

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 5

30. Januar 1915

51. Jahrg.

Die Verwendung von nicht brennbarem Staub und andern Mitteln zur Bekämpfung von Kohlenstaubexplosionen.

Von Bergingenieur Richard Cremer, Berlin.

Die umfangreichen Versuche, die mit verschiedenen Löschmitteln und besonders mit Gestein- und andern nicht brennbarem Staub seit dem Jahre 1908 in den Versuchsstrecken zu Liévin in Frankreich und Altofts in England gemacht worden sind¹, haben neuerdings eine wichtige Bereicherung durch weitere ausgedehnte und eingehende Versuche zur Aufklärung verschiedener noch offener Fragen über diese Bekämpfungsmittel erfahren.

Auch neuere andere Mittel, namentlich konzentrierte Wasser- und Gesteinstaubzonen, sind inzwischen eingehenden Prüfungen unterzogen worden, die zu wichtigen Ergebnissen geführt haben.

Die heute vorliegenden Erfahrungen über den Einfluß der Bekämpfungsmittel, besonders des nicht brennbaren Staubes, zur Vermeidung der Entzündung von Kohlenstaub einerseits und der Fortpflanzung einer Explosion durch Kohlenstaub andererseits sind, abgesehen von den Versuchen in Liévin und denen in der französischen Versuchsgrube in Commentry, vor allem durch ausgedehnte Untersuchungen über Gesteinstaubstreuung in der englischen Versuchsstrecke in Eskmeals, durch die Erprobung verschiedener Mittel in den Versuchsstrecken in Derne, Neunkirchen, Rossitz und Pittsburg sowie in der Versuchsgrube in Bruceton in Pennsylvanien erlangt worden.

Mittel zur Verhütung der Entstehung von Kohlenstaubexplosionen.

Verwendung von nicht brennbarem Staub.

Auf der Versuchsstrecke in Altofts², in der im wesentlichen Untersuchungen über den Einfluß des in wechselnden Mengen dem Kohlenstaub zugefügten Gesteinstaubes auf die Entzündlichkeit des erstern angestellt worden waren, hatte das Ergebnis der Versuche von Liévin Bestätigung gefunden, daß nämlich die Zumischung von Gesteinstaub zu Kohlenstaub die Entzündung des letztern oder die Fortpflanzung einer eingeleiteten Kohlenstaubexplosion unter gewissen Sonderbedingungen zu verhindern vermag.

¹ vgl. Friedensburg: Die Bekämpfung der Kohlenstaubexplosionen durch Gesteinstaub und die Durchführung dieses Verfahrens im englischen Steinkohlenbergbau. Glückauf 1913, S. 157 ff.

² vgl. Record of the first series of the British coal dust experiments, 1910.

Die im Jahre 1911 ernannte englische Ministerialkommission zur Untersuchung der Ursachen von Kohlenstaubexplosionen in Gruben und der Vorbeugungsmittel dagegen setzte die Versuche in dieser Richtung auf der im Jahre 1912 errichteten Versuchsstrecke der Regierung in Eskmeals, Cumberland, fort. Der Arbeitsplan dieser Kommission umfaßte u. a. nicht nur Untersuchungen über den Einfluß nicht brennbarer Staubarten auf die Entzündung des Kohlenstaubes sowie das Aufhalten und Auslösen entstandener Explosionen, sondern auch Feststellungen darüber, welche Mengen nicht brennbaren Staubes hierzu erforderlich sind, und wie dieser am zweckmäßigsten anzuwenden ist.

Die Versuchsstrecke in Eskmeals besteht aus einer kreisförmigen Hauptstrecke von 2,25 m Durchmesser und 240 m Länge, von der in der Mitte eine ihr parallel laufende Nebenstrecke von 0,90 m Durchmesser und 120 m Länge abzweigt. Das eine Ende der Hauptstrecke steht durch einen mehrfach rechtwinklig gebrochenen Wetterkanal mit einem Ventilator in Verbindung. Die Hauptstrecke übertrifft an Länge die Strecke von Altofts um 40 m, die von Liévin um 10 m.

Die Kommission hat bislang 6 Berichte über ihre Tätigkeit veröffentlicht, von denen besonders der ausführliche vorletzte¹ wichtige Schlüsse auf die Wirkung des Gesteinstaubes und anderer nicht brennbarer Staubarten sowie auf die Möglichkeit ihrer praktischen Verwendung im Bergbau zuläßt.

Während aus den Versuchen in Altofts der Schluß gezogen wurde, daß bei einem Gesteinstaubgehalt von 50 % eine Entzündung durch eine starke Flamme, wie die eines ausblasenden Sprengschusses, als ausgeschlossen anzusehen sei, was Taffanel sogar bei 40 % zugemengtem Gesteinstaub annimmt, ergaben die Versuche in Eskmeals, daß sich selbst ein Verhältnis von 1:1 bei einer stärkern Entzündungsursache, etwa der aus einer Mischung von Kohlenstaub und Luft selbst entstandenen Flamme nicht mehr als sicher erweist. Von dem Aschengehalt des Kohlenstaubes kann jedoch, wie bereits in Altofts festgestellt wurde, angenommen werden, daß er die Wirkung des beigemischten nicht brennbaren Staubes entsprechend vermehrt.

¹ Fifth Report to the Right Honourable the Secretary of State for the Home Department of the Explosions in Mines Committee, 1913.

Der Kohlenstaub aus den Grubenstrecken unterscheidet sich nach frühern Feststellungen der Kommission hinsichtlich der Entzündlichkeit von dem künstlich durch Vermahlen gewonnenen Staub von Kohle aus denselben Flözen, u. zw. einerseits infolge seiner Vermengung mit Gesteinstaub, der ihn schwerer entzündlich macht, und andererseits infolge seiner größern Trockenheit, welche die Entzündungsgrenze herabsetzt.

Die Aufgabe der Feststellung, wie nicht brennbarer Staub im praktischen Betrieb angewandt werden kann, wurde in der Weise behandelt, daß man die Versuche zunächst in schwach fortschreitenden Entflammungen und dann in heftigen Explosionen vornahm. Die Kommission ging hierbei von folgender Erwägung aus. Da der nicht brennbare Staub hauptsächlich abkühlend auf die Flamme des brennenden Kohlenstaubes einwirkt, ist es wesentlich, daß die Aufwirbelung des Kohlenstaubes, wodurch die entzündliche und die Fortpflanzung der Flamme ermöglichende Mischung mit Luft erzeugt wird, von der Aufwirbelung des Gesteinstaubes begleitet wird. Eine heftige Explosion wird diese Aufgabe wirksamer als eine leichte erfüllen, während die erstere infolge der lebhaftern Verbrennung voraussichtlich trotz größerer Beimischungen von nicht brennbarem Staub, als zur Verhinderung oder Erstickung leichterer Explosionen genügen würden, fortgepflanzt werden kann.

Die Versuche in Eskmeals wurden sämtlich mit gemahlener Kohle aus dem Silkstone-Flöz von Altofts angestellt, die 33 % flüchtige Bestandteile und 7 % Asche enthielt und von der 50–60 % durch ein Sieb von 9200 Maschen auf 1 qcm gegangen waren.

Von nicht brennbaren Staubarten wurden bisher Schieferton, Walkerde (fullers earth), Kesselflugstaub und Sand erprobt.

Der weiche Schieferton stammte aus dem Hangenden des Silkstone-Flözes und enthielt 52 % Kieselsäure, 20 % Tonerde, etwa 7 % Wasser und 4,5 % brennbare Bestandteile. Sein spezifisches Gewicht war 2,6, das der Kohle 1,2. Er nahm Wasser aus feuchter Luft auf. Die Walkerde bestand hauptsächlich aus Tonerdesilikat und enthielt 58 % freie und gebundene Kieselsäure; ihr spezifisches Gewicht betrug 1,6. Der Kesselflugstaub, dessen Zusammensetzung natürlich von der ihn bildenden Kohle abhängt, besaß ein spezifisches Gewicht von 2,5.

Die ersten Versuche über die Wirkung nicht brennbaren Staubes auf schwache Explosionen ohne Druckentwicklung wurden dadurch eingeleitet, daß man eine Kohlenstaubwolke, die aus 490 g auf 1 cbm Luft oder 2,5 kg auf 1 lf. m der Strecke auf eine Entfernung von 30 m vom Entzündungspunkt aufgewirbelt wurde, mittels einer starken, in ein teilweise mit Kohlenstaub gefülltes Rohr schlagenden Gasflamme zur Entzündung brachte. Diese Entflammung genügte gerade, um mit Hilfe eines Ventilators, der einen Wetterstrom von wenigstens 150 m/min in der Flammenrichtung erzeugte, den auf festen Brettern in dem übrigen Teil der Strecke gelagerten Kohlenstaub aufzuwirbeln, zu entzünden und dadurch die Entflammung fortzupflanzen. Bei geringerer

Ausdehnung der ersten Staubwolke als 30 m trat keine Fortpflanzung ein.

Bei einer Länge der festen Bretter von 60 m und ihrer Beschickung mit 1,6 kg Kohlenstaub auf 1 lf. m Strecke wurden ohne Anwesenheit von Gesteinstaub, also mit reinem Kohlenstaub, sehr schwache, sich langsam fortwälzende Explosionen ohne dynamische Wirkung hervorgerufen, bei denen sich die Flammerscheinungen regelmäßig 63–75 m über die festen Bretter hinaus erstreckten.

Die nächstliegende Frage, ob eine Entflammung von so leichter Art, die noch gerade die Aufwirbelung des Kohlenstaubes auf den festen Längsbrettern der Strecke bewirkt, nur diesen aufwirbelt, wenn er auf einer Lage nicht brennbaren Staubes aufliegt, und den letztern unbeeinflusst läßt, wurde wie folgt untersucht. Auf den Längsbrettern lagerte man nicht brennbaren Staub im Verhältnis von 7,5 kg auf 1 lf. m und streute Kohlenstaub im Verhältnis von entweder 1,5 oder 3 kg auf 1 lf. m darauf; die erste Kohlenstaubwolke wurde bei diesem Versuch auf 45 m verlängert.

Mit Schieferton ergaben die Versuche in den meisten Fällen, daß die Flamme erheblich über die Kohlen-Gesteinstaubzone hinausging, der Gesteinstaub somit nicht mit aufgewirbelt worden, sondern einflußlos geblieben war.

Ergebnisse mit Flugstaub und Walkerde waren weit günstiger. Beide Staubarten wurden mit dem Kohlenstaub aufgewirbelt und verhinderten die Fortpflanzung über die gemischte Zone hinaus.

Nach diesen Versuchen scheint Schiefertonstaub, wie der zu den Versuchen benutzte, zur Aufhaltung schwacher Explosionen wenig oder gar nicht geeignet zu sein, vielmehr nur solcher nicht brennbarer Staub, der leicht zu einer Staubwolke aufgewirbelt wird und sich schwebend hält.

Den Versuchen mit leichten Explosionen (im ganzen 80) folgten sehr zahlreiche Versuche über die Wirkung nicht brennbaren Staubes auf heftige Kohlenstaubexplosionen und zur Feststellung des für ihre Aufhaltung wirksamen Verhältnisses zwischen nicht brennbarem Staub und Kohlenstaub.

Hierzu wurden Entzündungen von Kohlenstaub durch Schüsse aus einem in das oben erwähnte Hilfsrohr gerichteten Mörser hervorgerufen. Der Kohlenstaub war zunächst auf Brettern von 30 m Länge im Verhältnis von 1,5 kg auf 1 lf. m Strecke gelagert und noch 30 m weiter auf die Sohle gestreut. Bei diesen Versuchen wurde kein künstlich erzeugter Luftstrom angewandt, jedoch das Ende der Strecke hinter dem Schießmörser durch eine Eisenplatte abgeschlossen. Diese leistete dem äußern Druck im Augenblick der Explosion Widerstand, öffnete sich jedoch nach innen durch den Explosionsrückschlag und gestattete der Luft, hinter der Flamme in die Strecke zu dringen.

Unter diesen Bedingungen erstreckte sich die Flammenlänge in der im übrigen staubfreien Strecke, sowohl in der Haupt- als auch in der Nebenstrecke, auf 84 m über die Kohlenstaubzone hinaus.

Wurden in den übrigen 120 m der Strecke Kohlenstaub und Walkerde im Verhältnis 1 : 1, u. zw. 3 kg

dieser Mischung auf 1 lf. m in der großen und 1,5 kg auf 1 lf. m in der kleinen Strecke gestreut, so schlug die Explosionsflamme 15 m aus den Strecken heraus, mithin hatte sie neue Nahrung in der gemischten Zone erhalten. Erst wenn eine Mischung von 2 Gewichtsteilen Walkerde zu einem Gewichtsteil Kohlenstaub verwendet und an Menge um 50 % vermehrt wurde, zeigten sich günstigere Ergebnisse. Jedoch waren in keinem der im Bericht aufgezählten Fälle die Flammenerstreckungen geringer als bei den reinen Kohlenstaubexplosionen ohne Verwendung von Gesteinstaub, sie übertrafen diese sogar noch bei manchen Versuchen.

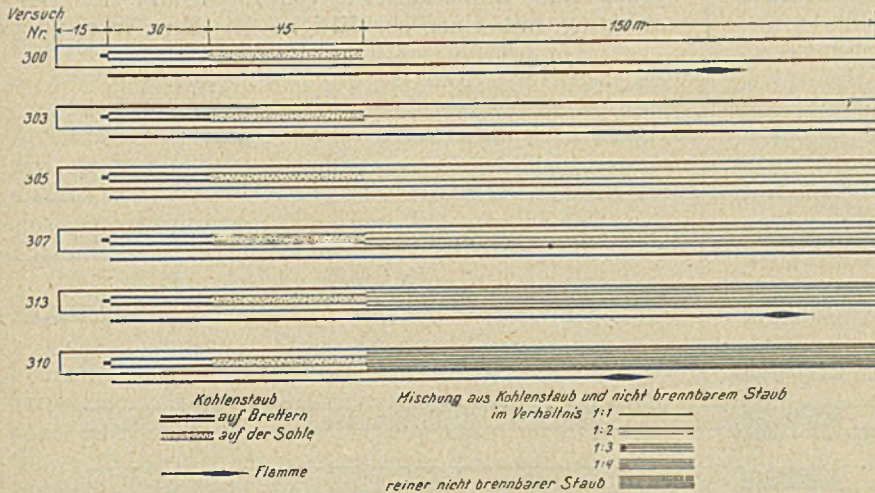


Abb. 1. Versuche mit nicht brennbarem Staub zur Verhütung der Fortpflanzung von Kohlenstaubexplosionen in der Versuchsstrecke in Eskmeals.

Bei Verlängerung der Kohlenstaub-Entzündungszone auf 75 m, u. zw. durch Lagerung von 1,5 kg auf 1 lf. m auf Brettern von 30 m Länge und auf 45 m Sohlenlänge, ergaben sich ohne Anwesenheit von Mischungsstaub im übrigen Teil der Strecke Flammenlängen von 114 m in der Hauptstrecke und von 102 m in der Nebenstrecke.

Bei Behandlung der Strecken mit Mischungen von Walkerde- oder Schiefertonsstaub und Kohlenstaub im Verhältnis 2 : 1 und bei Anwendung von 4,5 kg auf 1 lf. m in der großen und von 2,25 kg in der kleinen Strecke konnten nur in der kleinen Strecke Verkürzungen der Flammen erzielt werden, während sie in der großen Strecke eher zunahm und die Flamme bei einem Versuch sogar aus der Strecke herauschlug. Hierbei war es gleichgültig, ob Gestein- und Kohlenstaub gemischt angewandt oder ob letzterer dem Gesteinstaub aufgelagert wurde. Erst bei Mischungen von 3 und 4 Gewichtsteilen Gesteinstaub zu einem Teil Kohlenstaub war ein Einfluß auf die Explosion durch Flammenverkürzungen bis 84 m in der großen und bis 48 m in der kleinen Strecke festzustellen.

Die sich hieran anschließende Versuchsreihe beschränkte sich auf Versuche in der großen Strecke nach Abschluß der kleinen Strecke von ihr. Die Entzündungsstelle lag 15 m von dem geschlossenen Ende der Strecke entfernt. Die Kohlenstaubzone war 75 m lang und wurde gebildet durch Lagerung von 1,5 kg

Kohlenstaub auf 1 lf. m auf Brettern von 30 m Länge und auf weitere 45 m der Sohle. Die Explosion setzte sich bei Staubfreiheit der übrigen 150 m der Strecke durch diese fort und schlug aus dem Streckenende heraus. Eine Mischung von Walkerde und Kohlenstaub im Verhältnis 2 : 1, von der 1,5 kg auf 1 lf. m hinter der Kohlenstaubzone bis zum Ende der Strecke, also auf 150 m gelagert wurden, und selbst eine Mischung von 3 : 1 und in Mengen von 6 kg auf 1 lf. m zeigten keinen Erfolg, da sich die Explosion auch bei ihnen fortpflanzte und mit gleicher Heftigkeit aus der Strecke herauschlug.

Die Menge des Kohlenstaubes in der Explosionszone wurde daher um 50 % auf 0,8 kg auf 1 lf. m vermindert, wobei sich bei sonst staubfreier Strecke eine Flammenlänge von 114 m vom Ende der Kohlenstaubzone ab ergab (s. Abb. 1, Versuch 300). Streuungen von 3 und 4,5 kg Mischung in den Gewichtverhältnissen 1 : 1 und 2 : 1 von Schiefertonsstaub zu Kohlenstaub zeigten Verkürzungen der Flamme um 15 und 27 m.

Bei der nunmehr folgenden Versuchsreihe wurde die hinter dem Schießmörser befindliche Eisenplatte, die bisher bei den Versuchen unter der Einwirkung des Explosionsrückschlages Luft in die Strecke eintreten ließ, festgestellt, so daß der Luft der Zugang abgeschnitten war. Die Menge des Kohlenstaubes in der Kohlenstaub-

zone wurde wieder auf 1,5 kg auf 1 lf. m erhöht. Die Flammen in der sonst staubfreien Strecke erreichten Längen bis 117 m über die Kohlenstaubzone hinaus.

Streuungen von 3 kg Schiefertonsstaub und Kohlenstaub auf 1 lf. m im Verhältnis 1 : 1 waren wirkungslos, erzeugten sogar weit größere Flammenlängen, die aus der Strecke herauschlugen (s. Abb. 1, Versuch 303). Auch ein Mischungsverhältnis von 2 : 1 mit einer Menge von 4,5 kg auf 1 lf. m führte zu keinem irgendwie bessern Ergebnis (s. Abb. 1, Versuch 305), und selbst ein Verhältnis von 3 : 1 bei Erhöhung der Streuung auf 6 kg auf 1 lf. m zeigte noch eine Flammenerstreckung bis zum Ende der Strecke und darüber hinaus (s. Abb. 1, Versuch 307). Walkerde an Stelle von Schiefertonsstaub gestaltete das Ergebnis nur wenig besser. Die zuletzt angewandte Mischung im Gewichtverhältnis von 5 : 1 und in Mengen von 7,5 kg auf 1 lf. m führte nur eine geringe Abnahme der Flammenlänge gegenüber der Flamme herbei, die ohne Vorhandensein der Mischung auftrat (s. Abb. 1, Versuch 313), und erst die Streuung einer reinen Schiefertonsstaubmenge von 4,5 kg auf 1 lf. m vermochte eine erhebliche Verkürzung der Flamme, nämlich um 26–30 m, hervorzurufen (s. Abb. 1, Versuch 310).

Die Ergebnisse dieser Versuche in Eskmeals lassen einwandfrei erkennen, daß eine Einwirkung nicht brennbaren Staubes auf einmal eingeleitete Explosionen nur dann mit einiger Sicherheit eintritt, wenn dem

Kohlenstaub die vierfache Menge nicht brennbaren Staubes beigemischt ist. Sind beide in gleichem Gewichtsverhältnis oder in den Verhältnissen 2 : 1 und selbst 3 : 1 vorhanden, so wird die Explosionsflamme nicht allein nicht verkürzt, sondern im Gegenteil verlängert. Mithin wirken derartige Mischungen nicht als Vorbeugungs-, sondern als unmittelbare Verstärkungsmittel auf entstandene Explosionen. Ob sich die Explosion unbegrenzt in diesen Mischungen von Gestein- und Kohlenstaub fortpflanzen wird, darf nach den vorliegenden Ergebnissen als wahrscheinlich betrachtet werden. Diese Frage kann jedoch nur in Versuchsanlagen von weit größerer Länge, als die in Eskmeals aufweist, geklärt werden.

Ob selbst eine Mischung 4 : 1 oder ein noch höherer Zusatz von nicht brennbarem Staub zum Kohlenstaub bei einer längeren Ausdehnung der Kohlenstaubzone oder bei Mitwirkung von Schlagwettern, mithin bei stärkern Explosionen genügende Sicherheit gewährt, müßte gleichfalls erst durch Versuche in größerem Maßstabe festgestellt werden.

Der Schlußbericht der englischen Grubenexplosions-Kommission¹ enthält die Ergebnisse von Versuchen über die Einwirkung kleiner Gas-mengen auf die Mischung von Kohlenstaub und nicht brennbarem Staub in gleichen Verhältnissen.

Während Leuchtgas, das 52% Wasserstoff enthielt, bereits bei Anwesenheit von 2,5% genügte, um die Mischung 1 : 1 von Kohlenstaub und nicht brennbarem Staub durch einen Schuß aus dem Mörser zur Entzündung zu bringen, trat diese bei Schlagwettern aus der Cymmer-Grube, die frei von Wasserstoff waren, erst bei 4,6% ein. Immerhin erhöht daher ein an und für sich explosives Schlagwettergemisch die Entzündungsgefahr derartiger Kohlen-Gesteinstaubmischungen.

Durch reine, in staubfreier Luft entstehende Schlagwetterexplosionen von ziemlich heftiger Art konnte das Gemisch 1 : 1 nicht entzündet werden.

Andererseits war bei Anwesenheit von 4,6% Methan nur eine sehr kleine Menge Kohlenstaub erforderlich, um die Schlagwetter explosibel zu machen. In der Versuchsstrecke von 90 cm Durchmesser genügten bereits 2,25 kg der in der Strecke verstreuten Mischung 1 : 1 oder 70 g auf 1 cbm Luft, um die Explosion durch die ganze Strecke fortzupflanzen.

Zweifellos lassen die Ergebnisse aller bisher vorgenommenen Versuche erkennen, daß die Behandlung des Kohlenstaubes in den Grundstrecken mit nicht brennbarem Staub ohne die Anwendung anderer Vorbeugungsmittel in den Abbauen, um dort die Ent-

stehung von Explosionen zu verhindern, bei den erforderlichen großen Mengen solchen Staubes und der Schwierigkeit seiner Verteilung nicht als praktisch durchführbar zu betrachten ist.

Die Kommission ging daher, unter der Voraussetzung, daß durch gleiche Beimischung nicht brennbaren Staubes zum Kohlenstaub in der Explosionszone wie in dem übrigen Teil der Strecke die Fortpflanzung der Flamme leichter als die einer reinen Kohlenstaubexplosion zu verhindern sei, u. zw. entsprechend der Menge des zugesetzten nicht brennbaren Staubes, zu Versuchen nach dieser Richtung über.

Bei einer Explosionszone von 75 m und der Beschickung mit einer sorgfältigen Mischung von 90%

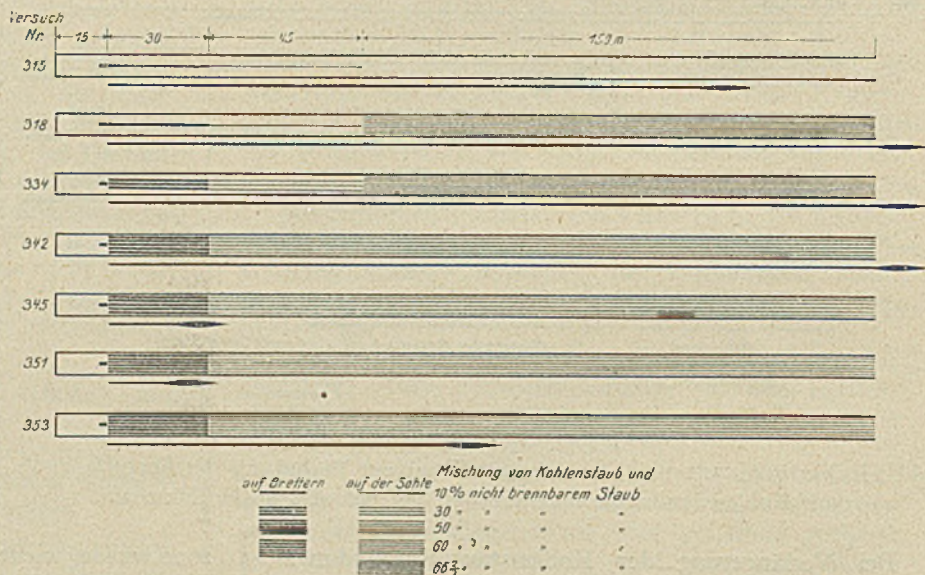


Abb. 2. Versuche mit nicht brennbarem Staub zur Verhütung der Entstehung von Kohlenstaubexplosionen in der Versuchsstrecke in Eskmeals.

Kohlenstaub und 10% Walkerde, während die übrigen 150 m der Strecke staubfrei waren, ergaben sich Flammenslängen von 115,5 m über die Explosionszone hinaus (Abb. 2, Versuch 315). Bei Bestreuung der staubfreien Strecke mit einem Gemisch von nicht brennbarem Staub und Kohlenstaub im Verhältnis 2 : 1 ließ sich eine Fortpflanzung der Explosion nicht verhindern. Auch bei Zumischung von 20 und 30% Walkerde in der Explosionszone schlug die Explosionsflamme, wenn auch langsam, aus der Strecke heraus (Abb. 2, Versuch 334). Erst bei 40% nicht brennbarem Staub in der Explosionszone erloschen die Flammen in dem genannten, in der übrigen Strecke vorhandenen Gemisch von 2 : 1.

Bei einem Gemisch von 50% Kohlenstaub und 50% Walkerde in der Explosionszone von 75 m Länge und Staubbefreiheit der übrigen 150 m kam die Flamme innerhalb dieser, u. zw. auf Entfernungen von 6–54 m vom Explosionsherd zum Stehen.

Wurde das zuletzt genannte Gemisch durch die ganze Strecke, vom Entzündungspunkt bis zum Endpunkt, gestreut, u. zw. im Verhältnis von 6 kg auf 1 lf. m, so erloschen in den meisten Fällen die Flammen innerhalb 36 m vom Explosionsherd, mithin wurden die

¹ Sixth Report to the Right Honourable the Secretary of State for the Home Department of the Explosions in Mines Committee, 1914.

Flammenlängen nicht unerheblich durch die Gestein-Kohlenstaubmischung verkürzt. In zwei Fällen (vgl. Abb. 2, Versuch 342) wurde jedoch die Mischung entzündet, wobei die langsam verlaufenden Explosionen aus der Strecke herausschlügen.

Erst bei einem Staubgemisch von 40 Teilen Kohle und 60 Teilen Walkerde wurde in jedem Fall ein sicheres Erlöschen der Flamme innerhalb 57 m vom Explosionserd erzielt (Abb. 2, Versuche 351 und 353).

Diese Versuche ergeben, daß Mischungen von gleichen Teilen Kohlen- und nicht brennbarem Staub zwar schwierig, jedoch noch zu entzünden sind und die Explosion fortzupflanzen vermögen, sowie daß erst Mischungen, die 60% nicht brennbaren Staub enthalten, eine selbständige Fortpflanzung verhindern.

Der Explosionsdruck, der bei allen Versuchen gemessen wurde, zeigte eine Abnahme im Verhältnis zum Anwachsen der Mengen von nicht brennbarem Staub. Bei 50% war der Druck kaum noch zu messen, und in keinem Fall betrug er mehr als $\frac{1}{10}$ des unter gleichen Verhältnissen mit reinem Kohlenstaub erzeugten Explosionsdruckes.

Die Grubenexplosions-Kommission hat aus den Versuchen die folgenden wichtigsten Schlüsse gezogen:

»Nicht brennbarer Staub ist wirkungsvoller im Verhindern der Entzündung von Kohlenstaub als im Aufhalten einer einmal eingeleiteten Explosion. Er muß daher gleichmäßig überall in denjenigen Strecken der Grube verteilt werden, wo die Gefahr einer Kohlenstaubentzündung vorliegt, und falls ein Verhältnis von 1–2 Gewichtsteilen nicht brennbaren Staubes auf 1 Teil Kohlenstaub aufrechterhalten wird, dürfte die Möglichkeit einer Entzündung gering sein.

Die Aufspeicherung von nicht brennbarem Staub in Zonen oder in leicht aufwirbelbaren Massen an gewissen Stellen, wobei andere Stellen der Strecken unbehandelt bleiben, halten wir für voraussichtlich wirkungslos.

Die Begründung dieser Ansicht im 6. Bericht der Kommission, die Flamme könne über konzentrierte und andere Sicherheitszonen von erheblicher Länge hinausgehen und dadurch die Explosion auf unbehandelt gebliebenen Kohlenstaub zwischen solchen Zonen übertragen werden, ist jedenfalls nur in beschränktem Maße zutreffend. Gerade wegen der Mängel und der verhältnismäßig geringen Sicherheit allgemeiner Streckenberieselung oder Gesteinstaubbehandlung ist man zu einem Sicherheitsfaktor in Gestalt verschiedener Sicherheitszonen übergegangen.

Die Kommission hält es für wünschenswert, folgende vorläufige und einen gewissen Grad von Sicherheit gegen Kohlenstaubexplosionen bietende Vorschläge auf Grund der bisher vorgenommenen Versuche zu machen, betont aber, daß die dadurch erzielte Sicherheit nur bedingt und nicht absolut ist.

»Da die Versuche klar dargetan haben, daß es sehr schwierig ist, eine Explosion in einer Strecke hervorzurufen, in welcher der Kohlenstaub mit wenigstens 50% leicht aufzuwirbelndem, nicht brennbarem Staub gemischt ist, sind wir überzeugt, daß der so behandelte Kohlenstaub in der Grube verhältnismäßig sicher gegen gewöhnliche Entzündungen ist, und daß infolgedessen

die Möglichkeit einer verheerenden Explosion erheblich vermindert werden dürfte. Eine solche Mischung wird allerdings nicht die starke Flamme einer Kohlenstaub- oder einer Schlagwetterexplosion, die einige Heftigkeit bei ihrem Fortschreiten in der Strecke erlangt hat, zum Erlöschen bringen.

Die Kommission spricht sich sodann dahin aus, daß an Stelle der Berieselung das Gesteinstaubverfahren im Sinne der durch den Coal Mines Act von 1911 vorgesehenen Bestimmungen angewandt werden könne. Dieses Gesetz (Sec. 62) bestimmt, daß die Sohle, Firse und Stöße planmäßig und soweit, wie es praktisch möglich ist, von Kohlenstaubansammlungen zu reinigen sind, ferner, daß systematische Maßnahmen entweder durch Berieselung oder auf sonstige Weise zu treffen sind, durch welche die Entstehung oder Fortpflanzung von Explosionen verhindert wird.

Solche Maßnahmen erblickt die Kommission in der Behandlung der Strecken mit nicht brennbarem Staub, die jedoch derart ausgeführt werden müßte, daß der aufwirbelungsfähige Staub stets wenigstens 50% nicht brennbare Bestandteile enthält.

Über die praktische Anwendung des Verfahrens äußert sich die Kommission folgendermaßen:

»Wir halten es nicht für praktisch, die Verfahren vorzuschreiben, nach denen nicht brennbarer Staub anzuwenden ist. Die beste Art hängt von den obwaltenden Umständen und Bedingungen jeder Grube ab. Jedoch sollte der nicht brennbare Staub so verwandt werden, daß die Zimmerung und vorstehende Gesteinstücke, soweit dies praktisch ausführbar ist, von Kohlenstaub befreit werden und dieser durch nicht brennbaren Staub ersetzt wird.

Eine erhebliche Schwierigkeit ergibt sich bezüglich der praktischen Anwendung des Vorschlages für die Abbaue und die Abbaustrecken. Für diese Frage sind sowohl weitere Versuchsergebnisse, als auch praktische Erfahrungen erforderlich.

Die Frage der möglichen Gefahren für die Gesundheit der Arbeiter durch die Verwendung von Gesteinstaub läßt die Kommission auch in ihrem Schlußbericht offen und macht ihre Lösung von weiteren physiologischen Untersuchungen abhängig.

Faßt man die Gesamtergebnisse des Berichts zusammen, so gelangt man zu dem Schluß, daß sich die Hoffnungen, die in England auf den Gesteinstaub als Bekämpfungsmittel von Kohlenstaubexplosionen gesetzt worden sind, durch die Versuche in Eskmeals nur in geringem Maße erfüllt haben. Bezeichnend hierfür ist auch der Umstand, daß die beratende Kommission des Ministeriums, die neben der genannten ausführenden Untersuchungskommission ernannt worden war, und unter deren Leitung die Versuche ausgeführt wurden, kein Urteil über die praktische Ausführbarkeit des Vorschlages abzugeben geneigt war.

Schon die Altofts-Kommission äußerte in ihrem Bericht über die Kohlenstaubversuche Zweifel, ob brennbarer Staub als Zusatz zu Kohlenstaub zum Aufhalten eingeleiteter Explosionen geeignet sei, und sprach sich dahin aus, daß der Wert nicht brennbaren Staubes in der Möglichkeit liege, die Entstehung von Kohlenstaub-

explosionen zu verhüten. Gesteinstaub sei nicht in Zonen anzuwenden, sondern an allen Stellen in der Grube, wo Kohlenstaub auftrete, mit diesem zur Verhütung von Entzündungen zu mischen¹.

Das bedeutet aber nichts anderes, als daß nicht brennbarer Staub überall und regelmäßig dort anzuwenden ist, wo sich Kohlenstaub bildet, d. h. nicht nur in allen Ort- und Abbaubetrieben, Ort- und Förderstrecken, sondern auch an allen Stellen, wohin Kohlenstaub durch den Luftstrom getragen wird und zur Ablagerung gelangt. Ganz abgesehen von dem Zeitaufwand, den Kosten und den praktischen Schwierigkeiten, die ein derartiges Verfahren erfordert, falls es gewissenhaft und regelmäßig durchgeführt werden soll — und nur dann würde es eine gewisse Sicherheit gewähren — und die es für weitverzweigte Gruben mit rasch fortschreitendem Abbau als unverwendbar erscheinen lassen, bietet es auch nach den Ergebnissen der zahlreichen Versuche eine zu wenig ausreichende Zuverlässigkeit, um seine Einführung in der von der Kommission vorgeschlagenen Weise gerechtfertigt erscheinen zu lassen.

Nach den Versuchen in Rossitz² hört die Explosionsfähigkeit des Kohlenstaubes erst bei einem Gehalt von 63% nicht brennbarem Staub auf, und wenn auch eine gleiche Mischung von Kohlenstaub und nicht brennbarem Staub durch einen ausblasenden Schuß schwierig zu entzünden ist, solange keine Schlagwetter mitwirken, so läßt sich doch nicht verkennen, daß die Erhaltung eines derartigen Gemisches praktisch mehr oder weniger undurchführbar ist. Zudem haben die Versuche klar erwiesen, daß nicht brennbarer Staub jederzeit seinen günstigen Einfluß verlieren kann, wenn er mit einer neuen Kohlenstaubschicht bedeckt wird, da die Entzündung einer derartigen Kohlenstaubauflagerung möglich ist, ohne daß der darunter liegende nicht brennbare Staub aufgewirbelt wird und in Wirksamkeit tritt. Wie die Versuche in Eskmeals beweisen, kann dann die Flamme fortlaufend neue Nahrung aufnehmen und sich durch die mit Gesteinstaub behandelten Strecken fortplanzen, trotzdem die genommenen Proben von solchem Staub sogar mehr als 50% nicht brennbaren Staub ergaben.

Besonders ist noch darauf hinzuweisen, daß bei den Versuchen in Eskmeals Kohlenstaub und nicht brennbarer Staub innig gemischt verwandt worden sind. Im praktischen Grubenbetrieb wird mit solchen »Mischungen« überhaupt nicht zu rechnen sein, vielmehr werden sich hier stets mehr oder weniger geschichtete Ablagerungen von Kohlenstaub und nicht brennbarem Staub ergeben. Darauf beruht einer der Hauptunterschiede zwischen Gesteinstaubstreuung und Berieselung. Wasser breitet sich gleichmäßig aus, dem Gesteinstaub oder andern nicht brennbarem Staub fehlt diese Eigenschaft.

Bekanntlich sind einige englische Kohlengruben zur Anwendung des Verfahrens mit nicht brennbarem Staub (Schieferonstaub und Flugasche) übergegangen. Keine dieser Gruben hat jedoch bisher das Verfahren auf die Abbaue und Abbaustrecken ausgedehnt, vielmehr be-

schränken sich alle lediglich auf die Streuung des nicht brennbaren Staubes hauptsächlich in den Förderstrecken und einziehenden Wetterstrecken. Allerdings entsteht in vielen Fällen in den Ortstrecken durch Hereinnahme des aus weichem Schieferon bestehenden Hangenden sowie in den Abbauen durch ausgedehnte Anwendung maschineller Schrämarbeit im liegenden Nebengestein oder in Gesteinzwischenmitteln eine erhebliche Gesteinstaubmenge. Ob sie aber den verlangten Mindestbetrag von 50% des vorhandenen Kohlenstaubes erreicht, erscheint in sehr vielen Fällen recht fraglich. Für kontinentale, besonders für deutsche Kohlengruben treffen jedenfalls diese Verhältnisse nicht zu.

Über die Kosten des Gesteinstaubverfahrens hat neuerdings Clive¹ nähere Angaben gemacht, die zutreffender als die bisher veröffentlichten sind. Sie beziehen sich auf die Grube Bentley bei Doncaster, wo man mit der Verwendung des Gesteinstaubes (Schieferon) im August 1912 begonnen und innerhalb von 12 Monaten etwa 900 t Staub auf eine Streckenlänge von rd. 12400 m, mithin 70 kg auf 1 m verteilt hat. In den Abbauen und Ortstrecken findet auch auf dieser Grube keine Gesteinstaubstreuung statt. Die Kosten betragen für das Vermahlen einschließlich der Tilgung für die Mahlanlage 3,90 \mathcal{M}/t , für die Beförderung und die Streuung des Staubes 9,35 \mathcal{M}/t , insgesamt also 13,25 \mathcal{M}/t . Auf die Förderung der Grube berechnet, beträgt die Belastung durch das Verfahren 1,7 Pf. auf 1 t Kohle.

Über die Anwendung des Verfahrens in den Abbauen äußert sich der Verfasser wie folgt:

»Es erscheint ganz unnötig, die Ortbetriebe mit Gesteinstaub zu bestreuen, da nur wenig und nicht feiner Kohlenstaub dort vorhanden ist und dieser 37% Asche enthält. Dies ist auch undurchführbar, weil die Stöße zwei- oder dreimal in der Woche wechseln und eine Streuung mit Gesteinstaub jedesmal erforderlich wäre«.

Die Angabe, daß ein Aschengehalt von 37% genügende Sicherheit biete, ist mit den Ergebnissen der Versuche in Eskmeals nicht in Einklang zu bringen. Im übrigen bestätigen diese Ausführungen, wie groß die Schwierigkeiten sind, die sich der allgemeinen Anwendung des Gesteinstaubverfahrens in der Grube entgegenstellen.

Ogleich bisher nur ein kleiner Teil der Gesamtstreckenlänge in den zur Gesteinstaubstreuung übergegangen englischen Gruben mit nicht brennbarem Staub behandelt wird (auf der von Friedensburg erwähnten Pope- und -Pearson-Grube sind es 27 km von 67 km Gesamtstreckenlänge²), erscheinen doch die Kosten nicht unerheblich. Soll aber die Gesteinstaubstreuung allgemein durchgeführt werden, d. h. in allen Strecken und an allen Orten, wo Kohlenstaub vorhanden ist, wie es nach den Versuchen in Eskmeals unerlässlich ist, um eine bedingte Sicherheit zu erzielen, so würden die Kosten für das Verfahren selbst bei den geringen Streckenlängen der englischen Gruben ganz außerordentlich wachsen.

¹ Record of the first series of the British coal dust experiments 1910, S. 108.

² Czaplinski und Jicinsky: Versuche mit Kohlenstaub in dem Versuchsstollen des Rossitzer Steinkohlenreviers. Öst. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1910, S. 314.

¹ Stone-dusting at Bentley Colliery, Report to the Doncaster Coal-Owners' (Gob-Fires) Committee. Trans. of the Inst. of Min. Eng. 1914, Bd. 47, S. 53.

² Garforth: A record of the origin of the principle of stone-dusting for the prevention of colliery explosions. Trans. of the Inst. of Min. Eng. 1913, Bd. 45, S. 593.

Wird von einer Bestreuung der Betriebstöße abgesehen, so muß, da sich, wie erwiesen worden ist, selbst bei Anwesenheit von 80% unverbrennbarem Staub eingeleitete Explosionen fortzupflanzen vermögen, wenigstens eine Mischung vorhanden sein, die 90% nicht brennbaren Staub enthält. Folglich dürfen niemals mehr als 10% reiner Kohlenstaub in den Staubgemischen der Strecken vorhanden sein, mit andern Worten: jede Tonne Kohlenstaub erfordert zu ihrer Unschädlichmachung 9 t nicht brennbaren Staub. Dieses Verhältnis muß dauernd aufrechterhalten werden, was auf Gruben mit starker Kohlenstaubbildung, wenigstens an vielen Punkten, eine tägliche Zuführung von frischem nicht brennbarem Staub erfordert. Hierdurch würden nicht allein die Kosten ganz unverhältnismäßig steigen, sondern auch die sich in den Strecken ansammelnden Staubmassen häufig eine vollständige Entfernung notwendig machen, womit naturgemäß eine weitere sehr erhebliche Steigerung der Kosten verbunden wäre.

Halbaum¹ empfiehlt, nicht brennbaren Staub durch den einziehenden Wetterstrom im Grubengebäude zu verteilen. Zweifellos würde das Verfahren den Vorteil aufweisen, daß der Staub in der Luft schwebend erhalten und so von weit größerer Wirkung auf die Explosionsflamme sein würde als abgelagerter, erst aufzuwirbelnder Staub. Andererseits scheint dieses Verfahren mehr oder weniger undurchführbar zu sein, weil das spezifische Gewicht der nicht brennbaren Staubsorten, jedenfalls soweit mit solchen bisher Versuche gemacht worden sind, erheblich größer als das des Kohlenstaubes ist. Der nicht brennbare Staub wird daher eher zur Ruhe kommen als der leichtere Kohlenstaub, und dieser sich auch dort absetzen, wohin jener nicht mehr gelangt.

Vielleicht liefern Versuche mit leichtern nicht brennbaren Staubarten, die zudem keine freie Kieselsäure wegen ihrer ungünstigen Einwirkung auf die Atmungsorgane enthalten dürfen, günstigere Ergebnisse in dieser Hinsicht. Es erscheint überhaupt für das Gesteinstaubstreuverfahren im allgemeinen von größter Bedeutung zu sein, daß der zur Streuung dienende Staub ein niedriges, das des Kohlenstaubes möglichst nicht übersteigendes spezifisches Gewicht besitzt. Schiefertonsaub mit einem spezifischen Gewicht von 2,6, wie er in der Altofts-Grube und andern englischen Gruben verwendet wird, ist auch deshalb in seiner Wirkung sehr beschränkt, weil er Feuchtigkeit aus der Luft aufnimmt und dann zusammenbackt.

Der 6. Bericht der englischen Kommission behandelt ferner Vergleichsversuche mit verschiedenen nicht brennbaren Staubarten. Außer den bereits erwähnten wurden noch Dolomitstaub, oolithischer Kalkstaub, der 97% kohlen-sauerer Kalk enthielt, und Kalkstaub erprobt, u. zw. alle Staubarten in solcher Feinheit, daß 89–90% durch ein Sieb von 6400 Maschen auf 1 qcm gegangen waren.

Der Grad der Feinheit des Staubes spielt nach den Versuchen eine sehr wichtige Rolle, während die chemische Zusammensetzung von untergeordneter Bedeutung ist. Die Kommission ermittelte, daß der nicht brennbare Staub, um wirksam zu sein, wenigstens 50% Bestand-

teile von der oben genannten Feinheit enthalten muß, und daß bei einem geringern Prozentsatz ein Gemisch von mehr als 1 Teil nicht brennbarem Staub zu 1 Teil Kohlenstaub erforderlich ist, um eine Entzündung durch einen Schuß aus dem Schießmörser zu verhindern. Besaßen nur 42% die angegebene Feinheit, so war bereits ein Zusatz davon zum Kohlenstaub im Verhältnis von 1,5 : 1 erforderlich, bei 20% von 2 : 1, und bei weiterem Rückgang genügten selbst 3 Teile nicht brennbaren Staubes nicht.

Die Erprobung des Vorschlages, Staub aus Karbonaten unter Ausnutzung der bei der Erhitzung frei werdenden Kohlensäure anzuwenden, war nicht von dem angenommenen Erfolg begleitet.

Voraussichtlich wird Staub aus Hydraten, u. zw. aus Mineralien wie Gips oder aus künstlichen Stoffen wie trocken gelöschten Kalken, die beim Erhitzen leicht ihren hohen Wassergehalt abgeben, eine bessere Wirkung zeigen. Die Mineralien enthalten über 20% Kristallwasser, das bereits bei geringer Erhitzung frei wird, die gelöschten Kalke bis zu 24% Wasser. Versuche mit derartigen Stoffen hinsichtlich ihrer Wärme verzehrenden Wirkung dürften empfehlenswert sein.

Abgesehen von England und einer Grube Nordamerikas, der Delagua-Grube in Kolorado, wo Sohle und Seitenstöße einer Förderstrecke mit Gesteinstaub bestreut werden und gleichzeitig Gesteinstaubzonen durch Lagerung des Staubes auf Längs- und Querbrettern vorgesehen sind¹, hat sich das Gesteinstaubverfahren nur noch in französischen Gruben in größerem Maße Eingang verschafft.

Aber auch dort verzichtet man nach Dunaime² auf die Anwendung des Gesteinstaubes in den Abbauen, angeblich weil die Kohle dadurch verunreinigt wird. Neben der Gesteinstaubstreuung in den Hauptstrecken macht man jedoch ausgiebigen Gebrauch von konzentrierten trocknen und nassen Zonen. Im allgemeinen wird in den französischen Gruben vor Anwendung der Gesteinstaubstreuung der Kohlenstaub entfernt, u. zw. werden zunächst die Strecken in Abschnitten von 15–20 m von Kohlenstaub gesäubert und dann sofort mit Schiefertonsaub bestreut. Die Kosten stellen sich nach Dunaime auf 3,2 Pf./m; eine Wiederholung soll nur alle 4 Monate erforderlich sein.

Auf den Albi-Gruben wird, ebenso wie in manchen Strecken englischer Gruben, Schiefertonsaub nicht gemahlen verwandt, sondern in Stückform auf die Sohle gebracht, wo er unter den Füßen der Arbeiter und Pferde zerrieben wird³. Auf der Zimmerung und auf Vorsprüngen der Firste und der Stöße angesammelter Kohlenstaub kann naturgemäß hierdurch nicht unschädlich gemacht werden.

Zur Nachprüfung des richtigen Verhältnisses der Mischung von Kohlen- und Gesteinstaub bzw. zur Bestimmung ihres Aschengehalts bedient man sich in Frankreich des »Volumenometers«⁴.

¹ Rice: American coal-dust explosions, Coll. Eng. 1914, Bd. 34, S. 743.

² French coal-dust precautions, Coll. Eng. 1914, Bd. 34, S. 403.

³ Combalot: Note sur les moyens employés aux mines d'Albi pour lutter contre le danger des poussières. Compt. rend. mens. Soc. de l'indust. min. 1912, S. 462.

⁴ Dunaime: French coal-dust precautions. Coll. Eng. 1914, S. 406.

¹ The automatic distribution of stone-dust by the air-current. Trans. of the Inst. of Min. Eng. 1914, Bd. 47, S. 147.

Faßt man das Ergebnis der bisher vorliegenden Erfahrungen in der Anwendung nicht brennbaren Staubes durch Streuung zusammen, so zeigt sich, daß:

1. die planmäßige, einen Erfolg versprechende Anwendung und Aufrechterhaltung des erforderlichen Mindestverhältnisses von wenigstens 50% nicht brennbarem Staub an allen Punkten, wo Kohlenstaub auftritt, im neuzeitlichen Grubenbetriebe mit größerer Förderung praktisch gar nicht oder jedenfalls nur mit unverhältnismäßig hohen Kosten durchführbar ist;

2. bei einer auf die Strecken und Querschläge beschränkten Streuung des nicht brennbaren Staubes nur dann eine Sicherheit gegen die Ausbreitung entstandener Explosionen angenommen werden kann, wenn dem vorhandenen Kohlenstaub mindestens die 8 bis 9fache Menge nicht brennbaren Staubes zugesetzt ist und dieses Verhältnis dauernd aufrechterhalten wird. Auch dieser Weg erfordert, namentlich in weitverzweigten Gruben, eine aufmerksame Überwachung und sehr erhebliche Kosten.

Sind die obwaltenden Schwierigkeiten in praktischer Weise zu beheben, so verdient natürlich die Gesteinstaubstreuung gegenüber der Berieselung auf solchen Gruben den Vorzug, wo das Nebengestein durch die letztere stark beeinflußt wird. Vorläufig liegt aber der einzige wirkliche Vorteil der Gesteinstaubstreuung darin, daß durch sie die Strecken ein helles Aussehen erhalten und infolgedessen günstig für die Beleuchtung wirken, was bei Verwendung gewisser Flugstaubarten allerdings auch nicht einmal zutrifft.

Andererseits hat sich Gesteinstaub in manchen Fällen dadurch als nachteilig erwiesen, daß er leicht in die Achslager der Förderwagen eindringt, u. zw. unter Umständen in solchem Maße, daß die Züge um ein Drittel der Wagen verkürzt werden mußten.

Aussichtsreicher als die plan- und regelmäßige Gesteinstaubstreuung in den Abbauen zur Verhinderung der Entstehung von Kohlenstaub- und Schlagwetterexplosionen scheint die Anwendung nicht brennbaren Staubes als »Außenbesatz« zwecks Bekämpfung der Gefahren bei der Schicßarbeit zu sein.

Bereits in den Jahren 1886 und 1887 wurden von Böhm auf dem Ida-Schacht und in der Versuchsstrecke am Wilhelm-Schacht in Polnisch-Ostrau Versuche mit Sandabdämmung des die Bohrlöcher enthaltenden Stoßes sowohl in der Kohle als auch im Gestein mit Erfolg durchgeführt¹ und Stieber wies im Jahre 1890 in einem Bericht an die österreichische Schlagwetter-Kommission darauf hin, daß eine freiliegende, jedoch mit einer bestimmten, hinreichend dicken Schicht eines zerkleinerten nicht brennbaren Stoffes bedeckte Patrone eines brisanten Sprengstoffes beim Abtun des Schusses unter keiner Bedingung explosible Schlagwettergemische oder Kohlenstaub entzündet.

In den letzten Jahren ist das Verfahren in Belgien wieder aufgenommen und auf der Versuchsstrecke in Frameries einer Reihe von Versuchen unterworfen

worden, die zwar noch nicht abgeschlossen sind, aber bereits ermutigende Ergebnisse gezeitigt haben¹.

Das Verfahren, das nicht die Sicherheitssprengstoffe ersetzen, sondern nur als Mittel zur Erhöhung der Sicherheit und erforderlichenfalls als selbständiger Sicherheitsfaktor dienen soll, besteht darin, daß zum Auslöschten der Sprengstoff-Flamme nicht brennbarer Staub vor dem Bohrloch angehäuft und, wenn es notwendig erscheint, durch ein Rohr oder eine andere Stütze in seiner Lage gehalten wird.

Das Gewicht des zum Auslöschten der Flamme nötigen nicht brennbaren Staubes hängt von der Sprengstoffmenge ab und soll dessen Gewicht um das 6 bis 7fache übersteigen.

In Belgien hat man bekanntlich alle Bemühungen auf die Verhinderung der Entzündung einer explosibeln Luftmischung gerichtet und Mittel zur Verhinderung der Ausbreitung von Explosionen nicht angewandt. Nach den Unfallstatistiken des belgischen Bergbaues läßt sich nicht abstreiten, daß die dort nach diesem Verfahren beobachteten Grundsätze von zahlreichen Erfolgen begleitet gewesen sind. Nach Watteyne² betrug nämlich die durch Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen hervorgerufenen Todesfälle auf 1000 Arbeiter in den Jahren:

1881–1890.....3,64

1891–1900.....2,20

1901–1910.....0,36,

während in den Jahren 1911, 1912 und 1913 nur ein Todesfall auf diese Ursachen zurückzuführen war, u. zw. infolge der groben Nachlässigkeit in der Behandlung einer Lampe durch den Lampenwärter.

Auch auf der westfälischen Versuchsstrecke in Derne ist das Verfahren im Jahre 1913 mit Erfolg erprobt worden³. Bei 1 kg Gesteinstaub als Außenbesatz konnten mit 400 g Gelatinedynamit weder Schlagwetter noch Kohlenstaub zur Entzündung gebracht werden. Andererseits wurde durch Vergleichversuche mit dem gewöhnlichen Innenbesatz aus Letten festgestellt, daß dieser, bei gleichen Gewichtsmengen des Besatzes, in Schlagwettern dieselbe Sicherheit bietet wie der schwerer anzubringende Außenbesatz aus Gesteinstaub, und daß sich gegen Kohlenstaub der innere Besatz sogar als noch wirksamer erwies.

Auf eine Gefahr, die möglicherweise durch die Gesteinstaubstreuung hervorgerufen werden und auch dem Kohlenstaub, abgesehen von seiner Entzündlichkeit und Explosionsfähigkeit, eigen sein kann, möge noch kurz hingewiesen werden. Im Jahre 1913 hat Professor Douglas Rudge die Ergebnisse einiger Versuche veröffentlicht⁴, die darlegen, daß das Aufwirbeln einer Staubwolke von der Entstehung einer großen Elektrizitätsmenge begleitet ist, wobei der positive oder negative Charakter der elektrischen Ladung von der Natur des benutzten Staubes abzuhängen scheint. Basische

¹ Watteyne und Lemaire: Le bourrage extérieur en poussières incombustibles. Ann. d. Mines de Belgique 1911. S. 937; 1913. S. 781.

² Belgian coal-dust precautions, Coll. Eng. 1914, S. 599

³ 29. Bericht über die Verwaltung der Knappschafts-Berufsgenossenschaft für das Jahr 1913, S. 59.

⁴ Philosophical Magazine, 1913, Bd. 26, S. 800.

Körper ergaben im allgemeinen negative und saure Körper positive Ladungen. Der Ursprung der elektrischen Ladung beruhte hierbei weder auf der Reibung der Staubteilchen auf der Fläche, von der sie geblasen wurden, noch war die Fläche, gegen die sie geblasen wurden, von Einfluß, denn die Ergebnisse in geschlossenen Räumen stimmten fast vollständig mit denen überein, die sich bei dem Aufwirbeln in freier Luft herausstellten. Nach weiteren Versuchen hat Rudge eine Reihe von bemerkenswerten Schlüssen zur Erklärung der beobachteten Erscheinungen gezogen¹.

Unter andern wurde in einem Kasten von $45 \times 45 \times 55$ cm durch Einblasen einer äußerst geringen Menge von feinem Quecksilbersulfatstaub im Gewicht von 0,00053 g durch Messungen mit Hilfe eines Dolezalik-Elektrometers ein Potential von 6–8 V gefunden. Nach dem genannten Gewicht betrug daher die Staubmenge auf 1 ccm des Kastens $\frac{0,00053}{45 \times 45 \times 45} = 5 \cdot 10^{-9}$ g.

Mit andern Staubarten gelangte Rudge zu ähnlichen Ergebnissen.

Während die äußerst kleine Staubmenge von $5 \cdot 10^{-9}$ g bereits Elektrizitätsmengen von mehreren Volt Spannung hervorrief, würde, um überhaupt nachweisbare Ladungen zu erzeugen, bereits $\frac{1}{1000}$ dieser Menge genügen.

Durch das Einblasen weniger Zentigramm Kornstaub in einen Raum von 250 cbm Inhalt wurde die Luft in solchem Maße geladen, daß ein mit Radium überzogener Kollektor sehr schnell 200 V anzeigte, u. zw. für geraume Zeit. Hierdurch wird es verständlich, daß durch einen Staubsturm außerordentlich starke elektrische Spannungen erzeugt werden können, auch erscheint es nicht ausgeschlossen, daß Blitze, die häufig die Ausbrüche feiner vulkanischer Asche begleiten, auf die gleiche Ursache zurückzuführen sind.

Die einzige Erklärung für diese Erscheinung war bisher, daß die Ladungen bis zu einem gewissen Grade durch die sehr starke Vergrößerung der Kontaktoberfläche zwischen Luft und Staub hervorgerufen werden; Rudge glaubt jedoch auf Grund seiner Versuche, daß die gegenseitige Einwirkung der Staubteilchen aufeinander, häufiger Kontakt oder die Reibung eines Teilchens an dem andern die Ursache bilden.

Soweit der Bergbau von den Versuchen Ridges berührt wird, mögen folgende von ihm gezogene Schlüsse wiedergegeben werden:

1. Das Aufwirbeln einer Staubwolke wird von der Erzeugung großer elektrischer Ladungen begleitet, die auf die Luft übertragen und lange von ihr gehalten werden können.

2. Die Art der in der Luft verbleibenden Ladung hängt von der Natur des Staubes ab. Saure Bestandteile, wie fein verteilte Kieselsäure, erzeugen negative, basische Staubarten, wie organischer Staub (Mehl und Kohle), positive Ladungen.

3. Die Reibung zwischen Teilchen von gleichem Stoff ruft augenscheinlich eine genügende Elektrisierung zur Erklärung der beobachteten Ladungen hervor.

¹ On the electrification produced during the raising of a dust cloud, Proceedings of the Royal Society 1914, Bd. 90, S. 256.

4. Ein nicht wägbarer Betrag von Staub kann eine leicht meßbare elektrische Ladung erzeugen.

Möglicherweise findet eine Reihe von Explosionen, deren Ursachen nicht nachzuweisen waren, ihre Erklärung in den bemerkenswerten Beobachtungen Ridges.

In noch höherem Maße ist die Aufmerksamkeit den Entzündungsmöglichkeiten von Gas und Kohlenstaub im Grubenbetrieb durch elektrische Entladungen zuzuwenden, nachdem, wie hier kurz angedeutet sei, die Professoren an der Berliner Bergakademie, Bergat Dr. Tübbsen und Geheimer Bergat Dr. Stavenhagen, durch Versuche den Nachweis erbracht haben, daß hochgespannte Gase in abgeschlossenen Räumen bei plötzlichem Freiwerden durch Reibung sehr beträchtliche Entladungen verursachen können.

Schließlich möge noch auf die mutmaßliche Zündungsursache der verschiedenen Explosionen in der Bellevue-Grube in Alberta hingewiesen werden, die sich z. T. zu einer Zeit ereigneten, in der der Grubenbetrieb ruhte und sich niemand von der Belegschaft oder den Beamten unter Tage befand, die Ursache daher nicht auf eine Entzündung durch Lampen, Sprengarbeit oder Unaufmerksamkeit der Leute zurückzuführen war.

Stirling und Cadman¹ schlossen aus großen Massen von Steinfall aus dem Hangenden, die sich nach der Explosion vortanden und die aus sehr hartem kieseligem Sandstein bestanden, sowie aus Versuchen, wobei durch Zerschlagen solcher Gesteinstücke Funken von genügender Stärke zur Entzündung von Leuchtgas und angeblich auch von Methan mit einer Entzündungstemperatur von 556–770° C erzeugt wurden, daß die genannten Explosionen auf Schlagwetterentzündungen zurückzuführen waren, die durch Funkenbildung herabfallenden Gesteins hervorgerufen wurden. Von welcher Zusammensetzung das bei den Versuchen verwandte Methan war, wird nicht angegeben. Daher muß dahingestellt bleiben, ob die wiederholt geäußerte Ansicht von der Möglichkeit der Zündung von Schlagwettergemischen durch Gesteinsfunken im vorliegenden Fall ihre Bestätigung gefunden hat, oder ob die Explosionen nicht doch auf andere Ursachen zurückzuführen waren.

Die Berieselung.

Nach den vorstehenden Darlegungen muß vorläufig als einziges und bestes Mittel zur Unschädlichmachung des Kohlenstaubes und zur Bekämpfung der Entstehung von Kohlenstaubexplosionen nach wie vor die Berieselung angesehen werden, so sehr es auch erwünscht wäre, sie für solche Gruben ersetzt zu sehen, in denen das Nebengestein durch die Einwirkung des Wassers ungünstig beeinflusst wird oder das Berieseln überhaupt unmöglich ist. Solange kein anderes Mittel vorliegt, bleibt abgesehen von der Berieselung nur die Beobachtung allgemeiner Vorsichtsmaßregeln, besonders solcher gegen Schlagwetterentzündungen, und die größte Sorgfalt in ihrer Durchführung als Sicherheitsfaktor übrig.

¹ The Bellevue explosions, Alberta, Canada: an account of, and subsequent investigation concerning, three explosions produced by sparks from falls of roof. Trans. of Inst. of the Min. Eng. Bd. 44, S. 740.

Vorrichtungen, die darauf hinzielen, das Berieselungswasser selbsttätig durch das Abtun von Schüssen aus der Leitung austreten zu lassen, wie der Explosionsverhüter von Junker und Kahler¹, haben sich keinen Eingang verschaffen können. Der Wert einer Berieselung, die mit oder kurz vor der Lösung der Schüsse in Tätigkeit tritt, kann nur gering sein, da in den meisten Fällen der Grad der Befeuchtung des Kohlenstaubes durch eine kurze Berieselung nicht genügen wird. Wie Hatzfeld² durch Versuche in der Neunkirchener Strecke dargetan hat, muß, um allein den Kohlenstaub in der unmittelbaren Nähe des Schusses unexplodibel zu machen, wenigstens ein Wasserzusatz von $\frac{2}{3}$ der Staubmenge vorhanden sein, während nach Taffanels³ Versuchen in Liévin der Kohlenstaub mit wenigstens der gleich großen Menge und nach denen von Rice in Amerika und der englischen Kommission in Eskmeals⁴ mit $\frac{1}{3}$ Wasser in inniger Berührung stehen muß.

Diese Verhältnisse werden sich vielfach nicht erreichen lassen, wenn nicht geraume Zeit vor Abtun des Schusses eine gründliche Berieselung erfolgt ist. Daß mangelhaft befeuchteter Staub nicht nur seine Explosionsfähigkeit behält, sondern sogar die Heftigkeit der Zündung erhöht, hat Woltersdorf⁵ nachgewiesen, nach dessen Versuchen die Flammenerscheinungen mit steigendem Feuchtigkeitsgehalt zunahmen und bei 10–15% besonders groß waren. Erst darüber hinaus nahm die Stärke wieder ab.

Um eine gründliche Befeuchtung des Kohlenstaubes zu erzielen, was bei manchen Staubarten auf Schwierigkeiten stößt, empfiehlt Rice⁶ auf Grund seiner Versuche in Bruceton eine Verbindung von Berieselung und Gesteinstaubstreuung, weil eine Mischung von Kohlen- und Gesteinstaub leichter durch Wasser gebunden wird und schnell einen Schlamm bildet.

Auch nach den letzten Versuchen in Eskmeals spricht sich die englische Kommission (6. Bericht) dahin aus, daß aus verschiedenen Gründen einer Verbindung der beiden Verfahren, Berieselung und Gesteinstaubstreuung, vor jedem einzelnen der Vorzug gebührt. Kohlenstaubmischungen, enthaltend 23, 33 und 39% Asche und 20, 15 und 9% Feuchtigkeit, konnten nicht mehr zur Explosion gebracht werden. Umgekehrt mußte einer Mischung mit geringem Aschengehalt eine entsprechend größere Wassermenge zugesetzt werden, z. B. erforderte Kohlenstaub mit 15% nicht brennbarem Staub zur Unschädlichmachung 25–30% Wasser.

Gegen Entzündungen von Kohlenstaub durch explosive Leuchtgasgemische zeigte sich Wasser wirkungsvoller als die gleiche Menge Gesteinstaub. Während Wasser und Kohlenstaub in gleichem Verhältnis auch

in diesem Fall genügten, ergaben sich mit einem Gemisch von Kohlenstaub und nicht brennbarem Staub selbst im Verhältnis von 1:2 noch sehr bedeutende Flammenlängen. Erst bei Zusatz von 15% Wasser zu diesem Gemisch wurde die Zündungsgrenze erreicht. Zündungen durch Schlagwetter verhielten sich dagegen nicht anders als solche durch ausblasende Schüsse.

Der Vorschlag von Zöller (D. R. P. 239529), bei der Anwendung des Meißnerschen Verfahrens zur Durchtränkung des Kohlenstoßes an Stelle von Wasser die für die Berieselung bereits bekannten hygroskopischen Laugen zu verwenden, läßt keinen Vorteil erkennen. Durch derartige Laugen, die sich bei der Berieselung nicht bewährt haben¹, sollte in erster Linie die rasche Verdunstung verhindert werden, was bei dem Stoßtränkverfahren weniger in Frage kommt.

Andere Mittel zur Verhütung der Entstehung von Kohlenstaubexplosionen.

Vor andern neuerdings in Vorschlag gebrachten Wegen, auf denen eine Kohlenstaub- oder Schlagwetterexplosion im Keime erstickt oder in ihrer Entstehung behindert werden soll, sei noch das letzthin in England viel erörterte Verfahren von Harger erwähnt, den Sauerstoff der Grubenluft herabzusetzen, sowie der Vorschlag von Bronn, die Grubenluft zu entozonisieren, obgleich praktische Versuche hierüber bislang nicht vorliegen.

Der Gedanke Hargers² geht von der Erwägung aus, daß sich Kohlenstaubexplosionen nur in gut bewetterten Gruben und dort stets in den am besten bewetterten Teilen ereignet hätten, während die Abbaue und die ausziehenden Wetterstrecken fast immer unberührt geblieben wären. Er erklärt dies damit, daß der Sauerstoffgehalt in dem fortschreitenden Wetterstrom infolge der Aufnahme von Sauerstoff durch die Kohle allmählich abnehme, während der Kohlensäuregehalt wachse, so daß die Grubenluft stets weniger Sauerstoff — oft weniger als 20%, gelegentlich nur 17% — enthalte als die Außenatmosphäre. Ob die Grubenluft nur 17% Sauerstoff enthalte oder die gewöhnliche Menge von 21%, sei für die Atmung belanglos, solange der Kohlensäuregehalt 1% nicht übersteige.

Nach den von Harger angestellten Versuchen soll sich jedoch Kohlenstaub in einer Atmosphäre mit nur 17% Sauerstoff nicht entzünden, vielmehr erst dann, wenn letzterer 18,5–19% erreicht. Die Anwesenheit von Kohlensäure erhöht die Entzündungsgrenze noch mehr, so daß bei einem Gehalt von $\frac{3}{4}$ % Kohlensäure in der Atmosphäre selbst bei 19,5% Sauerstoff darin keine Zündung mehr, weder von Kohlenstaub noch von Schlagwettern, möglich und auch ein Grubenbrand ausgeschlossen sein soll.

Auf Grund dieser Beobachtungen empfiehlt Harger für den einziehenden Wetterstrom eine Luft mit 19 bis

¹ Glückauf 1914, S. 26/8. Berichte über die Verwaltung der Knappschafts-Berufsgenossenschaft für die Jahre 1912 und 1913, S. 43 und S. 61.

² Hatzfeld: Die Abtrocknung des Kohlenstaubes unter der Einwirkung der Grubenwetter. Z. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1911, S. 424.

³ Taffanels: Nouvelles expériences sur les poussières de houille et sur les moyens de combattre leurs dangers. Ann. d. Mines 1912, Bd. 2, S. 5.

⁴ Sixth report of the explosions in mines committee 1914.

⁵ Verhalten von Kohlenstaub mit verschiedenen Feuchtigkeitsgehalten gegen Schüsse von Schwarzpulver und Gurdynamit, Glückauf 1913, S. 1401.

⁶ Coll. Eng. 1914, S. 741.

¹ s. Forstmann: Untersuchungen über die Austrocknung der Grubenbaue und die Bekämpfung des Kohlenstaubes. Glückauf 1910, S. 153/7; Czaplinski und Jicinski, a. a. O. S. 172/7.

² The prevention of explosions in mines. Trans. of the Inst. of Min. Eng. Bd. 44, S. 228, und Gob-fires and the prevention of gob-fires in mines, S. 318.

19,5% Sauerstoff und 0,75–1% Kohlensäure für besonders gefährliche Gruben sowie von 20% Sauerstoff und 0,5% Kohlensäure für die Gruben im allgemeinen. Zur Erreichung dieser Zusammensetzung hält er die Benutzung der Kesselfeuerungsgase nach Entfernung von Flugstaub, Rauch, schwefeliger Säure und besonders Kohlenoxyd für geeignet.

Die Theorie Hargers hat durch das Ergebnis von Versuchen, die vor kurzem in Eskmeals in dieser Richtung angestellt worden sind¹, keine oder nur geringe Unterstützung erfahren. In einer Atmosphäre, die 19, 18 oder 17,5% Sauerstoff enthielt, waren Kohlenstaubexplosionen ohne weiteres möglich; erst bei 17,1% Sauerstoff wurde die Grenze gefunden. Bei Anwesenheit von 2% CH₄ lag sie sogar bei 16% Sauerstoff. Gegen Schlagwetterzündungen erwiesen sich erst 13,2%

¹ Sixth report of the explosions in mines committee, 1914.

Sauerstoff als sicher. Allerdings sind die Versuche in Eskmeals ohne Anwesenheit von Kohlensäure in der Atmosphäre vorgenommen worden.

Ob und wie weit Hargers Vorschläge überhaupt in der Praxis durchführbar sind, müßten tatsächliche Versuche ergeben, die bisher fehlen.

Das Gleiche gilt von dem bereits ältern Bronnschen Verfahren der Entozonisierung (D. R. P. 205 411), das sich auf die Beobachtung stützt, daß bei plötzlicher Luftdepression, auf die bekanntlich Grubenexplosionen häufig zurückgeführt werden, die atmosphärische Luft besonders ozonreich ist. Bronn beabsichtigt daher, die Wetter, bevor sie in die schlagwetterhaltigen Baue gelangen, möglichst weitgehend zu entozonisieren, indem sie einer Filterung durch desozonisierende Stoffe wie Mangansuperoxyd, Kupferoxyd und Eisenrost unterworfen werden. (Forts. f.)

Der Bergbau des Königreichs Sachsen im Jahre 1913¹.

(Im Auszuge.)

Die günstige Wirtschafts- und Geschäftslage, deren sich der sächsische Steinkohlenbergbau in 1912 erfreuen konnte, dauerte bis in das Berichtsjahr hinein an. Dieses bot zunächst ebenfalls gute Aussichten, sollte aber im weiteren Verlauf die gehegten Erwartungen nicht voll erfüllen. Eine Abschwächung der Geschäftslage setzte bei einzelnen Steinkohlenbergwerken bereits im April ein, um dann weiter um sich zu greifen und schließlich in der zweiten Jahreshälfte ziemlich allgemein zu werden. Namentlich infolge der milden Herbstwitterung und der immer mehr zunehmenden Einschränkung der Herstellung in den mit sächsischer Steinkohle arbeitenden Industrien wurde der Absatz sowohl für Hausbrand als auch für Industriekohle allmählich schwieriger, so daß bei einem Teil der Steinkohlenzechen gegen Schluß des Berichtsjahres eine teils mäßige, teils stärkere Anhäufung von Kohlenvorräten unvermeidlich war. Wenn auch die Kohlenpreise etwas gestiegen sind, trat doch auf der andern Seite auch eine weitere Erhöhung des Durchschnittsverdienstes der Arbeiter und der Materialpreise sowie der sonstigen Gestehungskosten ein, welche durch die Preissteigerung nicht ausgeglichen werden konnte. Weiter ist die Auflösung des mitteldeutschen Braunkohlen-Syndikats nicht ohne schädigende Einwirkung geblieben, da die hierdurch beförderte Verschleuderung der Erzeugnisse des Braunkohlenbergbaues, im besondern der Briketts, die ohnedies mit der sächsischen Steinkohle in scharfem Wettbewerb stehen, auch das Steinkohlengeschäft bis zu einem gewissen Grade beunruhigte. Schließlich ist auch die während eines Teils des Berichtsjahres bestehende Unsicherheit der internationalen Lage und der hiermit

zusammenhängende Niedergang in unserm Wirtschaftsleben nicht ohne Einfluß auf das Kohlengeschäft des Jahres 1913 geblieben. Die durchschnittlichen Löhne sind trotz dieser nicht vollständig befriedigenden Geschäftslage weiter gestiegen. Die Werbearbeit westfälischer Beamten und Agenten, die sächsische Steinkohlenarbeiter zur Abwanderung nach Westfalen zu bestimmen suchten, blieb nicht ohne Erfolg und hatte zunächst einen gewissen Arbeitermangel zur Folge, der aber später durch den Zuzug von Arbeitern aus Industrien mit ungünstigerer Geschäftslage wieder ausgeglichen wurde. Auf mehreren Zwickauer Steinkohlenbergwerken konnte die achtstündige Schichtzeit eingeführt werden. Bergarbeiterausstände waren im Berichtsjahre im sächsischen Steinkohlenbergbau nicht zu verzeichnen.

Der sächsische Braunkohlenmarkt erlitt mit dem mitteldeutschen gemeinsam eine wesentliche Umgestaltung, einmal durch die am 31. März 1913 erfolgte vorzeitige Auflösung des ursprünglich bis zum 31. März 1914 abgeschlossenen mitteldeutschen Braunkohlen-Syndikats und dann durch die außerordentliche Produktionssteigerung der eigenen Werke. Nach der Auflösung des Syndikats schlossen sich die Werke teilweise zu Verkaufsvereinigungen zusammen, teilweise überließen sie den Verkauf ihrer Kohle Händlervereinigungen. Dadurch wurde zwar der befürchtete Preissturz verhütet, der allgemein einsetzende Preisrückgang ließ sich aber nicht aufhalten. Die Erhöhung der Produktion wurde durch Neuerrichtung eines größeren Kohlenwerks und durch die Inbetriebnahme mehrerer neuerbauter Brikettfabriken von bestehenden Werken veranlaßt. Das Sinken der Preise hatte in dem seit Jahren bestehenden Wettbewerb gegen die böhmischen

¹ Nach dem auf Anordnung des Kgl. Sächsischen Finanzministeriums von dem K. S. Geh. Bergrat O. Menzel herausgegebenen Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen. □

Braunkohlenwerke, die Steinkohlenwerke von Zwickau und Lugau-Ölsnitz, die Briketts der Lausitz, des preussischen Mitteldeutschlands und Altenburgs eine Erweiterung des Kreises der Abnehmer der sächsischen Braunkohle zur Folge. Die sächsische Industrie machte sich die niedrigen Frachten aus dem Bornaer Revier gegenüber den hohen Frachten aus Preußen und Böhmen auch weiterhin zu nutze. Außerdem wurden noch die Braunkohlenwerke von der Feuerungstechnik insofern unterstützt, als die Bestrebungen auf Vervollkommnung der industriellen Feuerungsanlagen behufs Verwendung von Briketts anstelle von Steinkohle und Rohbraunkohle nicht ohne Erfolg blieben. Infolgedessen wurden in vielen Fällen die Kosten der Umänderung der vorhandenen Heizanlagen in solche für Brikettfeuerung durch die erzielten Ersparnisse bezahlt gemacht. Die Einfuhr von Braunkohle auf der Eisenbahn nach Sachsen ist zurückgegangen, auch die Verfrachtung auf der Elbe von Böhmen hat gegen die frühern Jahre abgenommen. Der Abruf von Braunkohle hat sich, nach einer gewissen, durch die bevorstehende Syndikatsauflösung begründeten Zurückhaltung im ersten Viertel des Berichtsjahres, im zweiten und dritten Vierteljahr ziemlich lebhaft gestaltet; er ließ erst im letzten Vierteljahr nach Eindeckung des Winterbedarfs der Händler und infolge des Ausbleibens der erwarteten Winterkälte erheblich nach, so daß die Produktion nunmehr den Abruf wesentlich überstieg. Nach Rohkohle verringerte sich die Nachfrage, während an Sortierkohle Mangel herrschte, da die Werke soweit zugänglich von dem stückreiche Kohle liefernden Tiefbau zur maschinellen Kohlegewinnung im Tagebau übergangen und diese selbst nach Möglichkeit zu erweitern suchten.

Die wirtschaftliche Bedeutung und Entwicklung des sächsischen Kohlenbergbaues in den letzten 13 Jahren zeigt die nachstehende Zusammenstellung.

Zahlentafel 1.

Jahr	Steinkohle			Braunkohle		
	Förderung t	Wert insges. M	Wert für 1 t M	Förderung t	Wert insges. M	Wert für 1 t M
1901	4 683 849	60 961 769	13,02	1 635 060	4 408 178	2,70
1902	4 407 255	53 530 322	12,15	1 746 638	4 523 657	2,59
1903	4 450 111	51 374 098	11,54	1 839 422	4 597 306	2,50
1904	4 475 107	50 826 322	11,36	1 922 096	4 814 154	2,50
1905	4 603 903	52 320 888	11,36	2 167 731	5 349 688	2,47
1906	4 812 846	56 824 028	11,81	2 314 147	5 993 685	2,59
1907	4 879 461	62 656 783	12,84	2 485 848	6 797 580	2,73
1908	5 020 072	67 712 255	13,49	2 882 708	8 056 011	2,79
1909	5 041 158	67 422 041	13,37	3 167 626	8 493 119	2,68
1910	4 998 874	65 473 870	13,10	3 623 524	9 575 906	2,64
1911	5 056 031	65 587 537	12,97	4 325 441	10 992 558	2,54
1912	5 065 750	67 162 943	13,26	5 334 927	13 575 940	2,54
1913	5 445 291	73 386 076	13,48	6 310 439	15 523 716	2,46

Die Förderung hat 1913 beim Steinkohlenbergbau sowohl als beim Braunkohlenbergbau im Vergleich zum Vorjahr nach Menge und Wert erheblich zugenommen; am meisten beim Braunkohlenbergbau, der

in der Berichtszeit zum erstenmal eine Förderziffer von mehr als 6 Mill. t erzielte. Die Braunkohlen-gewinnung bewegt sich in stark aufsteigender Linie, während beim Steinkohlenbergbau die Grenze der durch die Verhältnisse gegebenen Fördermöglichkeit wohl annähernd erreicht ist. Der Durchschnittspreis für 1 t ist bei der geförderten Steinkohle im Vergleich zum Vorjahr etwas gestiegen, bei der Braunkohle dagegen gesunken.

Der sächsische Steinkohlenbergbau hatte im Berichtsjahr 22 Werke aufzuweisen, von denen 8 in dem Stollberger und 2 in dem Dresdener Inspektionsbezirk liegen, während je 6 den Berginspektionen Zwickau I und II unterstehen. Sämtliche Werke standen in Förderung.

Beim Braunkohlenbergbau belief sich die Zahl der Gruben auf 77, von denen 47 zum Leipziger und 30 zum Dresdener Inspektionsbezirk gehören. Von diesen Gruben standen nur 72 in Förderung.

Von den Braunkohlenwerken waren 34 Tagebaue und 35 Tiefbauanlagen, während auf den übrigen Tagebau und Tiefbau umging. Bei 17 Braunkohlenwerken waren Brikettfabriken in Betrieb (15 im Leipziger und 2 im Dresdener Inspektionsbezirk).

In welcher Weise sich die Kohlenförderung nach Menge und Wert auf die einzelnen Berginspektionsbezirke verteilt und welche Veränderungen sie hier im Vergleich zum Vorjahr erfahren hat, ist in der folgenden Zahlentafel ersichtlich gemacht.

Zahlentafel 2.

Berginspektionsbezirk	Förderung			
	Menge		Wert	
	1912 t	1913 t	1912 1000 M	1913 1000 M
Steinkohle				
Stollberg (Lugau-Ölsnitz)	2 147 511	2 337 220	30 365	33 142
Dresden	537 767	536 386	6 063	6 388
Zwickau I und II	2 380 472	2 571 685	30 735	33 856
zus.	5 065 750	5 445 291	67 163	73 386
Braunkohle				
Leipzig	3 877 578	4 842 749	9 780	11 711
Dresden	1 457 349	1 467 690	3 796	3 813
zus.	5 334 927	6 310 439	13 576	15 524

Danach haben Menge und Wert der Steinkohlenförderung in den Berginspektionsbezirken Stollberg, Zwickau I und II zugenommen, während im Dresdener Revier die Förderung der Menge nach eine Abnahme, dem Werte nach aber noch eine geringfügige Steigerung erfahren hat. Die Braunkohlenförderung hat nach Menge und Wert zugenommen, im Berginspektionsbezirk Dresden nur wenig, im Leipziger Revier dagegen recht erheblich.

Die Jahresabschlüsse der Aktiengesellschaften und Gewerkschaften im sächsischen Steinkohlenbergbau sind im Berichtsjahr nach Maßgabe der verteilten Überschüsse teils günstiger, teils ungünstiger gewesen als im Vorjahr, teils sind sie unverändert geblieben. Beim Braunkohlenbergbau arbeitet ein Teil der Werke wegen der ungünstigen Lagerstättenver-

hältnisse, der großen technischen Schwierigkeiten usw. noch immer ohne Gewinn.

Die Weiterverarbeitung der Kohle zu Briketts hat, im besondern im Braunkohlenbergbau, im Berichtsjahr weitere Fortschritte gemacht. Über die Entwicklung der Brikettindustrie in den letzten 13 Jahren unterrichtet die nachstehende Übersicht.

Zahlentafel 3.

Jahr	Steinkohlenbriketts			Braunkohlenbriketts		
	Erzeugung t	Wert insges. M	Wert für 1 t M	Erzeugung t	Wert insges. M	Wert für 1 t M
1901	11 596	187 178	16,14	122 724	1 130 100	9,21
1902	18 185	262 235	14,42	156 401	1 318 017	8,43
1903	29 691	413 004	13,91	180 067	1 426 415	7,92
1904	40 206	548 347	13,64	181 672	1 474 833	8,12
1905	49 643	683 512	13,77	261 467	2 070 899	7,92
1906	49 429	699 519	14,15	310 542	2 587 994	8,33
1907	45 746	708 371	15,48	345 834	3 130 983	9,05
1908	54 264	891 042	16,42	391 972	3 550 292	9,06
1909	53 618	896 398	16,72	543 561	4 593 815	8,45
1910	55 306	863 278	15,61	702 767	5 731 952	8,16
1911	55 426	848 999	15,32	887 026	6 994 810	7,89
1912	60 940	975 724	16,01	1 108 049	8 921 932	8,05
1913	65 149	1 065 354	16,35	1 433 242	11 184 220	7,80

Die Zunahme in der Herstellung von Braunkohlenbriketts betrug 325 000 t = 29,35%, von Steinkohlenbriketts 4200 t = 6,91%. Der Tonnenwert ist beim Steinkohlenbrikett etwas gestiegen, beim Braunkohlenbrikett dagegen gesunken. Auch dieser Rückgang ist die Folge der Veränderungen, die durch die Auflösung des mitteldeutschen Braunkohlen-Syndikats verursacht worden sind. Im Braunkohlenbergbau ist die Briketterzeugung geradezu eine Lebensfrage; solange nicht die Rohbraunkohle selbst in der Hauptsache am Orte ihrer Gewinnung oder in dessen unmittelbarer Nähe verbraucht werden kann, wie das vielfach schon zur Erzeugung elektrischen Stroms und zu andern Zwecken geschieht, wird es nur mit Hilfe der Brikettierung möglich sein, die Absatzfähigkeit des Fördergutes durch Erhöhung seines Heiz- und Gebrauchswertes zu steigern.

Welch raschen Aufschwung der sächsische Braunkohlenbergbau in den letzten 10 Jahren genommen hat, ergibt auch die folgende Zusammenstellung über den Eisenbahnversand seiner Erzeugnisse. Die Entwicklung des Versandes von den unter sächsischer Staatsverwaltung stehenden Eisenbahnstationen betrug.

t		t	
1904	469 515	1909	825 194
1905	560 722	1910	984 622
1906	570 896	1911	1 233 770
1907	597 684	1912	1 402 499
1908	670 959	1913	1 749 561

Über den Erzbergbau im Königreich Sachsen sei das Folgende berichtet.

Die Zahl der Erzbergwerke belief sich in 1913 auf 156 (147 im Vorjahr), es standen aber nur 17 (20) in Förderung.

In den letzten 10 Jahren zeigt die Erzförderung nach Menge und Wert das folgende Ergebnis.

	Menge t	Wert M	Menge t	Wert M	
1904	23 353	2 063 298	1909	17 478	1 557 648
1905	21 169	2 168 514	1910	16 302	1 437 948
1906	21 645	1 960 422	1911	14 719	1 317 610
1907	19 988	1 819 118	1912	12 423	1 406 641
1908	19 131	1 541 494	1913	11 806	1 210 714

Auf die einzelnen Mineralien verteilte sich die Gewinnung wie folgt.

Zahlentafel 4.

Mineral	Menge		Wert	
	1912 t	1913 t	1912 M	1913 M
Reiches Silbererz und silberhaltiges Blei-, Kupfer-, Arsen-, Zink- und Schwefelerz . . .	4 243	3 410	442 925	357 724
Arsen-, Schwefel- und Kupferkies	2 143	1 612	17 664	12 728
Zinkblende	157	25	7 972	1 188
Wismut-, Kobalt- und Nickelerz	220	217	363 893	302 154
Wolframerz	101	96	187 069	202 940
Eisenerz	2 335	2 852	36 885	43 615
Zinnerz	210	173	259 706	195 508
Flußspat	2 885	3 260	25 966	33 252
Andere Mineralien . . .	129	161	64 561	61 605
zus.	12 423	11 806	1 406 641	1 210 714

Die zum Betrieb der sächsischen Erzgruben erforderlichen Zuschüsse und Zubeußen der Einzelunternehmer oder Gewerken sowie aus Staats-, Revier- oder sonstigen Kassen haben im Jahre 1913, soweit hierüber Angaben zu erlangen waren, 889 984 (1,16 Mill.) M betragen. Der Staatszuschuß zum Betrieb der staatlichen Erzbergwerke ist von 512 550 M in 1912 auf 315 159 M in 1913 zurückgegangen. Die vom sächsischen Staat — vorwiegend im Interesse der Bergleute und der beteiligten Gemeinden — für den Fortbetrieb der staatlichen Erzbergwerke bei Freiberg aufgebrachtene Zuschüsse betragen in den letzten 10 Jahren:

	M	M	
1904	1 162 766	1909	838 611
1905	962 679	1910	852 566
1906	836 503	1911	614 408
1907	861 614	1912	512 853
1908	985 872	1913	315 218

Beim sächsischen Bergbau wurden im Jahre 1913 durchschnittlich 35 544 Personen beschäftigt gegen 34 003 im Vorjahr. Hiernach ist die Gesamtbelegschaft um 1541 Personen oder 4,5 % gestiegen; im Jahre 1912 betrug der Rückgang 603 Personen oder 1,7 %. Über die Verteilung der Belegschaft auf die verschiedenen Bergbauzweige unterrichtet die Zahlentafel 5 auf S. 118.

Zahlentafel 5.

	Steinkohlenbergbau	Braunkohlenbergbau	Erzbergbau	zus.
Beamte 1912	987	429	144	1 560
1913	986	459	122	1 567
Arbeiter 1912	24 917	6 172	1 354	32 443
1913	26 007	6 768	1 202	33 977
zus. 1912	25 904	6 601	1 498	34 003
1913	26 993	7 227	1 324	35 544

Die Zunahme der Belegschaft beim Steinkohlenbergbau entfällt hauptsächlich auf die beiden erzgebirgischen Reviere; es ist dadurch der im Jahre 1912 infolge des mehrmonatigen Arbeiterausstandes eingetretene Verlust an Arbeitskräften ziemlich wieder ausgeglichen worden. An der Vermehrung beim Braunkohlenbergbau sind die zwei Berginspektionsbezirke im gleichen Maß beteiligt; in beiden ist die Zahl der Arbeiter über Tage um 675 Mann gewachsen, die der Arbeiter unter Tage dagegen infolge des fortschreitenden Übergangs vom unterirdischen Gruben- zum Tagebaubetrieb um 52 Mann zurückgegangen.

Die Abnahme beim Erzbergbau betrifft hauptsächlich das Freiburger Revier, in zweiter Linie ist daran der Marienberger Bezirk beteiligt. In ersterm ist sie durch die weitere Abrüstung des staatlichen Bergbaues veranlaßt worden, im andern wurde der Rückgang durch die Wiedereinstellung des Geyerschen Zinnbergbaues herbeigeführt. In den übrigen Revieren sind keine ungewöhnlichen Schwankungen eingetreten.

Für die letzten 3 Jahre läßt die folgende Zusammenstellung die Zahl der jugendlichen und der weiblichen Arbeiter über 16 Jahre unter der Belegschaft ersehen.

Zahlentafel 6.

Bergbauzweig	1911		1912		1913	
	insges.	von der Gesamtbelegschaft %	insges.	von der Gesamtbelegschaft %	insges.	von der Gesamtbelegschaft %
jugendliche Arbeiter						
Steinkohlenbergbau . . .	512	1,9	494	1,9	509	1,9
Braunkohlenbergbau . . .	21	0,4	24	0,4	33	0,5
Erzbergbau	20	1,2	23	1,5	22	1,7
zus.	553	1,6	541	1,6	564	1,6
weibliche Arbeiter über 16 Jahre						
Steinkohlenbergbau . . .	183	0,7	188	0,7	186	0,7
Braunkohlenbergbau . . .	108	1,8	111	1,7	84	1,2
Erzbergbau	10	0,6	9	0,6	9	0,7
zus.	301	0,9	308	0,9	279	0,8

Die Zahl der jugendlichen Arbeiter ist beim Stein- und Braunkohlenbergbau infolge vermehrter Anlegung gestiegen; insgesamt waren 564 jugendliche Arbeiter — darunter 4 weibliche — angelegt gegen 541 im Vorjahr. Die Zahl der erwachsenen weiblichen Arbeiter ist im Jahre 1913 um insgesamt 29 zurückgegangen, davon entfallen 27 auf den Braunkohlenbergbau.

Über den durchschnittlichen Jahresarbeitsverdienst gibt die Zahlentafel 7 nähere Auskunft. In die angegebenen Löhne sind, wie bisher, etwaige

Naturalbezüge sowie die auf die Arbeiter entfallenden Beiträge für die reichs- und landesgesetzliche Versicherung und zu sonstigen Unterstützungskassen mit eingerechnet, ebenso die Strafgehalte, dagegen sind die Kosten für Sprengmittel, Öl und Gezähe abgezogen.

Zahlentafel 7.

		Steinkohlenbergbau	Braunkohlenbergbau	Erzbergbau
		„	„	„
Erwachsene männliche Arbeiter (über Tage)	1909	1 242	1 095	857
	1910	1 221	1 098	874
	1911	1 263	1 134	911
	1912	1 323	1 252	967
	1913	1 350	1 271	963
Erwachsene männliche Arbeiter (unter Tage)	1909	1 385	1 314	902
	1910	1 383	1 341	920
	1911	1 424	1 430	952
	1912	1 506	1 449	1 004
	1913	1 541	1 520	1 024
Jugendliche männliche Arbeiter	1909	465	561	353
	1910	469	535	350
	1911	468	639	400
	1912	499	610	391
	1913	509	587	414
Erwachsene weibliche Arbeiter	1909	615	477	322
	1910	608	531	349
	1911	622	528	367
	1912	630	548	476
	1913	653	541	535
Durchschnitt	1909	1 327	1 164	876
	1910	1 323	1 175	893
	1911	1 363	1 215	925
	1912	1 436	1 287	978
	1913	1 472	1 312	986

Die Durchschnittslöhne sind im letzten Jahrzehnt gestiegen beim Steinkohlenbergbau um 34,5 %, beim Braunkohlenbergbau um 36,6 und beim Erzbergbau um 23 %. Die Entwicklung der Löhne in den drei Zweigen des sächsischen Bergbaues seit 1904 ist aus der folgenden Zusammenstellung zu ersehen.

Zahlentafel 8.

Jahr	Steinkohlenbergbau	Braunkohlenbergbau	Erzbergbau
	„	„	„
1904	1 094	960	801
1905	1 128	1 005	804
1906	1 234	1 062	818
1907	1 341	1 137	849
1908	1 348	1 130	865
1909	1 327	1 164	876
1910	1 323	1 175	893
1911	1 363	1 215	925
1912	1 436	1 287	978
1913	1 472	1 312	986

Die Zahl der Knappschafts-Krankenkassen betrug wie im Vorjahr 51, u. zw. waren vorhanden 23 Kassen beim Steinkohlenbergbau, 19 beim Braunkohlen-

bergbau und 9 beim Erzbergbau. Hiervon wurde am Jahreschluß je 1 Kasse beim Stein- und Braunkohlenbergbau geschlossen und eine weitere beim Steinkohlenbergbau mit einer andern vereinigt. Über die Mitgliederbewegung innerhalb der Kassen im Jahre 1913 enthält die folgende Zusammenstellung das Nähere.

Zahlentafel 9.

	Stein- kohlenbergbau	Braun- bergbau	Erz- berg- bau	zus.
Mitgliederbestand				
Anfang 1913	25 750	5 795	1 406	32 951
Zugang	9 369	12 467	281	22 117
Abgang	7 811	11 682	627	20 120
Mitgliederbestand				
Ende 1913	27 308	6 580	1 060	34 948
Jahresdurchschnitt, berech- net nach den Monatsauf- zeichnungen	26 241	6 776	1 177	34 194

Bei den Kassen des Steinkohlenbergbaues ist der infolge der Arbeiterausstände im Jahre 1912 eingetretene Mitgliederverlust wieder ausgeglichen worden. Die Kassen des Braunkohlenbergbaues haben wegen der noch geringern Selbsthaftigkeit der in diesem Bergbau-zweig beschäftigten Arbeiter fortgesetzt eine sehr starke Mitgliederbewegung aufzuweisen. Der große Mitgliederabgang beim Erzbergbau wurde durch Betriebseinstellungen herbeigeführt. Im Vorjahr betragen beim gesamten Bergbau die Zugänge 22 325 Mitglieder, die Abgänge 23 252 Mitglieder. Der durchschnittliche Mitgliederbestand ist dem Vorjahr gegenüber um 1902 gestiegen.

An satzungsmäßigen Unterstützungen bei Krankheit und Sterbefällen gewährten die Kassen in 1913 insgesamt 1,48 Mill. \mathcal{M} gegen 1,37 Mill. \mathcal{M} im Vorjahr. Auf den Kopf der durchschnittlich Versicherten entfielen an Unterstützungen 43,29 (42,45) \mathcal{M} . Die Verteilung der Ausgaben auf die verschiedenen Kassenleistungen ist für das Jahr 1913 aus der folgenden Tabelle ersichtlich.

Zahlentafel 10.

Art der Aufwendungen	Steinkohlenbergbau			Braunkohlenbergbau			Erzbergbau			insges.		
	Betrag \mathcal{M}	von den Gesamt- kosten %	auf den Kopf der durchschn. Versicherten \mathcal{M}	Betrag \mathcal{M}	von den Gesamt- kosten %	auf den Kopf der durchschn. Versicherten \mathcal{M}	Betrag \mathcal{M}	von den Gesamt- kosten %	auf den Kopf der durchschn. Versicherten \mathcal{M}	Betrag \mathcal{M}	von den Gesamt- kosten %	auf den Kopf der durchschn. Versicherten \mathcal{M}
Ärztliche Behandlung ..	186 554	16,2	7,11	49 769	18,9	7,35	11 463	16,8	9,74	247 786	16,7	7,24
Arznei und Heilmittel .	194 960	17,0	7,43	32 141	12,2	4,74	9 795	14,4	8,32	236 896	16,0	6,93
Krankengeld	649 985	56,6	24,77	102 519	39,0	15,13	43 143	63,2	36,66	795 647	53,8	23,27
Unterstützungen an An- gehörige der in Kran- kenanstalten Ver- pfligten	21 119	1,8	0,81	6 580	2,5	0,97	327	0,5	0,28	28 026	1,9	0,82
Wöchnerinnenunter- stützungen	140	0,01	0,01	435	0,2	0,07	27	0,04	0,02	602	0,04	0,02
Verpflegungskosten in Krankenanstalten . . .	51 528	4,5	1,96	36 420	13,9	5,37	1 881	2,8	1,60	89 829	6,1	2,63
Sterbegelder	38 861	3,4	1,48	9 628	3,7	1,42	1 601	2,3	1,36	50 090	3,4	1,46
Unterstützungen an Fa- milienangehörige der Kassenmitglieder, Knappschaftsinvaliden und deren Familien- angehörige	6 094	0,5	0,23	25 366	9,6	3,74	—	—	—	31 460	2,1	0,92
zus. 1913	1 149 241	100	43,80	262 858	100	38,79	68 237	100	57,98	1 480 336	100	43,29
1912	1 995 521		44,34	224 148		36,17	51 087		36,78	1 370 754		42,45

Zur Sektion 7 der Knappschafts-Berufsgenossenschaft gehörten wie im Vorjahr 119 (1912: 125) Betriebe (einschl. 2 Kalkwerke), in denen durchschnittlich 33 800 gegen Unfall versicherte Personen (1912: 31 602) beschäftigt waren. Davon entfielen 26 095 (24 328) auf Steinkohlenbergwerke, 6581 (5943) auf Braunkohlenbergwerke, 1090 (1299) auf Erzbergwerke und 34 (32) auf Kalkwerke.

Als beitragspflichtige Lohnsumme, unter Einrechnung der anrechnungsfähigen Versicherungssummen von 46 höhern Betriebsbeamten und Markscheidern usw. ergeben sich folgende Beträge.

Zahlentafel 11.

	insges		Auf 1 Ver- sicherten	
	1912 \mathcal{M}	1913 \mathcal{M}	1912 \mathcal{M}	1913 \mathcal{M}
Steinkohlenbergbau	34 331 940	37 643 854	1 418	1 449
Braunkohlenbergbau	7 771 123	8 772 844	1 322	1 347
Erzbergbau	1 341 909	1 144 496	1 035	1 052
Nebenbetriebe, Kalk- werke usw.	240 651	252 572	1 161	1 180
zus.	43 694 623	47 813 766	1 383	1 415

Angemeldet wurden im Berichtsjahr 5264 Unfälle (4756 im Vorjahr); davon entfallen 4479 (4036) auf den Steinkohlenbergbau, 706 (640) auf den Braunkohlenbergbau, 70 (71) auf den Erzbergbau, 0 (3) auf Nebenbetriebe und Ziegeleien, 9 (6) auf die Kalkwerke. Bei rd. 300 Arbeitstagen wurden täglich durchschnittlich 17,5 (15,9) Unfälle angemeldet. Unfallentschädigungen wurden im Jahre 1913 für 373 (405) Unfälle bewilligt. Von den entschädigten Unfällen hatten 49 (48) den Tod, 5 (6) dauernde gänzliche Erwerbsunfähigkeit, 227 (264) dauernde teilweise Erwerbsunfähigkeit und 92 (87) vorübergehende Erwerbsunfähigkeit zur Folge.

Die Zahlentafel 12 gibt Aufschluß über die in 1913 auf je 1000 versicherte Personen entfallenden Unfälle

Die von der Sektion 7 gezahlten Unfallentschädigungen beliefen sich im Jahre 1913 auf 1,09 Mill. \mathcal{M} gegen 1,07 Mill. \mathcal{M} im Vorjahr, sie sind also um 18 286 \mathcal{M} oder 1,71 % (1912: 5,17 %) gestiegen. An Entschädigungsberechtigten waren 4554 (4592) vorhanden, u. zw. 3079 (3134) Verletzte, 685 (668) Witwen, 761 (765) Waisen und 29 (28) Verwandte aufsteigender Linie.

Zahlentafel 12.

Art des Betriebes	Getötete	Verletzte			ins- ges.
		mit dauernd gänzlicher	mit dauernd teilweiser	mit vorüber- gehender	
Erwerbsunfähigkeit					
Steinkohlen- bergbau	1,27	0,15	6,31	2,69	10,43
Braunkohlen- bergbau	2,15	0,15	8,75	2,30	13,35
Erzbergbau . . .	1,84	—	4,60	3,68	10,11
zus. 1913	1,45	0,15	6,72	2,72	11,04
1912	1,51	0,19	8,34	2,75	12,79

Als Umlage sind von der Sektion tatsächlich 1,2 Mill. \mathcal{M} gegen 1,3 Mill. \mathcal{M} im Vorjahr aufgebracht worden, d. s. 93 853 \mathcal{M} oder 7,05 % weniger. Hierzu hatten rechnungsmäßig aufzubringen der Steinkohlenbergbau 1,01 Mill. \mathcal{M} = 81,71 (1912: 81,61) %, der Braunkohlenbergbau 196 004 \mathcal{M} = 15,85 (15,31) %, der Erzbergbau 26 707 \mathcal{M} = 2,16 (2,77) %, die übrigen Werke 3491 \mathcal{M} = 0,28 (0,31) %.

Technik.

Speisewasservorwärmer. Zur weitem Ausnutzung der in den Rauchgasen noch enthaltenen Wärmemenge ist in den Rauchgaskanal der 14 Dampfkessel der Zeche Consolidation I/VI ein Speisewasservorwärmer (Economiser), Bauart Eckmann, mit Saugzuganlage eingebaut worden. Die Anlage dient zur Erwärmung von 25 000 kg/st Speisewasser von durchschnittlich 45 auf 130° C und hat eine Heizfläche von 838 qm. Der Vorwärmer, dessen Arbeitsweise auf dem Gegenstromprinzip beruht, besteht aus 38 wagerechten und 570 senkrechten Rohrelementen, die derartig angeordnet sind, daß die eigentlichen (die senkrechten) Heizrohre, zu einer Gruppe vereinigt, oben und unten mit wagerechten Sammelrohren durch Einwalzung verbunden sind. Die ersten 120 senkrechten Rohrelemente, die der Vorwärmung dienen und in die das kalte Speisewasser eingeführt wird, werden von einem als Wärmestufe wirkenden Schutz- und Mantelrohr umgeben. Die zwischen Mantelrohr und dem eigentlichen Wasserrohr schwingende Luftschicht vermittelt den Wärmeübergang. Durch diese die Bauart Eckmann kennzeichnende Einrichtung soll erreicht werden, daß die Rauchgase nicht mehr mit den kaltwasserführenden Siederohren in unmittelbare Berührung gelangen, wodurch einerseits ein Rosten vermieden wird und andererseits das Absetzen von Ruß und Flugasche so weit verringert wird, daß sich die Anbringung von Rußschabern erübrigt. Aus den Vorwärmungselementen gelangt das Speisewasser im Gegenstrom durch die übrigen Kammern, deren Elemente keine Schutzrohre haben, weil das eintretende Wasser in den ersten Kammern schon so hoch vorgewärmt ist, daß sich die Schutzrohre hier erübrigen.

Das Material der wagerechten und senkrechten Rohrelemente ist bestes Schmiedeeisen, das der Verbindungskammern bester feuerbeständiger Guß.

Zur Entfernung der sich etwa noch ablagernden Flugasche sind drei Preßluftabblasevorrichtungen vorgesehen. An den höchsten Stellen der Sammelkammern sind Speisewasser-Entlüftungsvorrichtungen angebracht.

Zur Erhaltung bzw. Erhöhung des durch den Einbau des Vorwärmers beeinträchtigten Kaminzuges ist eine Saugzuganlage eingebaut. Sie besteht aus einem Pelzerventilator von 1600 mm Flügelraddurchmesser, der durch einen Gleichstrommotor von 16 PS mit Riemenübertragung betrieben wird.

Vor der Inbetriebnahme ist der Vorwärmer im zusammengebauten Zustand amtlich auf 20 at abgepreßt worden.

Mineralogie und Geologie.

Deutsche Geologische Gesellschaft. Sitzung am 13. Jan. 1915. Vorsitzender: Prof. Dr. Krusch.

Seit der letzten Sitzung hat die Gesellschaft die Mitglieder Prof. Dr. Seemann in Tetschen-Liebwerd, der in Serbien gefallen ist, und den Privatdozenten Dr. Kraus, der im Westen den Heldentod fand, verloren.

Dr. Harbort widmete dem am 20. Aug. 1914 bei Longwy gefallenen Dozenten und Regierungsgeologen Dr. Guillemain einen Nachruf, aus dem folgende Angaben wieder gegeben seien. Guillemain studierte Geologie, Mineralogie und Chemie in Breslau, später Hüttenwesen in Claustal und war dann bis zum Jahre 1904 in technischen Stellungen, zuletzt in Mechnich, tätig. Hierauf bereiste er als Regierungsgeologe von 1905 – 1907 einen großen Teil von Kamerun und veröffentlichte über seine Studien eine umfangreiche Arbeit in den Abhandlungen der Geologischen Landesanstalt, die sich hauptsächlich mit der Stratigraphie des Gebietes, mit den Erscheinungen der lateritischen Ver-

witterung, mit den nutzbaren Ablagerungen und mit einer Reihe von wirtschaftlichen Fragen beschäftigte. 1907 – 1908 führte ihn eine Forschungsreise durch Uruguay, über deren Ergebnisse er im Neuen Jahrbuch berichtet hat. Weiter ist ihm der erste Versuch einer geologischen Karte dieser süd-amerikanischen Republik zu verdanken. 1911 – 1913 ging er als Führer einer großzügig angelegten Expedition, an der nicht weniger als 13 deutsche und belgische Geologen teilnahmen, in das Katangagebiet, und im Herbst 1913 führte er eine Untersuchung der spanischen Kalisalzlagerstätten durch. Im Winter 1913 endlich habilitierte er sich an der Technischen Hochschule in Aachen, hat aber nur zwei Semester lang Vorlesungen über ausgewählte Kapitel der Lagerstättenkunde gehalten.

Dr. Gothan sprach über neuere Erfahrungen des Mazerationsverfahrens in der Paläobotanik. Es besteht darin, daß kohlig erhaltene Reste mit oxydierenden und bleichenden Stoffen behandelt und dadurch der mikroskopischen und anatomischen Untersuchung zugänglich gemacht werden. Als solche Mittel kommen eine Mischung von chlorsaurm Kali mit Salpetersäure, Javellesche Lauge, rauchende Salpetersäure, Chromsäure und Wasserstoff-superoxyd in Frage. Dadurch wird die Kohle in einen Stoff zurückverwandelt, der dem Torf ähnlich ist, worauf die Humussubstanz durch Behandlung mit Alkalien entfernt und die Epidermisgebilde mikroskopisch untersucht werden können. Das Verfahren ist von Prof. Schultze, Rostock, entdeckt und von Prof. Schenck zuerst auf paläobotanische Objekte angewendet worden. In den 80er Jahren erzielte Gumbel mit seiner Hilfe wertvolle Ergebnisse bei Mineralkohle, und besonders vielseitige Anwendung fand es durch Nathorst bei den liassischen Kohlen Schwedens. In neuerer Zeit ist seine Anwendung auf karbonische Reste ausgedehnt worden, und besonders Jeffrey hat es in dieser Hinsicht sehr verbessert. Der Vortragende brachte unter Vorlegung von mikroskopischen Präparaten und Photographien davon Beispiele ihrer vielseitigen Verwendbarkeit. Es lassen sich Sporen und Pollen in ausgezeichneter Weise isolieren. Bei Pflanzen unbekannter Stellung konnte durch den Nachweis von Makro- und Mikrosporen ihr Selaginellencharakter gezeigt werden. Ein von Heer als Ophioglossum — ein Farn — beschriebener Rest erwies sich durch die Untersuchung der Pollen als männlicher Blütenzapfen einer Konifere. Besonders die Epidermis mit ihren Spaltöffnungen, ihrer Behaarung und den Unterschieden des Baues der Ober- und Unterseite sind dankbare Untersuchungsgegenstände. Die Bedeutung des Verfahrens beruht vor allem auch in der Möglichkeit der Erforschung verwandtschaftlicher Beziehungen auf Grund der Beschaffenheit der Epidermis. Seine Anwendung auf die Nilssonien ergab deren eigenartige Einzelstellung in der mesozoischen Flora. Auch die Untersuchung der Fruktifikationsorgane der merkwürdigen Bennettitaceen hatte bedeutungsvolle Ergebnisse. Endlich gelang es, sog. Farne des Karbons, wie *Mariopteris*, — die in Wirklichkeit Gymnospermen sind — zu mazerieren und schließlich auch die Pflanzen mit der Schieferunterlage selbst solcher Behandlung zu unterwerfen. Jeffrey ist es sogar gelungen, Kohle durch lang anhaltende Behandlung mit stärkster Flußsäure in einen solchen Zustand überzuführen, daß nachher Schnittserien mit dem Mikrotom angefertigt werden konnten.

K. K.

Volkswirtschaft und Statistik.

Bericht des Vorstandes des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats über den Monat Dezember 1914. In der Zechenbesitzerversammlung vom 23. Jan. wurden die Beteiligungsanteile für Februar in Kohle und Briketts auf 65 und 80 % belassen, für Koks von 30 auf 40 % erhöht. Zu »Geschäftliches« teilte der Vorstand mit, daß zunächst die Gewerkschaften Victoria-Kupferdreh und Borussia-Oespel und später auch die Gewerkschaft Langenbrahm und die Bergbau-A.G. Concordia den laufenden Syndikatsvertrag rechtzeitig gekündigt haben. Vor dem Ende des v. J. waren sämtliche Syndikatsmitglieder die Verpflichtung eingegangen, sich selbständiger Verkäufe für die Zeit nach dem 31. Dez. 1915 bis zum 1. Febr. d. J. zu enthalten. Alle Anwesenden mit Einschluß des Eisen- und Stahlwerks Hoesch, das nicht vertreten war, beschlossen, diese Verpflichtung bis zum 1. Okt. d. J. zu verlängern, obwohl Langenbrahm und Victoria-Kupferdreh diesem Beschlusse nicht beitraten, und selbst wenn die nicht vertretene Bochumer Bergwerks-A.G. und die ebenfalls nicht vertretene Gewerkschaft Borussia-Oespel sich dem Beschlusse nicht anschließen sollten. Eine Stellungnahme gegen die Gewerkschaft Langenbrahm wegen ihrer Vorverkäufe erfolgte heute noch nicht, weil der Beirat über diese Frage noch nicht entschieden hat. Auf Antrag der Harpener Bergbau-A.G. wurde beschlossen, zu dem § 18 des bisherigen Vertragsentwurfs einen Zusatz zu machen, wonach Verkaufsvereine zwischen Hütten- und reinen Zechen unzulässig sind. Es ist anzunehmen, daß eine geringe Mehrheit, die sich gegen diesen Beschluß ablehnend verhielt, nicht bei ihrem Standpunkt verharret, um nicht die Erneuerung des Syndikats unmöglich zu machen. Der Vertragsentwurf liegt nunmehr endgültig vor; die Unterschrift des Vertrages soll in einer auf den 8. Febr. einzuberufenden Zechenbesitzerversammlung vollzogen werden.

Dem vom Vorstand erstatteten Monatsbericht entnehmen wir die folgenden Ausführungen.

Das Ergebnis des Berichtsmonats ist im Kohlen- und Brikettabsatz etwas ungünstiger als das des Vormonats. Die Nachfrage hat dagegen keine Abschwächung erfahren; sie blieb lebhaft und konnte nicht im vollen Umfang befriedigt werden. Das Zurückgehen des Absatzes ist lediglich auf geringere Förderleistungen der Zechen infolge fortgesetzter Abnahme des Belegschaftsstandes zurückzuführen. Der Koksabsatz weist eine Steigerung auf.

Im Vergleich zum Vormonat, der $\frac{1}{4}$ Arbeitstag weniger als der Berichtsmonat hatte, stellt sich das Absatzergebnis im einzelnen wie folgt.

Der rechnungsmäßige Absatz ist in der Gesamtmenge um 131 047 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 7380 t = 3,85 % gefallen und belief sich auf 62,95 % der Beteiligungsanteile gegen 65,29 % im Vormonat und 87,30 % im Dez. 1913;

der Gesamtabsatz in Kohle ist in der Gesamtmenge um 205 287 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 10 109 t = 6,34 % gefallen;

der Kohlenabsatz für Rechnung des Syndikats ist in der Gesamtmenge um 230 964 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 10 946 t = 7,94 % zurückgegangen;

der Gesamtabsatz in Koks ist in der Gesamtmenge um 90 853 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 1830 t = 5,36 % gestiegen;

der Koksabsatz für Rechnung des Syndikats ist in der Gesamtmenge um 67 251 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 1580 = 8,64 % gestiegen; der auf die Betei-

Monat	Zahl der Arbeitstage	Kohlenförderung		Rechnungsmäßiger Absatz			Gesamt-Kohlenabsatz der Syndikatszechen		Versand einschl. Landdebit, Deputat und Lieferungen der Hüttenzechen an die eigenen Hüttenwerke					
		im ganzen	arbeits-täglich	im ganzen	arbeits-täglich	in % der Betei-ligung	im ganzen	arbeits-täglich	Kohle		Koks		Briketts	
									im ganzen	arbeits-täglich	im ganzen	arbeits-täglich	im ganzen	arbeits-täglich
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	
Jan. 1913	25 ^{1/8}	8 336 796	331 813	7 379 672	293 718	110,93	9 044 489	359 980	5 673 794	225 823	1 985 545	64 050	401 646	15 986
1914	25 ^{1/8}	8 317 168	331 032	6 154 107	244 940	83,24	8 015 210	319 013	5 040 757	200 627	1 641 990	52 967	344 127	13 697
Febr. 1913	24	8 269 995	344 583	6 920 978	288 374	109,16	8 439 398	351 642	5 266 123	219 422	1 875 605	66 986	370 586	15 441
1914	24	7 699 279	320 803	5 956 593	248 191	84,54	7 620 783	317 533	4 973 138	207 214	1 472 476	52 588	329 855	13 744
März 1913	24	8 229 358	342 890	6 869 550	286 231	108,35	8 441 141	351 714	5 145 530	214 397	1 970 145	63 553	365 415	15 226
1914	26	8 122 682	312 411	5 913 845	227 456	77,47	7 777 524	299 136	5 088 658	195 718	1 438 487	46 403	343 638	13 217
April 1913	26	8 903 611	342 447	7 269 253	279 587	105,84	8 871 688	341 219	5 750 632	221 178	1 805 930	60 198	410 588	15 792
1914	24	7 912 557	329 690	6 347 946	264 498	90,09	8 069 155	336 215	5 429 961	226 248	1 424 175	47 473	367 166	15 299
Mai 1913	24 ^{1/4}	8 256 608	340 479	6 754 536	278 538	105,73	8 315 657	342 914	5 260 897	216 944	1 785 286	57 590	375 850	15 499
1914	25	8 403 543	336 142	6 643 026	265 721	90,51	8 425 419	337 017	5 787 438	231 498	1 461 710	47 152	376 556	15 062
Juni 1913	25	8 535 755	341 430	7 031 398	281 256	106,47	8 589 103	343 564	5 591 081	223 643	1 725 587	57 520	396 438	15 858
1914	23 ^{3/8}	7 910 656	338 424	6 277 772	268 568	91,51	7 962 840	340 656	5 418 787	231 820	1 385 468	46 182	347 408	14 862
Juli 1913	27	8 994 224	333 119	7 314 031	270 890	98,57	8 973 103	332 337	5 873 161	217 524	1 787 082	57 648	411 583	15 244
1914	27	8 855 292	327 974	6 969 420	258 127	87,92	8 744 169	323 858	6 064 821	224 623	1 390 222	44 846	401 389	14 866
Aug. 1913	26	8 670 083	333 465	7 027 435	270 286	92,26	8 679 624	333 832	5 630 938	216 575	1 787 077	57 648	390 402	15 015
1914	26	4 623 209	177 816	2 545 933	97 921	33,35	3 670 036	141 155	2 428 913	93 420	553 912	17 868	113 918	4 381
Sept. 1913	26	8 561 102	329 273	6 886 554	264 867	90,44	8 516 113	327 543	5 537 507	212 981	1 706 990	56 900	386 358	14 860
1914	26	5 509 528	211 905	4 121 149	158 506	54,00	5 355 003	205 962	3 522 416	135 478	871 060	29 035	249 171	9 584
Okt. 1913	27	8 662 818	320 845	6 658 494	246 611	84,18	8 389 656	310 728	5 402 337	200 087	1 696 512	54 726	394 061	14 628
1914	27	6 041 509	223 760	4 667 084	172 855	58,88	5 995 083	222 040	3 941 510	145 982	1 039 198	33 523	328 617	12 171
Nov. 1913	23 ^{1/8}	7 801 848	337 377	6 036 509	261 038	88,90	7 702 298	333 072	5 023 897	217 250	1 508 402	50 280	340 908	14 742
1914	24	5 753 293	239 721	4 600 119	191 672	65,29	5 936 390	247 350	3 827 765	159 490	1 023 294	34 110	360 086	15 004
Dez. 1913	24 ^{1/8}	7 956 552	329 805	6 183 209	256 299	87,30	7 943 042	329 245	5 099 492	211 378	1 618 124	52 198	329 604	13 662
1914	24 ^{1/4}	5 661 200	233 452	4 469 072	184 292	62,95	5 839 695	240 812	3 622 478	149 381	1 114 147	35 940	355 813	14 674
Jan. bis Dez. 1913	301 ^{0/8}	101652297	337 015	82 331 619	272 960	97,88	101905312	337 854	65 255 389	216 346	21 252 285	58 225	4574 339	15 166
1914	301 ^{3/4}	84 809 916	281 060	64 666 066	214 303	73,00	83 411 307	276 425	55 146 642	182 756	14 816 139	40 592	3 917 774	12 984

ligungsanteile anzurechnende Absatz betrug 38,84 %, wovon 0,88 % auf Koksgrus entfallen, gegen 36,10 % und 0,77 % im Vormonat sowie 60,44 % und 1,14 % im Dezember 1913; die Beteiligungsanteile des Berichtmonats waren indessen um 7,31 % höher als die des gleichen Monats im Vorjahr;

der Gesamtabatz in Briketts ist in der Gesamtmenge um 4243 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 330 t = 2,2 % gefallen;

der Brikettabsatz für Rechnung des Syndikats ist in der Gesamtmenge um 5534 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 372 t = 2,66 % gefallen; der auf die Beteiligungsanteile anzurechnende Absatz betrug 85,13 % gegen 87,96 % im Vormonat und 79,25 % im Dez. 1913;

die Förderung ist in der Gesamtmenge um 92 093 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 6269 t = 2,62 % gefallen.

Der Eisenbahnversand war regelmäßig. Der Umschlagsverkehr in den Rheinhäfen ist von der allgemeinen Abschwächung des Absatzes in gleicher Weise betroffen worden; über den Rhein-Herne-Kanal wurden an Kohle, Koks und Briketts in der Richtung nach Ruhrort zusammen 77 275 t verfrachtet.

Über die Absatzverhältnisse der Zechen des Ruhrbezirks, mit denen das Syndikat Verkaufsvereinbarungen getroffen hat, im Dezember und in der Zeit von Januar bis Dezember v. J. unterrichtet die nachfolgende Zusammenstellung.

	Dez.		Jan.-Dez.	
	1913	1914	1913	1914
Förderung..... t	460 083	363 402	5 953 589	5 275 982
Gesamtabsatz in Kohle ¹ t	416 355	333 564	5 586 037	4 851 838
Hiervon für Rechnung des Syndikats t	168 060	104 967	1 579 365	1 934 644
Auf die vereinbarten Absatzhöchstmengen anzurechnender Absatz..... t	389 202	313 050	5 325 682	4 617 523
Von den Absatzhöchstmengen..... %	84,50	58,57	85,59	70,10
Gesamtabsatz in Koks t	120 283	114 519	1 667 932	1 520 549
Hiervon für Rechnung des Syndikats t	92 356	88 571	563 187	1 003 587
Auf die vereinbarten Absatzhöchstmengen anzurechnender Koksabsatz..... t	106 464	105 204	1 530 797	1 304 625
Von den Absatzhöchstmengen..... %	93,11	66,91	96,95	70,65

¹ Einschl. der zur Herstellung des versandten Koks verwandten Kohle.

In den ersten fünf Kriegsmonaten stellten sich Kohlenförderung, rechnungsmäßiger Absatz und Gesamt-Kohlenabsatz der Syndikatszechen im Vergleich zu der entsprechenden Zeit des Vorjahrs wie folgt.

	Aug.-Dez.			
	1913	1914	1914 weniger gegen 1913	
	t	t	t	%
Kohlenförderung.....	41 652 403	27 588 739	14 063 664	33,76
Rechnungsmäßiger Absatz.....	32 792 201	20 403 357	12 388 844	37,78
Gesamt-Kohlenabsatz der Syndikatszechen.....	41 230 733	26 796 207	14 434 526	35,01

Ausfuhr deutscher Kohle nach Italien auf der Gotthardbahn im Jahre 1914.

Versandgebiet	Dezember		Jan.-Dez.		± 1914 geg. 1913	± in den ersten fünf Kriegsmonat. Aug.-Dez. 1914 gegen Aug.-Dez. 1913
	1913	1914	1913	1914		
	t	t	t	t	t	t
Ruhrbezirk...	19618	33839	219594	207190	- 12404	+ 2244
Saarbezirk...	13528	4863	180800	86252	- 94548	- 59556
Aachener Bez.	864	782	6768	4626	- 2142	- 1781
Rhein-Braunkohlenbezirk	305	607	2489	1764	- 725	- 142
Lothringen...	1227	2590	8348	7126	- 1222	- 1585
Häfen am Oberrhein...	2163	4906	23121	20057	- 3064	- 2149
Rheinpfalz...	—	—	80	25	- 55	—
Oberschlesien.	—	—	10	—	- 10	- 10
Halle.....	—	185	—	205	+ 205	+ 205
zus.	37705	47772	441210	327245	- 113965	- 62774 = -33,94%

Es stellte sich der Rückgang der Ausfuhr im

1. Kriegsmonat	Augst	- 32 378 t	= - 99,54 %
2. „	Sept.	- 24 989 t	= - 67,81 %
3. „	Okt.	- 15 929 t	= - 36,84 %
der Zugang der Ausfuhr im			
4. Kriegsmonat	Nov.	+ 452 t	= + 1,31 %
5. „	Dez.	+ 10 067 t	= + 26,70 %

Kohlegewinnung Österreichs im Jahre 1914.

	Rohkohle			Briketts			Koks		
	t			t			t		
Steinkohle									
1. Vierteljahr.....	1913	4 050 964	46 626	608 246	1914	4 248 164	45 431	641 383	
2. „.....	1913	4 209 243	50 826	638 804	1914	3 952 890	46 694	637 352	
3. „.....	1913	4 178 522	53 728	662 186	1914	3 499 488	49 238	493 203	
4. „.....	1913	4 133 955	45 032	675 046	1914	3 372 591	52 858	417 975	
Ganzes Jahr 1913	16466972 ¹	196 212	2 584 281	1914	15 073 132	194 221	2 189 913		
Abnahme 1914 geg. 1913 abs. %		1 393 840	1 991	394 368		8,46	1,01	15,26	
Davon									
Ostria-Karwin.....	1913	9 388 362	52 425	2 504 513	1914	8 917 922	30 432	2 119 990	
Mittelböhmen (Kladno)	1913	2 555 593	—	—	1914	2 439 337	—	—	
Westböhmen (Pilsen)...	1913	1 328 930	58 986	225	1914	1 159 087	68 691	—	
Galizien.....	1913	1 979 584	—	—	1914	1 399 961	—	—	
Übrige Bezirke.....	1913	1 214 503	84 801	79 543	1914	1 156 825	95 098	69 923	
Braunkohle									
1. Vierteljahr.....	1913	7 235 118	69 715	—	1914	6 766 750	64 066	—	
2. „.....	1913	5 886 568	48 451	—	1914	6 298 498	52 525	—	
3. „.....	1913	6 839 822	57 336	—	1914	5 272 479	46 808	—	
4. „.....	1913	6 664 629	66 335	—	1914	5 434 342	67 243	—	
Ganzes Jahr 1913	27276759 ¹	241 887	—	1914	23 772 069	230 642	—		
Abnahme 1914 geg. 1913 abs. %		3 504 690	11 245	—		12,85	4,65	—	
Davon									
Brüx-Teplitz-Komotau	1913	18 529 072	2 822	—	1914	16 184 729	2 636	—	
Falkenau-Elbogen-Karlsbad	1913	4 111 717	231 814	—	1914	3 507 857	225 580	—	
Trifail-Sagor.....	1913	1 172 450	—	—	1914	1 013 678	—	—	
Leoben und Fohnsdorf..	1913	962 916	—	—	1914	901 786	—	—	
Voitsberg-Köflach.....	1913	755 163	—	—	1914	618 125	—	—	
Übrige Bezirke.....	1913	1 745 441	7 251	—	1914	1 545 894	2 426	—	

¹ In der Summe berichtigte Zahl.

Verkehrswesen.

Ämtliche Tarifveränderungen. Oberschlesischer Staats- und Privatbahn-Kohlenverkehr. Tfv. 1100, Heft 1—3. Oberschlesisch-Sächsischer Kohlenverkehr. Tfv. 1103 und 1104. Ausnahmetarif für Dienstkohlendungen der Kgl. Sächsischen Staatsbahnen. Seit 14. Jan. 1915 ist mit Genehmigung des Reichsisenbahnamts im Einverständnis mit der Landesaufsichtsbehörde die Station Czernitz (lf. Nr. 67 der Versandstationen in den Tariftabellen) als Versandstation gestrichen worden. Die Versandstationen Charlottegrube und Annagrube bleiben bestehen.

Deutsch-dänisch-schwedischer Kohlenverkehr über Vamdrup, Hyidding (Vedsted), Warnemünde-Gjedser und Saßnitz-Trälleborg. Seit 17. Jan. 1915 ist die Station Emden des Dir.-Bez. Münster (Westf.) in den Ausnahmetarif für Steinkohle usw. mit den Sätzen der Gruppe 2 im Abschnitt II, 1b (S. 12/22 des Tarifs) aufgenommen worden.

Seit 20. Jan. 1915 ist ein neuer Ausnahmetarif 2 Iv für Brennstoffe von den Stationen der preußisch-hessischen, mecklenburgischen, oldenburgischen Staatsbahnen, der Reichseisenbahnen, der Militärbahn und einer größeren Anzahl von Privatbahnen nach den durch den Krieg geschädigten Teilen des Reichslandes Elsaß-Lothringen in Kraft getreten.

Oberschlesisch-Ungarischer Kohlenverkehr. Tfv. 1273. Ausnahmetarif, Heft 2, gültig seit 4. März 1912. Ab 1. Febr. 1915 bis zur Durchführung im Tarifwege werden die Stationen Debreczen-Péterfia und Debreczen-Salétrom utca der Lokaleisenbahn Debreczen-Nyirbátor mit direkten Frachtsätzen einbezogen. In der Schnittafel II des ab 4. März 1912 gültigen Ausnahmetarifs — Heft 2, S. 22, — ist nachzutragen: 527./1/2./Debreczen-Péterfia / D. Ny. B. V. / 1740. 527./1/2./Debreczen-Salétrom utca / D. Ny. B. V. / 1740. Ferner ist nachzutragen: Auf S. 4 des Tarifs hinter der Firmenbezeichnung der Nagyvárad Stadtbahn: »Lokaleisenbahn Debreczen-Nyirbátor«, auf S. 14 des Tarifs unter IV. Erklärung der im Tarif vorkommenden Abkürzungen: D. Ny. B. V. = Lokaleisenbahnen Debreczen-Nyirbátor (Debreczen-nyirbátori helyi érdekkü vasút).

Kohlen-, Koks- und Brikettbewegung in den Rhein-Ruhrhäfen im Dezember 1914.

	Dezember		Jan.—Dezember	
	1913 t	1914 t	1913 t	1914 t
Abfuhr zu Schiff				
nach Koblenz und oberhalb von Ruhrort ..	347 522	301 598	5 424 551	4 448 000
Duisburg ...	192 450	96 212	2 760 782	2 048 644
Hochfeld	—	1 050	250	1 688
Rheinpreußen	29 221	21 464	244 490	234 516
Schwelgern ..	21 798	18 255	385 111	334 624
Walsum	20 307	27 411	393 823	375 928
zus.	611 298	465 990	9 209 007	7 443 400
bis Koblenz ausschl.	— 145 308		— 1 765 607	
von Ruhrort ..	5 113	1 800	40 459	43 038
Duisburg ...	1 220	2 541	10 233	43 032
Rheinpreußen	10 583	12 103	188 957	177 261
Walsum	—	—	2 566	5 958
zus.	16 916	16 444	242 215	269 289
	— 472		+ 2 7074	
nach Holland von Ruhrort ..	459 871	112 285	4 795 496	4 203 125
Duisburg	90 023	1 838	876 946	348 469
Hochfeld	19 012	110	414 375	231 558
Rheinpreußen	32 550	28 900	279 926	290 221
Schwelgern ..	21 574	11 293	304 645	218 191
Walsum	44 623	19 109	334 331	258 785
zus.	667 653	173 535	7 005 719	5 550 349
	— 494 118		— 1 455 370	
nach Belgien von Ruhrort ..	251 103	87 550	2 734 532	1 729 402
Duisburg	64 153	7 783	742 770	640 810
Hochfeld	—	900	7 788	19 739
Rheinpreußen	21 683	23 597	377 214	313 527
Schwelgern ..	5 879	1 218	114 229	56 182
Walsum	6 493	—	241 922	155 903
zus.	349 311	121 048	4 218 455	2 915 563
	— 228 263		— 1 302 892	

	Dezember		Jan.—Dezember	
	1913 t	1914 t	1913 t	1914 t
Abfuhr zu Schiff				
nach Frankreich von Ruhrort ..	2 912	—	60 439	63 346
Duisburg ...	10 891	—	157 761	98 643
Hochfeld	—	—	605	1 629
Rheinpreußen	1 665	—	57 218	29 241
Schwelgern ..	5 589	—	92 125	68 143
Walsum	1 579	—	16 190	16 432
zus.	22 636	—	384 338	277 434
nach andern Gebieten von Ruhrort ..	— 22 636		— 106 904	
Duisburg ...	10 792	7 105	149 620	118 430
Duisburg ...	6 336	390	85 717	70 808
Schwelgern ..	18 596	—	169 862	100 086
zus.	35 724	7 495	405 199	289 324
	— 28 229		— 115 875	
Gesamtabfuhr zu Schiff				
von Ruhrort ..	1 077 313	510 338	13 205 097	10 605 341
Duisburg ...	365 073	108 764	4 634 209	3 250 406
Hochfeld	19 012	2 060	423 018	254 614
Rheinpreußen	95 702	86 063	1 147 804	1 044 766
Schwelgern ..	73 436	30 766	1 065 972	777 225
Walsum	73 002	46 520	988 832	813 006
zus.	1 703 538	784 511	21 464 932	16 745 358
	— 919 027		— 4 719 574	

In den ersten fünf Kriegsmonaten nahm die Kohlen-, Koks- und Brikettbewegung in den Rhein-Ruhrhäfen im Vergleich zu der entsprechenden Zeit des Vorjahres folgende Entwicklung.

	Aug.—Dezember		
	1913 t	1914 t	Abnahme 1914 gegen 1913 t %
Abfuhr zu Schiff			
nach Koblenz und oberhalb bis Koblenz	3 591 578	2 604 236	987 342 27,49
ausschl.	107 368	93 950	13 418 12,50
nach Holland ..	3 143 281	778 118	2 365 163 75,25
„ Belgien ..	1 697 044	212 389	1 484 655 87,48
„ Frankreich	149 327	265	149 062 99,82
„ andern Gebieten	186 963	45 196	141 767 75,83
Gesamtabfuhr zu Schiff	8 875 561	3 734 154	5 141 407 57,93

Marktbericht.

Vom amerikanischen Kupfermarkt. Die sich auf das Steigen der Kupferpreise während des Monats November und der ersten Dezember-Wochen gründende Voraussage, das Metall werde sich zu Anfang des neuen Jahres zu mindestens 14 c für 1 lb. Electrolytic verkaufen, hat sich nicht erfüllt. Der vorherige Niedergang der Kupferpreise bis auf 11 c hatte zuerst in üblicher Weise zu umfangreichen europäischen Ankäufen für spekulative Zwecke oder spätem Bedarf Anlaß gegeben, und die daraufhin steigenden Preise hatten dann auch die einheimischen Verbraucher aus ihrer Zurückhaltung aufgeschreckt. So soll die General Electric Co., welche unter gewöhnlichen Verhältnissen etwa 1 Mill. lbs.

Kupfer in der Woche braucht, noch zu niedrigem Preise 10 Mill. lbs. elektrolytisches Kupfer abgeschlossen haben, und insgesamt sollen die Inland- und Auslandverkäufe bei der jüngsten Kaufbewegung gegen 225 Mill. lbs. aus dem Markt genommen haben. Unter den Umständen stieg der Preis bis auf 13½ c. ein Satz, den die leitenden Verkaufsagenturen für Elektrolytic auch gegenwärtig noch fordern. Doch von kleinern Verkäufern und der zweiten Hand wird diese Marke, wenngleich nicht in größeren Mengen, schon zu 13 c. angeboten. Dieser Rückgang wird als die natürliche Folge des vorhergehenden, zu schnellen Aufganges angesehen. Dazu kommt die z. Z. der Jahreswende übliche Geschäftsstille, da die meisten Werke mindestens während der Feiertagszeit geschlossen bleiben und auch die Käufer nicht an Deckung neuen Bedarfs denken, solange sie mit Inventuraufnahmen und Jahresabschlüssen beschäftigt sind. Zudem ist es die Gepflogenheit der hiesigen Kupfer verarbeitenden Werke, ihren Metallbedarf für 1-2 Monate im voraus zu decken und sich dann für einige Wochen dem Markt fernzuhalten. Doch der einheimische Verbrauch ist andauernd nur etwa halb so groß wie vor Eintritt der »schlechten demokratischen Zeiten«, und da der europäische Krieg die Ausfuhr hauptsächlich auf England und Frankreich beschränkt hat, so erscheint ein Preis von 13 c. immer noch als befriedigend. Obenein wird der Markt durch das die hiesige Industrie schwer schädigende, rücksichtslose Vorgehen Großbritanniens ungünstig beeinflusst, da britische Kriegsschiffe amerikanische und neutrale Handelsschiffe, die nach europäischen neutralen Häfen bestimmt sind, sofern zu ihrer Ladung amerikanisches Kupfer gehört, auf hoher See abfangen und sie nach britischen Häfen bringen, auf die bloße Annahme hin, das Kupfer könnte schließlich in die Hände des »Feindes«, also Deutschlands und Österreich-Ungarns, gelangen.

Die ersten derartigen Schiffsladungen von Kupfer, nämlich die der amerikanischen Dampfer »Kroonland« und »Taurus«, die auf der Fahrt nach Genua nach Gibraltar verschleppt und erst nach Ausschiffung der Kupferladung freigegeben worden sind, wurden unter Verletzung von internationalen Vereinbarungen beschlagnahmt, da Kupfer erst nach der Abfahrt der betr. Dampfer von Großbritannien, und noch dazu in ganz willkürlicher Weise, für »Konterbande« erklärt worden war. Kurz darauf hatten eine Reihe von italienischen Dampfern mit Kupferladungen das gleiche Schicksal, und insgesamt sollen bislang 15 Schiffe mit 20 Mill. lbs. amerikanischem Kupfer nach Gibraltar gebracht worden sein. Des weitern sind auch skandinavische Schiffe mit Ladungen von zusammen 25 Mill. lbs., bestimmt nach skandinavischen Häfen, von britischen Kriegsschiffen abgefangen und nach britischen Häfen verschleppt worden. Über das Schicksal der Kupferladungen dieser Schiffe, soweit sie nicht inzwischen, im besondern auf Einspruch der Unions-Regierung, veranlaßt durch die hiesigen Vershiffer, freigegeben worden sind, doch erst, nachdem das an Bord befindliche Metall ausgeladen war, werden britische Prisengerichte entscheiden, deren Zusammentritt jedoch erst im Laufe des Januars erfolgt. Selbst wenn Großbritannien schließlich für das Kupfer Zahlung leistet, so wird durch den Aufenthalt doch großer Verlust verursacht, welcher das in einigen Fällen erfolgte Angebot Großbritanniens, für das Kupfer Zahlung zu gewähren, bei weitem nicht wettmachen kann, zumal der angebotene Preis weit hinter dem Satz zurückbleibt, der sich bei ungehinderter Verschiffung hätte erzielen lassen. Angeblich will Großbritannien mit Beschlagnahme der hiesigen Kupfersendungen nach neutralen europäischen Ländern den schließlichen Verkauf des Metalls an Deutschland und Österreich-Ungarn verhindern. Sein Vorgehen

führt aber auch dazu, daß bei reichlichem Angebot von Kupfer am englischen Markt die Preise daselbst herabgedrückt werden und den britischen Fabrikanten billiges Rohmaterial zur Verfügung steht, wodurch sie vor den Wettbewerbern der übrigen Länder einen Vorteil erlangen, da diese gleichzeitig hohe Kupferpreise zahlen müssen.

Für die Beschlagnahme der für italienische Häfen bestimmten und in Gibraltar festgehaltenen Kupfersendungen wird britischerseits geltend gemacht, in den Schiffspapieren wären keine italienischen Käufer namhaft gemacht. Umsomehr sei der Verdacht gerechtfertigt, das Metall sei nicht für Italien, sondern für Österreich-Ungarn oder Deutschland bestimmt. Demgegenüber weisen die hiesigen Vershiffer daraufhin, daß vor dem Kriege große Niederlagen von amerikanischem Kupfer in Rotterdam, Hamburg und London geführt wurden, welche dazu dienten, den europäischen Bedarf zu versorgen. Die durch den Krieg bewirkten Verhältnisse haben es notwendig gemacht, neue Niederlagen für den Bedarf der nicht an dem Krieg beteiligten Länder zu schaffen. Unter den Umständen hatte man sich für Genua und Neapel entschlossen, und es konnten die dortigen Agenten der hiesigen Versender daher in den Fakturen keine Empfänger des Kupfers namhaft machen. Des weitern hatte Italien in den ersten beiden Kriegsmontaten nur wenig Kupfer von hier erhalten, da die Hersteller sich erst über die Haltung des Landes in dem Krieg vergewissern wollten. Wegen der ihnen aus der Verfrachtung von Kupfer erwachsenden Schwierigkeiten weigerten sich die italienischen Dampfschiffsgesellschaften eine Zeitlang überhaupt, Kupfer von hier nach italienischen Häfen zu befördern, und es kam die Ausfuhr dorthin dadurch zeitweilig zum völligen Stillstand. Seitdem nehmen sie wieder Kupfer zur Beförderung an, sofern die Sendung von einer Beglaubigung des hiesigen britischen Generalkonsuls begleitet ist. Aber inzwischen hat der große Mangel an Schiffsraum für Kupfersendungen nach Italien neue Schwierigkeiten geschaffen. Von dem hiesigen britischen Konsul wird die Überwachung von hier nach neutralen europäischen Häfen abgehenden Dampfern so weit getrieben, daß jetzt für Deutschland bestimmte Ballen Baumwolle auf dem Dampferdock von britischen Agenten auf Kosten der Versender mittels Anwendung von Röntgenstrahlen untersucht werden, um festzustellen, ob die Baumwollballen nicht Kupfer oder sonstige Konterbande bergen.

Natürlich haben es die hiesigen Großverkäufer von Kupfer, wie die United Metals Selling Co., American Smelting & Refining Co., American Metal Co. und Consolidated Metal Co., in Gemeinschaft mit den größten Kupfergrubengesellschaften, so den Anaconda, Utah, Nevada Consolidated, Miami, Chino und Ray Consolidated Copper Cos., an Einsprüchen gegen die schwere Schädigung der hiesigen Kupferindustrie durch die britischen Übergriffe, die sie an Präsident Wilson und die Vertreter ihrer Staaten im Kongreß richteten, nicht fehlen lassen. Da gleiche Beschwerden von zahlreichen andern großen Unternehmungen erhoben werden — besonders von den Großschlächtern in Chikago, welche ihre Fleischlieferungen nach Europa eingestellt haben, da Ladungen im Werte von 5½ Mill. \$ auf zwölf Schiffen unter neutraler Flagge und bestimmt für neutrale Länder von britischen Kriegsschiffen als »bedingte Konterbande« beschlagnahmt worden sind —, so hat sich die Bundesregierung nach fünfmonatigem Zusehen denn doch schließlich entschlossen, einen ziemlich energischen Einspruch an Großbritannien zu richten. Ob er viel nützen wird, bleibt abzuwarten, da Großbritannien der Ansicht zu sein scheint, daß neutrale Länder gegen Schädigung ihrer Handelsinteressen nichts einzuwenden haben könnten, solange die dadurch bewirkte »Aushungerung«

des Feindes dem Kriege ein um so schnelleres Ende mache. Auch beruft sich die britische Regierung auf angebliche Versuche hiesiger Versender, mittels sonstiger Sendungen nach neutralen Häfen Europas Kupfer nach Deutschland einzuschmuggeln; doch an Beweisen für eine solche Behauptung fehlt es bisher. Dagegen besteht die diesseitige Regierung in ihrer Einspruchsnote darauf, daß der bloße Verdacht, die Ladung eines nach neutralen Häfen bestimmten neutralen Schiffes könne schließlich in die Hände des »Feindes« gelangen, keine Berechtigung liefere zur Verschleppung des Schiffes und Wegnahme der Ladung behufs langwieriger und für die hiesigen Versender in jedem Falle verlustreicher Untersuchung durch ein britisches Gericht. Derartige dürfe nur geschehen, wenn es sich nicht bloß um eine Vermutung oder einen Verdacht handle, sondern wenn bestimmte Beweise vorliegen. Die Aufrechterhaltung des amerikanischen Handels mit dem Ausland dürfe nicht von dem Gutdünken der Befehlshaber britischer Kriegsschiffe abhängen. Wie der Präsident mündlich erklärt hat, werden die Ver. Staaten nach Beendigung des Krieges für ungerechtfertigte Schädigung ihres Außenhandels von Großbritannien hohen Schadenersatz beanspruchen. Auch soll im Staatsdepartement eine neue Einspruchsnote in Vorbereitung sein, welche sich gegen die von Großbritannien geübte willkürliche Übertragung von Waren aller Art auf die Liste der Erzeugnisse richtet, welche während der Dauer des Krieges die gegen Deutschland verbündeten Mächte als absolute oder als bedingte Konterbande behandeln wollen. Jedenfalls hat der Einspruch der Union die etwaige Annahme Großbritanniens vernichtet, als stände unser Land bedingungslos hinter den »Alliierten«. Da andererseits die Sympathie der Ver. Staaten bei den Friedensverhandlungen zu wertvoll für Großbritannien ist, mag es zu gewissen Zugeständnissen kommen.

Hierzulande ist gegenwärtig der Verbrauch von Kupfer weit unter dem gewöhnlichen Umfang, und nur die Industrien sind nahezu oder voll beschäftigt, welche große Bestellungen für Europa, hauptsächlich Kriegsmaterial aller Art, auszuführen haben. Da die Verbraucher vorläufig versorgt sind, läßt sich vorerst im Kupfermarkt eine weitere Geschäftsstille erwarten. Die umfangreichen Verkäufe der jüngsten Zeit haben die überschüssigen Vorräte erheblich verringert, aber in der nächsten Zeit dürften sie wieder zunehmen. Obgleich Deutschland und Österreich-Ungarn, soweit bekannt, in den letzten fünf Monaten kein Pfund amerikanisches Kupfer geliefert erhalten haben, ist doch die Ausfuhr ziemlich umfangreich. In den ersten drei Dezember-Wochen hat Europa 30,72 Mill. lbs. im Werte von 3,82 Mill. \$ erhalten, und für den November meldet die hiesige Metallbörse eine Kupferausfuhr von fast 25 000 l. t. gegen 23 500 im Oktober, 19 400 im September und 16 500 l. t im August, während sich in der gleichen vorjährigen Zeit die monatliche Ausfuhr zwischen 29 000 und 35 000 l. t bewegt hatte. Trotzdem ergibt sich für die ersten elf Monate in diesem Jahr immer noch eine Ausfuhrziffer von 338 000 l. t gegen eine solche von 352 200 in 1913. Die einzelnen Länder haben die folgenden Mengen erhalten.

Kupferausfuhr der Ver. Staaten in den Monaten
Januar bis November 1913 und 1914.

	1913	1914
	l. t	l. t
Großbritannien	50 667	80 175
Frankreich	60 796	56 150
Deutschland	134 585	88 452
Holland	70 669	58 940
Belgien	2 437	2 876
Österreich-Ungarn	14 789	13 809

	1913	1914
	l. t	l. t
Italien	16 979	23 607
Dänemark	—	3 875
Norwegen und Schweden	—	6 909
Rußland	40	125
China und Japan	44	1 890
Sonstige Länder	1 151	1 255
	zus. 352 157	338 063

Die meisten Kupfergruben-Gesellschaften des amerikanischen Kontinents haben ihre Gewinnung auf etwa die Hälfte ermäßigt, während einige Gesellschaften, deren Herstellungskosten sehr hoch sind, den Betrieb bis zum Eintritt besserer Zeiten ganz stillgelegt haben. Es handelt sich dabei um keine gemeinsame Vereinbarung, wie sie den Kupferleuten ja das Sherman-Gesetz verwehrt. Vielmehr drückt sich in der Verringerung der Kupfergewinnung des Landes die Anerkennung der Tatsache aus, daß die Kupferindustrie in den letzten Jahren über die Entwicklung der andern Wirtschaftszweige des Landes hinausgewachsen ist und daß besonders unter den gegenwärtigen Umständen eine weitere starke Vermehrung der überschüssigen Vorräte vermieden werden muß. Daß keine allgemeine Vereinbarung besteht, zeigt schon der Umstand, daß Phelps-Dodge & Co. von allen Großproduzenten allein ihre Kupfergewinnung nur um 25 % verringert haben und daher von weitergehenden Maßnahmen ihrer Wettbewerber Nutzen ziehen. Da die Einschränkung nun schon seit Mitte August durchgeführt wird und es etwa drei Monate dauert, bis das Kupfererz in Gestalt von gereinigtem Metall die Raffinerie verläßt, so dürfte gegenwärtig auch die Produktion der großen Kupferaffinerien entsprechend geringer sein und den tatsächlichen Inland- und Auslandsverbrauch nicht erheblich übersteigen. Genaueres ist darüber nicht bekannt, da die Vereinigung der Kupferproduzenten seit Beginn des europäischen Krieges die Veröffentlichung ihrer Monatsstatistiken eingestellt hat. Ob sie diese wieder aufnehmen wird, erscheint zweifelhaft. Sollte die Wiederöffentlichung nach Beendigung des Krieges erfolgen, so dürfte die Angabe über den Umfang der verfügbaren Vorräte von raffiniertem Kupfer voraussichtlich fortgelassen werden. Übrigens soll sich das von der Utah Copper Co. und andern Gesellschaften der »Porphyre-Klasse« angewandte Verfahren zur Ausbeutung von geringwertigem Kupfererz mittels des »flotation process«, wobei unter Anwendung von Petroleum das in dem Erz enthaltene Kupfer bis angeblich 90 % freigemacht wird, neuerdings so glänzend bewähren, daß diese Gesellschaften bei Selbstkosten von nicht mehr als 5 c für 1 l. t imstande sein sollen, ihre Jahresgewinnung etwa zu verdoppeln.
(E. E., New York, Anfang Januar 1915.)

Patentbericht.

Anmeldungen,

die während zweier Monate in der Auslegchalle des Kaiserlichen Patentamtes ausliegen.

Vom 14. Januar 1915 an.

5 c. H. 61 097. Vorrichtung zum Durchbohren von Aufbrüchen oder zur Herstellung von Luftschächten in Bergwerken. Friedr. Hüppe & Comp., G. m. b. H., Remscheid. 13. 1. 13.

24 b. L. 41 270. Brenner für flüssigen Brennstoff mit mehrfacher Zerstäubung durch Luft oder Dampf und einen Kranz von Austrittsdüsen. Italo Lertora, Genua; Vertr.: E. Lamberts u. Dipl.-Ing. B. Geisler, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. 24. 1. 14.

35 a. E. 18 665. Sicherheitsvorrichtung für elektrisch betriebene Fördermaschinen. Elektrizitäts-A.G. vorm. Hermann Pöge, Chemnitz. 23. 11. 12.

35 b. L. 36 746. Fernsteuerung für Elektrohängebahnkatzen mit zwei Schleifleitungen. Otto Loeb & Co., Seefeld b. Berlin. 27. 5. 13.

50 c. F. 37 711. Schnellaufende Mahlmaschine mit liegender Mahltrommel. Johan Sigismund Fasting, Frederiksberg b. Kopenhagen; Vertr.: Fr. Meffert u. Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW 68. 25. 11. 13. Dänemark 19. 6. und 7. 8. 13.

59 a. R. 40 236. Vorrichtung zum Regeln des Druckes bei Pumpen-, Verdichtungsanlagen u. dgl. mittels Schwimmers. Carl Johan Rixen, Berlin-Schöneberg, Salzburgerstraße 17. 20. 3. 14.

80 b. K. 57 010. Verfahren der Herstellung einer feuerbeständigen, großporigen Masse durch Brennen eines mit verbrennlichen Beimengungen versehenen Gemenges von Silikaten, Tonerde u. dgl. unter starkem Ofenzug. Ludwig Kern, Hamburg, Schrötteringksweg 14. 3. 12. 13.

80 b. K. 57 918. Gewinnung poröser und gleichzeitig feuerfester Massen für die flammenlose Oberflächenverbrennung. Dr. O. Knöfler und Co., Chemische Fabrik, Berlin-Plötzensee. 20. 2. 14.

80 c. F. 37 735. Drehrohrofen, bei dem die Bildung eines in sich zusammenhängenden Ansatzes durch Untertheilung der Ofenauskleidung verhindert wird. Fellner & Ziegler, Frankfurt (Main)-West. 28. 11. 13.

Vom 18. Januar 1915 an.

5 b. R. 40 595. Verfahren zum Ausbrechen losgesprengter Steinblöcke in Steinbrüchen. Wilhelm Riese, Düsseldorf-Grafenberg, Vautierstr. 78. 9. 5. 14.

5 d. O. 9289. Fangvorrichtung für scillos gewordene Wagen auf geneigten Förderstrecken. Orenstein & Koppel — Arthur Koppel A.G., Berlin. 24. 10. 14.

5 d. St. 20 157. Einrichtung zum Einbringen von Versatz in ausgebaute Grubenräume. Robert Steeg jun., Oberhausen (Rhld.), Sedanstr. 61. 26. 10. 14.

35 a. A. 25 003. Treibscheibenförderung, besonders für gleichbleibende Antriebsdrehrichtung; Zus. z. Pat. 263 931. Heinrich Altena, Oberhausen (Rhld.), Marienstr. 28, u. Dipl.-Ing. Otto Ohnesorge, Bochum, Hochstr. 18. 1. 12. 13.

50 c. M. 55 112. Steinbrecher, dessen Brechbacke durch Exzenter und gleichzeitig durch einen Kniehebel angetrieben wird, dessen Schubstange von einem weitem Exzenter bewegt wird. C. Mehler, Maschinenbau-Anstalt, G. m. b. H., Aachen. 7. 2. 14.

80 a. M. 53 883. Verfahren der Erzeugung von Zinkofenvorlagen. Metallwerke Unterweser, A. G., Friedrich-August-Hütte i. O. 10. 10. 13.

81 c. H. 65 881. Förderer für Massengut. Heinzelmann & Sparmberg, Hannover. 26. 3. 14.

81 c. T. 19 271. Saugdüse für Schüttgut. Friedrich Wilhelm Tausendfreund, Hamburg, Kanalstr. 59. 20. 12. 13.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 18. Januar 1915.

5 b. 622 207. Führung für das Werkzeug an bergmännischen Bohrvorrichtungen. Josef Mertens, Hochstr. 70, u. Ferdinand Schero, Augustastr. 10, Gelsenkirchen. 23. 5. 14.

5 b. 622 264. Vorschubvorrichtung an Bohrvorrichtungen für bergmännische Arbeiten. Josef Mertens, Gelsenkirchen, Hochstr. 70, u. Franz Kleingrewe, Freisenbruch. 29. 5. 14.

5 b. 622 461. Vorschubvorrichtung für Preßluftbohrhämmer. Wilhelm Henscheid, Essen-Bredene, Kruppstraße 28. 21. 8. 12.

5 b. 622 463. Hammerbohrmaschine mit Wasserspülung. Deutsche Maschinenfabrik A. G., Duisburg. 8. 6. 14.

5 d. 622 485. Durch ein Druckmittel betätigte Ausstoßvorrichtung für Förderkörbe, bei der das Einkuppeln der Beschickungsvorrichtung und der Rücklauf zwangläufig durch den Förderkorb ausgeführt wird. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. 28. 12. 14.

5 d. 622 486. Selbsttätige Steuerungs-Umschaltvorrichtung für Fördermaschinen. A. G. Isselburger Hütte vorm. Johann Nering Bögel & Cie., Isselburg. 29. 12. 14.

10 a. 622 437. Einrichtung zum Wegschaffen und Verladen der auf einem Kokslöschplatz lagernden Koksmengen. Fa. Karl Still, Recklinghausen. 26. 6. 14.

10 a. 622 438. Einrichtung zum Wegschaffen und Verladen der auf einem Kokslöschplatz lagernden Koksmengen. Fa. Karl Still, Recklinghausen. 29. 6. 14.

12 l. 622 267. Vorrichtung zum kontinuierlichen Zersetzen und Lösen von Kalisalzen u. dgl. G. Sauerbrey Maschinenfabrik, A. G., Staßfurt. 20. 9. 13.

12 l. 622 268. Vorrichtung zum kontinuierlichen Zersetzen und Lösen von Kalisalzen u. dgl. nach Pat. 262 235. G. Sauerbrey Maschinenfabrik, A. G., Staßfurt. 20. 9. 13.

20 c. 622 228. Einrichtung zum Kuppeln von Förderwagen an das Zugseil von Bremsbergen oder zum Kuppeln unter sich. Hermann Schwarz, Kray (Rhld.). 21. 12. 14.

38 h. 622 582. Anlage zur Konservierung des Holzes mit Sublimat und andern Flüssigkeiten. Dr.-Ing. Friedrich Bub, Falkenberg (Bez. Halle). 10. 6. 14.

42 l. 622 414. Vorrichtung zur selbsttätigen Bestimmung des Sauerstoffgehaltes von Gasen. »Ados« G. m. b. H., Aachen. 10. 6. 14.

47 g. 622 572. In der einen Stellung als Saugventil, in der umgekehrten Stellung als Druckventil benutzbarer Ventileinsatz, dessen zu paßrechten Ventilgehäuseteilen gehörige beide Seiten ungleichmäßig gestaltet sind. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. 24. 12. 14.

59 b. 622 279. Leitapparat für mehrstufige Zentrifugalpumpen mit Druckausgleich vor und hinter dem Laufrad. Siegener Maschinenbau-A. G. vorm. A. u. H. Oechelhaeuser, Siegen. 12. 11. 14.

59 b. 622 280. Zwischenstück für mehrstufige Zentrifugalpumpen mit symmetrisch angeordneten Laufrädern. Siegener Maschinenbau-A. G. vormals A. u. H. Oechelhaeuser, Siegen. 12. 11. 14.

80 a. 622 272. Eiforbrikettpresse mit wagerecht angeordneten Muldenwalzen und unter diesen befindlichem Auffangteller. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. 29. 4. 14.

80 a. 622 274. Als Rutsche ausgebildete, unter dem Austrittspalt der Walzen angeordnete Vorrichtung zum Auffangen der Briketts bei Walzenformpressen. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. 3. 7. 14.

Verlängerung der Schutzfrist.

Folgende Gebrauchsmuster sind an dem angegebenen Tage auf drei Jahre verlängert worden.

1 a. 492 699. Treppenartiges Schurrsiebwerk usw. Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt G. Luther, A. G., Braunschweig. 30. 11. 14.

5 d. 493 290. Abzweigstück für Spülversatzleitungen usw. Johann Schlüsener, Freimngen (Kr. Forbach, Lothr.). 21. 11. 14.

27 b. 556 951. Regelvorrichtung für Verdichter usw. Dipl.-Ing. Fritz Harth, Frankfurt (Main)-Bockenheim, Kurfürstenstr. 51. 3. 12. 14.

40 a. 492 927. Aufgabevorrichtung zur gleichmäßigen Beschickung mechanischer Röstöfen u. dgl. Dr. J. Lütjens, Hannover, Am Zoolog. Garten 2. 12. 12. 14.

40 a. 495 657. Futter für Kühltrommeln. Fa. G. Polysius, Dessau. 28. 11. 14.

50 c. 492 691. Schleudermühle usw. Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt G. Luther, A. G., Braunschweig. 30. 11. 14.

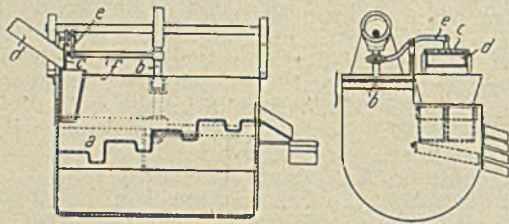
59 a. 491 878. Anordnung des Saugsiebes bei Flüssigkeitspumpen. Internationale Rotations-Maschinen-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Tempelhof. 10. 12. 14.

81 c. 525 032. Fördergut. Ferd. Garely jun., Saarbrücken, Heuduckstr. 81. 10. 11. 14.

Deutsche Patente.

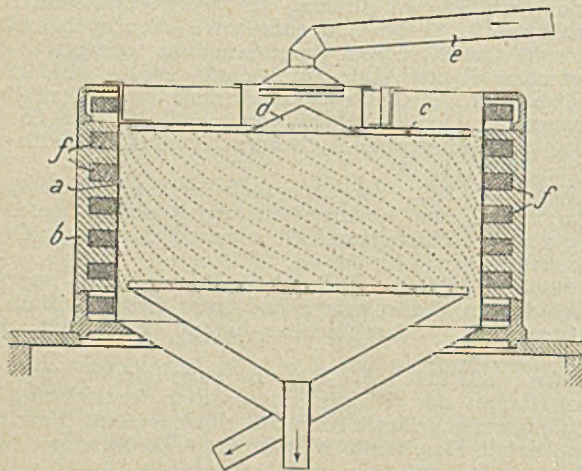
1 a (1). 281 746, vom 29. März 1913. Max Erfurth in Birkenhain b. Beuthen (O.-S.). *Setzmaschine mit abgestuftem Kolben*. Zus. z. Pat. 281 324. Längste Dauer: 6. Februar 1928.

Die Kolbenstange *b* des Kolbens der Maschine ist mit einem an der Mündung der das Gut dem Setzraum *a* zuführenden Rinne *d* angeordneten Schieber *c* z. B. durch



einen zweiarmigen Hebel *e* und eine in einen Schlitz dieses Hebels eingreifende, fest mit der Kolbenstange verbundene Stange *f* so verbunden, daß der Schieber eingestellt werden kann.

1 b (1). 281 681, vom 4. Oktober 1913. Dipl.-Ing. Stephan Brück in Frankfurt (Main). *Elektromagnetischer Scheider mit an der Außenwandung eines zylindrischen Gefäßes gleichmäßig verlaufender Kraftfeldern.* Zus. z. Pat. 243 232. Längste Dauer: 17. Mai 1925.



An der Außenwandung des Gefäßes *a* sind an einem Polträger *b* mehrere Erregerwicklungen *f* so angeordnet, daß mehrere Kraftfelder entstehen, die parallel zueinander und schraubenförmig verlaufen. Im oberen Teil des Gefäßes ist ferner eine fast bis zur Gefäßwandung reichende Platte *c* eingebaut, die in der Mitte ihrer oberen Fläche einen kegelförmigen Vorsprung und auf dem übrigen Teil dieser Fläche von innen nach außen verlaufende gekrümmte Kanäle hat, durch welche die dem Kegel mit Hilfe eines Rohres *e* o. dgl. zugeführte Trübe der Gefäßwandung zugeführt wird.

20 e (16). 281 692, vom 8. April 1913. Werner Schilling in Duisburg. *Förderwagenkupplung mit quer zur Zugrichtung geschlitzten, mit den Schnittstellen ineinander zu schiebenden Ösen.*

Die Ösen der Kupplung bestehen aus einem elliptischen Ring, der in der Mitte einer Längsseite aufgeschnitten ist, und dessen Enden innen eine mittlere Spitze haben.

24 b (7). 281 657, vom 2. Juli 1913. Karl Haßler in Aalen (Württ.). *Zerstäuberbrenner für flüssige Brennstoffe mit einer in den Hauptluftkanal schräg hineinragenden Mischdüse.*

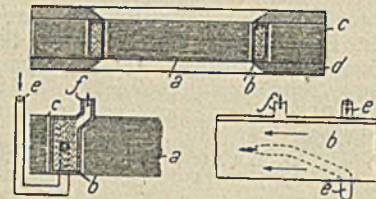
Die Mündung der Mischdüse des Brenners ist quer zu dessen Achse nach beiden Seiten treppenförmig abgesetzt, wobei die Stufen unterschritten sein können.

24 c (7). 281 569, vom 23. August 1913. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-A.G. in Köln-Bayen-

thal. *Umsteuerbares Gasventil, dessen Ventilglocke an einem oder mehreren Hebeln aufgehängt und durch ein an einem pendelnden Hebel befestigtes Gegengewicht ausgeglichen ist.*

Der das Gegengewicht tragende Hebel des Ventils ist mit einem der Hebel, an denen die Ventilglocke hängt, durch ein an verschiedenen langen Hebelarmen angreifendes Zugglied oder eine Zahnräderübersetzung so verbunden, daß er in einem größeren Kreisbogen schwingt als die Hebel, an denen die Ventilglocke hängt.

27 b (14). 281 727, vom 7. Februar 1914. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Co. in Baden (Schweiz). *Verfahren und Einrichtung zur Herstellung eines Vakuums oder einer Verdichtung von Gasen oder Dämpfen.*



Gemäß dem Verfahren soll Quecksilber oder eine gleichwertige elektrisch leitende Flüssigkeit in einem zweckmäßig geschlossenen Raum, der eine oder mehrere Ein- und Austrittöffnungen hat, durch von einem magnetischen Kraftlinienfeld induzierte Ströme dauernd in Kreislauf versetzt werden, so daß die Flüssigkeit die Gase durch die Eintrittöffnungen des Raumes ansaugt und durch die Austrittöffnungen des Raumes fortdrückt. Der Raum kann z. B. von einem ringförmigen Gefäß *b* gebildet werden, das einen feststehenden Drehfeldanker *a* umgibt und seinerseits von einem ebenfalls feststehenden Drehfeldanker *c* umgeben ist, und das einen tangential mündenden Eintrittsstutzen *e* und einen achsrecht verlaufenden Austrittsstutzen *f* hat. Der Querschnitt des Gefäßes ist an der Stelle, an der der Eintrittsstutzen *e* mündet, so verengt, daß sich das Quecksilber an der Mündung des Stutzens mit der zum Ansaugen des Gases erforderlichen Geschwindigkeit vorbeibewegt. Natürlich können mehrere der beschriebenen Verdichtungs- oder Verdrückungsrichtungen in Reihe oder parallel geschaltet werden.

38 h (2). 281 694, vom 28. Oktober 1913. Grubenholz-impregnierung G. m. b. H. in Berlin. *Holzkonservierungsmittel.*

Das Mittel besteht aus Polynitrophenolen und ihren Kernsubstitutionsprodukten, in denen das Wasserstoffatom der Hydroxylgruppe durch einen Alkali- oder einen Rest einer organischen Säure ersetzt ist. Dem Mittel können weitere zum Konservieren von Holz geeignete Stoffe zugesetzt werden.

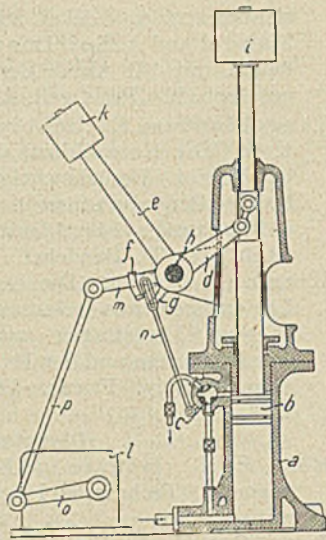
40 b (1). 281 784, vom 30. Mai 1914. Wilhelm Borchers und Rolf Borchers in Aachen. *Nickellegerungen, die hohe chemische Widerstandsfähigkeit mit mechanischer Bearbeitbarkeit verbinden.* Zus. z. Pat. 278 903. Längste Dauer: 20. Juni 1927.

Gemäß der Erfindung soll den im Hauptpatent geschützten Legierungen ein größerer Zusatz (bis zu 40%) von Gold und Platinmetallen gegeben werden.

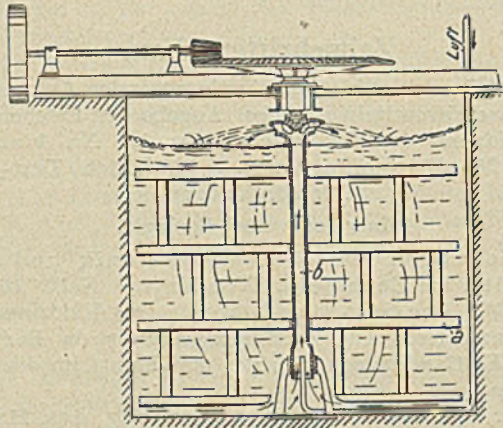
59 a (9). 281 757, vom 10. Mai 1914. Hermann Schierenbeck in Nürnberg. *Selbsttätige hydraulische Ausrückvorrichtung mit Differentialkolben für Pumpen.*

Die Anlaßvorrichtung *l* der Pumpen ist durch Hebel *m* o, eine Zugstange *p* und einen Mitnehmer *f* mit einer Achse *h* verbunden, auf der ein Winkelhebel befestigt ist, dessen Arm *e* durch ein Gewicht *k* belastet ist, und dessen einen rechten Winkel mit dem Arm *e* bildender Arm *d* mit der durch ein Gewicht *z* belasteten Kolbenstange des Differentialkolbens *b* der Ausrückvorrichtung in gelenkiger Verbindung steht. Der über dem Differentialkolben *b* befindliche Raum des Kolbenzylinders *a* kann

gemäß der Erfindung durch ein Steuerorgan *c*, das durch eine Pleuelstange *n* und einen in einen Schlitz dieser Stange eingreifenden Hebel *g* mit der Welle *h* verbunden ist, mit dem Druckraum der Pumpen und mit der Außenluft verbunden werden, so daß die kleinere Fläche des Kolbens durch die Druckflüssigkeit oder den Atmosphärendruck belastet wird, während der unter dem Kolben befindliche Raum ständig mit dem Druckraum der Pumpen in Verbindung steht, so daß die größere Fläche des Kolbens *b* ständig durch die Druckflüssigkeit belastet ist. Das Steuerorgan *c* wird so bewegt, daß es den Raum über dem Kolben *b* bei der höchsten Lage des letztern mit dem Druckraum der Pumpe und bei der tiefsten Lage des Kolbens mit der Außenluft verbindet.



81 e (17). 281 714, vom 6. Februar 1914. Theodor Steen in Charlottenburg. *Vorrichtung zur Vermeidung einer Trennung weiterzufördernden Schlammes von dem anhaftenden Wasser.* Zus. z. Pat. 274 264. Längste Dauer: 7. Februar 1926.



□ Gemäß der Erfindung ist der den Schlamm in ständiger Bewegung haltende Mischluftwasserheber *b* der im Hauptpatent geschützten Vorrichtung um eine senkrechte Achse drehbar und mit Mischflügeln *a* versehen. Die letztern bewirken bei der z. B. mittels Kegelräderpaare bewirkten Drehung des Mischluftwasserhebers eine gründliche Mischung des seitlich des Hebers befindlichen Schlammes, so daß dessen feste Teilchen sich nicht in Wasser absetzen können.

82 a (3). 281 650, vom 19. März 1913. Rudolf Witte in Osnabrück. *Trockenanlage zum Trocknen von Ziegelwaren, Kunststeinen, Erzen, Torf und ähnlichen Stoffen mit Abgasen von Brennöfen oder Heißluft.*

Bei der Anlage dienen zum Zuführen der Abgase oder der Heißluft zu den Trockenkammern zwei mit Regelvorrichtungen ausgestattete Verteilungskanäle, die mit jeder Trockenkammer durch einen Kanal verbunden sind. Die zum Erwärmen der Kammersohlen dienenden Abgase werden ferner bei der Anlage durch Umleitungskanäle, in die Ventile eingeschaltet sind, den Heizkanälen der Kammersohlen zugeführt.

82 a (25). 281 642, vom 10. April 1913. Wilhelm Bueß in Hannover. *Drehbarer Hohlkörper zum Erhitzen*

von Luft, die zu Trocken-, Röst-, Heiz- und ähnlichen Zwecken dienen soll.

Der Hohlkörper, der am untern Ende von außen durch eine Stichflamme beheizt wird, und durch den die zu erhitze Luft von unten nach oben gedrückt oder gesaugt wird, erweitert sich zunächst oberhalb der von der Stichflamme beheizten Stelle, verengt sich darauf nach oben zu und erweitert sich wieder unterhalb einer gelochten Fläche, auf die das zu trocknende Gut aufgebracht wird. Das den Hohlkörper umschließende Gehäuse ist dem Hohlkörper entsprechend gestaltet.

Bücherschau.

Taschenbuch für den Maschinenbau. Hrsg. von Ingenieur H. Dubbel, Berlin, unter Mitwirkung von Fachleuten. In 2 T. 1493 S. mit 2448 Abb. und 4 Taf. Berlin 1914, Julius Springer. Preis in einem Bd. geb. 16 *M.*, in zwei Bdn. geb. 17 *M.*

Im gleichen Verlage ist bereits das bekannte Hilfsbuch für den Maschinenbau von Freytag in einer größeren Zahl von Auflagen erschienen. Die Herausgabe auch des vorliegenden Taschenbuchs läßt daher auf das lebhafteste Bedürfnis für Bücher dieser Art schließen. Ein Vergleich der beiden genannten Bücher liegt nahe. Ohne auf Einzelheiten einzugehen, sei nur hervorgehoben, daß in dem Freytagschen Hilfsbuch auch ein Abschnitt über Hochbaukonstruktionen enthalten ist, während andererseits das Dubbelsche Handbuch einen Abschnitt über Werkzeugmaschinen aufweist. Im übrigen sei bemerkt, daß das neue Handbuch eigene Wege gegangen ist. Der bekannte Herausgeber hat selbst nur Kraftmaschinen, Pumpen und Kompressoren behandelt, während die andern Gebiete von einer größeren Zahl von Mitarbeitern bearbeitet worden sind, die für ihre Abschnitte mit ihrem Namen gezeichnet haben.

Im ersten Teil sind die grundlegenden Wissenschaften, Mathematik und Mechanik, eingehend behandelt. Der Abschnitt Chemie erstreckt sich auf die Reinigung der technischen Gebrauchswasser, ferner auf die Brennstoffe und ihre technische Verwendung. Im Abschnitt Stoffkunde werden die Baustoffe und die Hilfsstoffe des Maschinenbaues besprochen.

Der zweite Teil ist dem eigentlichen Maschinenbau gewidmet. Er behandelt in einzelnen Abschnitten die Maschinenelemente, die Dampferzeugungsanlagen, die Kraft- und Arbeitsmaschinen mit Kolbenbewegung (nämlich Dampfmaschinen, Gasmaschinen, Kolbenpumpen und Kolbenkompressoren), die umlaufenden Kraft- und Arbeitsmaschinen (nämlich Wasserturbinen, Zentrifugalpumpen, Dampfturbinen und Turbokompressoren) sowie die Hebe- und Werkzeugmaschinen für spanabhebende Metallbearbeitung (Drehbänke, Hobel-, Stoß-, Bohr-, Fräs- und Schleifmaschinen). Das Buch schließt mit einem Abschnitt über Elektrotechnik.

Außer den genannten größeren Abschnitten finden sich kleinere Abschnitte über Abwärmeverwertung, Schwungräder und Regulatoren, Kondensationsanlagen und Rohrleitungen, die inhaltlich zu den Abschnitten über Kraft- und Arbeitsmaschinen gehören.

Es ist nicht möglich, bei dem großen Umfang dieses inhaltreichen Werkes auf Einzelheiten einzugehen. Jedenfalls liegt ein gediegenes Buch vor, das sich viele Freunde erwerben wird. Druck und Abbildungen sind gut.

Hfm.

Die Kupferversorgung Deutschlands und die Entwicklung der deutschen Kupferbörsen. Von Ewald Reinhardt, D. H. H. C. (Kölner Studien zum Staats- und Wirtschaftsleben, 4. H.) 108 S. mit 2 Taf. Bonn 1913, A. Marcus & E. Webers Verlag. Preis geh. 3,20 \mathcal{M} .

Der Verfasser gibt einen Überblick über Weltproduktion und Weltverbrauch an Kupfer, den Kupferhandel sowie über die Organisation und Bedeutung der New Yorker, Londoner und der erst einige Jahre bestehenden Kupferbörsen in Berlin und Hamburg. Dabei finden die Vorbedingungen für die künftige Entwicklung der deutschen Börsen, wie sie sich vor Ausbruch des gegenwärtigen Krieges ergaben, eine sachgemäße Erörterung.

Die vom Verfasser vorgezeichnete Entwicklung mit ihrer in Zukunft zweifellos bestehenbleibenden Vormachtstellung der Vereinigten Staaten auf dem Weltmarkt für Kupfer dürfte nach Friedensschluß und der damit erfolgenden Neuordnung des deutschen Wirtschaftslebens wohl kaum sehr tiefgehenden Änderungen unterworfen sein.
Kl.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

Arbeitsrecht. Jahrbuch für das gesamte Dienstrecht der Arbeiter, Angestellten und Beamten. In Vierteljahrsheften hrsg. von Heinz Potthoff und Hugo Sinzheimer. 1. Jg. H. 3/4, Dezember 1914. Kriegsheft: Die Auswirkungen des Krieges auf das Arbeitsverhältnis in Deutschland und im Auslande. Stuttgart, J. Heß. Preis geh. 3 \mathcal{M} .

Beamten-Jahrbuch. Vierteljahrsschrift für die gesamte Beamtenbewegung. Hrsg. von Alb. Falkenberg und Heinz Potthoff. 1. Jg. H. 3/4, Dezember 1914. Kriegsnummer 1: Unsere Beamten und der Krieg. Stuttgart, J. Heß. Einzelpreis der Kriegsnummer 2 \mathcal{M} , bei Mehrbezug Preisermäßigung.

Berdrow, Wilhelm: Friedrich Krupp, der Gründer der Gußstahlfabrik, in Briefen und Urkunden. Hrsg. im Auftrage der Firma Fried. Krupp A.G. 335 S. mit Abb. und Taf. Essen (Ruhr), G. D. Baedeker. Preis geh. 4 \mathcal{M} , geb. 5 \mathcal{M} .

Doelter, C. unter Mitwirkung zahlreicher Mitarbeiter: Handbuch der Mineralchemie. 4 Bde. 2. Bd. 7. Lfg. (Bogen 11–20) S. 161–320 mit Abb. Dresden, Theodor Steinkopff. Preis geh. 6,50 \mathcal{M} .

Gemeinfaßliche Darstellung des Eisenhüttenwesens. Hrsg. vom Verein deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf. 9. Aufl. 450 S. mit Abb. Düsseldorf, Verlag Stahleisen m. b. H. Preis geh. 5 \mathcal{M} .

Handbuch der Steinindustrie. In 2 T. 1. Bd.: Die nutzbaren Gesteinvorkommen Deutschlands. Verwitterung und Erhaltung der Gesteine. Hrsg. und bearb. von C. Gäbert, A. Steuer und Karl Weiß unter Mitwirkung von Fachleuten. 519 S. mit 125 Abb. Berlin, Union Deutsche Verlagsgesellschaft. Preis geh. 18,50 \mathcal{M} , geb. 20 \mathcal{M} .

— 2. Bd.: Technik der Steingewinnung und Steinverarbeitung, zum Gebrauch für Steinbruchbesitzer, Betriebsleiter, technische und kaufmännische Beamte sowie sonstige Interessenten steinindustrieller Betriebe, technische Aufsichtsbeamte, Geologen, Ingenieure, Architekten, Studierende usw., ferner für technische Lehranstalten, Kreis-, Kommunal- und Baubehörden, Bergbehörden usw. Unter Mitwirkung der techn. Auf-

sichtsbeamten der Steinbruchsberufsgenossenschaft Mandel und A. Spielmann u. a. hrsg. von Karl Weiß. 659 S. mit 531 Abb. Berlin, Union Deutsche Verlagsgesellschaft. Preis geh. 22,50 \mathcal{M} , geb. 24 \mathcal{M} .

Jungeblodt und Eschenbruch: Die Kohlenaufbereitung. 1. T. Die Entwicklung der Kohlenaufbereitung unter besonderer Berücksichtigung der rheinisch-westfälischen Bergbauindustrie. 2. T. Die moderne Kohlenaufbereitung. 149 S. mit 65 Abb. und 5 Taf. Essen (Ruhr), G. D. Baedeker. Preis geb. 6 \mathcal{M} .

Kreman, Robert: Die elektrolytische Darstellung von Legierungen aus wässrigen Lösungen. (Sammlung Vieweg, Tagesfragen aus den Gebieten der Naturwissenschaften und der Technik, H. 19) 78 S. mit 20 Abb. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. Preis geh. 2,40 \mathcal{M} .

Dissertationen.

Hase, Erich: Beiträge zur Kenntnis des Adsorptionsrückganges. (Technische Hochschule Braunschweig) 79 S. mit Abb.

Jung, Curt: Die Stadt Spremberg in der Niederlausitz. Ein Beitrag zur Erforschung des deutschen Bürgerhauses in bau- und kulturgeschichtlicher Hinsicht an der Hand von Quellenforschungen und maßstäblichen Aufnahmen. (Technische Hochschule Braunschweig) 95 S. mit 95 Abb.

Richter, Walter: Über das Cascarillöl. (Technische Hochschule Breslau) 42 S.

Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 25–27 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Beziehungen zwischen Geotektonik und Sedimentation im Zechstein. Von Meyer. Kali. 15. Jan. S. 17/25*. Der Saar-Saale-Graben. Das Eindringen des Zechsteinmeeres. Die Zechsteinausbildung in Beziehung zu den Festlandmassen. Fazies und Fauna im deutschen Zechstein.

Über die Zeit der Heraushebung des Harzes. Von v. Linstow. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 34. T. 1. H. 3. S. 625/33*. Untersuchung der Frage, in welcher Weise und zu welcher Zeit die weitere Heraushebung des Gebirges erfolgte, das schon gegen Ende der Kreidezeit teilweise aus dem Meer aufragte.

Das Störungsgebiet am Nordrande des Thüringer Waldes zwischen Friedrichroda und Georgental. Von Weber. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 34. T. 1. H. 3. S. 477/538*. Geographische Lage und Oberflächengestaltung. Stratigraphie: Zechstein, Buntsandstein und Muschelkalk. Tektonik: Allgemeine Verhältnisse, der Verlauf der Hauptstörungszone, die übrigen im Gebiet vorkommenden Störungen und das geologische Alter der Störungen. Zusammenfassung der Ergebnisse.

Der Granitporphyr von Thal oder Heiligenstein im Thüringer Wald (Porphyr mit geschwänzten Quarzen). Von Zimmermann. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 34. T. 1. H. 3. S. 634/47. Beitrag zu einer vollständigen

* Die Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen ist inzwischen mit der Montanistischen Rundschau vereinigt worden, die mit dem erweiterten Titel: Montanistische Rundschau, Zeitschrift für das Berg- und Hüttenwesen erscheint.

Würdigung der für die genetische Erklärung in Betracht kommenden Verhältnisse.

Studien über Scholleneinbrüche und Vulkan- ausbrüche in der Rhön. Von Grupe. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 34. T. 1. H. 3. S. 407/76*. Über die präbasaltische Landoberfläche und das Alter der Dislokationen. Scholleneinbrüche und Vulkanismus. Über den genetischen Zusammenhang zwischen Eruptionen und Dislokationen auf Grund der neuern Anschauungen über das Alter der Gebirgsbildung.

Ein Beitrag zur Gliederung des obern Buntsandsteins im östlichen Oberschlesien. Von Assmann. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 34. T. 1. H. 3. S. 658/71. Vertretene Meinungen über die Stellung und Gliederung des Buntsandsteins in Oberschlesien. Untersuchungen des Verfassers in den untern und obern Röttschichten des in Oberschlesien allein entwickelten obern Buntsandsteins.

Die Fauna der Unterkoblenzschichten (Michelbacher Schichten) des obern Bernbachtals bei Densberg im Kellerwald. Von Dienst. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 34. T. 1. H. 3. S. 539/615*. Die Michelbacher Schichten und die ihnen nächstliegenden gleichalterigen Vorkommen. Beschreibung der Fauna dieser Schichten.

Der Erdfall vom 14. April 1913 in der Gemeinde Hopsten (Kreis Tecklenburg). Von Tietze. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 34. T. 1. H. 3. S. 648/57*. Beschreibung des Erdfalls und der entblößten Schichten. Andere Erdfälle. Begründung der Anschauung, daß als eigentliche Ursache dieser Erdfälle Auslaugungen im tiefer liegenden ältern Gebirge, u. zw. mit großer Wahrscheinlichkeit im Zechstein anzunehmen sind.

Zur Mechanik der Osningbildung bei Bielefeld. Von Unger. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 34. T. 1. H. 3. S. 616/24*. Stratigraphische Einzelheiten. Der Bau des Osnings.

Zur Kenntnis einiger Kohlen der Kreideformation. Von Donath und Rzehak. (Forts.) Mont. Rdsch. 15. Jan. S. 35/8. Das chemische Verhalten von Kohlen aus den verschiedenen Vorkommen der untern und obern Kreide. (Schluß f.)

Bergbautechnik.

Einige geologische und technische Probleme des Rammelsberges. Von Wolff. Metall Erz. 8. Jan. S. 1/9*. Wiedergabe eines auf der Hauptversammlung der Gesellschaft deutscher Metallhütten- und Bergleute am 3. Juli in Goslar gehaltenen Vortrages.

Die Eisenerzlagerstätten und die Eisenerzproduktion des Erzdistrikts von Bilbao im Jahre 1913. Öst. Z. 5. Dez. S. 688/90. Geologische Verhältnisse. Die Eisenerze. Technische und wirtschaftliche Verhältnisse.

A visit to European mines. Von Dean. Coal Age. 26. Dez. S. 1014/7*. Beobachtungen auf einer Besichtigungsreise in deutsche, französische und belgische Kohlenbezirke. (Forts. f.)

Unwatering Carson lake. Von Davenport. Eng. Min. J. 19. Dez. S. 1069/70*. Die Arbeiten und Einrichtungen zum Abspumpen eines Sees, unter dem sich erhebliche Erzlagerstätten befinden.

Die geschichtliche Entwicklung und der heutige Stand des Zementierverfahrens. Von Engert. (Forts.) Techn. Bl. 16. Jan. S. 9/11*. Besprechung verschiedener mit dem Verfahren zusammenhängender Einzelfragen. Beschreibung der Abteufarbeiten des Schachtes IV der Zeche Ewald-Fortsetzung. (Schluß f.)

Steep pitch mining of thick coal veins. II. Von Wildin. Coal Age. 19. Dez. S. 976/80*. 26. Dez. S. 1023/8*. Abbau und Ausbau des mächtigen Mammoth-Flözes der Greenward-Grube.

Die Verwendung von Preßluft im Bergbaubetriebe. Von Liwebr. (Schluß.) Z. kompr. Gase. Dez. S. 207/11*. Die Verwendung der Preßluft bei Teerfeuerungsanlagen, für den Betrieb von Löt- und Schweißbrennern, von Luftverdichtungsapparaturen, um den Druckverlust in Preßluftrohrleitungen auszugleichen, und von Entlastungs- und Sicherheitsvorrichtungen für Kompressoren zum Betrieb von Schrämmaschinen.

Modern American rock drill. IX. Von Kellogg. Eng. Min. J. 19. Dez. S. 1071/3*. Beschreibung der neuen Cleveland-Handbohrmaschine.

Über die Aufbereitung von nassen Erzen auf elektromagnetischem Wege. Von Wüster. Dingl. J. 9. Jan. S. 1/5*. Beschreibung des elektromagnetischen Naßscheiders, Bauart Humboldt.

Republic Compagny's by-product coke plant. Ir. Age. 24. Dez. S. 1433/8*. Beschreibung einer neuen Koppers-Koksofenanlage mit Nebenproduktengewinnung.

Geodätische Untersuchungen über die tektonischen Bewegungen auf der Erzlagerstätte von Příbram. Von Köhler. Öst. Z. 5. Dez. S. 670/8*. Bewegung der Rohutiner Gebirgsmassen. (Forts. f.)

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Die Lokomotive als Dampfanlage. Von Schneider. Z. Bayer. Rev. V. 15. Jan. S. 1/3*. Lokomotivkessel mit Rostfeuerung, mit Ölfeuerung sowie mit gemischter Feuerung. Dampfüberhitzung. (Forts. f.)

Anordnung, Bau und Betrieb der Rohrleitungen in Dampfkräften. Von Menk. (Schluß.) Wiener Dampf. Z. Dez. S. 141/6*. Verschiedene Dehnungsstoppbüchsen, Gelenkverbindungen, Isolierungen der Rohrleitungen; zweckmäßiger Einbau von Wassermessern und Kondenswasserableitern.

Die neuere Entwicklung der Dauerbrandfeuerung für Braunkohlen und Braunkohlenbriketts, im besondern in Heizkesseln. Von Pradel. (Schluß.) Braunk. 15. Jan. S. 563/7*. Weitere Beispiele für die Ausbildung einer Dauerbrandfeuerung in Heizkesseln mit gasreichen Brennstoffen.

Sondermaschinen für Eisenbahnwerkstätten, Lokomotiv- und Eisenbahnwagenbau. Von Elsner. (Forts.) Ann. Glaser. 1. Jan. S. 5/10*. 15. Jan. S. 30/3*. Sondermaschinen zur Bearbeitung von Kupplungs-, Brems- und ähnlichen Teilen. Federnbearbeitung. (Forts. f.)

Abnahmeversuche an einer Abdampfturbinenanlage. Von Deinlein. Z. Bayer. Rev. V. 15. Jan. S. 1/5*. Abwärmeverwertung für Kraftzwecke im allgemeinen. Beschreibung der untersuchten Anlage.

Umbau einer Fördermaschine. Von Rottenbacher. Mont. Rdsch. 15. Jan. S. 34/5*. Auf dem Richardschacht der Grünbacher Steinkohlenwerke wurden die Bobinen der Fördermaschine durch eine Treibscheibe ersetzt, um eine Mehrleistung zu erzielen, die ohne Schwierigkeiten bereits in längerem Betriebe erreicht worden ist.

Motorlokomotiven. Ann. Glaser. 1. Jan. S. 11/4*. Beschreibung von Bauarten der Deutzer Gasmotorenfabrik.

Die Ausbeutung der Wasserkräfte in Norwegen. Von Büchel. Ann. Glaser. 15. Jan. S. 33/5. Kurzer Überblick.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physk.

Eine neue amerikanische Riesengießerei. (Forts.) Gieß. Ztg. 15. Jan. S. 20/3*. Beschreibung der Formereianlagen und -einrichtungen. (Schluß f.)

Small mill and reduction plant for mill tests. Min. Eng. Wld. 19. Dez. S. 1135/6*. Beschreibung einer kleinen, leicht zu befördernden Anlage zur probeweisen Verarbeitung von Erzen bei Schürfarbeiten.

Der praktische Gebrauch des Eisen-Kohlenstoff-Diagramms mit besonderer Berücksichtigung der kritischen Punkte A 1, 2, 3. Das Verbrennen des Stahls. Von Stead. Ferrum. Dez. S. 25/37*. Gekürzte Wiedergabe eines Vortrages. (Schluß f.)

Das Filtrieren des Bleihüttenrauches durch in Sackkammern aufgehängte Säcke (Filterschläuche). Von Kroupa. Öst. Z. 5. Dez. S. 678/82*. Überblick über den heutigen Stand der hierfür in Amerika angewendeten Vorrichtungen.

Die jüngste Entwicklung im Gaserzeugerbau. Von Hermanns. Gieß. Ztg. 15. Jan. S. 17/20*. Fortschritte bei der Verwertung minderwertiger Brennstoffe. (Forts. f.)

Die Herstellung der Bronzefarbe in Vergangenheit und Gegenwart. Von Theobald. (Forts.) Ann. Glaser. 15. Jan. S. 21/8*. Geschichtliche Entwicklung der Herstellung von Bronzefarben. Heutige Verfahren. (Schluß f.)

Die Brisanz und Explosionsgeschwindigkeit moderner Sprengmittel. Von Kast. (Schluß.) Mont. Rdsch. 15. Jan. S. 38/42. Abhängigkeit der Detonationsgeschwindigkeit von der Art der Zündung. Einfluß der chemischen Zusammensetzung und anderer Faktoren auf die Detonationsgeschwindigkeit.

Verfahren und Vorschläge zum Detonieren von Sprengstoffen. Von Stettbacher. Z. Schieß. Sprengst. 15. Jan. S. 16/9*. Besprechung der in Anwendung stehenden Verfahren und eines neuen, von dem Verfasser erfundenen Verfahrens.

Die Wärmeleitfähigkeit von Wärmeisoliertstoffen. II. Von Nußelt. Z. Kälteind. Jan. S. 1/3*. Beschreibung eines neuen Verfahrens zur Bestimmung der Wärmeleitzahl von schlechten Wärmeleitern. (Schluß f.)

Gesetzgebung und Verwaltung.

Die Verkehrs- und Handelsvorschriften für das Petroleum in den einzelnen Ländern. (Forts.) Petroleum. 6. Jan. S. 246/8. Die in Argentinien geltenden Vorschriften.

Volkswirtschaft und Statistik.

Vom Eisenerzbergbau in Sardinien. Von Bentz. Bergw. Mitteil. Nov.-Dez. S. 277/86. Eisen- und Eisenerz-erzeugung in Italien und Sardinien. Bergrechtliche Verhältnisse. Überblick über die Geologie Sardinien.

Die deutschen Petroleumraffinerien. (Schluß.) Petroleum. 6. Jan. S. 242/6. Statistische und wirtschaftliche Angaben über die deutschen Petroleumraffinerien.

Volksernährung und Landwirtschaft in der Kriegszeit. Von Frank. Techn. u. Wirtsch. Jan. S. 18/27.

Verschwendung in der Produktion und im Gebrauch von natürlichem Gas in den Vereinigten Staaten von Amerika und Wege zu deren Verhütung. Von Clapp. (Schluß.) Öst. Z. 5. Dez. S. 682/6. Möglichst wirtschaftliche Verwertung des Naturgases. Bessere Gesetzgebung. Verbesserte Gebrauchsverfahren. Vermeidung von Lecken. Erhöhung der Gaspreise. Der

Gebrauch von Meßvorrichtungen. Beziehung der Gasquellen zum Kohlenbergbau und die Sicherheit der Gruben.

Verschiedenes.

Beiträge zur Geschichte des Bergbaues. Die alten Bergrechte und Bergordnungen in Böhmen, Mähren und Schlesien. III. IV. Von Lowag. Mont. Rdsch. 1. Jan. S. 10/3. 15. Jan. S. 43/8. Die in den genannten Ländern geltenden Bergordnungen aus dem 15. bis 19. Jahrhundert.

Die Landeswasserversorgung in Württemberg. Von Groß. (Forts. u. Schluß.) J. Gasbel. 9. Jan. S. 14/9*. 16. Jan. S. 25/8*. Geldwirtschaftliche Grundlagen für die von der Staatsregierung erbaute und betriebene Anlage. Beschreibung der Fassungsanlagen und der Pumpstationen. Die Zuleitung des Wassers in das Versorgungsgebiet.

Personalien.

Als Hilfsarbeiter sind vorübergehend überwiesen worden: der Bergassessor Weinlig (Bez. Bonn) dem Steinkohlenbergwerk Dudweiler,

der Bergassessor Riedel (Bez. Breslau) dem Steinkohlenbergwerk bei Bielschowitz.

Der Bergassessor Dünkelberg, bisher bei dem Steinkohlenbergwerk bei Bielschowitz, ist vorübergehend mit Wahrnehmung der Geschäfte des Bergrevierbeamten für das Bergrevier Ratibor betraut worden.

Dem Berginspektor Walkhoff vom Steinkohlenbergwerk Buer ist zum Übertritt in den Dienst der Harpener Bergbau-A.G. die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt worden.

Das Eiserner Kreuz ist verliehen worden:
dem Generaldirektor Heubel der Heyeschen Braunkohlenwerke zu Annahütte (N.-L.), Hauptmann d. L.,
dem Bergassessor Dr. Flegel von der Geologischen Landesanstalt, Leutnant d. R. im Dragoner-Rgt. 9,
dem Bergassessor Uhlenbruck (Bez. Dortmund),
Leutnant d. R. im Feld-Art.-Rgt. 43,
dem Direktionsassistenten bei der Firma de Wendel in Groß-Moyeuvre, Dipl.-Ing. Brumder, Vizefeldwebel d. L.,
dem Dipl.-Bergingenieur Fricke, Vizefeldwebel d. R. im Inf.-Rgt. 65,
dem Dipl.-Bergingenieur Beckerling, Unteroffizier d. R. im Res.-Inf.-Rgt. 205,
dem Markscheider Niemczyk aus Laurahütte, Leutnant d. R. im Fuß-Art.-Rgt. 6,
dem Markscheider Heintz aus Reden, Leutnant d. R. im Inf.-Rgt. 69,
dem Markscheider Weingardt aus Wellesweiler, Leutnant d. R. im 17. Res.-Fuß-Art.-Bat.

Ferner ist verliehen worden:
dem Bergwerksdirektor bei den Deutschen Solvay-Werken in Bernburg, Bergassessor Michels, Oberleutnant d. L. und Kompagnieführer im Landst.-Inf.-Bat. Dessau, das anhaltische Friedrichkreuz,
dem Markscheider Unger aus Götteleborn das bayerische Verdienstkreuz mit Krone und Schwertern.

Den Tod für das Vaterland fand:
am 31. Dezember der Fabrikbetriebsassistent Dr. Lautsch aus Staßfurt, Leutnant d. R. und Kompagnieführer im Inf.-Rgt. 82, im Alter von 32 Jahren.