S. 514/8\*. Beschreibung der Kraftanlage und der neuzeitlichen Hochdruckkessel.

#### Elektrotechnik.

Moderner Explosionsschutz für Asynchronmotoren. Von Suter. Bull. Schweiz. V. G. W. Bd. 6. 1926. H. 4. S. 107/17. Überblick über die Entwicklung und die heutige Bauart explosionsssicherer Motoren.

Der Hochfrequenz-Reduktionsofen. Von Wever. Stahl Eisen. Bd. 46. 22. 4. 26. S. 533/6\*. Beschreibung der im Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung aufgestellten Anlage. Vorzüge gegenüber Niederfrequenzöfen mit ringförmigem Herd in baulicher, metallurgischer und energiewirtschaftlicher Hinsicht.

Locating faults in electric elevators — Alternating-current controllers. Von Armstrong. Power. Bd. 63. 30. 3. 26. S. 483/7\*. Beschreibung verschiedener Bauarten von Wechselstromkontrollern für Aufzugmotoren. Störungsquellen und ihre Beseitigung.

Recent developments in high-speed turbo-alternators. Von Ross. Power. Bd. 63. 6. 4. 26. S. 519/20\*. Übersicht über die neueste Entwicklung von schnelllaufenden Turbo-Wechselstrommaschinen.



## Hüttenwesen.

Bidrag till kändedom om järnets kokillgaser. Von Améen und Willners. Jernk. Ann. Bd. 110. 1926. H. 3. S. 107/24\*. Bericht über die Erforschung der Zusammensetzung der Kokillengase an einer Versuchsanlage. Beschreibung der Anlage. Versuchsergebnisse bei verschiedenen Chargen.

Fours électriques à haute fréquence pour très hautes températures. Von Ribaud. Rev. univ. min. mét. Bd. 10. 15. 4. 26. S. 90/2\*. Beschreibung eines kleinen Elektroofens mit Temperaturen von etwa 3000° C.

Die Verlustquellen: Windmenge, Düsenquerschnitt und Satzgröße beim Kupolofen. Gieß. Bd. 13. 17. 4. 26. S. 301/5\*. Kritik an Preisarbeiten über den Kuppelofen. Koksaufrund. Windbedarf. (Forts. f.)

Re-heating furnaces. Von Bell und Waddell. Ir. Coal Tr. R. (Schluß.) Bd. 112. 16. 4. 26. S. 648/50\*. Beschreibung weiterer Schweiß- und Glühöfen. Kennzeichnung ihrer wesentlichen Betriebseigenschaften.

Die Erzeugung von Gußeisen hoher Festigkeit. Von Gilles. Gieß. Zg. Bd. 23. 15. 4. 26. S. 203/12\*. Bisher allgemein erreichte Festigkeitswerte. Unzuverlässigkeit des Kuppelofens. Ölfeuerung. Elektroofen. Perlitguß. Thyssen-Emmelguß. Ölflam-Kuppelofen nach Wüst. Bedeutung der Schmelzüberhitzung. Neue Vorschläge. Aufgaben und Ausblicke. Aussprache.

Der neuzeitliche Gießereibetrieb. Von Zerkog. (Schluß.) Gieß. Zg. Bd. 23. 15. 4. 26. S. 213/9\*. Hochwertiger Guß nach Thyssen-Emmel. Andere Öfen. Elektroöfen.

Conveyors nearly triple output. Von Prentiss. Iron Age. Bd. 117. 8. 4. 26. S. 977/82\*. Die Verwendung von Förderbändern in neuzeitlichen Gießereibetrieben. Die wirtschaftlichen Vorteile.

## Chemische Technologie.

By-product processing of coal. Von Brooks. Combustion. Bd. 14. 1926. H. 4. S. 241/50\*. Kennzeichnung der verschiedenen Verfahren zur Umwandlung von Kohle und Gewinnung von Nebenprodukten. Behandlung mit Wassergas, Kohlenoxyd und Wasserstoff. Verkokung. Völlige Vergasung. Stehende und liegende Retorten. Drehöfen usw.

Low temperature carbonization. Von Brownlie. Combustion. Bd. 14. 1926. H. 4. S. 253/9 und 262. Beschreibung verschiedener Verfahren zur Tieftemperaturverkokung, besonders hinsichtlich der Möglichkeit ihrer unmittelbaren Verbindung mit Dampfkesseln und Kraftanlagen. Die Brauchbarkeit der einzelnen Verfahren zur Verwertung minderwertiger Brennstoffe.

Benzolgewinnung durch Vakuumdestillation. Von Kattwinkel. Glückauf. Bd. 62. 24. 4. 26. S. 529/34. Die Versuche von Bähr und Rühl über den Abtreibevorgang beim Waschöl. Eigene Versuche. Messungsergebnisse an der nach dem Verfahren von Raschig arbeitenden Vakuumanlage, Bauart Kupfers, auf der Zeche Consolidation.

The gasoline situation. Von Hill. (Schluß statt Forts.) Min. J. Bd. 153. 17. 4. 26. S. 323. Möglichkeiten zur Gewinnung gewisser in den Ölsanden festgehaltener Ölmengen. Zusammenfassung.

Verwendung der Luft zur Entschwefelung des Koks. Von Schapira. Techn. Bl. Bd. 16. 17. 4. 26. S. 122/3. Mitteilung amerikanischer Erfahrungen auf diesem Gebiete.

Beiträge zur Kenntnis des Verdickungsvorganges bei den Benzolwaschölen. Von Kattwinkel. Brennst. Chem. Bd. 7. 15. 4. 26. S. 123/4\*. Unzuverlässigkeit der Beurteilung des Betriebsöls nach dem Gesamtdestillat.

Die thermische Analyse der Verkokung. Von Winter. Brennst. Chem. Bd. 7. 15. 4. 26. S. 177/23. Mitteilung neuer Untersuchungsergebnisse, die Aufklärung über die Wärmetönung einzelner Phasen der trockenen Destillation fester Brennstoffe geben.

Un procédé et un appareil de distillation. Von Dupuy. Chaleur Industrie. Bd. 7. 1926. H. 72. S. 183/6\*. Beschreibung einer für verschiedene Brennstoffe bestimmten Destillationsanlage.

Betrachtungen über die wirtschaftliche Ausnutzung der Brennstoffe vom wirtschaftlichen Standpunkt. Von Koschmieder. Brennstoffwirtsch. Bd. 8. 1926. H. 5. S. 75/8. H. 6. S. 96/9. Unter-

suchungen über die Wärmeausnutzung bei den einzelnen Brennstoffen.

Steinkohlenteer, Teerpech und Asphalt als Straßenbaustoffe. Von Müller. Petroleum. Bd. 22. 20. 4. 26. S. 449/56. Eigenschaften und Verwendungsweise der genannten Straßenbaustoffe.

Moderne Regenerationsverfahren für gebrauchte Öle. Von v. d. Heyden und Typke. Elektr. Wirtsch. Bd. 25. 1926. H. 406. S. 149/51. Behandlung mit Fullererde sowie mit Alkali. Kombinierte Alkali-Schwefelsäure-Raffination.

Undersökningar i milor. Von Bergström und Lindman. Jernk. Ann. Bd. 110. 1926. H. 3. S. 75/106\*. Eingehender Bericht über den Temperaturverlauf in Kohlenmeilern von verschiedener Bauart.

Versuche über die Veränderlichkeit des Gases in Fernleitungen unter mäßigem Hochdruck. Von Ott. Bull. Schweiz. V. G. W. Bd. 6. 1926. H. 4. S. 101/6. Nachweis, daß der Heizwert bei 1,4 at Überdruck praktisch keine Einbuße erleidet.

Die Berechnung der Rohrleitungen für Kaltwasserversorgungen. Von Behrens. Gas Wasserfach. Bd. 69. 17. 4. 26. S. 313/8\*. Vergleich der verschiedenen Rechnungsweisen. Zusammenstellung der Reizungszahlen. (Forts. f.)

## Chemie und Physik.

Beitrag zur Kenntnis der ozeanischen Salzablagerungen. Von Leimbach. (Forts.) Kali. Bd. 20. 15. 4. 26. S. 124/8. Die Bodenkörperdarstellung. Untersuchung über die Kristallisationsbahn P-R. Nachprüfung der Gleichgewichtslösung P. (Forts. f.)

Réflexions sur la thermodynamique statique. Von Coblyn. (Forts.) Chaleur Industrie. Bd. 7. 1926. H. 72. S. 211/8\*. Ableitung weiterer Formeln aus der statischen Thermodynamik. Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse. (Forts. f.)

Méthode graphique de détermination du pouvoir calorifique du charbon. Von Zawaritzky. Chaleur Industrie. Bd. 7. 1926. H. 72. S. 191/9\*. Erläuterung eines graphischen Verfahrens zur Heizwertbestimmung von Brennstoffen. Beispiel.

Om metallers korrosion, teori och försök. Von Palmær. (Forts.) Tekn. Tidskr. Bd. 56. 10. 4. 26. Kemi. S. 27/31\*. Über die Korrosionserscheinungen bei Eisen. (Forts. f.)

## Wirtschaft und Statistik.

Skogsbrukets betydelse för Sveriges industri. Von Jonson. Tekn. Tidskr. Bd. 56. 27. 3. 26. Allmänna avdelningen. S. 103/8. Die Bedeutung der Holzwirtschaft in der schwedischen Industrie. Holzanbaufläche. Erzeugung. Verwertung.

Die Bedeutung einer modernen Schwerbeschäftigtenfürsorge für die Wirtschaft. Von Jung. Wirtsch. Nachr. Bd. 7. 14. 4. 26. S. 428/34. Gesetzliche Bestimmungen. Organisation der Unterbringung. Erwerbsbeschränkter-Werkstätten. Einfluß auf die Wirtschaft.

Streiks und Aussperrungen im Jahre 1924. Reichsarb. (Nichtamtl. Teil). Bd. 6. 9. 4. 26. S. 227/33. Streiks und Aussperrungen nach Provinzen, Staaten, Gewerbegruppen und nach den Ursachen der Arbeitskämpfe. Übersicht über die Jahre 1918–1924. Vergleiche mit den Vorjahren.

Analyses of wages and production in the coal industry. Von Bowie. Ir. Coal Tr. R. Bd. 112. 16. 4. 26. S. 646\*. Die Beziehungen zwischen Löhnen und Kohlenpreisen in Großbritannien seit 1885.

Hours of work and output per worker in principal coal-producing countries. Ir. Coal Tr. R. Bd. 112. 16. 4. 26. S. 653. Arbeitszeit und Leistung in den Hauptkohlenländern der Erde in den letzten Jahren und 1913.

Der sächsische Bergbau im Jahre 1924. Glückauf. Bd. 62. 24. 4. 26. S. 534/6. Statistische Übersicht über das Jahr 1924.

## Verschiedenes.

Industrielle Psychotechnik. Von Pothmann. Braunkohle. Bd. 25. 17. 4. 26. S. 41/7. Bisherige Forschungen auf dem Gebiete der Arbeitspsychologie. Grundaufgaben der Psychotechnik. Überblick über die wichtigsten Funktionsproben.