

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 44

31. Oktober 1925

61. Jahrg.

Die Entwicklung der Maßnahmen zur Kohlenstaubbekämpfung.

Von Ministerialrat K. Hatzfeld,

Leiter des Grubensicherheitsamtes im Preußischen Ministerium für Handel und Gewerbe, Berlin.

In den letzten Jahren hat im Steinkohlenbergbau Deutschlands, Englands, Frankreichs und der Vereinigten Staaten die Verwendung von Gesteinstaub zur Bekämpfung von Grubenexplosionen, im besonderen von Kohlenstaubexplosionen, Eingang gefunden. Damit hat die Frage, welches Mittel zur Unschädlichmachung des Kohlenstaubes als das geeignetere anzusehen ist, einstweilen ihre Entscheidung dahin gefunden, daß in fast allen wichtigern Steinkohlenbezirken das Gesteinstaubverfahren zurzeit als das zweckmäßigste und erfolgversprechendste Mittel gilt. In Deutschland steht die Bergbehörde im Begriff, für den westfälischen Bergbau die Verwendung von Gesteinstaub zum Schutze gegen Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen für die kohlenstaubgefährlichen Gruben allgemein vorzuschreiben; in andern deutschen Bergbaubezirken sind Versuche zur Klärung seiner praktischen Verwendbarkeit eingeleitet. Es dürfte daher von Belang sein, im folgenden eine zusammenfassende Darstellung über die Entwicklung der Kohlenstaubbekämpfung und ihren derzeitigen Stand in den verschiedenen Ländern zu geben¹.

Die Untersuchungen über die Kohlenstaubgefahr beginnen etwa um das Jahr 1860. Während sich bis dahin nur hin und wieder Angaben über die Möglichkeit oder Wahrscheinlichkeit einer Mitwirkung von Kohlenstaub finden, setzt nunmehr die Forschung auf diesem Gebiete ein. Sie bleibt bis zum Jahre 1880 noch vorwiegend auf laboratoriums-mäßige Untersuchungen beschränkt, die keine vollständige Klarheit bringen. Ihnen folgen alsdann im nächsten Jahrzehnt weitgehende wissenschaftliche und praktische Untersuchungen im englischen, französischen und deutschen Bergbau, zu denen u. a. die Arbeiten der preußischen Schlagwetterkommission gehören. Diese Untersuchungen klären die Rolle des Kohlenstaubes dahin, daß er selbst entzündlich ist sowie als Überträger bei großen Explosionen mitwirkt, und führen zu den ersten Bekämpfungsmitteln: Sicherheitssprengstoffen und Berieselung.

¹ Eine geschichtliche Darstellung der Kohlenstaubuntersuchungen gibt der von George S. Rice, Bergingenieur und Abteilungsleiter im Bureau of Mines in Washington gehaltene Vortrag »Review of coal-dust investigations«, der als Sonderschrift des American Institute of Mining and Metallurgical Engineers erschienen ist. Eine Ergänzung dazu bildet der im Jahre 1924 vom Bureau of Mines herausgegebene Bericht von Rice »Stone dusting or rock dusting to prevent coal-dust explosions, as practiced in Great Britain and France«. Auf diese beiden Schriften, auf die hier mehrfach Bezug genommen wird, sei besonders hingewiesen.

Der letzte Zeitabschnitt, den die große Explosion von Courrières im Jahre 1906 einleitet, bringt die Erkenntnis von dem Wesen und Verlauf großer selbständiger Kohlenstaubexplosionen und die Erprobung des Gesteinstaubverfahrens. Demgemäß lassen sich in der Entwicklung der Kohlenstaubbekämpfung 5 Hauptzeiträume unterscheiden: der Zeitraum bis zum Jahre 1860, der Zeitraum von 1861 bis 1880, der Zeitraum von 1881 bis 1890, der Zeitraum von 1891 bis 1905 und der jüngste Zeitraum von 1906 bis 1924.

Der Zeitraum bis zum Jahre 1860.

Die Annahme, daß Kohlenstaub bei Grubenexplosionen mitgewirkt haben könnte, wurde zum ersten Male bei der Explosion, die sich im Jahre 1803 auf der Grube Wall's End (Newcastle-on-Tyne) ereignete, ausgesprochen¹. In der folgenden Zeit bis zum Jahre 1860 ist bei weiteren Explosionen in Frankreich und England verschiedentlich auf die Mitwirkung von Kohlenstaub bei Schlagwetterexplosionen hingewiesen worden, namentlich von Faraday und Lyell (1845) sowie von du Souich (1855). Die beiden erstgenannten äußerten in einem Bericht über die Explosion auf der Grube Haswell im Jahre 1844, daß Schlagwetter nicht der einzige Brennstoff gewesen seien, daß sie auf allen dem Explosionsort zugekehrten Pfeilern, Hölzern und Stößen Staubablagerungen, die mit der Annäherung an den Explosionsherd zunahmen, festgestellt hätten, und daß der Staub nach der chemischen Untersuchung alle flüchtigen Stoffe verloren gehabt hätte. Sie sprachen daher die Vermutung aus, daß »die Flamme der schlagenden Wetter selbst infolge der eingetretenen Luftströmung mit Hilfe des Kohlenstaubes und der Grubenluft die Bildung einer großen Menge von Gas hervorgerufen hat«¹. Ebenso führte du Souich unabhängig davon die bei der am 29. August 1855 auf dem Schacht Charles bei Firminy vorgekommenen Explosion erfolgte Verbrennung von Arbeitern, die von dem Explosionsherd weit entfernt gewesen waren, auf die Mitwirkung von Kohlenstaub zurück².

Der Zeitraum von 1861 bis 1880.

Der Zeitraum von 1861 bis 1880 ist durch die ersten Versuche über die Entzündlichkeit des Koh-

¹ Rice: Review of coal-dust investigations, S. 2.

² Bericht der französischen Schlagwetterkommission, Z. B. H. S. Wes 1881, S. 310.

lenstaubes gekennzeichnet. Veranlassung zu diesen Untersuchungen hatte eine Reihe von schweren Explosionen, namentlich im englischen Steinkohlenbergbau gegeben, von denen die bedeutendsten diejenigen auf der Oaks-Grube (Yorkshire) im Jahre 1866 mit 361 Toten, auf der Ferndale-Grube (Wales) im Jahre 1867 mit 178 Toten und auf der Abercarne-Grube (Wales) mit 268 Toten waren¹. Die Untersuchungen wurden vorwiegend laboratoriumsmäßig ausgeführt; einer der Forscher (Abel) bediente sich dabei bereits einer kurzen Strecke, dem Vorläufer der spätern Versuchsstrecken, während ein zweiter (Hall) Versuche in einem Grubenstollen vornahm. Klarheit über die Natur des Kohlenstaubes und die Art seiner Beteiligung an Explosionen brachten diese ersten Untersuchungen noch nicht. Die einzelnen Forscher vertraten vielmehr einander stark widersprechende Anschauungen; während einige von ihnen nur eine Mitwirkung von Kohlenstaub neben Grubengas annahmen, neigten andere zu der Ansicht, daß Kohlenstaub auch ohne Anwesenheit von Schlagwettern zu Explosionen Veranlassung geben könnte. Im einzelnen ist über die verschiedenen Untersuchungen folgendes zu sagen.

In den Jahren 1864 bis 1867 nahm Verpellieux in Frankreich die ersten Versuche über die Entzündlichkeit von Kohlenstaub vor und kam zu dem Ergebnis, daß eine gewisse Menge von Gas erforderlich sei, um die Entzündung von Kohlenstaub herbeizuführen. Er vergleicht den Vorgang mit dem Abfeuern eines Gewehres der damaligen Zeit, wobei die Schlagwetter das Zündhütchen, der Kohlenstaub das Pulver bilden². Im Jahre 1875 baute Vital in Frankreich eine Vorrichtung, um den von den verschiedenen Kohlenstaubsorten bei der Entzündung hervorgerufenen Druck festzustellen. Er kam auf Grund seiner Versuche als erster zu dem Schluß, daß gasreicher Kohlenstaub unmittelbar durch einen ausblasenden Schuß gezündet werden kann³. Im Dezember 1875 begann Galloway seine Laboratoriumsversuche, über die er im Jahre 1876 an die Royal Society in London berichtete³. Sie führten ihn zunächst zu dem Ergebnis, daß ein geringer Schlagwettergehalt vorhanden sein müsse, um die Fortpflanzung einer Entzündung zu begünstigen; er deutete aber bereits an, daß Kohlenstaub, der fein genug und durchgängig mit Luft gemischt sei, eine Explosion fortpflanzen könne. Später vertrat Galloway auf Grund seiner weitem Versuche die bestimmte Ansicht, daß sich eine Explosion auch ohne Anwesenheit von Schlagwettern fortzupflanzen vermöge. Henry Hall und Marreco kamen, etwa zur gleichen Zeit auf Grund von Versuchen, die sie in kleinen Grubenstrecken ausführten, zu dem Ergebnis, daß Kohlenstaub allein entzündet werden und eine Explosion fortpflanzen kann³. Dagegen vertrat im Jahre 1880 Abel, Sachverständiger für Sprengstoffe und Mitglied der Royal Commission

on Accidents in Mines, auf Grund von Versuchen die Anschauung, daß zur Entzündung von Kohlenstaub Schlagwetter vorhanden sein müssen¹.

Der Zeitraum von 1881 bis 1890.

In das Jahrzehnt 1881 bis 1890 fiel eine Reihe wichtiger Untersuchungen über die Ursachen und die Bekämpfung der Grubenexplosionen, die zu bedeutsamen Ergebnissen führten und bestimmend für die Maßnahmen zur Einschränkung der Explosionen wurden. Hierhin gehören die Arbeiten der französischen Forscher Mallard und Le Chatelier und der französischen Schlagwetterkommission sowie die Untersuchungen der preußischen Schlagwetterkommission. Im englischen Steinkohlenbergbau wurde die Frage der Grubenexplosionen ebenfalls weiter verfolgt. Auch im amerikanischen Steinkohlenbergbau ging man an die Erforschung der Grubenexplosionen heran. Alle diese Arbeiten hatten zwar in erster Linie als Ausgangspunkt die Erforschung und Verhütung der Schlagwettergefahr, die damals noch im Vordergrund stand, erstreckten sich aber zugleich auch auf die Klärung der Frage, welche Rolle dem Kohlenstaub bei den Grubenexplosionen beizumessen sei. Namentlich die Untersuchungen der preußischen Schlagwetterkommission befaßten sich eingehend mit dem Kohlenstaub. Durch diese Untersuchungen wurde allerdings noch keine volle Klarheit über die Bedeutung des Kohlenstaubes gewonnen, vor allen Dingen nicht darüber, daß Kohlenstaub allein zu großen Grubenkatastrophen führen kann; diese Erkenntnis war erst den Arbeiten späterer Zeit vorbehalten. Die Ergebnisse der Untersuchungen führten aber doch zu der allgemeinen Auffassung, daß die Ausdehnung der großen Explosionen der Mitwirkung von Kohlenstaub zuzuschreiben sei, und hatten die Erprobung und die Einführung der ersten Mittel zur Unschädlichmachung des Kohlenstaubes zur Folge. Gegen Schluß des Zeitraumes trat außerdem zum ersten Male der Gedanke auf, den Kohlenstaub durch Gesteinstaub unschädlich zu machen.

Die französischen Untersuchungen.

Die durch ihre Arbeiten über die Schlagwetterfrage bekannten französischen Gelehrten Mallard und Le Chatelier dehnten ihre Untersuchungen auch auf die Ursachen für die Ausbreitung von Explosionen aus, indem sie deren Verlauf durch Besichtigungen der betroffenen Gruben verfolgten und Versuche über das Verhalten von Kohlenstaub beim Fehlen und Vorhandensein von Schlagwettern vornahmen. Die Ergebnisse ihrer Untersuchungen führten sie zu der Auffassung, daß zwar gewisse Arten von Kohlenstaub schon ohne Anwesenheit von Gas entzündet werden könnten, daß aber zur Weiterverbreitung der Entzündung Schlagwetter vorhanden sein müßten und daher die Kohlenstaubgefahr verhältnismäßig gering sei, wenn vor allem die Schlagwetter durch ausreichende Bewetterung

¹ Rice, a. a. O. S. 2.

² Bericht der französischen Schlagwetterkommission, Z. B. H. S. Wes, 1881, S. 316; Rice, a. a. O. S. 2.

³ Rice, a. a. O. S. 2/3.

¹ Rice, a. a. O. S. 2/3.

aus der Grube entfernt würden¹. Diese auch von der französischen Schlagwetterkommission geteilte Ansicht blieb lange Jahre hindurch trotz einiger größerer Explosionen, die sich im französischen Steinkohlenbergbau ereigneten (Grube Verpellieux mit 207 Toten, Grube Pilisnier mit 113 Toten), bis zu dem großen Grubenunglück von Courrières im Jahre 1906 maßgebend. Das Hauptaugenmerk wurde demgemäß der Bekämpfung der Schlagwettergefahr nach den Vorschlägen der französischen Schlagwetterkommission zugewendet.

Die Arbeiten

der preußischen Schlagwetterkommission.

Die im Jahre 1881 gebildete preußische Schlagwetterkommission führte ihre Arbeiten in den Jahren 1881 bis 1886 aus und erstreckte ihre Untersuchungen auch auf die Entzündlichkeit und die Mitwirkung von Kohlenstaub. Zu diesem Zweck wurde auf ihren Vorschlag im Jahre 1884 eine Versuchsstrecke von 51 m Länge auf der Grube König im Saarbezirk errichtet; diese erste Versuchsstrecke übertrug ist bahnbrechend für die Art der Schlagwetter- und Kohlenstaubuntersuchungen geworden. In der Versuchsstrecke wurden in den Jahren 1884 bis 1886 mehrere Reihen planmäßiger Versuche über das Verhalten von Kohlenstaub sowie von Kohlenstaub und Schlagwettern gegen ausblasende Sprengschüsse mit Schwarzpulver und Dynamit vorgenommen; das zu den Versuchen erforderliche Schlagwettergemisch lieferte ein Bläser der Grube König. Die Ergebnisse ihrer Arbeiten hat die Kommission in einem ausführlichen Bericht (Hauptbericht der preußischen Schlagwetterkommission nebst 5 Bänden Anlagen) veröffentlicht.

Die Bedeutung des Kohlenstaubes wird darin wie folgt gekennzeichnet². 1. Gegen offenes Licht verhalten sich alle Kohlenstaubarten in gewöhnlicher Luft ganz ungefährlich. Bei Anwesenheit von 4,5% CH_4 tritt bei gewissen Staubarten am offenen Licht Explosion ein, die bei 5% heftiger ist als eine reine Schlagwetterexplosion bei 6% CH_4 . 2. Die Schußflamme eines ausblasenden Schwarzpulverschusses wird bei Besetzung mit Kohlenstaub auf 9,5 bis 16 m verlängert; bei stärkern Pulverladungen wächst die Flammenlänge bis 19 m. 3. Ist im Bereiche des Schusses Kohlenstaub gestreut, so entstehen erhebliche Flammenverlängerungen und bei gewissen Staubarten ohne Grubengas selbständige Staubexplosionen. Von Einfluß sind der Feinheitsgrad des Staubes und die chemische Zusammensetzung der Kohle. 4. Die Eigenschaft, selbständige Explosionen herbeizuführen, besitzen nur wenige Staubarten; bei Vorhandensein von 2 bis 3% Grubengas tritt die Explosionsgefahr für fast alle Staubarten ein. 5. Die Entzündung von Kohlenstaub kann sich auf eine räumlich getrennte Ansammlung von Kohlenstaub oder explosibeln Gasen fort-pflanzen. 6. Eine Bekämpfung der Kohlenstaubgefahr wird auf 2 Wegen zu erstreben sein: durch

Verhütung der Ablagerung trocknen Kohlenstaubes in den Grubenbauen und durch Vermeidung der Entzündungsursache. 7. Für den ersten Zweck wird die ausgiebige Befeuchtung vorhandenen Staubes in allen trocknen Gruben vorgeschlagen; zur vollständigen Beseitigung der Gefahr muß die Befeuchtung auf eine gewisse Länge (10 bis 15 m) und mit der Hälfte des Staubgewichtes an Wasser stattfinden. 8. Die Schießarbeit mit Schwarzpulver ist in allen Schlagwettergruben — sowohl in der Kohle als auch im Gestein — zu verbieten; die Verwendung von Dynamit kann unter Beobachtung gewisser Vorsichtsmaßnahmen gestattet werden.

Die Untersuchungen im englischen Steinkohlenbergbau.

Die englischen Untersuchungen, die Galloway und die Royal Commission on Accidents in Mines fortsetzten, führten zunächst zu der Feststellung, daß der Kohlenstaub die Gefahr der Grubenexplosionen wesentlich vermehre, gleichviel, ob er für sich allein oder erst bei Anwesenheit von Schlagwettern entzündlich sei. Die Royal Commission vertrat dann in ihrem im Jahre 1886 erstatteten Bericht die Auffassung, daß leicht entflammbarer Kohlenstaub auch bei Abwesenheit von Schlagwettern entzündet werden kann.

Infolgedessen befürwortete Galloway zur Unschädlichmachung des Kohlenstaubes die Vornahme der Berieselung in verschiedenen Strecken der Grube. Dieser Vorschlag erlangte jedoch praktisch keine besondere Bedeutung, da sich die Werke wegen der von Natur trocknen und brüchigen Firste und Sohle nicht zur allgemeinen Berieselung entschließen konnten. Das englische Kohlengrubengesetz von 1887 schrieb alsdann zum ersten Male die Berieselung vor dem Schuß »an trocknen und staubigen Stellen« in einer Entfernung von 18,3 m (20 Yards) von der Schußstelle vor.

Die Erfahrungen im amerikanischen Steinkohlenbergbau.

Der amerikanische Steinkohlenbergbau wurde in den Jahren 1881 bis 1884 von mehreren schweren Grubenexplosionen heimgesucht, von denen die schwerste die Grube Pocahontas (Virginien) betraf und 114 Opfer forderte. Ein zur Untersuchung dieser Explosion eingesetzter Ausschuß führte sie auf Kohlenstaub allein oder auf Kohlenstaub zurück, der eine so geringe Beimengung von Schlagwettern enthielt, daß sie nicht festzustellen war¹. Ebenso bezeichneten W. N. und J. B. Atkinson in ihrem 1886 erschienenen Werk über Explosionen in Steinkohlengruben bei einer Reihe von Explosionen, die sie untersucht hatten, Kohlenstaub als den Haupterreger, in einigen Fällen bereits als den ausschließlichen Erreger.

Die ersten Erfahrungen mit Gesteinstaub.

Im Jahre 1887 ereignete sich auf der Altofts-Grube in England eine Explosion, bei der die Zahl

¹ Hauptbericht der preußischen Schlagwetterkommission, 1887, S. 116.

² Hauptbericht, S. 118.

¹ Rice, a. a. O. S. 7.

der Opfer verhältnismäßig gering war, die aber als Ausgangspunkt des Gesteinstaubverfahrens später allgemein bekannt geworden ist. Das Gutachten der Sachverständigen bezeichnete als Ursache lediglich den Kohlenstaub, so daß hier zum ersten Male in England eine reine Kohlenstaubexplosion festgestellt wurde. Bei der Untersuchung ergab sich, daß von der Explosion keine der Strecken betroffen worden war, in denen sich infolge von Zerbröcklung des hangenden und liegenden Nebengesteins natürlicher Schieferstaub gebildet hatte. Diese Feststellung veranlaßte Garforth, den Generaldirektor der Altofts-Grube, ein neues Verfahren, das Gesteinstaubverfahren, zur Bekämpfung des Kohlenstaubes vorzuschlagen und in einem Bericht an die Royal Commission on Coal-dust in Mines im Jahre 1891 die Ausführung von verschiedenen Versuchen mit Kohlenstaub und Schieferstaub anzuregen. »Ich glaube,« so führte Garforth aus, »Schieferstaub wird tatsächlich ein Mittel sein, in bestimmten Strecken besser als Wasser eine Explosion zu verhüten«¹. Hiermit ist zum ersten Male die Einführung von unbrennbarem Material zur Beseitigung der Entzündlichkeit des Kohlenstaubes vorgeschlagen worden.

Der Zeitraum von 1891 bis 1905.

Der Zeitraum von 1881 bis 1890 hatte zu bedeutsamen Fortschritten in der Erforschung und Erkenntnis der Grubenexplosionen geführt; über die Entzündlichkeit der Schlagwetter sowie über die Ursache und den Verlauf der Schlagwetterexplosionen war eine Klärung erfolgt, und auch der Erkenntnis von der Gefährlichkeit des Kohlenstaubes war man wesentlich näher gekommen. Der folgende Zeitraum von 1891 bis 1905 ist durch den Ausbau der Mittel zur Einschränkung der Explosionsgefahr gekennzeichnet. Als solche sind besonders zu nennen: weitgehende Verbesserungen in der Bewetterung der Gruben; Einführung und Vervollkommnung der Sicherheitslampen, wobei namentlich die Arbeiten in Deutschland und Frankreich von Einfluß waren; Einführung der Sicherheitssprengstoffe; Einführung der Berieselung. Die ersten beiden Maßnahmen dienten ausschließlich der Bekämpfung der Schlagwettergefahr; die Verwendung der Sicherheitssprengstoffe strebte zugleich eine Verhütung von Kohlenstaubentzündungen an; die Berieselung sollte die Entzündlichkeit des Kohlenstaubes herabsetzen. Im Rahmen dieser Ausführungen bedürfen daher die Einführung der Sicherheitssprengstoffe und die Anwendung der Berieselung einer nähern Betrachtung.

Die Einführung der Sicherheitssprengstoffe (Wettersprengstoffe).

Die Untersuchungen der preußischen Schlagwetterkommission hatten bereits die Gefährlichkeit der Pulversprengstoffe (des Schwarzpulvers und ähnlicher Sprengstoffe) gegenüber Schlagwettern und Kohlenstaub erwiesen, die im wesentlichen auf der langen Flammenteilung dieser Sprengstoffe beruht. Man zog daher im deutschen Steinkohlenberg-

bau bald den Schluß, die Verwendung von Pulversprengstoffen in Schlagwettergruben zu verbieten. Dagegen glaubte die Kommission, gegen den Gebrauch hochbrisanter Sprengstoffe (Dynamite) keine Einwendungen erheben zu müssen. Die von Lohmann in einer inzwischen neu errichteten, erheblich kürzern Versuchsstrecke auf der Grube König vorgenommenen Untersuchungen ließen aber bereits begründete Zweifel an der von der Schlagwetterkommission vertretenen Auffassung entstehen. Eine endgültige Klärung über die Gefährlichkeit der Dynamite brachten dann die Versuche, die Winkhaus und Heise in der von der Westfälischen Berggewerkschaftskasse auf der Zeche Consolidation bei Gelsenkirchen-Schalke errichteten Versuchsstrecke anstellten. Das Ergebnis dieser Versuche ließ keinen Zweifel mehr darüber, daß die Dynamite als hochgefährliche Sprengstoffe gegenüber Schlagwettern und Kohlenstaub anzusehen seien, und führte dazu, ihre Verwendung beim Schießen in der Kohle vollständig zu verbieten. Daraus ergab sich die Notwendigkeit, dem Bergbau andere, zur Verwendung in der Kohle geeignete Sprengstoffe zur Verfügung zu stellen. Diese Bestrebungen führten zu den als »Sicherheitssprengstoffe« bezeichneten Sprengstoffen, zu deren Verwendung allmählich alle Länder mit wichtigem Steinkohlenbergbau übergingen.

Die Sicherheitssprengstoffe, in Deutschland jetzt als Wettersprengstoffe bezeichnet, beruhten auf dem Gedanken, durch Beimengung besonderer (sichernder) Bestandteile die Sprengstoffgase innerhalb des Verzögerungsmomentes der Schlagwetter unter deren Entzündungstemperatur abzukühlen. Die weiteren Arbeiten auf diesem Gebiet, die vor allem von der deutschen Sprengstoffindustrie durchgeführt und durch Bichel, Mettegang, Will und Aufschläger gefördert wurden, zeigten jedoch, daß die Sicherheit von einer Reihe von Faktoren, nämlich der Detonationsgeschwindigkeit, der Explosionstemperatur, der Arbeitsleistung sowie der Länge und Dauer der Flammenteilung abhängt, und daß daher bei der Zusammensetzung dieser Sprengstoffe auch auf die Art und das Anteilverhältnis der Sauerstoff- und Kohlenstoffträger Rücksicht genommen werden muß. Auf diese Weise gelang es, Wettersprengstoffe herzustellen, die zwar keine »absolute«, aber doch eine »verhältnismäßige« Sicherheit gegen Schlagwetter und Kohlenstaub besaßen. Für den deutschen Bergbau wurde dann vorgeschrieben, daß auf schlagwetter- und kohlenstaubgefährlichen Gruben beim Schießen in der Kohle und im Nebengestein nur Wettersprengstoffe gebraucht werden durften, und daß jeder Sprengstoff auf einer Versuchsstrecke einer Prüfung auf seine Sicherheit unterworfen werden mußte. Die weitere Entwicklung auf diesem Gebiet im deutschen Bergbau ist alsdann vor allem den Arbeiten Beylings zu verdanken, die namentlich das Verhalten der Wettersprengstoffe gegen Kohlenstaub allein klärten und zu einer weiteren Verbesserung dieser Sprengstoffe führten. Das gesamte Gebiet hat alsdann eine zusammenfassende Regelung durch

¹ Rice, a. a. O. S. 5/6.

die »Polizeiverordnung über den Vertrieb von Sprengstoffen an den Bergbau« vom 25. Januar 1923 erfahren, die allgemein vorschreibt, daß im Bergbau der Vertrieb nur solcher Wettersprengstoffe gestattet ist, die vom Minister für Handel und Gewerbe in die »Liste der Bergbausprengstoffe« aufgenommen worden sind. Aus dieser Liste machen die einzelnen Oberbergämter diejenigen Sprengstoffe bekannt, die zum Gebrauch in den Gruben zugelassen sind.

Dem Vorgange Deutschlands folgten fast alle übrigen Länder. England verbot 1896 den Gebrauch der als gefährlich erkannten Sprengstoffe und errichtete 1897 in Woolwich eine Versuchsstrecke zur Prüfung von Sprengstoffen gegen Gas und Kohlenstaub. Seitdem dürfen im englischen Bergbau nur diejenigen Sprengstoffe, die in der »permitted list« stehen, verwendet werden. In Frankreich wählte man einen etwas andern Weg als in Deutschland und England. Während man hier den Gebrauch der Wettersprengstoffe von dem Ergebnis einer praktischen Prüfung abhängig machte, legte man dort lediglich die rechnerisch zu ermittelnde Explosionstemperatur der Sprengstoffe zugrunde und bestimmte, daß nur solche Wettersprengstoffe benutzt werden dürfen, deren Explosionstemperatur nicht über 1500° C liegt; die zugelassenen Sprengstoffe werden amtlich bekanntgegeben. Belgien ging im Jahre 1902 zur Einführung der Wettersprengstoffe über, die ebenfalls der Prüfung auf einer Versuchsstrecke (Frameries) unterzogen werden müssen und amtlich bekanntgegeben werden. In den Vereinigten Staaten von Nordamerika führte die Erkenntnis von der Entzündlichkeit der Schlagwetter und des Kohlenstaubes durch die Schußflamme zunächst zu dem Verfahren, die Schießarbeit durch besondere Schießmeister vornehmen und die Schüsse erst abtun zu lassen, wenn die sonstige Belegschaft ausgefahren war¹. Da sich aber auch weiterhin eine Reihe von Explosionen ereignete, bei denen zahlreiche Schießmeister ihr Leben einbüßten und zum Teil erheblicher Sachschaden verursacht wurde, ging man in einigen Bezirken mehr und mehr zum Gebrauch von Wettersprengstoffen nach deutschem Muster über.

Die Schuß- und Streckenberieselung.

Die Untersuchungen der preußischen Schlagwetterkommission sowie diejenigen der englischen Forscher hatten die Entzündlichkeit des Kohlenstaubes auch bei Abwesenheit von Schlagwettern und die Bedeutung seiner Mitwirkung bei großen Explosionen ergeben. Man erkannte infolgedessen die Notwendigkeit von Maßnahmen, die geeignet erschienen, die Entzündlichkeit des Kohlenstaubes herabzusetzen. Als ein solches Mittel wurde im deutschen und englischen Steinkohlenbergbau die Befeuchtung mit Wasser in Vorschlag gebracht; sie hat die größte Verbreitung und umfassendste Anwendung im deutschen Steinkohlenbergbau gefunden.

In erster Linie ging man hier dazu über, vor dem Abtun von Schüssen die Umgebung der Schuß-

stelle (Firste, Stöße und Sohle) bis auf 20 m Entfernung gründlich zu befeuchten, um dadurch die Aufwirbelung von trockenem Kohlenstaub, der sich durch die Gewinnungsarbeiten gebildet hatte, und seine Entzündung durch die Schußflamme zu verhüten. Man konnte auf diese Weise zwar nicht die Entzündung etwa anwesender Schlagwetter ausschalten, aber der Mitwirkung von Kohlenstaub vorbeugen. Bald ging man jedoch noch einen Schritt weiter, nämlich den Kohlenstaub auch in den übrigen Grubenbauen unschädlich zu machen, um hierdurch der Weitertragung einer eingeleiteten Explosion entgegenzuwirken. Dieser Gedanke führte zu der allgemeinen Berieselung im gesamten Grubengebäude. Die verschiedenen Bergpolizeiverordnungen der preußischen Oberbergämter wurden nunmehr dahin ausgebaut, daß auf allen Gruben mit gefährlichem Kohlenstaub die Berieselung vor der Schußabgabe (Schußberieselung) und die Befeuchtung des Kohlenstaubes in sämtlichen Strecken (Streckenberieselung) vorgenommen werden mußten. Die deutschen Steinkohlenbergwerke gingen daher dazu über, das ganze Grubengebäude mit Druckwasseranlagen zu versehen, die bis zu den einzelnen Arbeitspunkten reichten. Die Ausführung der Berieselung erfolgte an der Schußstelle durch die dort beschäftigten Arbeiter, in den übrigen Teilen der Grube durch besondere Berieselungsmeister.

In den andern Ländern fand die Berieselung nicht in demselben Maße Anwendung wie in Deutschland. Während man sich zur Streckenberieselung meist aus praktischen Gründen nicht verstand, hielt man jedoch die Schußberieselung auch hier vielfach für zweckmäßig. England schrieb, wie bereits oben erwähnt wurde, im Wege der Verordnung die Schußberieselung an trocknen und staubigen Stellen vor. Frankreich und Belgien folgten später auf dem gleichen Wege. Auch in den Vereinigten Staaten von Nordamerika fand zunächst die Schußberieselung Anwendung; später ging man jedoch infolge einer Reihe von Grubenexplosionen, die den amerikanischen Bergbau heimsuchten, ebenfalls zur allgemeinen Berieselung auf einer größeren Anzahl von Gruben über. Dazu wurde man vor allem durch die Haltung des Bureau of Mines veranlaßt, das anfänglich, als die Wirkung des Gesteinstaubes noch nicht genügend geklärt war, die Berieselung neben dem Gesteinstaub als zweckmäßiges Mittel empfahl¹.

Wenn man heute auf das Ergebnis der Berieselung zur Bekämpfung der Kohlenstaubgefahr zurückblickt, so muß man zwischen der Wirkung der Schußberieselung und derjenigen der Streckenberieselung unterscheiden. Die Schußberieselung ist eine durchaus wirksame Maßnahme zur Verhütung örtlicher Kohlenstaubentzündungen. Sie vermag der Aufwirbelung und Entzündung des in der Nähe der Schußstelle abgelagerten Kohlenstaubes durch einen ausblasenden oder überladenen Schuß vorzubeugen. Weniger wirksam ist sie allerdings gegen den Kohlenstaub, der durch den Schuß selbst erzeugt wird.

¹ Rice, a. a. O. S. 7.

¹ Rice, a. a. O. S. 13.

Da aber eine Entzündung dieses Staubes dann, wenn die Schußstelle gut berieselt ist und keine Schlagwetter vorhanden sind, nur unter besonders ungünstigen Bedingungen fortschreiten wird, beseitigt die Schußberieselung ohne Zweifel die Hauptgefahr bei der Schießarbeit. Sie wird daher in allen kohlenstaubgefährlichen Gruben so lange beizubehalten sein, wie sie nicht durch die Anwendung von Gesteinstaub in der weiter unten zu besprechenden Weise ersetzt wird. Die Streckenberieselung erfordert dagegen, um wirksam zu sein, große Wassermengen, die sich schon aus praktischen Erwägungen (Quellen des Gebirges) verbieten. Außerdem nehmen manche Kohlenstaubsorten das Wasser schwer an. Schließlich bleibt die Befeuchtung nur eine gewisse Zeit wirksam, da das Wasser unter dem Einfluß des Wetterzuges bald verdunstet. Es ist daher verständlich, daß die Streckenberieselung die auf sie gesetzten Erwartungen nicht ganz erfüllt hat. Sie bedeutete jedoch zur Zeit ihrer Einführung eine anzuerkennende Tat, da der deutsche Bergbau damit bewies, daß er kein Mittel zur Unschädlichmachung der Kohlenstaubgefahr unerprobt lassen wollte.

Die Förderwagenberieselung.

Neben der Schußberieselung und Streckenberieselung hat im Steinkohlenbergbau verschiedener Länder auch die Förderwagenberieselung Eingang gefunden. Sie besteht darin, daß man die beladenen Förderwagen, ehe sie in Zügen zusammengestellt zum Schacht gefahren werden, mit Wasser befeuchtet. Diese Maßnahme soll vor allen Dingen der Bildung von Kohlenstaub bei der Förderung entgegenwirken. Sie hat sich namentlich in einem Teil der deutschen und englischen Steinkohlengruben eingebürgert und kann als zweckmäßig empfohlen werden.

Die Reinigung der Grubenbaue von Kohlenstaub.

Im englischen und französischen Steinkohlenbergbau sieht man die Säuberung der Schußstelle von Kohlenklein und Kohlenstaub sowie die zeitweilige Reinigung der wichtigsten Fahrstrecken als ein wesentliches Mittel an, um der Kohlenstaubgefahr entgegenzuwirken. Die Vorschriften dieser Länder enthalten die Bestimmung, daß vor der Schußabgabe die Umgebung der Schußstelle von allen Kohlenstaubanhäufungen zu säubern ist, und daß die Hauptförderstrecken zeitweilig vollständig zu reinigen sind. Im deutschen Steinkohlenbergbau wird im allgemeinen vor der Schußabgabe ebenfalls eine Entfernung von Kohlenklein und Kohlenstaubanhäufungen aus der Umgebung der Schußstelle verlangt; dagegen hat man bisher der planmäßigen Entfernung des Kohlenstaubes aus den sonstigen Grubenbauen nicht die gleiche Bedeutung beigelegt. Es muß jedoch anerkannt werden, daß die erwähnte Maßnahme als zweckmäßig anzusehen ist. So sammeln sich z. B. im deutschen Steinkohlenbergbau mit seinen vorwiegend geneigt liegenden Flözen viele Kohlenstücke, viel Kohlenklein und Kohlenstaub in

den Bremsbergen an; eine häufigere Entfernung der Kohle und des Kohlenstaubes aus diesen Grubenbauen ist durchaus geeignet, zur Vermeidung der Kohlenstaubbildung beizutragen.

Der Zeitraum von 1906 bis 1924.

Der neueste Zeitraum in der Entwicklung der Kohlenstaubbekämpfung wird durch eine Reihe großer Grubenexplosionen eingeleitet, unter denen sich die schwersten Massenunglücksfälle befinden, die in der Geschichte des Steinkohlenbergbaus bis jetzt zu verzeichnen sind. Am 10. März 1906 ereignete sich auf der französischen Grube Courrières, die als schlagwetterfrei galt, eine Explosion, der 1100 Mann zum Opfer fielen; nach dem Ergebnis der Untersuchung handelt es sich um eine Kohlenstaubexplosion, die durch einen ausblasenden Schuß eingeleitet worden ist. Ihr folgten im Jahre 1907 die Explosionen auf der Grube Reden (Saargebiet) mit 150 Toten und der Monongah-Grube (West-Virginien) mit 358 Toten sowie im Jahre 1908 die Explosion auf der Zeche Radbod (Westfalen) mit 348 Toten. Die Erfahrungen bei diesen Unglücksfällen führten dazu, daß man nunmehr in allen Ländern die Untersuchung und Bekämpfung der Kohlenstaubgefahr in großem Maßstabe aufnahm. Während man sich bis dahin nur mit Untersuchungen in kleinen Versuchsstrecken befaßt und sich auf die Prüfung von Maßnahmen zur Verhütung von Schlagwetter- und Kohlenstaubentzündungen beschränkt hatte, ging man jetzt dazu über, das Verhalten der verschiedenen Kohlenstaubsorten, den Verlauf großer Explosionen und die Wirkung verschiedener Mittel zur Einschränkung entstandener Explosionen durch ausgedehnte Versuche in Versuchsstrecken über- und untertage zu erforschen. Auf diesem Wege schritt Frankreich mit der Errichtung der Versuchsanlage zu Liévin im Jahre 1907 voran; im Jahre 1908 folgte England mit seiner ersten Versuchsstrecke zu Altofts, die später nach Eskmeals verlegt wurde; in demselben Jahre nahmen die Vereinigten Staaten die Versuchsstrecke zu Pittsburg in Betrieb und begannen im Jahre 1910 mit Versuchen in einem Versuchsbetrieb zu Bruceston; in Deutschland wurde im Jahre 1911 die von der Knappschafts-Berufsgenossenschaft errichtete große Versuchsstrecke in Derne bei Dortmund eröffnet. Das Ergebnis der Forschungsarbeiten in den verschiedenen Ländern führte zu der Erkenntnis, daß der Kohlenstaub auch ohne Anwesenheit von Schlagwetter Explosionen großen Umfangs herbeiführen kann und daß zur Einschränkung großer Explosionen vor allem die Einführung unbrennbaren Materials, des Gesteinstaubes, als das zweckmäßigste Mittel anzusehen ist. Somit kennzeichnen den Zeitraum seit 1905 zwei Tatsachen: die Erforschung der Kohlenstaubgefahr im großen und die Anwendung des Gesteinstaubes zu ihrer Bekämpfung. Der Gang dieser Entwicklung soll in folgendem für die einzelnen Länder dargelegt werden.

Der französische Steinkohlenbergbau.

Im französischen Steinkohlenbergbau hatte man, gestützt auf die Ansichten von Mallard und Le Chatelier sowie die Auffassung der französischen Schlagwetterkommission bis zu dem Grubenunglück von Courrières die Gefährlichkeit des Kohlenstaubes als eine Frage zweiten Grades angesehen und die Ansicht vertreten, daß der Kohlenstaub nicht als große Gefahrenquelle anzusehen sei, wenn vor allem für ausreichende Maßnahmen gegen die Schlagwetter gesorgt werde; demgemäß richtete man das Hauptaugenmerk auf die Bewetterung der Gruben. Nachdem die Explosion von Courrières die Gefährlichkeit des Kohlenstaubes auch bei Abwesenheit von Schlagwettern gezeigt hatte, ging der französische Steinkohlenbergbau daran, in Liévin (Pas de Calais) eine Versuchsanlage zur planmäßigen Erforschung der Kohlenstaubgefahr zu errichten. Die Mittel für die Anlage brachte das Zentralkomitee der französischen Steinkohlenbergwerke auf, während die Leitung einem staatlichen Bergingenieur, J. Taffanel, übertragen wurde. Die Anlage bestand aus einer kleinen und einer großen Versuchsstrecke sowie einem chemischen und physikalischen Laboratorium. Mit der Errichtung der großen Versuchsstrecke wurde im Jahre 1907 begonnen; sie hatte im Jahre 1909 eine Länge von 230 m erreicht und wurde später auf 325 m verlängert; bei 250 m Streckenlänge zweigte ein 75 m langes Flügelort ab.

Taffanel begann seine Untersuchungen zunächst in der kleinen, elliptisch angelegten Strecke, um hier die Bedingungen für die Entzündlichkeit der verschiedenen Kohlenstaubsorten, namentlich den Einfluß der Staubbichte, d. h. derjenigen Staubmenge, die zur Einleitung und Fortpflanzung einer Explosion nötig ist, festzustellen. Er kam zu dem Ergebnis, daß die Entzündlichkeit von der Dichte der Staubwolken, der Feinheit des Staubes und seiner chemischen Zusammensetzung, vor allem dem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen, abhängt und daß zur Fortpflanzung einer Kohlenstaubexplosion die Anwesenheit von 112 g je cbm Luft genügt. Alsdann schritt Taffanel zur Vornahme von Versuchen in der großen Versuchsstrecke, die er in den Jahren 1909 bis 1913 ausführte, und zwar ohne Anwesenheit von Schlagwettern. Die Versuche dienten zur Feststellung des Verlaufes großer Explosionen, zur Erprobung von staubfreien Zonen, Wasserzonen und unbrennbaren Stoffen. Zur Ergänzung nahm er später einige Versuche in einer alten Strecke der Grube Comentry vor. Die Ergebnisse hat er in 5 Schriften niedergelegt¹ und in drei weiteren Schriften² die praktische Nutzenanwendung gezogen.

Taffanel empfahl zunächst auf Grund seiner Versuchsergebnisse als wirksamstes Mittel zur Ein-

schränkung großer Explosionen die Anhäufung unbrennbarer Stoffe (Gesteinstaub, Kesselfugasche) in großer Menge an bestimmten Stellen der Grube auf frei im Streckenquerschnitt angebrachten Brettern, indem er von der bei seinen Versuchen gemachten Wahrnehmung ausging, daß der der Explosionsflamme vorausseilende Luftstoß den Gesteinstaub aufwirbelt und dieser die Flamme ablöschen wird. Er bezeichnete diese Art der Anhäufung des Gesteinstaubes als »arrêts-barrages« (Gesteinstaubbarrieren, Gesteinstaubsperrern). Eine solche Sperre sollte nach seinem Vorschlag aus 10 bis 15 je $\frac{1}{2}$ m breiten Bohlen bestehen, die in Abständen von 0,50 bis 0,60 m angeordnet sind und unter der Firste von Streckenstoß zu Streckenstoß liegen; die Menge des auf dieser Sperre anzuhaufenden Gesteinstaubes gab er zu 400 l je m² Streckenquerschnitt an. Auf Grund der Erfahrungen bei einer im Jahre 1913 auf der Grube La Clarence eingetretenen Explosion schlug er vor, die einzelnen Bretter drehbar zu verlagern, weil die erste Art der Sperrern bei der genannten Explosion infolge des schwachen Explosionsstoßes nicht in Tätigkeit getreten war und die Explosionsflamme hinter der Sperre noch Kohlenstaub entzündet hatte. Neben den »arrêts-barrages« brachte Taffanel für Gruben mit starker Kohlenstaubentwicklung noch die »schistification« (Streuung von Gesteinstaub) wenigstens auf eine gewisse Länge zu beiden Seiten der Sperrern in Vorschlag. Nach dem Kriege wurde die französische Versuchsstrecke nach Montluçon verlegt und der Leitung des Bergingenieurs Audibert unterstellt; sie ist jedoch bis jetzt nur in kleinem Umfange wieder aufgebaut worden und beschäftigt sich zurzeit vorwiegend mit Untersuchungen auf dem Gebiete des Sprengstoffwesens.

Die Erfahrungen und Vorschläge der französischen Versuchsstrecke fanden seitens der Behörde ihren Niederschlag in dem »Décret du 13. août 1911 portant règlement général sur l'exploitation des mines de combustibles« und den beiden Erlassen des Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 15. April 1911 und 15. Dezember 1912. Das Dekret vom 13. August 1911 teilt die Steinkohlengruben je nach dem Grade ihrer Schlagwetter- oder Kohlenstaubgefahr in drei Gefahrenklassen ein und schreibt danach verschiedene Mittel zur Unschädlichmachung des Kohlenstaubes vor. Für die dritte Klasse, die nur Gruben ohne gefährlichen Kohlenstaub und ohne Schlagwetter umfaßt, werden keine besondern Maßnahmen verlangt; für die Gruben der zweiten Klasse (mittlerer Gefahrencharakter) wird bei der Schießarbeit eine »Neutralisation« auf bestimmte Entfernungen von der Schußstelle mit Hilfe von Wasser oder Gesteinstaub und die Beseitigung von Kohlenstaub gefordert; in den Gruben der ersten Klasse (gefährlichste Gruben) ist außerdem eine Unschädlichmachung des Kohlenstaubes in den übrigen Teilen der Grube vorgeschrieben, wozu Gesteinstaub als besonders geeignet empfohlen wird. Die beiden Erlasse vom 15. April 1911 und 15. Dezember 1912

¹ Premiers essais sur l'inflammabilité des poussières. Deuxième série d'essais sur les inflammations de poussières. Troisième série d'essais sur les inflammations de poussières: production de coups de poussières. Quatrième série d'essais sur les inflammations de poussières: développement et arrêts des coups de poussières. Cinquième série d'essais sur les inflammations de poussières: essais d'inflammabilité.

² Compte-rendu sommaire des essais sur les inflammations de poussières. Conclusions pratiques. L'état de la question des poussières.

empfehlen für die Anwendung des Gesteinstaubes die von der Versuchsstrecke zu Liévin vorgeschlagenen Formen.

Auf Grund der behördlichen Vorschriften und der von der Versuchsstrecke gemachten Vorschläge sind die französischen Steinkohlenbergwerke, namentlich in den Bezirken Nord und Pas de Calais schon bald zur Einführung des Gesteinstaubverfahrens übergegangen. Während zunächst die »Taffanel-Barriere« (Gesteinstaubsperr) Eingang fand, hat man auf einer Reihe von Gruben, vor allem denen von Bruay, neben der Einrichtung von Sperren die Gesteinstaubstreuung vorgenommen. In der Anwendung des Gesteinstaubverfahrens und in weitgehenden sicherheitlichen Maßnahmen bei der Ausführung der Schießarbeit sehen die französischen Bergbehörden die Gewähr für die Verhütung großer Grubenexplosionen. Es kann nicht geleugnet werden, daß der französische Steinkohlenbergbau seit dem Grubenunglück von Courrières von großen Unglücksfällen verschont geblieben ist.

Der englische Steinkohlenbergbau.

Die Wahrnehmungen, die Garforth nach der Explosion im Jahre 1887 auf der von ihm geleiteten Altofts-Grube in Strecken mit natürlichem Gesteinstaub gemacht hatte, veranlaßten ihn im Jahre 1906, auf dieser Grube eine kleine Versuchsstrecke zur Vornahme von Kohlenstaubuntersuchungen zu errichten. Auf Vorschlag des englischen Explosions in Mines Committee wurde diese Strecke zwei Jahre darauf auf 300 m verlängert und Garforth mit der Leitung der Versuche unter Unterstützung durch den Chemiker Dr. Wheeler beauftragt. Die Art und die Ergebnisse dieser Versuche sind in dem im Jahre 1910 erschienenen »Report of the first serie of British coal-dust experiments« veröffentlicht worden. Im Jahre 1911 übernahm die englische Regierung die Versuchsstrecke und verlegte sie nach dem Orte Eskmeals bei Whithaven (Cumberland), wo sie in den nächsten Jahren zu einer staatlichen Versuchsanlage unter der Leitung Wheelers ausgebaut wurde. Die gesamte Anlage bestand aus einer großen, 250 m langen sowie einer kleinen, 185 m langen Versuchsstrecke, einem Lampenuntersuchungsraum und einem chemisch-physikalischen Laboratorium. In dieser Anlage führte Wheeler im Auftrage des Explosions in Mines Committee in den Jahren 1911 bis 1915 Versuche mit großen Kohlenstaubexplosionen aus, die zunächst mit Kohlenstaub allein stattfanden; später wurden auch einige Versuche bei Anwesenheit von Gas, und zwar von Leuchtgas, ausgeführt. Das Ergebnis der Versuche ist in 6 Berichten niedergelegt¹. Der erste Bericht enthält die Versuche über die Entzündlichkeit von Kohlenstaub allein, der zweite die Untersuchung mit Kohlenstaub-Gesteinstaubmischungen, der dritte die Versuche über die Entzündlichkeit von Gasgemischen bei Anwesenheit von Kohlenstaub und Gesteinstaub, der vierte die Versuche über den Verlauf großer

Kohlenstaubexplosionen und der fünfte die Versuche über die Wirkung des Gesteinstaubes zur Aufhaltung großer Explosionen; der sechste Bericht faßt die Ergebnisse der Versuche und die Vorschläge des Komitees zusammen. Diese sind im wesentlichen folgende: 1. Entzündlicher Kohlenstaub verliert die Fähigkeit, sich zu entzünden, wenn ihm genügend unbrennbarer Staub beigemischt ist. 2. Zu diesem Zweck ist die Gesteinstaubmenge so zu bemessen, daß das aufgewirbelte Kohlenstaub-Gesteinstaubgemisch wenigstens 50% Asche enthält. 3. Zur Vermeidung und Einschränkung großer Explosionen wird die Mischung des Kohlenstaubes mit Gesteinstaub in dem angegebenen Verhältnis in sämtlichen wichtigeren Strecken der Gruben bis in die Nähe des Abbaues vorgeschlagen. 4. Zur Feststellung des vorhandenen Aschengehaltes sind Aschenproben erforderlich; beträgt der Aschengehalt weniger als 50%, so ist eine neue Streuung vorzunehmen.

Vor kurzem ist die englische Regierung dazu übergegangen, an Stelle der bisherigen Versuchsanlage eine Neuanlage in Harpur-Hill, 2 Meilen von Buxton, zu errichten¹. Diese besteht aus einer 305 Fuß langen Strecke für große Kohlenstaubversuche und einer kleinen Strecke für Sprengstoffuntersuchungen; gleichzeitig soll ein besonderes Sprengstoff-Laboratorium der Universität Sheffield angegliedert werden.

Auf Grund der in der Altofts-Strecke vorgenommenen Versuche mit Gesteinstaub ging die Leitung dieser Grube bereits im Jahre 1910 zur Anwendung des Gesteinstaubverfahrens über; ihr folgten allmählich einige andere Gruben, während sich ein Teil der Bergwerke zunächst noch abwartend verhielt. Die Ergebnisse der weiteren Versuche in der Versuchsstrecke zu Eskmeals und die Stellung des Explosions in Mines Committee ebneten dem Gesteinstaubverfahren in England jedoch bald den Weg, wobei allerdings die natürlichen Bedingungen in vielen englischen Steinkohlengruben (flache Lagerung der Flöze, günstiges Gesteinstaubmaterial) der Einführung des Verfahrens sehr zustattenkamen. Die Form, in der man bereits damals das Gesteinstaubverfahren anwendete, war die der allgemeinen Streuung, d. h. der Verstreuung des Gesteinstaubes in dem ganzen Grubengebäude. Als Material benutzte man gemahlene Tonschieferstaub, für den das Nebengestein den Stoff bot; zur Herstellung des erforderlichen feinen Materials wurden bald Mahleinrichtungen eingeführt. Die Einbringung des Staubes erfolgte anfänglich in der Weise, daß man ihn mit der Hand aus dem Förderwagen nahm und auf die Stöße und die Firste warf, wobei ein Teil des feinsten Staubes vom Wetterzug an entlegene Stellen der Gruben mitgenommen wurde. Gleichzeitig ging man auf Vorschlag des Explosions in Mines Committee dazu über, eingehende Beobachtungen über die gesundheitliche Einwirkung des Gesteinstaubes vorzunehmen. Auf diese Weise führte sich die

¹ First, second, third, fourth, fifth, sixth report of the Explosions in Mines Committee.

¹ s. Glückauf 1925, S. 1231.

allgemeine Streuung auf einer großen Reihe von Gruben ein, wobei die Behörden diese empfehlend und fördernd unterstützten.

Die englischen Bergbehörden haben das Gesteinstaubverfahren inzwischen in Erkenntnis seiner Bedeutung durch eine Verordnung vom Jahre 1920 allgemein vorgeschrieben. Bis dahin waren für die Kohlenstaubbekämpfung die Bestimmungen des »Coal Mines Act« vom Jahre 1911 maßgebend. Diese verlangten zur Vermeidung einer Anhäufung von Kohlenstaub die planmäßige Säuberung der Sohle, der Firste und der Stöße, ferner die Anwendung der Berieselung oder eines andern Verfahrens zur Verhütung von Explosionen, namentlich beim Schießen, sowie die Verwendung solcher Förderwagen, die keinen Kohlenstaub durchfallen lassen. Nachdem sich das Gesteinstaubverfahren im englischen Steinkohlenbergbau allmählich eingeführt hatte, trat zu diesen Vorschriften die bereits erwähnte Verordnung vom 30. Juli 1920, die in ihrem ersten Teil die »Precautions against coal-dust« enthält. In dieser Verordnung wird für alle Gruben, mit Ausnahme der Anthrazit-Gruben und der Gruben mit genügender natürlicher Feuchtigkeit, die allgemeine Streuung in sämtlichen Strecken vorgeschrieben; die Streuung muß so ausgeführt werden, daß die Kohlenstaub-Gesteinstaubmischung jederzeit wenigstens 50% Asche enthält; zum Nachweis ist von den Staubmischungen auf der Sohle, an der Firste und den Stößen eine Durchschnittsprobe zu entnehmen und deren Aschengehalt festzustellen. Diese Verordnung ist durch eine zweite vom 20. November 1924 ergänzt worden, die erhebliche Verschärfungen enthält. Danach gilt die Verordnung künftig auch für Gruben mit natürlicher Feuchtigkeit; sodann wird ein Gehalt von 50% Asche nicht für die gesamte Durchschnittsprobe, sondern je besonders für das Staubgemisch auf Sohle, Firste und Stößen verlangt, was praktisch eine Erhöhung des Aschengehaltes bedeutet. Mit Rücksicht auf die Bedeutung dieser Verordnung und auf die in Kürze erscheinende Bergpolizei-Verordnung, die das Gesteinstaubverfahren im westfälischen Bergbau vorschreiben wird, sei die Verordnung in der jetzt gültigen Fassung nachstehend in ihrem vollen Wortlaut wiedergegeben.

Allgemeine Verordnung

vom 30. Juli 1920/20. November 1924.

Maßnahmen gegen Kohlenstaub.

1. Die nachstehenden Vorschriften finden auf allen Gruben mit Ausnahme der Anthrazitgruben Anwendung.

2. Die Sohle, die Firste und die Stöße jeder Strecke oder jedes Streckenteils müssen einem der folgenden Verfahren unterworfen werden:

a) Sie müssen mit unbrennbarem Staub derart und in solchen Zwischenräumen versehen werden, daß die Staubmischung sowohl auf der Sohle, als auch an der Firste und an den Stößen je für sich jederzeit nicht mehr als 50% brennbare Bestandteile enthält; oder

b) sie müssen mit Wasser derart und in solchen Zwischenräumen behandelt werden, daß der Kohlenstaub sowohl auf der Sohle, als auch an der Firste und an den Stößen je für sich jederzeit 30% seines Gewichtes an Wasser in inniger Mischung enthält; oder

c) sie müssen in einer andern Art und Weise, die das Handelsministerium billigt, behandelt werden.

Der Prozentgehalt an unbrennbarem Staub, wie er in dieser Verordnung vorgeschrieben ist, darf vermindert werden, wenn ein dem Prozentgehalt entsprechender Betrag von Wasser in der Mischung vorhanden ist.

Es ist ferner gestattet, von der Vorschrift, wie sie in dieser Verordnung gegeben ist, für irgendeine Strecke oder einen Streckenteil abzusehen

a) in einem Flöz, in dem nur Anthrazitkohle gewonnen wird; oder

b) wenn und so lange wie die natürlichen Bedingungen in Hinsicht auf die Anwesenheit von unbrennbarem Staub und Feuchtigkeit durch Untersuchungen, die gemäß dieser Verordnung vorgenommen werden, derart sind, daß sie den vorstehenden Bestimmungen entsprechen.

3. Der unbrennbare Staub, der gemäß der vorliegenden Verordnung verwendet wird, darf nicht weniger als 50% feinen Materials enthalten, das in trockenem Zustand durch ein Sieb mit 200 Maschen auf den Linearzoll (40 000 auf den Quadratzoll¹⁾ hindurchgeht. Unter der Voraussetzung, daß eine größere Menge unbrennbaren Staubes verwendet wird, als die vorstehende Vorschrift verlangt, kann der Prozentgehalt an feinen Bestandteilen angemessen verringert werden, er darf aber nicht geringer als 25% sein.

4. Die Zusammensetzung der Staubmischung in irgendeinem Teil einer Strecke ist nach folgendem Verfahren zu prüfen:

a) Sowohl von der Sohle, als auch der Firste und den Stößen je für sich müssen typische Staubproben auf eine Streckenlänge von nicht weniger als 50 yards gesammelt werden.

b) Die von der Sohle sowie von der Firste und den Stößen entnommenen Proben müssen je für sich gut miteinander gemischt werden; ein Teil dieser Mischung muß durch ein Metallsieb, das 28 Maschen auf den Linearzoll besitzt, abgeseibt werden.

c) Eine genau abgewogene Menge des abgeseibten Staubes ist bei 212° Fahrenheit²⁾ zu trocknen; das hierbei verlorene Gewicht ist als Feuchtigkeit in Ansatz zu bringen. Die Probe muß alsdann in einem offenen Gefäß bis zur Rotglut so lange erhitzt werden, bis keine Gewichtsabnahme mehr erfolgt. Das bei der Einäscherung verlorene Gewicht ist als Brennbares

¹⁾ 1 Quadratzoll = 6,5 cm². Das Sieb entspricht dem deutschen Sieb von 5840 Maschen je cm².

²⁾ 212° F = 100° C.

bei der Ermittlung des Ergebnisses in Ansatz zu bringen.

Falls es sich um Staub handelt, bei dem sich die vorstehend beschriebene Untersuchung nicht anwenden läßt, muß die Untersuchung auf eine Art vorgenommen werden, die jener möglichst entspricht; wenn über die anzuwendende Untersuchungsart irgendwelche Meinungsverschiedenheiten entstehen, sind diese nach dem durch das Gesetz für die Schlichtung von Streitigkeiten vorgeschriebenen Verfahren zu entscheiden.

Die Untersuchung von Staubproben, die so entnommen sein müssen, daß sie die vorhandene Zusammensetzung des Staubes in den Strecken der ganzen Grube sowohl auf der Sohle, als auch an der Firste und den Stößen je für sich erkennen lassen, ist so oft wie möglich, wenigstens jedoch einmal monatlich vorzunehmen.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind an dem Schachteingang zum Aushang zu bringen und in ein bei der Grube gemäß den Bestimmungen der Sektion 24 dieses Gesetzes¹ zu führendes Buch einzutragen.

Falls die vorgeschriebenen Untersuchungen zeigen, daß in einer Grube oder einem Grubenteil die natürlichen Bedingungen hinsichtlich der Anwesenheit unbrennbaren Staubes oder von Feuchtigkeit mit den Vorschriften dieser Verordnung übereinstimmen, genügt es, wenn für diese Grube oder diesen Grubenteil die vorgeschriebenen Untersuchungen in einem Zeitraum von nicht mehr als 3 Monaten oder in einem längern Zeitraum, den der Divisions-Inspektor schriftlich genehmigt hat, vorgenommen werden.

5. Um die Vorschriften dieser Verordnung zu erfüllen, darf kein Gesteinstaub benutzt werden, der von dem Minister wegen seiner gesundheitsschädlichen Wirkung für die in der Grube beschäftigten Leute verboten worden ist. Falls über die gesundheitsschädlichen Wirkungen eines Staubes Meinungsverschiedenheiten entstehen, sind diese nach dem durch das Gesetz für die Schlichtung von Streitigkeiten vorgeschriebenen Verfahren zu entscheiden.

6. § 3 der Sektion 62 des Gesetzes¹ wird in folgender Weise ergänzt:

Die Sohle jeder Fahrstrecke muß regelmäßig und so häufig von Staub gereinigt werden, daß keine Anhäufung von Staub entsteht. Die Zwischenräume, in denen die Säuberung zu erfolgen hat, müssen durch Vereinbarung zwischen dem Werksleiter und den in der Grube beschäftigten Arbeitern bzw. ihren Vertretern oder — falls diese sich nicht verständigen können — von dem Divisions-Inspektor festgesetzt werden.

Unter Fahrstrecke wird eine Strecke verstanden, die von dem Hauptteil der Belegschaft einer Schicht benutzt wird, um von oder zu ihrer Arbeitsstelle zu gelangen; ist die Grube in Abteilungen eingeteilt, diejenige Strecke, die von

dem Hauptteil der Belegschaft einer Abteilung benutzt wird.

7. In den vorhergehenden Bestimmungen schließt der Begriff »Strecke« alle Strecken jeglicher Art ein, die vom Schacht oder Ausgang aus bis auf eine Entfernung von 10 yards vom Kohlenstoß führen, jedoch gelten Förderrutschen, Aufenthaltsräume, Ställe, Maschinenräume, Schalt- und Transformatorräume und Pumpenräume nicht als Teile einer Strecke.

England hat mit der vorstehenden Verordnung als erstes Land genaue Vorschriften über die Durchführung des Gesteinstaubverfahrens gegeben. Danach muß in allen Gruben mit Ausnahme der Anthrazitgruben die allgemeine Streuung durchgeführt werden. Wesentlich ist dabei, daß die allgemeine Streuung auch in feuchten Grubenteilen vorgeschrieben ist auf Grund der Erfahrungen, daß große Explosionen an feuchten Stellen nicht Halt machen, was auch die Wahrnehmungen bei der Explosion auf der Zeche Minister Stein durchaus bestätigt haben. Wie dem Verfasser aus mündlichen Mitteilungen höherer englischer Bergbeamter, welche die Zeche Minister Stein befahren haben, bekanntgeworden ist, trägt man sich in den Kreisen der englischen Bergbehörden mit der Absicht, neben der allgemeinen Streuung auch die bisher im englischen Steinkohlenbergbau wenig angewendeten Sperren zum Abschluß von größeren Abbaustößen vorzuschreiben. Die englischen Bergbehörden gehen hierbei von der Erwägung aus, daß in den an den Abbaustöß anschließenden Abbaustrecken infolge der ständigen Kohlenstaubbildung bei den Gewinnungsarbeiten das Verhältnis von 50% Asche schwer aufrechtzuhalten ist, und daß sich daher eine im Abbaustöß entstehende Explosion bis in die Abbaustrecken so stark entwickeln kann, daß die hier vorhandene Kohlenstaub-Gesteinstaubmischung zum Aufhalten nicht genügt.

Der nordamerikanische Steinkohlenbergbau.

Die amerikanischen Steinkohlengruben waren zu Beginn des neuesten Zeitraumes ebenfalls von einer Reihe von Explosionen heimgesucht worden, im Dezember 1907 allein von 5 größeren Explosionen mit 658 Toten, im Jahre 1908 von 3 größeren Explosionen mit insgesamt 267 Toten und im Jahre 1910 von 2 Explosionen mit insgesamt 95 Toten. Der Umstand, daß diese Unglücksfälle eintraten, obwohl die Anwendung von Wettersprengstoffen und Berieselung allmählich auf vielen Gruben Eingang gefunden hatte, gab im Verein mit den in diesen Jahren in den wichtigern europäischen Steinkohlenbezirken vorgekommenen Explosionen dem Kongreß Veranlassung, besondere Mittel zur Erforschung der Grubenunfälle, vor allem der Explosionen, zu genehmigen. Die Durchführung dieser Arbeiten wurde der damals bei dem Ministerium des Innern in Washington bestehenden Abteilung für geologische Untersuchungen übertragen, die unter der Leitung von Dr. Holmes stand. Mit den neuen Aufgaben beauftragte man den Bergingenieur George S. Rice. Im Jahre 1910 wurde diese Abteilung zu einem beson-

¹ Kohlengruben-Gesetz vom Jahre 1911.

dem Bureau of Mines ausgebaut, das jetzt dem Handelsministerium untersteht. Holmes übernahm die Leitung, Rice die Bearbeitung der sicherheitlichen Fragen, vor allem der Maßnahmen gegen die Explosionen¹. Im Jahre 1908 errichtete man nach europäischem Vorbild zunächst eine 30 m lange Versuchsstrecke in Pittsburg, deren Arbeiten Rice leitete. In dieser Strecke begannen Ende 1908 die ersten amerikanischen Versuche über die Entzündlichkeit verschiedener Kohlenstaubsorten des Pittsburger Bezirks; die Ergebnisse sind in einer Schrift von Rice »The explosibility of coal-dust« niedergelegt². Nach Abschluß dieser Versuche ging man zur Errichtung einer Versuchsstrecke untertage über, mit deren Einrichtung im Dezember 1910 bei Bruceton (10 Meilen von Pittsburg) begonnen wurde. Dieses Versuchsbergwerk ist in dem hier zutage ausgehenden Pittsburg-Flöz angelegt und besteht aus 2 parallelen Strecken von 396 m Länge, die durch einen 12,50 m breiten Pfeiler getrennt nebeneinander liegen³. Für die Versuche mit Schlagwettern steht natürliches Grubengas zur Verfügung. In dieser Versuchsgrube begannen Rice und seine Mitarbeiter im Jahre 1913 mit planmäßigen Versuchen in größerem Maßstabe zur Erforschung und Bekämpfung der Kohlenstaubgefahr. Die verschiedenen Versuchsreihen hatten zum Gegenstand: Untersuchung des Verlaufes von Explosionen ohne Grubengas und mit Grubengas; Versuche zur Bekämpfung von Explosionen durch Berieselung; Versuche mit Gesteinstaubstreuung; Versuche mit staubfreien Zonen und nassen Zonen; Versuche mit Gesteinstaubschranken. Die einzelnen Versuche und ihre Ergebnisse behandelt eine besondere Schrift⁴. Die Versuche bilden insofern einen wertvollen Beitrag zur Erforschung der Kohlenstaubgefahr, als sie in mancher Hinsicht die in den großen europäischen Versuchsstrecken erhaltenen Ergebnisse bestätigen.

Das Bureau of Mines gelangte auf Grund der Versuche zu der Auffassung, daß von allen erprobten Mitteln die Einführung von Gesteinstaub als das wirksamste für die Kohlenstaubbekämpfung anzusehen ist, und damit zu dem bereits in den meisten europäischen Steinkohlenbezirken vertretenen Standpunkt. Gestützt auf diese Erfahrungen entfaltete das Bureau of Mines eine großzügige Werbetätigkeit, um dem Gesteinstaubverfahren den Weg zur praktischen Einführung in den Grubenbetrieb zu ebnen, da ihm, entsprechend seiner Stellung, eine behördliche Einwirkung nicht möglich war. Es wirkte auf die Grubenbesitzer, auf deren Gruben sich Explosionen ereignet hatten, ein, das Gesteinstaubverfahren anzuwenden, und regte bei den Fa-

briken die Herstellung von Kugelmöhlen an¹. Auf diese Weise fand das Verfahren auf einigen Gruben in Kolorado und Süd-Illinois Anwendung, jedoch verhielt sich die größere Zahl der Bergwerksbesitzer noch abwartend¹. Der Umstand, daß sich in den Jahren 1918 bis 1923 im nordamerikanischen Steinkohlenbergbau eine erhebliche Zahl von Explosionen, im ganzen 19, ereignete, von denen 16 Kohlenstaubexplosionen waren², während auf Gruben, die mit der Einführung des Gesteinstaubes begonnen hatten, einige Explosionen durch diesen aufgehalten wurden¹, trug wesentlich dazu bei, daß das Gesteinstaubverfahren nunmehr schneller Eingang fand. Begünstigt wurde die Einführung durch den Umstand, daß die Haftpflicht-Versicherungs-Gesellschaften für solche Gruben, die das Gesteinstaubverfahren einführten, die Versicherungsgebühr herabsetzten³. Zurzeit wird das Gesteinstaubverfahren von der überwiegenden Zahl der amerikanischen Bergingenieure als das wirksamste Mittel zur Kohlenstaubbekämpfung angesehen; der Staat Utah hat das Verfahren bereits vorgeschrieben³.

Der Gesteinstaub, in Nordamerika zuerst rock-dust genannt, woneben sich später die Bezeichnung stone-dust einbürgerte, soll nach der Auffassung des Bureau of Mines⁴ in erster Linie in Form der allgemeinen Streuung, die zweckmäßig stellenweise durch Gesteinstaubsperrern unterstützt wird, Anwendung finden; jedenfalls gilt die Streuung als das Hauptmittel, die Gesteinstaubsperrern als nachgeordnetes Mittel für besondere Fälle. Dabei geht das Bureau of Mines so weit, daß es die Streuung bis in die Abbaustöße empfiehlt und von der Anbringung von Staub nur an den Stoßwänden absieht. Als Material soll ein möglichst kieselsäurefreier, trockner Staub mit nicht mehr als 9% brennbaren Bestandteilen verwendet werden; neben Tonschiefer werden Kalkstein, Dolomit und Gips empfohlen. Der Feinheitegrad des Staubes wird, ebenso wie im englischen Bergbau, mit 50% bei dem Sieb 200 als ausreichend angesehen. Die Menge des unverbrennbaren Staubes in dem Kohlen-Gesteinstaubgemisch soll möglichst 75% betragen; in diesem Punkte geht also der amerikanische Bergbau weiter als der englische, was auf den mit Schlagwettern erzielten Versuchsergebnissen beruht, nach denen für jedes Hundertteil Schlagwetter 3 bis 5% unverbrennbare Bestandteile erforderlich sind⁵. Zur Feststellung des Aschengehaltes der Staubmischung wird die Einäscherungsprobe vorgeschlagen, jedoch genügt es nach Ansicht des Bureau of Mines, daß die Proben von der Firste, der Sohle und den Stößen gemeinsam, nicht wie im englischen Bergbau getrennt entnommen werden. Die Gesteinstaubsperrern sollen als Schutzmittel zweiten Grades »an strategischen Punkten« Verwendung finden, z. B. an den Zugängen zu den Abbaufeldern; außerdem wird die Anbringung in den

¹ Das Bureau of Mines ist im allgemeinen eine Stelle zur Untersuchung aller den Bergbau betreffenden Fragen und hat nur die Möglichkeit, durch Vorschläge und Empfehlungen zu wirken, besitzt jedoch nicht das Recht, behördliche Anordnungen zu treffen, das lediglich den Einzelstaaten zusteht.

² Bureau of Mines 1911, Bull. 20.

³ Rice: Coal-dust explosion tests in the experimental mine 1913 to 1918, inclusive, Bureau of Mines 1922, Bull. 167, S. 2 ff.

⁴ Rice: Coal-dust explosion tests in the experimental mine 1913 to 1918, inclusive, Bureau of Mines 1922, Bull. 167.

¹ Rice: a. a. O. S. 20.

² Rice, a. a. O. S. 21.

³ Rice, a. a. O. S. 22.

⁴ Rice, a. a. O. S. 23 ff.

⁵ Rice, a. a. O. S. 25.

Hauptförderstrecken in Zwischenräumen von 300 bis 600 m neben der allgemeinen Streuung als zweckmäßig angesehen¹. Als Form wird die offene Sperre, mehrere Schranken aus lose aufliegenden Brettern, empfohlen; neuerdings hat auch die geschlossene Schranke Eingang gefunden.

Der deutsche Steinkohlenbergbau.

Für den deutschen Steinkohlenbergbau war in einer Beratung, die im Dezember 1908 im Hinblick auf die Explosion auf der Zeche Radbod vom 12. November 1908 stattfand, seitens der Bergbehörde unter Hinweis auf das Vorgehen des Auslandes ebenfalls die Errichtung einer großen Versuchsstrecke in Anregung gebracht worden. Dieser Gedanke fand alsbald in der Form seine Verwirklichung, daß die Knappschafts-Berufsgenossenschaft, in der der gesamte deutsche Bergbau vertreten ist, die Errichtung einer großen Versuchsanlage beschloß, die in der Nähe der Zeche Gneisenau in Derne bei Dortmund gebaut und im Jahre 1911 in Betrieb genommen wurde. Ihre Einrichtung² darf im wesentlichen als bekannt vorausgesetzt werden. Es sei nur erwähnt, daß sie neben einer Sprengstoff-Untersuchungsstrecke und Einrichtungen für Lampenprüfungen eine große Versuchsstrecke besitzt, die zurzeit 200 m lang ist und für Kohlenstaubversuche dient. Sie hat runden Querschnitt und ist aus einzelnen Flußeisenschüssen von 10 m Länge und 10 mm Stärke zusammengesetzt. Der zur Ausführung der Versuche benötigte Kohlenstaub wird in Kugelmöhlen hergestellt; für Versuche mit Gas steht Grubengas zur Verfügung. In dieser Versuchsstrecke begann Bergassessor Beyling im Jahre 1911 seine Versuche. Nachdem er zunächst in der erst nur 100 m langen Strecke eine Reihe von Vorversuchen vorgenommen hatte, ging er später in der auf 200 m verlängerten Strecke zu planmäßigen Versuchen über die Wirkung des Gesteinstaubes über, deren Ergebnisse er im Jahre 1919 veröffentlichte³. Diese Versuche dienten der Erforschung des Einflusses von Gesteinstaub auf die Verhütung von Explosionen sowie auf die Beschränkung entwickelter Explosionen. Erprobt wurden der Gesteinstaub-Außenbesatz, die Gesteinstaubbestäubung, die allgemeine Gesteinstaubstreuung und die Gesteinstaubsperrn. Das Gesamtergebnis seiner Versuche faßt Beyling dahin zusammen, daß zur Verhütung von Explosionen bei der Schießarbeit der Außenbesatz oder die Bestäubung zweckmäßig ist, daß die Gesteinstaubstreuung geeignet ist, Explosionen schon bald nach der Entstehung abzulöschen, und daß vor allem sich die Gesteinstaubsperrn zur Aufhaltung entwickelter Explosionen bewährt haben.

Inzwischen hatte eine von dem Minister für Handel und Gewerbe eingesetzte Studienkommission

¹ Rice, a. a. O. S. 26/27.

² Beyling und Zix: Die Versuchsstreckenanlage in Derne, Glückauf 1913, S. 433.

³ Beyling: Versuche mit Gesteinstaub zur Bekämpfung von Grubenexplosionen, ausgeführt in der Versuchsstrecke der Knappschafts-Berufsgenossenschaft in Derne, Glückauf 1919, S. 373.

in den Jahren 1913 und 1914 den englischen und französischen Bergbau bereist, um die Erfahrungen mit Gesteinstaub auf den fremden Versuchsstrecken und die Art seiner Verwendung im praktischen Grubenbetrieb sowie auch die sonstigen Mittel zur Bekämpfung von Grubenexplosionen kennen zu lernen. Das Ergebnis ist in einem besondern Reisebericht niedergelegt¹. Die Studienkommission empfahl dem Minister bei Vorlage ihres Berichtes neben einer Regelung des Sprengstoffwesens vor allem die Vornahme praktischer Versuche mit Gesteinstaub und legte die Grundzüge für die Gestaltung und Durchführung des Verfahrens im deutschen Bergbau dar.

Auf Grund der günstigen Beurteilung, die das Gesteinstaubverfahren seitens der Versuchsstrecke in Derne gefunden hatte, und auf Grund der von der Studienkommission gemachten Vorschläge regte der Minister für Handel und Gewerbe in dem Erlaß vom 20. Juni 1919 bei dem Oberbergamt zu Dortmund die Einleitung von praktischen Versuchen mit Gesteinstaub im westfälischen Steinkohlenbergbau an. Zugleich wurde gemäß seiner Anweisung ein »Ausschuß für die Durchführung des Gesteinstaubverfahrens im westfälischen Steinkohlenbergbau« berufen, der aus Vertretern der Bergbehörden, der Werksbesitzer, der Grubenbeamten und der Arbeiter bestand. Aufgabe dieses Ausschusses sollte sein, denjenigen Gruben, welche Versuche mit Gesteinstaub vornahmen, beratend und unterstützend zur Hand zu gehen, selbst Anregung über die Gesichtspunkte, die durch Versuche geklärt werden mußten, zu geben und seine Auffassung über die Durchführbarkeit des Verfahrens und die praktische Art der Durchführung niederzulegen. Eine Reihe von Werken ging alsbald zur Vornahme von Versuchen mit Gesteinstaub über, und zwar meist in der Weise, daß eine oder auch mehrere Bauabteilungen mit Gesteinstaubsperrn abgeriegelt sowie mit Gesteinstaubstreuung versehen wurden; außerdem gelangte zur Sicherung der Schießarbeit der Außenbesatz oder die Schußbestäubung zur Anwendung. In einem weitem Erlaß vom 7. Dezember 1919 regte der Minister zur Förderung des Gesteinstaubverfahrens an, denjenigen Gruben, die das Gesteinstaubverfahren erproben wollten, für die betreffenden Feldesteile gewisse Erleichterungen von den Vorschriften über die Berieselung der Grubenbaue zu gewähren. Infolgedessen entschloß sich allmählich eine größere Zahl von Werken den Gesteinstaub in größerem Umfange zu verwenden. Als Material wurde zunächst vorwiegend Kesselfugasche benutzt. Nur diejenigen Gruben, die über eigene Ziegeleien verfügten, verwendeten auch Tonschieferstaub. In erster Linie strebten die Werke den Abschluß der Wetterabteilungen mit Gesteinstaubsperrn an, während man die Befeuchtung der dazwischen liegenden Strecken zunächst noch beibehielt. Die praktischen Nachteile

¹ Hatzfeld: Die Mittel zur Bekämpfung von Grubenexplosionen in England und Frankreich und ihre Anwendung im deutschen Steinkohlenbergbau, Z. B. H. S. Wes. 1918, S. 110.

der Befeuchtung (Quellen des Nebengesteins) bewog die Gruben allmählich, statt der Befeuchtung die Streuung einzuführen. Die Ausführung der Streuung erfolgte anfänglich von Hand; nach und nach bürger-ten sich jedoch auch mechanische Streueinrichtungen ein. Um gleichzeitig die gesundheitliche Einwirkung des Gesteinstaubes zu klären, zog der Minister für Handel und Gewerbe mehrere Hygieniker und Ärzte hinzu, die durch Tierversuche über- und untertage den Einfluß der verschiedenen Staubsorten untersuchten. Auf Grund dieser Untersuchungsergebnisse gingen die Grubenverwaltungen allmählich von der Kesselflugasche immer mehr zum Tonschieferstaub über und errichteten nach und nach besondere Mahlanlagen.

Die Verbreitung, die das Gesteinstaubverfahren auf diese Weise bereits nach einigen Jahren gefunden hatte, veranlaßte den Gesteinstaubausschuß, Richtlinien für die Durchführung des Verfahrens aufzustellen, die das Oberbergamt Dortmund unter dem 21. September 1921 bekanntgemacht hat. Diese Richtlinien schlagen neben dem Außenbesatz oder der Bestäubung bei der Schießarbeit zur Einschränkung von Explosionen die Anbringung von Sperren und die Gesteinstaubstreuung vor. Bei den Gesteinstaubsperrern wird zwischen Haupt-, Zwischen- und Wandersperrern unterschieden. Die erstgenannten dienen zum Abschluß der Bauabteilungen, der Querschläge sowie der Aus- und Vorrichtungsbetriebe, die Zwischensperrern zum Abschluß einzelner Bremsbergfelder; die Wandersperrern zum Abschluß von Abbaustößen. Die Gesteinstaubstreuung soll verhüten, daß die Explosionsflamme in den zwischen den Sperren liegenden Strecken explosibeln Staub vorfindet.

Der Umstand, daß sich das Gesteinstaubverfahren bei einer Explosion auf der Zeche Neumühl am 22. Juli 1919 insofern als wirksam erwies, als die Explosion an der eingebauten Sperre in der Wetterstrecke aufgehalten wurde, während auf andern Gruben die mit dem Verfahren noch nicht arbeiteten, einige größere Explosionen eintraten, gab dem Minister für Handel und Gewerbe Veranlassung, in dem Erlaß vom 12. Juli 1922 anzuregen, dem Gesteinstaub-Ausschuß und der Grubensicherheits-Kommission die Frage vorzulegen, ob und in welchem Umfange die Anwendung des Gesteinstaubverfahrens seitens der Bergbehörden künftig verlangt werden soll. Ausschuß und Kommission sprachen sich in folgender Weise aus: 1. Kommission und Ausschuß halten es für richtig, daß Hauptsperrern auf denjenigen Gruben, die wegen ihrer Kohlenstaubgefahr zu Bedenken Anlaß geben, eingeführt werden. 2. Kommission und Ausschuß empfehlen die Anbringung der Hauptsperrern zur Abriegelung wichtiger Aus- und Vorrichtungsbetriebe und zur Abriegelung der Wetterabteilungen. Die Anbringung ist nach Maßgabe des vorhandenen Staubmaterials in folgender Reihenfolge durchzuführen: a) in den Aus- und Vorrichtungsbetrieben, b) in den Hauptquerschlägen, Richtstrecken und

Abteilungsquerschlägen im Ein- und Ausziehstrom, c) im Ein- und Ausziehstrom der einzelnen Wetterabteilungen. 3. Da, wo mit Genehmigung des Oberbergamtes das Streuverfahren durchgeführt ist, kann von der Einrichtung der Hauptsperrern abgesehen werden. 4. Für die Einrichtung der Hauptsperrern sind die vom Gesteinstaub-Ausschuß aufgestellten »Vorläufigen Richtlinien für die Durchführung des Gesteinstaubverfahrens« maßgebend. 5. Kommission und Ausschuß schlagen vor, daß die Durchführung durch Vereinbarung mit den Grubenverwaltungen anzustreben ist; andernfalls ist der Weg bergpolizeilicher Anordnung zu wählen.

Die Verhandlungen der Bergbehörden mit den Bergwerksbesitzern führten dazu, daß die Einführung des Gesteinstaubverfahrens auf den in Betracht kommenden Gruben grundsätzlich vorgenommen wurde. Am 1. Juli 1924 war der allgemeine Stand etwa so, daß 1619 Wetterabteilungen sowie 60% der Aus- und Vorrichtungsbetriebe auf den von der Bergbehörde bestimmten Gruben mit Sperren abgeriegelt waren; in einem erheblichen Teil der Wetterabteilungen erfolgte zugleich die Vollstreuung.

Eine größere Explosion auf der Zeche Hannibal am 23. Januar 1925 sowie 2 kleinere Schlagwetterentzündungen auf den Gruben Westfalen und Radbod, bei denen sich das Gesteinstaubverfahren glänzend bewährte, ließen es der Bergbehörde nunmehr angebracht erscheinen, das Verfahren im Wege einer Bergpolizeiverordnung auf den kohlenstaubgefährlichen Gruben Westfalens allgemein vorzuschreiben. Der Entwurf dieser Bergpolizeiverordnung liegt zurzeit den verschiedenen Stellen, die begutachtend zu hören sind, zur Stellungnahme vor. Es darf daher angenommen werden, daß die Bergpolizeiverordnung im Laufe der nächsten Zeit im Bereiche des Oberbergamtsbezirks Dortmund Gültigkeit erlangen wird. Nach den Bestimmungen dieser Verordnung wird künftig folgendes vorgeschrieben sein:

1. Alle Gruben oder Feldesteile mit gefährlichem Kohlenstaub sind mit Gesteinstaub zu sichern; als kohlenstaubgefährlich gelten solche Gruben, deren Kohlenstaub eine Explosion fortpflanzen kann.
2. Die Sicherung hat durch Gesteinstaubsperrern und durch Gesteinstaubstreuung zu erfolgen.
3. Gesteinstaubsperrern sind anzulegen:
 - a) zum Abschluß der Wetterabteilungen im Ein- und Ausziehstrom,
 - b) zum Abschluß der Aus- und Vorrichtungsbetriebe,
 - c) zum Abschluß der Abbauflügel in der oberen und untern Strecke,
 - d) zum Abschluß der einzelnen Abbaustöße, wenn diese mehr als 15 m voneinander abgesetzt sind.
4. Die Streuung ist in allen zur Förderung, Fahrung oder Wetterführung dienenden Grubenbauen mit Ausnahme der Abbaubetriebe vorzunehmen.

5. Die bei den Sperren anzuwendende Gesteinstaubmenge muß bei den Hauptsperren 400 kg, bei übrigen Sperren 80 kg je m² des durchschnittlichen Streckenquerschnittes enthalten.

6. Die Gesteinstaubstreuung muß so ausgeführt werden, daß das abgelagerte Gesteinstaub-Kohlenstaubgemisch niemals mehr als 50 Gewichtsanteile brennbarer Bestandteile enthält.

7. Als Gesteinstaub gilt der Staub, der

- a) vollständig durch das Drahtgewebe des Wetterlampenkorbes (144 Maschen/cm²) und mit mindestens 50 Gewichtsanteilen durch das Drahtgewebe Nr. 200¹ (5840 Maschen/cm²) hindurchgeht,
- b) nicht mehr als 20 Gewichtsanteile brennbarer Bestandteile enthält,
- c) in der Grube flugfähig bleibt,
- d) als unschädlich für die Gesundheit der Bergleute zugelassen ist.

8. Das Vorhandensein des erforderlichen unbrennbaren Staubes in dem Staubgemisch ist durch Aschenproben nachzuweisen.

9. Zur Sicherung bei der Schießarbeit tritt an die Stelle der Berieselung die Anwendung von Gesteinstaub bei der Schußabgabe.

Mit Rücksicht auf diese bevorstehende Regelung hat die Anwendung des Gesteinstaubes im westfälischen Bergbau inzwischen weitere Fortschritte gemacht. Nach dem Stande vom 1. Juli 1925 waren 2770 Wetterabteilungen sowie 2133 Aus- und Vorrichtungsbetriebe abgeriegelt und 858 Wetterabteilungen mit Vollstreuung versehen. Als Material stehen zurzeit Tonschieferstaub, Lehmstaub und vereinzelt Traß in Anwendung.

In den oberschlesischen, niederschlesischen, linksrheinischen und Aachener Steinkohlenbezirken hat man das Gesteinstaubverfahren bis jetzt auf einigen Gruben versuchsweise derart eingeführt, daß die eine oder andere Bauabteilung mit Sperren abgeschlossen oder mit Staub eingestaubt ist. In diesen Bezirken bedarf es zunächst der Klärung, welche Materialarten geeignet sind, da ein Teil der Gruben in diesen Bezirken einen größeren Feuchtigkeitsgehalt als die tiefern westfälischen Fettkohlen-

¹ Sobald die in Deutschland angestrebte Normalisierung der verschiedenen Gewebarten durchgeführt ist, wird an Stelle des Drahtgewebes 200 die deutsche Normalbezeichnung treten; dabei wird sich die Zahl der Maschen etwas (auf rd. 6000 je cm²) erhöhen.

gruben aufweisen. Daneben muß auch geklärt werden, wie die Kohlenstaubgefahr in diesen Bezirken zu beurteilen ist; zu diesem Zweck sind zunächst für die schlesischen Bezirke planmäßige Untersuchungen der verschiedenen Kohlenstaubsorten eingeleitet worden. Von dem Ergebnis beider Versuchsreihen hängt es ab, in welchem Umfange und in welcher Form das Gesteinstaubverfahren in diesen Bezirken durchgeführt wird.

Mit der Einführung des Gesteinstaubverfahrens ist die Forschung über die Kohlenstaubgefahr keineswegs abgeschlossen. Noch manche Fragen bedürfen der Klärung. So herrscht noch keine vollständige Klarheit über die Art des Zündungsvorganges bei einer Kohlenstaubexplosion. Daneben sind neuerdings Ansichten laut geworden, daß auch kolloidale Vorgänge mitsprechen können. Ebenso muß die Frage beantwortet werden, ob sich die Absaugung von Kohlenstaub aus manchen Grubenbauen, auf die in jüngster Zeit von mehreren Seiten hingewiesen worden ist, durchführen läßt. Der Kohlenstaubforschung eröffnet sich also noch ein großes Gebiet. Ob daher das Gesteinstaubverfahren mit der Entwicklung der Technik durch andere Maßnahmen ersetzt werden kann, ist eine Frage, deren Entscheidung erst die weitere Zukunft zu bringen vermag. Zurzeit darf man jedenfalls behaupten, daß das Gesteinstaubverfahren von allen Ländern mit wichtigem Steinkohlenbergbau als das beste Mittel zur Bekämpfung von Grubenexplosionen angesehen wird.

Zusammenfassung.

Nach einem kurzen Hinweis auf die frühesten Wahrnehmungen über die Mitwirkung von Kohlenstaub bei Explosionen und die ersten Versuche über die Entzündlichkeit des Kohlenstaubes werden die Untersuchungen der wichtigeren Länder, besonders die Arbeiten der preußischen Schlagwetterkommission, besprochen. Dabei werden die bisher angewandten Mittel zur Bekämpfung der Kohlenstaubgefahr, die Wettersprengstoffe und die Berieselung, dargelegt. Hieran schließt sich die Erörterung der neuern Untersuchungen des In- und Auslandes über die Kohlenstaubgefahr, besonders die Erprobung von Gesteinstaub; die Durchführung des Gesteinstaubverfahrens im französischen, englischen, amerikanischen und deutschen Steinkohlenbergbau wird in ihren Grundzügen geschildert.

Die Untersuchung des Clarains oder Anthraxylons in der Kohle.

Von Dr. Erich Stach, Geologen an der Preußischen Geologischen Landesanstalt, Berlin.

In der karbonischen Steinkohle lassen sich bekanntlich mit bloßem Auge glänzende und matte Streifen unterscheiden. Die glänzenden Kohlenlagen bestehen aus humoser Substanz, die matten aus Faul-

schlamm- oder Sapropellagen mit zahlreichen Sporen. Die karbonische Kohle setzt sich also aus abwechselnden Lagen von Humuskohle und Faulschlammkohle zusammen. Diese Streifung ist auch

im mikroskopischen Bilde der Kohle wiederzufinden. In diesem werden nach dem Vorgange von Stopes¹ die glänzenden Streifen als Clarain und Vitrain², die matten als Durain bezeichnet. Die Bezeichnungen Clarain und Vitrain führen die Glanzkohlenlagen mit Recht deshalb, weil sie im Dünnschliff oder Dünnschnitt (Jeffrey) fast homogen und durchsichtig braunrot bis gelb aussehen, während die matten, harten Durainstreifen im Dünnschliff zahlreiche Makro- und Mikrosporen, Gewebefetzen und Bitumeninseln aufweisen.

Von fast allen Kohlenpetrographen wird übereinstimmend behauptet, daß es sich bei den matten Streifen, den Durainschichten der Kohle, in der Hauptsache um Faulschlamm-, Sapropel- oder Sporenkohle handelt. Die Untersuchung der Durainstreifen bietet auch nicht solche Schwierigkeiten wie die des fast strukturlosen Clarains. Bei der Glanzkohle, dem Clarain, gehen die Meinungen etwas auseinander. Während besonders Thiessen³ und Jeffrey⁴ die Ansicht vertreten, daß das Clarain vorwiegend aus Holzsubstanz gebildet worden sei (Thiessen bezeichnet das Clarain als Anthraxylon), sind Lomax⁵ und R. Potonié⁶ durch ihre kohlenpetrographischen Untersuchungen dazu geführt worden, dem Holz die allein herrschende Rolle bei der Bildung des Clarains abzusprechen.

Mit Hilfe des Dünnschliffes oder Dünnschnittes läßt sich darüber meist nichts Sicheres aussagen, da ja gerade das Fehlen der Holzstruktur für das mikroskopische Bild des Clarains kennzeichnend ist. Wohl finden sich auch in den Clarainbändern zuweilen noch eben erkennbare, zarte Holzstrukturen, was aber noch nicht dazu berechtigt, mit Bestimmtheit die ganze Masse der Glanzkohle als aus Holzsubstanz entstanden zu betrachten. Um Mißverständnissen vorzubeugen, sei hier eingeschaltet, daß es sich bei diesen kaum erkennbaren Holzstrukturen im Clarain nicht um Holzkohle oder Fusain handelt. Dieses besitzt im Gegensatz zum Clarain, in dem es gelegentlich eingelagert ist, eine deutlich erhaltene Strukturform, die es auf den ersten Blick als Holzkohle erkennbar macht. Dieser leichteren Erkennungsmöglichkeit wegen ist der mikroskopische Nachweis von Holzkohle in der Steinkohle ja schon frühzeitig erbracht worden. Bekannt sind z. B. die von Link gezeichneten mikroskopischen Bilder von Gymnospermenholzteilchen aus der oberschlesischen Stein-

kohle. Während also verkohltes Holz im Dünnschliff meist leicht erkannt werden kann, ist die große Masse des inkohlten Holzes meist in einer Erhaltungsform vorhanden, die sich optisch nicht bemerkbar macht. Der Dünnschliff ist daher nicht geeignet, das Ausgangsmaterial einwandfrei festzustellen.

Hierfür stehen dem Kohlenpetrographen aber andere Untersuchungsverfahren zur Verfügung.

Die Schwierigkeit bei der Beurteilung des Ursprungsmaterials der Glanzkohle hat zuweilen zu unsichern Anschauungen über manche Kohlen, wie z. B. über die oberbayerische oberoligozäne Glanzbraunkohle¹ (Pechkohle) geführt. Wegen der häufigen, stellenweise massenhaften Einlagerungen von autochthonen Süßwasserschnecken (Planorbis) unmittelbar in die Glanzbraunkohle lag die Vermutung durchaus nahe, daß es sich bei einer solchen Kohle nicht um eine in der Hauptsache aus Holz entstandene Humuskohle, sondern um eine Faulschlammkohle handle, denn stark humussaure Wasser müßten die Kalkschalen aufgelöst haben. Bei der näheren Untersuchung der Peißenberger Glanzbraunkohle zeigte es sich, daß sich auch hier im Dünnschliff niemals Holzstrukturen zu erkennen gaben. Aber auch Sporen waren sehr selten und im Dünnschliff nicht mit Sicherheit festzustellen. Dagegen wies der Pechkohlendünnschliff häufig helle Clarainstreifen und Clarainlinsen auf, umgeben von dunklerer Substanz und Pyritausscheidungen in Form von dunkeln kleinen Kugeln. Die Clarainlinsen häufen sich oft so stark an, daß sie die Grundmasse der Kohlensubstanz bilden. Einen solchen senkrechten Schnitt durch die Clarainsubstanz der Pechkohle zeigt Abb. 1². Die weißen, unter dem Mikroskop goldgelb gefärbten Flecke stellen Bitumenausscheidungen dar. Die Grundmasse, im durchfallenden Licht rubinrot aussehend, setzt sich aus Linsen und linsenähnlichen Formen zusammen, die teilweise eine schwach gekörnelt Struktur zeigen und von dunklerer Substanz umflasert sind. Im Gegensatz zum Schnitt senkrecht zur Schichtung (Abb. 1) fehlt im wagrechten Schnitt (Schliff parallel zur Schichtung, Abb. 2) die linsenförmige Struktur. Man sieht vielmehr hier ein unregelmäßig polygonalzelliges Bild, durch das winzige, durch den Inkohlungs Vorgang hervorgerufene Schwundrisse hindurchziehen. Die polygonal umgrenzten Clarainmassen sehen zum Teil homogen aus. Die Abb. 3 und 4 zeigen die zuweilen zu beobachtende lagenförmige Anordnung des Clarains. Gut erhaltene Pflanzenreste sind in den Dünnschliffen nie zu beobachten.

Auf die Frage, woraus diese Clarainsubstanz in der Hauptsache besteht, gibt der Dünnschliff keine Auskunft.

In Dünnschliffen durch das unmittelbar an die Kohle angrenzende Nebengestein, den sogenannten

¹ Bezeichnung nach Gothan: Die Notwendigkeit einer Ordnung für die Benennungen der Braunkohle, Mitt. Ges. f. Braunkohlen- und Mineralölforsch. 1924, S. 38.

² Die nachstehenden Abbildungen sind meiner oben genannten Arbeit entnommen worden.

¹ Stopes: On the four visible ingredients in banded bituminous coal, Proc. Roy. Soc. 1919, Bd. 90, S. 470.

² Für Glanzkohle sind zwei Bezeichnungen, Clarain und Vitrain, gebräuchlich. Nach Übereinkunft mit Fachgenossen findet der Name Vitrain besser nur für die seltener vorkommenden völlig strukturlosen Massen Verwendung. Unter Clarain soll dagegen die Glanzkohlenmasse verstanden werden, die im allgemeinen zwar homogen aussieht, aber hier und da Andeutungen von Strukturen aufweist. Die Hauptmasse der Pechkohlensubstanz ist danach nicht, wie ich es in der Arbeit »Zur Petrographie und Entstehung der Peißenberger Pechkohle«, Z. Geol. Ges. 1925, Bd. 77, S. 260, getan habe, als Vitrain (dort Vitrit), sondern als Clarain (Clarit) zu bezeichnen.

³ Thiessen: Compilation and composition of bituminous coals, Journ. Geol. 1920, Bd. 28, S. 185. The origin and constitution of coal, Proc. Wyoming Hist. and Geol. Soc. 1924, Bd. 19.

⁴ Jeffrey: Coal and civilisation, 1925.

⁵ Lomax: The microscopical examination of coal, Trans. Inst. Min. Eng. 1911/2, Bd. 42, T. 1.

⁶ R. Potonié: Einführung in die allgemeine Kohlenpetrographie, 1924.



Abb. 1. Clarain der Pechkohle im senkrechten Schnitt. $v=100$.



Abb. 2. Clarain der Pechkohle im wagrechten Schnitt. $v=100$.



Abb. 3. Clarainstreifen und -linsen in der Pechkohle. $v=100$.

Stinkschiefer, erblickt man bei stärkerer Vergrößerung häufig kleine, eckige, gelbbraunliche Bruchstücke, wie Abb. 5 eins wiedergibt, die eine deutliche Längsstruktur besitzen. Da bei starker Vergrößerung zu erkennen ist, daß die die Längsstruktur hervorrufenden Zellen gestreckt sind und spitz zulaufen, wird man in der Annahme kaum fehlgehen, kleine Holzüberreste mit Tracheidenzellen vor sich zu haben. Diese Beobachtung wird zweifellos gestützt durch das Vorkommen der dunkeln Pyritkugeln, Pyritausscheidungen, die sich immer in der Nähe der kleinen Holzreste besonders stark anreichern. Bei eingehender Betrachtung sieht man, daß die Pyritkugeln (Abb. 5) in Reihen angeordnet in den Zellräumen liegen. Man kann annehmen, daß das Holz die Anreicherung der in den Kohlendünnschliffen sichtbaren Pyritkugeln veranlaßt hat. Das zahlreiche Vorkommen dieser Holzsplitter in dem dicht an die Kohle grenzenden oder in sie eingelagerten blaugrauen, mergeligen Tonschiefer, in dem sich ja Pflanzenreste besser erhalten können als in der Kohle selbst, führt zu der Vermutung, daß auch das Clarain in der Hauptsache aus Holzüberresten besteht, was jedoch durch diese Beobachtung noch nicht als erwiesen gelten kann.

Da es also unmöglich ist, durch Kohlendünnschliffe die Natur des Clarains zu entschleiern, müssen andere Untersuchungsverfahren herangezogen werden.

Ein schon früher von v. Gümbel¹ angewandtes, jedoch noch rohes Verfahren zur Erkennung von Holzsubstanz in der Kohle besteht in der Veraschung von winzigen Kohlesplittchen. Ist Holz das Ursprungsmaterial der betreffenden Kohle, so lassen sich in den Aschenskeletten deutlich Holzstrukturen beobachten. Man geht bei diesem Verfahren in der Weise vor, daß man Clarainsplitterchen, also kleine Stückchen glänzender Kohle, im offenen Porzellantiegel glüht, bis kein Substanzverlust mehr stattfindet. Dann bettet man die erhaltenen Aschenskelette vorsichtig in Glycerin ein und untersucht sie mit dem Mikroskop.

Verascht man auf diese Weise einen Lignit, von dem ja feststeht, daß er aus Holz hervorgegangen ist, so erhält man ein Strukturbild, wie es Abb. 6 zeigt. Die Holzfasern sind in dem Aschenskelett dieses Westwälder Lignits deutlich erkennbar. Die

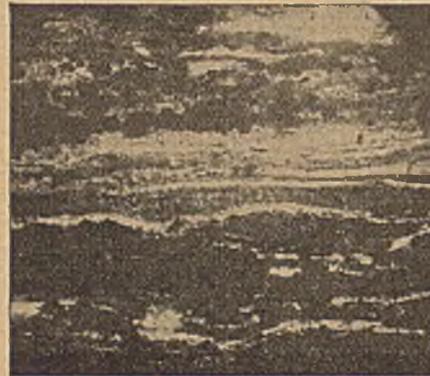


Abb. 4. Pyritkugeln und Clarainstreifen in der Pechkohle. $v=200$.



Abb. 5. Holzrest aus dem Nebengestein. $v=320$.



Abb. 6. Aschenskelett von Westwälder Lignit. $v=26$.



Abb. 7. Aschenskelett eines Dillenburg pitchkohligen Lignits. $v=26$.



Abb. 8.



Abb. 9. Aschenskelett der Pechkohle. $v=14$.

¹ Gümbel: Beiträge zur Kenntnis der Texturverhältnisse der Mineralkohlen, Sitzungsber. Bayer. Akad. d. Wissensch. 1883, S. 111.



Abb. 10. Ausschnitt aus Abb. 9. v = 34.

Abb. 7 und 8 stellen Aschenstrukturen eines Dillenburger Lignites dar, der bereits pechkohlzig, also stärker umgewandelt ist. Überall tritt die Holzfasering in die Erscheinung. Bezeichnend sind die ausgefranzten Enden der einzelnen Aschenbröckchen, wie sie Abb. 8 erkennen läßt. Abb. 9 zeigt schließlich die Aschenformen des Pechkohlenclarains. Das Bild, von dem ein Teil in Abb. 10 stärker vergrößert wiedergegeben ist, liefert den Beweis für die Holz-

natur des untersuchten Clarains. Neben den so bezeichnenden gefranzten Stellen sind auch die schwarzen Kügelchen noch erkennbar; sie bestehen jetzt nach dem Glühprozeß nicht mehr aus Pyrit, sondern aus dessen Röstprodukt, dem braunroten Fe_2O_3 , das sich auch in der Farbe der Splitter schon makroskopisch zu erkennen gibt. Wären die kugeligen Gebilde ursprünglich Harztröpfchen gewesen, was wegen der Ähnlichkeit der Formen im Dünnschliff vermutet werden konnte, so hätten sie das Glühen nicht überstanden und danach verschwunden sein müssen.

Die abgebildeten Aschenskelette sind nun nicht zufällig im Clarain angetroffene aus Holzsubstanz entstandene Partien, sondern werden regelmäßig bei der Veraschung des Clarains erhalten, ganz gleich, an welcher Stelle eines Streifens oder eines Flözes



Abb. 11. Aschenskelette der Pechkohle. v = 34.



Abb. 12.

man die Probe entnimmt. Die Abb. 11 und 12 stellen weitere aus der Pechkohle durch Veraschung erhaltene Holzstrukturen dar.

Die auf diese Weise gewonnenen Mikrobilder zeichnen sich aber nicht durch allzu große Klarheit aus. Ganz erheblich besser lassen sich Holzstrukturen mit Hilfe eines neuen amerikanischen Verfahrens entschleiern, das im folgenden kurz besprochen werden soll.

Turner und Randall¹, die dieses Untersuchungsverfahren ersonnen haben, stellen auf Hochglanz polierte Anschliffe der zu untersuchenden Kohle her und veraschen dann die angeschliffene Fläche des

¹ Turner und Randall: A preliminary report on the microscopy of anthracite coal, Journ. Geol. 1923, Bd. 31, S. 306.

Kohlenstückes. Nachdem die Kohle geschliffen und poliert ist, wird sie im Trockenschrank getrocknet und darauf im Sandbad auf 200–300° erhitzt. Hat der Anschliff diese Temperatur erreicht, so wird er kurze Zeit der Lötrohrflamme ausgesetzt. Hierdurch überzieht er sich mit einem feinen Aschenhäutchen, das eine Struktur aufweist. Diese Struktur kommt durch die verschiedenen rasche Oxydation (differenzierte Oxydation) der einzelnen Bestandteile zustande. Betrachtet man nun einen solchen mit dem Lötrohr behandelten Kohlenanschliff unter dem Erzmikroskop in senkrecht oder etwas schräg auffallendem Licht, so kann man unmittelbar die Zellstruktur des Holzes



Abb. 13. Anschliff der Pechkohle im auffallenden Licht, Holzzellen zeigend. v = 50.

erkennen. Ein derartiges Anschliffbild, schräg beleuchtet durch das metallographische Mikroskop betrachtet, bietet Abb. 13. Infolge der differenzierten Oxydation treten die Zellwände als Erhabenheiten auf der Anschlifffläche hervor und heben sich bei der Beleuchtung als helle Linien ab. Abb. 14 zeigt die Clarainstruktur in stärkerer Vergrößerung. Bei der Oxydation durch die Lötrohrflamme kommt es besonders darauf an, daß man diese Behandlung nicht zu lange fortsetzt, damit nicht auch die Zellwände angegriffen werden und das Strukturbild wieder zerstört wird. Die Abb. 13 und 14 stellen keine besonders selten zu beobachtenden Bilder dar, sondern sollen die gewöhnlich bei diesen Versuchen auftretenden Strukturbilder kennzeichnen.

Nicht nur auf angeschliffenen und polierten Flächen, sondern auch auf ebenen, glänzenden Bruchflächen, wie sie bei der bayerischen Pechkohle häufig vorkommen, lassen sich solche schönen Holzstrukturen hervorrufen. Dieses neue Verfahren ist also für die schnelle und sichere Feststellung des Ur-



Abb. 14. Anschliff der Pechkohle im auffallenden Licht, Holzzellen zeigend. v = 150.

sprungsmaterials der Kohle noch feiner und geeigneter als die oben beschriebene Veraschung ganzer Kohlensplitter und deren Betrachtung im durchfallenden Licht. Eine ausführliche Darstellung dieses für die Zukunft noch viel versprechenden petrographischen Kohlenuntersuchungsverfahrens findet sich in der angeführten Arbeit von Turner und Randall. Die beiden Forscher haben selbst im Anthrazit, der sich mikroskopisch in der Hauptsache als Clarain oder Anthraxylon darstellt und aus weitestgehend inkohlter Substanz hervorgegangen ist, die Holzstrukturen auf diese Weise dem Auge sichtbar gemacht. Die letztgenannte Tatsache dürfte die ausgezeichnete Brauchbarkeit dieses mikroskopischen Untersuchungsverfahrens beweisen.

Das Ursprungsmaterial des Clarains der von mir untersuchten Glanzbraunkohle war also Holz. Die Pechkohle besteht aber der Hauptsache nach aus Clarain. Damit ist nachgewiesen, daß auch die Glanzbraunkohle keine Faulschlammkohle, sondern eine Humuskohle ist. Der Grund dafür, daß die Holzstruktur im Dünnschliff fast niemals in die Erscheinung tritt, wird darin liegen, daß die Zellwände der von doppleritischer Substanz ausgefüllten Zellen dieselbe Lichtbrechung besitzen wie die Ausfüllungsmasse der Zellen. Infolgedessen sind die tatsächlich

trotz der weitgehenden Inkohlung noch vorhandenen Holzstrukturen optisch nicht bemerkbar.

Sowohl im Anthrazit als auch in der Steinkohle und in der Glanzbraunkohle (Pechkohle) besteht also das Clarain, wie sich besonders gut durch das Lötrohrverfahren zeigen läßt, in der Hauptsache aus im Inkohlungsprozeß stark vorgeschrittenen Holzresten. Das Clarain trägt demnach auch die von Thiessen angewandte Bezeichnung Anthraxylon durchaus zu Recht. Meine Untersuchungen der bayerischen Glanzbraunkohle haben mich dazu geführt, den Anschauungen Thiessens und Jeffreys über die Natur des Clarains beizupflichten. Bei der Bildung des Clarains spielt verholzende Substanz die herrschende Rolle.

Zusammenfassung.

Das Ursprungsmaterial des Clarains oder Anthraxylons läßt sich im Dünnschliff nicht mit Sicherheit feststellen. An dem untersuchten Beispiel der oberbayerischen Pechkohle wird gezeigt, daß das Veraschungsverfahren nach Gumbel und besonders ein von den Amerikanern Turner und Randall ersonnenes Verfahren der Untersuchung von Kohlenanschliffen im auffallenden Licht geeignet ist, die Natur des Anthraxylons zu erforschen.

Oberschlesiens Steinkohlenbergbau und Eisenindustrie nach der Teilung.

(Schluß.)

Die inzwischen erfolgte Bekanntgabe der Eisen- und Stahlgewinnungsziffern für die Monate Januar bis Juli 1925 setzt uns in den Stand, die Entwicklung der Roheisen- und Stahlerzeugung in Deutsch-Oberschlesien und Polnisch-Oberschlesien im laufenden Jahr miteinander zu vergleichen; die Angaben folgen nachstehend.

Zahlentafel 27. Roheisen- und Stahlerzeugung im Jahre 1925.

Monat	Deutsch-Oberschlesien		Poln.-Oberschlesien	
	Roheisen t	Rohstahl t	Roheisen t	Flußeisen u. Flußstahl t
Januar	27 132 ¹	34 573	19 488	43 107
Februar	25 368 ¹	33 768	16 063	45 017
März	31 007 ¹	38 361	19 504	51 083
April	26 085 ¹	30 530	19 417	53 708
Mai	22 359 ¹	28 816	21 032	53 100
Juni	23 891 ¹	32 432	19 995	50 590
Juli	22 875 ¹	33 273	18 935	53 962
Monatsdurchschnitt				
Jan.—Juli 1925	25 531 ¹	33 108	19 205	50 081
„ 1924	21 855	22 423 ¹	21 926	43 308
„ 1913	31 777	29 100 ²	51 107	87 205

¹ Nach Angaben des Vereins Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

² Flußeisenherstellung.

Danach wurde in Deutsch-Oberschlesien sowohl für Roheisen als auch für Stahl im Durchschnitt der ersten sieben Monate des laufenden Jahres ein günstigeres Gewinnungsergebnis erzielt als im Monatsdurchschnitt des verflossenen Jahres. Es betrug die Roheisenerzeugung im Monatsdurchschnitt Januar—Juli 1925 25 500 t gegen 21 900 t im Vorjahr, das bedeutet eine Zunahme um 3600 t oder 16,82%; gegenüber dem letzten Vorkriegsjahr liegt nur

noch ein Abstand von 6200 t oder 19,66% vor. Es muß jedoch bemerkt werden, daß sich die Roheisenerzeugung in Deutsch-Oberschlesien in den letzten Monaten in rückläufiger Bewegung befindet. Günstiger als die Roheisenerzeugung hat sich die Rohstahlerzeugung in Deutsch-Oberschlesien im laufenden Jahr entwickelt; sie erhöhte sich gegenüber dem Vorjahr um nahezu die Hälfte auf 33 100 t und überschritt damit die Friedensgewinnung, welche 29 100 t betragen hatte, um 4000 t oder 13,77%. Demgegenüber blieb in Polnisch-Oberschlesien die Roheisenerzeugung im Durchschnitt der ersten sieben Monate d. J. bei 19 200 t um 2700 t oder 12,41% hinter dem vorjährigen Ergebnis zurück, die Stahlerzeugung weist gleichzeitig bei 50 100 t eine viel geringere Zunahme auf als in Deutsch-Oberschlesien, sie betrug lediglich 6800 t oder 15,64%. Die Vorkriegserzeugung gleich 100 gesetzt, erreichte die Roheisengewinnung Polnisch-Oberschlesiens im Januar—Juli 1925 37,58%, die Stahlerzeugung 57,43%.

Sind schon, wie in dem vorangegangenen Teil dieses Aufsatzes ausgeführt worden ist, die Produktionsbedingungen der ober-schlesischen Eisenindustrie nicht günstig, so läßt sich das noch mehr von den Absatzverhältnissen sagen. Schon vor dem Kriege entbehrte die ober-schlesische Eisenindustrie auf dem Inlandmarkt eines unbestrittenen Absatzgebietes, nicht einmal das ober-schlesische Industrieviertel war ihre ausschließliche Domäne, selbst hier hatte sie dem Wettbewerb der andern deutschen Eisenreviere und des Auslandes zu begeben. Für diese Ungunst ihrer Lage boten die Absatzmöglichkeiten nach dem Ausland nicht den mindesten Ausgleich. Bei der Abgelegenheit Oberschlesiens von den großen Wirtschaftsgebieten des Weltmarktes, mit denen es auch keine leistungsfähige Wasser-

straße verbindet, scheidet der Absatz über See für es so gut wie vollständig aus, und auch seine Nachbarländer Rußland und die ehemalige Donaumonarchie sowie die übrigen Donaustaaten zeigten für seine Erzeugnisse nur eine geringe Aufnahmefähigkeit. Durch den Ausbruch des Weltkrieges erfuhr der Absatz eine grundlegende Verschiebung; alle Anstrengungen der deutschen Eisenindustrie waren auf die Befriedigung des durch die Herstellung von Kriegsmaterial stark gesteigerten Bedarfs des Inlandmarktes gerichtet, während der Versand nach dem Ausland fast völlig zum Erliegen kam. Die unruhigen Zeiten, welche Oberschlesien nach Kriegsschluß in besonderem Maße hat durchmachen müssen, erschwerten den Wiederaufbau der oberschlesischen Eisenmärkte sehr, und durch die Teilung Oberschlesiens wurde eine ganz neue Lage geschaffen, über die im Vorausgegangenen schon berichtet worden ist, so daß sich ein näheres Eingehen hierauf erübrigt. Nur so viel sei gesagt, daß es als ausgeschlossen gelten darf, daß die polnisch-oberschlesische Eisen- und Stahlerzeugung, die vor der Teilung ihr Hauptabsatzgebiet im deutschen Inlande hatte, nachdem die deutsche Zollgrenze geschlossen worden ist, in Polen selbst bzw. im Ausland auch nur annähernd untergebracht werden kann. Für die deutsch-oberschlesischen Werke liegen die Verhältnisse günstiger, wie schon aus den nachstehenden Zahlen über den Eisenbahnversand Deutsch-Oberschlesiens im

Zahlentafel 28. Eisenbahnversand Oberschlesiens¹ von Eisen und Stahl (ausschl. Alteisen).

		Ober- schlesien	Sonstig. Inland	Ausland	zus.
		t	t	t	t
Roheisen	1913	132557	34013	17105	183675
	1921	61079	59042	1855	121976
	1923	13328	127642	31065	172035
Luppen und rohe Blöcke von Eisen und Stahl	1913	391713	20041	753	412507
	1921	253640	15249	4320	273209
	1923	112066	33702	111061	256829
Eisen und Stahl, Stab-, Formeisen usw.	1913	299206	428865	67260	795331
	1921	135938	391695	36895	564528
	1923	51125	127982	13192	192299
Eisenbahnschienen, Schienenbefesti- gungsgegenst. usw.	1913	132241	71942	737	204920
	1921	46936	33055	3123	83114
	1923	69983	8317	5433	83733
Eisenbahn- schwelle	1913	28365	45814	—	74179
	1921	6794	20229	—	27023
	1923	12339	1322	340	14001
Eiserne Achsen, Bandagen, Räder usw.	1913	8620	31685	1207	41512
	1921	10692	27598	622	38912
	1923	13310	26184	3790	43284
Eiserne Dampf- kessel, Reservoirs usw.	1913	11806	6618	11189	29613
	1921	13413	18625	2729	34767
	1923	7092	10971	10625	28688
Eiserne Röhren und Säulen	1913	28755	61329	28674	118758
	1921	13166	44278	5275	62719
	1923	4640	20200	3799	28639
Eisen- und Stahl- draht	1913	6222	29517	3923	39662
	1921	7215	14555	3250	25020
	1923	4375	27128	6498	38001
Eisen- und Stahl- waren	1913	36511	51566	4251	92328
	1921	41332	44769	5353	91454
	1923	18725	33565	8319	60609
Gesamt- eisenversand . . .	1913	1075996	781300	135099	1992485
	1921	590205	669095	63422	1322722
	1923	306983	417013	194122	918118

¹ 1913 und 1921 Gesamt-Oberschlesien, 1923 Deutsch-Oberschlesien.

Jahre 1923 (neuere Zahlen liegen noch nicht vor) im Vergleich zu dem Gesamt-Oberschlesien im Jahre 1913 und 1921 hervorgeht.

Danach betrug der Versand Gesamt-Oberschlesiens an Eisen und Stahl, ausschließlich Alteisen, im letzten Friedensjahr rd. 2 Mill. t; hiervon verblieben 1,08 Mill. t oder 54% im Bezirk selbst, 781 000 t oder 39,22% gingen in das übrige Deutschland, 135 000 t oder 6,78% erhielt das Ausland. Der deutsch-oberschlesische Eisenbahnversand in Eisen und Stahl verzeichnete 1923 die ansehnliche Höhe von 918 000 t, d. s. 46,08% des Versandes Gesamt-Oberschlesiens im Jahre 1913, wobei der Lokalverkehr Deutsch-Oberschlesiens in 1923 307 000 t oder 28,53% des Vorkriegslokalverkehrs Gesamt-Oberschlesiens ausmachte, der Versand nach dem Inland 417 000 t oder 53,37% erreichte und der Auslandversand bei 194 000 t sogar um 59 000 t oder 43,69% höher war.

Wie sich der Eisenbahnversand an Eisen und Stahl Gesamt-Oberschlesiens im Jahre 1913 sowie Deutsch-Oberschlesiens im Jahre 1923 nach dem In- und Auslande gegliedert hat, geht aus der Zahlentafel 29 hervor.

Hauptabnehmer oberschlesischen Eisens ist neben dem Bezirk selbst (siehe Zahlentafel 28) wie im Frieden Niederschlesien, das 1913 aus Gesamt-Oberschlesien 287 000 t, 1923 aus Deutsch-Oberschlesien 97 000 t erhielt, doch ist der Rückgang auf ein Drittel als beträchtlich zu bezeichnen. Der Versand Deutsch-Oberschlesiens nach den bei Deutschland verbliebenen östlichen Provinzen weist 1923 gegenüber dem Frieden gleichfalls beträchtliche Rückgänge auf, die über den Umfang der durch die Abtretung an Polen bedingten Abnahme der Eisen- und Stahlerzeugung Deutsch-Oberschlesiens hinausgehen. So erhielten die Provinz Ostpreußen 1923 (1913) 3000 (18 000) t, die ost- und westpreußischen Häfen 6000 (44 000) t, Pommern 16000 (41 000) t. Der Rückgang des Versandes nach Westpreußen auf 900 t gegen 23 000 t im letzten Friedensjahr hängt mit der Ubereignung des größten Teiles dieser Provinz an Polen zusammen. Die Bezüge der Provinz Brandenburg einschließlich Berlin erfuhren eine Abnahme von 132 000 auf 78 000 t, dagegen erhielt das übrige Mittel-, Nord-, Süd- und Westdeutschland von dem durch die Teilung verkleinerten Deutsch-Oberschlesien 1923 zum Teil annähernd so große, zum Teil sogar weit größere Mengen als im Frieden aus Gesamt-Oberschlesien. So bezog Sachsen 1923 (1913) 88 000 (86 000) t, der Regierungsbezirk Merseburg und Thüringen 12 000 (9 000) t, Mecklenburg-Schwerin und -Strelitz 8000 (6 000) t, die Elbhäfen 21 000 (22 000) t, die Provinz Hannover und Oldenburg 11 000 (3 000) t, der Regierungsbezirk Magdeburg und Anhalt 14 000 (4 000) t, das Ruhrgebiet 13 000 (9 000) t, Westfalen, Lippe usw. 14 000 (7 000) t, die Provinz Hessen-Nassau 9 000 (6 000) t, Bayern 9 000 (12 000) t, Württemberg 3 800 (9 000) t. Dieses starke Vordringen des oberschlesischen Eisens in 1923 nach Westen hängt zum guten Teil mit der Besetzung des Ruhrreviers in dem genannten Jahr zusammen, es dürfte sich dabei um eine im ganzen bloß vorübergehende Erscheinung gehandelt haben. Die hauptsächlichsten ausländischen Vorkriegsbezieher von Eisen aus Oberschlesien erhielten 1923 aus Deutsch-Oberschlesien nur geringe Mengen. Nach Rumänien gingen 140 t gegen 55 000 t in 1913; Rußland, das im letzten Vorkriegsjahr 27 000 t bezogen hatte, fiel ganz aus; nach den Ländern der ehemaligen Donaumonarchie, die 1913 mehr als 30 000 t erhielt, gelangten 1923 aus Deutsch-Oberschlesien nur etwas mehr als 1 000 t. Dagegen führte Deutsch-Oberschlesien nach den ehemaligen deutschen Gebieten Westpolens 1923 117 000 t aus gegen 76 000 t (Provinz Posen) in 1913. Außerdem bezog Polnisch-

Zahlentafel 29. Eisenbahnversand Obereschlesiens¹ an Eisen und Stahl nach Versandgebieten.

Nr. 44

Glückauf

1404

	Rohelsen		Luppen und Blöcke von Eisen und Stahl		Eisen und Stahl, Stab-, Formeisen usw.		Eisenbahnschienen, Schienenbefestigungsgegenstände usw.		Eisenbahnschwellen		Eiserne Achsen, Bandagen, Räder usw.		Eiserne Dampfkessel, Reservoir usw.		Eiserne Röhren und Säulen		Eisen- und Stahldraht		Eisen- und Stahlwaren		insges.		± 1923 gegen 1913				
	1913	1923	1913	1923	1913	1923	1913	1923	1913	1923	1913	1923	1913	1923	1913	1923	1913	1923	1913	1923	1913	1923					
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t		t			
a) Inland:																											
Prov. Ostpreußen	—	725	—	—	11	6 841	591	7 221	192	29	—	1 574	22	64	434	1 392	177	315	828	574	456	18 010	3 436	—	14 574		
„ Westpreußen	10	25	—	—	—	16 152	88	2 975	222	—	109	130	159	74	1 090	61	963	1 723	23 403	—	23 403	—	884	—	98 569		
„ Posen	166	—	—	—	—	30 215	—	21 967	241	—	1 711	—	719	—	3 546	—	1 912	—	60 433	—	76 050	—	—	—	—		
Ostpreußische Häfen	25	—	—	—	—	6 390	—	636	—	—	959	—	—	—	1 545	—	859	—	2 801	—	13 215	—	—	—	—		
Westpreußische Häfen	60	458	200	—	20	23 237	2 368	18	192	—	2 409	933	126	48	1 272	54	640	520	2 575	691	30 537	6 284	—	—	37 468		
Prov. Pommern	10	337	428	—	880	6 627	434	940	—	20	819	615	46	33	629	48	423	239	722	217	10 644	2 723	—	—	7 921		
Pommersche Häfen	105	144	244	—	176	21 398	4 648	68	91	—	599	19	38	37	4 023	5 784	893	1 393	2 942	14 099	30 315	13 701	—	—	16 614		
Stadt Breslau	1 798	1 605	56	—	45	58 875	14 368	8 415	1075	2 699	818	3 024	2 680	1 181	2 794	9 346	806	3 044	2 803	5 589	3 750	94 027	30 744	—	—	63 283	
Reg.-Bez. Breslau und Liegnitz	23 586	26 917	3 047	—	2 842	96 600	16 797	18 695	2 360	22 184	92	10 262	6 306	1 640	3 083	5 293	972	4 392	2 730	7 391	4 303	193 090	66 402	—	—	126 688	
Berlin	891	640	3 002	—	532	27 635	7 876	138	190	10	32	1 459	1 784	339	508	7 801	2 319	5 050	1 034	4 311	2 470	50 686	17 385	—	—	33 301	
Berliner Vororte	441	11 211	3 825	—	2 782	19 459	14 447	3 349	184	4 366	215	2 266	1 864	225	413	1 076	528	170	1 056	560	2 224	35 737	34 924	—	—	813	
Prov. Brandenburg	214	5 161	51	—	4 144	27 790	6 979	4 334	825	5 131	3	2 532	2 124	249	531	2 223	1 107	967	1 021	1 729	3 164	45 220	25 359	—	—	19 861	
Sachsen	5 103	62 224	2 300	—	1 964	60 494	14 921	295	248	—	—	2 227	1 229	478	473	6 803	889	4 904	3 773	3 188	2 435	85 792	88 156	+	—	2 364	
Reg.-Bez. Merseburg, Thüringen	285	1 951	209	—	66	4 089	4 474	559	721	46	57	1 164	1 719	259	291	409	569	1 434	1 010	985	1 681	9 439	12 439	+	—	3 000	
Mecklenburg-Schwerin und -Strelitz	338	45	171	—	584	3 157	5 098	320	—	—	—	7	28	46	180	497	773	848	1 193	456	597	5 840	8 498	+	—	2 658	
Schleswig-Holstein	—	201	—	—	4	1 516	360	13	196	—	—	—	114	17	26	67	807	104	119	276	122	1 993	1 949	—	—	44	
Elbhäfen	130	5	243	—	145	3 253	7 987	13	621	—	85	39	385	239	193	12 386	1 546	525	4 871	5 600	5 432	22 428	21 270	—	—	1 158	
Prov. Hannover, Oldenburg	99	2 206	49	—	233	1 192	5 139	343	172	—	—	16	921	53	465	279	676	205	563	673	804	2 909	11 179	+	—	8 270	
Reg.-Bez. Magdeburg, Anhalt	604	7 518	24	—	521	1 670	3 110	142	141	—	—	101	955	125	522	773	413	289	688	523	516	4 251	14 384	+	—	10 133	
Ruhrgebiet	38	1 606	4 745	—	6 945	923	2 206	702	122	775	—	63	32	231	121	57	222	321	923	1 132	464	8 987	12 641	+	—	3 654	
Westfalen, Lippe usw.	—	1 546	204	—	8 304	106	2 348	229	56	30	—	3	499	28	78	16	289	1	473	43	454	660	14 047	+	—	13 387	
Bayern (ohne Ludwigshafen)	—	1 151	951	—	853	8 937	2 237	—	67	—	—	181	1 684	132	232	212	636	1 049	1 034	491	898	11 953	8 792	—	—	3 161	
Prov. Hessen-Nassau	—	324	—	—	1 647	409	4 729	8	527	—	—	—	991	46	44	82	555	—	165	47	439	592	9 421	+	—	8 829	
Baden u. Ludwigshafen	—	62	—	—	497	364	3 687	233	3	—	—	—	167	44	24	31	472	41	270	108	50	821	5 232	+	—	4 411	
Württemberg, Hohenzollern	7	218	47	—	299	521	1 676	—	1	—	—	—	758	21	206	76	221	49	273	196	166	917	3 818	+	—	2 901	
übriges Inland	103	462	245	—	208	965	1 414	329	92	551	—	161	225	113	161	405	276	114	145	888	362	3 874	3 345	—	—	529	
b) Ausland:																											
Rußland	—	—	—	—	—	1 463	—	—	—	—	—	—	—	1 169	—	84	—	6	—	114	—	2 836	—	—	—	2 836	
Russisch-Polen ²	4 903	719	—	—	—	9 052	225	3	—	—	—	5	37	9 279	559	642	2	34	347	736	513	24 654	2 402	—	—	22 252	
Westpolen (ehem. deutsch)	—	4 456	—	—	110 806	—	31	—	220	—	—	—	578	—	302	—	52	—	58	—	581	—	117 084	—	—	—	—
Polnisch-Oberschlesien	—	24 026	—	—	30	—	10 631	—	5 198	—	—	—	1 897	—	6 866	—	2 368	—	2 511	—	5 288	—	59 147	—	—	—	
Galizien	850	524	600	—	102	1 137	236	8	5	—	5	26	956	62	741	1 218	729	247	798	236	540	4 384	4 636	+	—	252	
Ungarn	4 907	—	—	—	—	3 386	150	—	—	—	—	25	—	95	—	492	—	316	—	123	—	9 344	150	—	—	9 194	
Österreich ³	6 445	731	114	—	31	10 343	173	159	—	—	—	845	15	389	848	2 311	42	1 501	408	1 029	331	23 136	2 579	—	—	20 567	
Serbien	—	—	—	—	—	1 646	—	10	—	—	—	—	—	—	—	543	—	378	—	1 169	—	3 746	—	—	—	—	
Tschecho-Slowakei	—	609	—	—	16	—	43	—	10	—	—	—	197	—	1 065	—	117	—	190	—	128	—	2 428	—	—	—	
Schweiz	—	—	—	—	61	1 712	475	—	—	—	—	—	—	1	5	115	454	58	100	39	38	1 925	1 133	—	—	792	
Italien	—	—	—	—	7	1 576	574	—	—	—	—	306	—	16	—	35	—	—	—	42	14	1 975	595	—	—	1 380	
Rumänien	—	—	—	—	—	31 637	40	514	—	—	—	—	—	141	14	21 322	24	532	—	520	58	54 716	136	—	—	54 580	
Dänemark	—	—	—	—	—	4 923	118	43	—	—	—	—	—	4	—	1 901	—	768	1 158	224	399	7 898	1 679	—	—	6 219	
übriges Ausland	—	—	—	—	8	385	446	—	—	—	—	—	106	37	225	11	11	33	928	19	429	485	2 153	+	—	1 668	

¹ 1913 Gesamt-Oberschlesien, 1923 Deutsch-Oberschlesien. ² 1923 Ostpolen. ³ 1923 Deutsch-Österreich.

Oberschlesien 1923 noch 59 000 t aus Deutsch-Oberschlesien, ein Beweis dafür, wie eng die auseinandergerissenen Teile der Provinz wirtschaftlich noch zusammenhängen.

Über den Empfang Oberschlesiens an Eisen und Stahl, ausschließlich Alteisen, auf der Eisenbahn geben die folgenden Zahlen Aufschluß.

Gesamteisenbahnempfang Oberschlesiens¹ an Eisen und Stahl (ausschl. Alteisen).

Jahr	Inland t	Ausland t	zus. t
1913	149 655	11 972	161 627
1921	84 454	3 062	87 516
1923	84 077	89 315	173 392

¹ 1913 und 1921 Gesamt-Oberschlesien, 1923 Deutsch-Oberschlesien.

1913 erhielt Gesamt-Oberschlesien 162 000 t, die überwiegend (150 000 t) aus dem Inland stammten. 1923 bezog Deutsch-Oberschlesien 174 000 t, wozu das Inland nur 84 000 t beitrug; wie im Frieden, so stammten auch 1923 die inländischen Bezüge hauptsächlich aus Niederschlesien, an dem stark gestiegenen Auslandempfang war ganz überwiegend Polnisch-Oberschlesien beteiligt.

Zum Schluß sei noch kurz auf die ober-schlesische Zinkindustrie eingegangen, durch deren fast restlose Übereignung an Polen nicht allein Deutsch-Oberschlesien, sondern ganz Deutschland auf das empfindlichste geschädigt worden ist. Setzte doch vor dem Kriege die Rohzinkerzeugung Oberschlesiens, die mehr als 60% der Rohzinkerherstellung Deutschlands ausmachte, unser Land in die Lage, nicht allein seinen eigenen Bedarf an diesem Metall vollständig zu decken, sondern darüber hinaus große Mengen ins Ausland zu versenden; es betrug der Ausfuhrüberschuß Deutschlands an Zink im letzten Friedensjahr 80 000 t im Werte von 43 Mill. *M.* Infolge des Verlustes der ober-schlesischen Zinkhütten sind wir dagegen heute gezwungen, beträchtliche Mengen Zink aus dem Ausland einzuführen; 1924 hatte Deutschland einen Einfuhrüberschuß an Zink von 56 000 t im Werte von 36 Mill. *M.* Es ist mithin ein gewichtiger Aktivposten unserer Handelsbilanz in einen Passivposten verwandelt worden. Für den deutsch-ober-schlesischen Kohlenbergbau bedeutet der Verlust der ober-schlesischen Zinkindustrie einen besonders harten Schlag, weil diese zu seinen Hauptbrennstoff-abnehmern zählte. Von den ober-schlesischen Zinkerz-gruben sind nur einige kleinere bei Deutschland verblieben, diese waren 1913 an der Galmeigewinnung Gesamt-Oberschlesiens mit noch nicht ganz 3 000 t oder

Zahlentafel 30. Gewinnung der ober-schlesischen Zink- und Bleierzgruben.

Jahr	Galmei		Zinkblende		Bleierz	
	Gesamt-Oberschlesien t	Deutsch-Oberschlesien t	Gesamt-Oberschlesien t	Deutsch-Oberschlesien t	Gesamt-Oberschlesien t	Deutsch-Oberschlesien t
1913	107 787	2736	400 387	92 463	52 572	15 300
1914	77 217	940	357 999	74 117	43 628	13 035
1915	45 459	295	325 902	63 557	40 535	13 191
1916	46 165	391	388 728	64 362	58 533	14 730
1917	58 100	—	380 232	68 667	47 262	12 379
1918	57 861	36	314 781	55 787	34 629	8 647
1919	40 791	140	196 880	29 954	21 951	5 643
1920	37 539	—	228 833	39 354	21 987	5 354
1921	37 634	66	216 753	36 400	19 389	5 088
	Polnisch-Oberschlesien		Polnisch-Oberschlesien		Polnisch-Oberschlesien	
1922	36 692	—	173 043	44 934	15 250	5 888
1923	48 799	—	165 898	38 132	14 161	5 194
1924	48 037	—	188 775	39 107	11 488	5 073

2,54% beteiligt; an Zinkblende lieferten sie damals 92 000 t oder 23,09%, 1924 förderten sie nur noch 39 000 t Zinkblende, ein Rückgang, der durch den Verlust der die Zinkerze verarbeitenden Hütten zu erklären ist. Die geringe Erzeugung des letzten Jahres ging deshalb auch zwecks Weiterverarbeitung zum überwiegenden Teil nach Polen. Auf den polnisch-ober-schlesischen Zinkerzgruben wurden in 1924 (1913) 48 000 (105 000) t Galmei und 189 000 (308 000) t Zinkblende gewonnen, das bedeutet eine Abnahme gegen den Frieden um 54,27 bzw. 38,69%. Die Bleierzgewinnung verzeichnete in Polnisch-Oberschlesien einen Rückgang auf 11 000 t oder um 69,18%, während sie in Deutsch-Oberschlesien auf 5 000 t oder um 66,84% zurückging.

An Zinkblenderösthütten besaß Oberschlesien im Jahre vor der Teilung zehn, die sämtlich an Polen gefallen sind. Damit ging der deutschen Wirtschaft ein wichtiges Erzeugnis, die beim Rösten von Zinkblende gewonnene Schwefelsäure, verloren. Die Größe des Deutschland dadurch zugefügten Schadens läßt sich ermessen, wenn man bedenkt, daß die Schwefelsäuregewinnung der ober-schlesischen Zinkblenderösthütten im letzten Friedensjahr 256 000 t betrug, d. s. 15% der gesamten deutschen Gewinnung in 1913. Die Gewinnung der Blenderösthütten Oberschlesiens an Schwefelsäure ist für die Jahre 1913 bis 1924 nachstehend ersichtlich gemacht.

Gewinnung an Schwefelsäure (50% ige) auf den Blenderösthütten Oberschlesiens.

Jahr	t	Jahr	t
1913	255 589	1919	121 171
1914	226 563	1920	183 329
1915	176 742	1921	129 248
1916	223 418	1922	181 825
1917	256 004	1923	198 682
1918	260 166	1924	150 698

Auch die zwölf ober-schlesischen Rohzinkhütten mußten ohne Ausnahme an Polen abgetreten werden, über ihre Gewinnung an Rohzink unterrichten für die Jahre 1913 bis 1924 die folgenden Zahlen.

Rohzinkgewinnung in Oberschlesien.

Jahr	t	Jahr	t
1913	169 439	1919	74 023
1914	141 761	1920	81 412
1915	121 851	1921	62 930
1916	122 489	1922	75 610
1917	128 832	1923	84 543
1918	122 961	1924	77 669

Die Rohzinkgewinnung des Jahres 1913, welche 169 000 t betragen hatte, erfuhr im Kriege eine beträchtliche Abnahme; nach Friedensschluß setzte sich der Rückgang in verstärktem Maße fort, so daß 1921 nur noch 63 000 t hergestellt wurden. An dieser niedrigen Erzeugungsziffer sind vor allem die damals von den Polen in Oberschlesien angezettelten Wirren schuld, durch welche die Produktion größeren Störungen ausgesetzt war. Das Gewinnungsergebnis der ober-schlesischen Zinkhütten unter polnischer Herrschaft ist alles andere als glänzend zu nennen. Die letztjährige Erzeugung erfuhr gegen das Vorjahr eine Abnahme um 7 000 t auf 78 000 t, hinter der Friedensgewinnung blieb sie um nicht weniger als 92 000 t oder 54,16% zurück. Diese nackten Zahlen reden eine deutliche Sprache, sie zeigen, wie unsinnig es war, das ober-schlesische Industriegebiet in seinem größten Teil wider Recht und Billigkeit gewaltsam vom deutschen Mutterlande zu trennen und es Polen zu über-

antworten, das in keiner Weise die Vorbedingungen zu erfüllen in der Lage ist, die zur Aufrechterhaltung und Weiterentwicklung solch wichtiger Industrien vonnöten sind.

Die das Rohzink weiterverarbeitenden Zinkblechwalzwerke sind bis auf zwei kleinere gleichfalls an Polen gekommen, ihre Erzeugung an Zinkblech seit 1913 ist nachstehend angegeben.

Erzeugung der Walzwerke an Zinkblech.

Jahr	Gesamt-Oberschlesien	Deutsch-Oberschlesien	Jahr	Gesamt-Oberschlesien	Deutsch-Oberschlesien
	t	t		t	t
1913	49 232	3935	1919	31 671	2726
1914	41 001	3064	1920	34 170	1927
1915	30 033	1750	1921	20 951	574
1916	26 399	1573	1922	22 679 ¹	2746
1917	17 895	721	1923	24 296 ¹	3406
1918	13 728	690	1924	25 449 ¹	4410

¹ Erzeugung Polnisch-Oberschlesiens.

Entsprechend der Abnahme der Rohzinkerzeugung blieb auch die Herstellung von Zinkblech in Polnisch-Oberschlesien im letzten Jahr weit hinter der Vorkriegshöhe zurück, sie machte bei 25000 t nur noch rd. die Hälfte davon aus. Die Zinkblecherzeugung der deutsch-oberschlesischen Walzwerke beruht ganz überwiegend auf Rohzink, das aus Polen eingeführt wurde, da Deutsch-Oberschlesien, wie wir sahen, keine eigene Rohzinkdarstellung mehr besitzt.

Auch die beiden einzigen in Oberschlesien gelegenen Blei- und Silberhütten, die 1913 40000 t Blei, 2900 t Glätte und 7400 kg Silber hergestellt hatten, wurden Polen zugeschlagen. 1924 lieferten sie 15000 t Blei, 800 t Glätte und 10600 kg Silber.

In diesem Zusammenhang sei noch auf beachtenswerte, die oberschlesische Zinkindustrie betreffende Ausführungen und Anregungen aufmerksam gemacht, die in der vor kurzem vom Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Verein in Gleiwitz herausgegebenen Denkschrift¹ enthalten sind; wir setzen sie nachstehend her: Die gesamte in Oberschlesien bestehende Zinkindustrie ist durch die Genfer Entscheidung an Polen gefallen. Aussichtsreiche Teile des Erzvorkommens in der Beuthener Gegend sind jedoch bei Deutschland geblieben. Es ist eine Aufgabe, die dringend der Lösung bedarf, auch auf der deutschen Seite eine Zinkindustrie, wenn auch in bescheidenem Umfang, wieder ins Leben zu rufen. Wären nicht durch die Grenzziehung ganz besondere Schwierigkeiten für die oberschlesischen Industrieverwaltungen gekommen, ferner im Jahre 1923 durch die Geldentwertung das gesamte Betriebsvermögen der Werke verlorengegangen und bei der heutigen Kapitalnot und den gegenwärtigen Zinssätzen der Aufbau eines Werks

¹ Die besondere Wirtschaftslage des Bergbaues, der Eisen- und Zinkindustrie Deutsch-Oberschlesiens.

mit fremdem Gelde beinahe ein Ding der Unmöglichkeit, so wäre sicherlich diese Aufgabe durch Privatinitiative bereits gelöst. Da es aber Umstände sind, welche der Einwirkung des einzelnen entzogen waren, die die Entwicklung einer neuen oberschlesischen Zinkindustrie verhinderten, so kann mit Recht verlangt werden, daß Staat und Reich hier einspringen, um durch billige Kredite oder durch sonstige Unterstützungen die Entwicklung einer oberschlesischen Zinkindustrie in die Wege zu leiten. Ein solches Beginnen würde von nicht zu unterschätzendem Einfluß auf die Entwicklung der deutschen Handels- und Zahlungsbilanz sein, da gegenwärtig Deutschland seinen Zinkbedarf zum großen Teil aus dem Auslande decken muß. Es würde sich hier letzten Endes nicht um eine Unterstützung privater industrieller Unternehmungen, sondern neben Schaffung neuer Arbeitsgelegenheit um die Möglichkeit handeln, Einfuhr ausländischer Rohstoffe durch einheimische Produktion zu ersetzen. Für eine weitschauende Wirtschaftspolitik dürfte es kaum eine aussichtsreichere und erfolgversprechendere Möglichkeit geben. Zwei wirtschaftlich vorteilhafte Nebenwirkungen würde die Begründung einer neuen Zinkindustrie noch außerdem nach sich ziehen. Die Zinkhütten sind in Gesamt-Oberschlesien einer der wichtigsten Verbraucher der schwer absetzbaren Staubkohle gewesen. Durch das Verbot der Verwendung von Schwarzpulver im Streckenbetrieb und die bergpolizeilich verlangte Einschränkung im Pfeilerbetrieb ist der prozentuale Anteil der Staubkohle in der Gesamtförderung stark gestiegen, so daß sich die schon immer für die Unterbringung dieser Sortimente bestehenden Schwierigkeiten verschärft haben. Es kommt hinzu, daß die bei Oppeln gelegene Kalk- und Zementindustrie ihre Betriebe infolge der Unmöglichkeit des Absatzes nach Posen und Polnisch-Oberschlesien stark gedrosselt hat, und damit dieser starke Verbraucher von Staubkohle in den Hintergrund getreten ist. Muß die Staubkohle aber auf Halde genommen werden, so gerät sie in kurzer Zeit in Brand und die entstandenen Gase verpesten die ganze Gegend. Eine neue Zinkindustrie würde ein sehr wichtiges und wesentliches Absatzgebiet für Staubkohle darstellen, also auch vom Standpunkt des Kohlenbergbaues aus nur begrüßt werden können. Schließlich ist zu beachten, daß bei der Verhüttung der Zinkblende als ein sehr wertvolles Nebenprodukt Schwefelsäure gewonnen wird. Gegenwärtig gibt es auf der deutschen Seite und in ganz Schlesien keine Produktionsstätte für diesen für die Düngemittelindustrie so überaus wichtigen Rohstoff. Der gesamte Schwefelsäurebedarf, etwa 40000 t jährlich, muß aus Polnisch-Oberschlesien eingeführt werden. Die deutsche Volkswirtschaft wäre bei Neugründung einer Zinkindustrie in Oberschlesien mit einem Schläge auch in dieser Beziehung vom Auslande unabhängig. In jeder Beziehung ist demnach die Einrichtung einer neuen Zinkindustrie in Deutsch-Oberschlesien zweckmäßig und notwendig.

UMSCHAU.

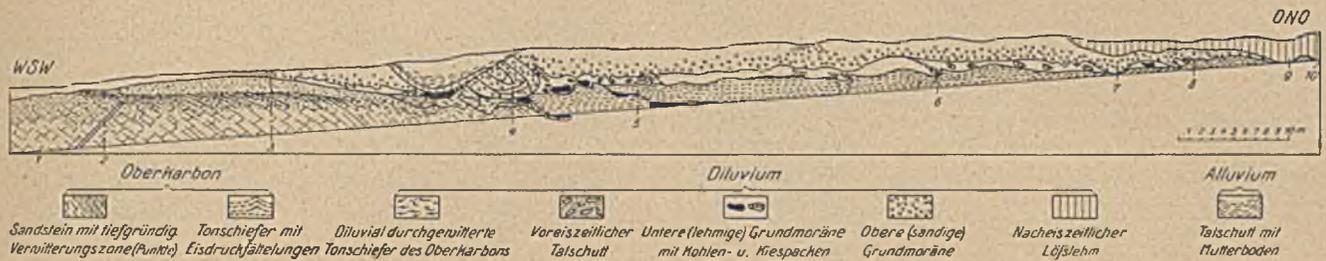
Beitrag zur Kenntnis des Glazialdiluviums an der Ruhr.

(Mitteilung aus dem Museum der Stadt Essen für Natur- und Völkerkunde).

Bei Gelegenheit der Hauptversammlung des Niederrheinischen Geologischen Vereins im Jahre 1924 zeigte Kahrs an der Strecke Essen-Mülheim im Bahneinschnitt bei Heißen glaziale Stauchungserscheinungen an der Grund-

moräne und den vorgeschütteten Sanden¹. Etwa 3 km westlich von diesem Aufschluß ist durch die Verbreiterung der Hingbergstraße in Mülheim (Ruhr) zwischen der Graeve- und der Brückstraße ein neuer, über 130 m langer und mehr als 6 m hoher Aufschluß entstanden. Er soll an Hand des nachstehend wiedergegebenen Profils von W nach O beschrieben werden.

¹ Sitzungsber. hrsg. v. Naturhist. Ver. d. pr. Rheinl. u. Westf. 1924, C, S. 16.



Im westlichen Teil des Geländeanschnittes stehen stark gestörte oberkarbonische Tonschiefer an. Die Verwerfungen sind infolge der Verwitterung der Schichten an den Klüften sehr gut zu erkennen (Einfluß der diluvialen Verwitterung). An der mit 1 bezeichneten Stelle des Profils legen sich auf die Tonschiefer nach ONO mit 45° einfallende Sandschiefer und Sandsteine, die bei 2 durch eine nach WSW einfallende Verwerfung verworfen sind. Die 20 cm breite Verwerfungskluft ist mit einer unverfestigten Verwerfungsbreccie von sandigem und tonigem Material erfüllt. Seitdem Steinmann d. J. an den Ruhrterrassen diluviale Verwerfungen nachgewiesen hat¹, ist mit der Auffindung noch weiterer diluvialer Verwerfungen zu rechnen. Ein sicherer Beweis für das diluviale Alter dieser Verwerfung ist jedoch nicht zu erbringen. Die Sandsteine, die auf einer Erstreckung von etwa 40 m nach Osten hin anstehen, sind tiefgründig zu Sand verwittert, der jedoch noch zum Teil die ursprüngliche Sandsteinstruktur erkennen läßt. Es handelt sich also nicht um vorgeschüttete Sande. Unmittelbar westlich von der beschriebenen Verwerfung ist die Verwitterung besonders tiefgründig. Die Schichtköpfe der Sandsteine sind durch den diluvialen Gletscher in westlicher Richtung umgebogen und mehr oder weniger stark ausgewalzt worden. Die genaue Feststellung der Eisdruckrichtung ist natürlich nur bei flächenhafter Beobachtung möglich. So ist nur zu sagen, daß das Eis aus östlicher Richtung vordrang. Durch die auswalzende Tätigkeit des Eises ist auch die erwähnte Verwerfung in ihrem obern Teil ausgelöscht worden.

Von Punkt 4 ab treten nach Osten hin zum Teil Tonschiefer karbonischen Alters auf, die oben zu einem hellbläulichen, weichen Ton verwittert sind, in dem man noch einzelne wenig verwitterte Brocken erkennt. Diese Tonschiefer zeigen stellenweise eine durch den Eisdruck verursachte und bis zu 1 m Tiefe eingedrungene Fältelung. Daß es sich dabei nicht um tektonische Einwirkungen handeln kann, ist un schwer an der ungestörten Lagerung der Schiefer unterhalb der Quetschzone zu erkennen. Die Fältelungen treten besonders da auf, wo in der Sohle der aufgelagerten Grundmoräne widerstandsfähigere Einlagerungen (Kohlenschmitzen und Kiespacken) liegen. Stärkere durch Eisdruck erzeugte Störungen treten bei Punkt 5 auf. Hier sind die Sandsteine ausgekolkt, in die Vertiefungen verwitterte Tonschiefer eingepreßt und über sie zersetzte Sandsteinpacken geschoben worden. Von einem Kohlenblock bei Punkt 4 fällt nach Osten eine 20 cm breite Kluft ein, die mit stark verwitterten Tonschiefern ausgefüllt ist. Sie verschwindet in der Sohle des Aufschlusses unter einem zerrissenen Flözstück. Die darüber liegenden, wenig veränderten Tonschiefer werden an der Kluft überschoben worden sein, wobei sich ein Stück des Flözes herausgepreßt hat.

Auch die weiter östlich bei Punkt 5 aufgeschlossene Störung dürfte durch den Druck von vordringendem In-

landeis entstanden sein, wenn sie vielleicht auch tektonisch bereits angelegt gewesen sein mag. Rechts von Punkt 5 tritt in den Tonschiefern ein geringmächtiges Flöz auf. Links von der Verwerfung, an der Kohle mitgeschleppt worden ist, liegen in der Grundmoräne Kohlenpacken, die wahrscheinlich an der Verwerfung aus dem Flöz herausgepreßt worden sind. Diese Blöcke kann erst das Eis an die jetzige Lagerstätte verfrachtet haben, weil sie infolge ihrer guten Erhaltung nicht schon vor dem Herannahen des Gletschers an der Oberfläche gelegen haben können.

Westlich des jungen Tales tritt zwischen den verwitterten karbonischen Sandsteinen und der sie überlagernden Grundmoräne ein dem Gehängelöß ähnlicher Talschutt auf, der bis zu 50 cm mächtig ist und ohne scharfe Grenze in die liegenden Schichten übergeht. In seiner sandigen, glimmerreichen Grundmasse liegen Brocken von verwitterten Sandsteinen und Tonschiefern. Nach links geht der Talschutt allmählich in die verwitterten Tonschiefer über. Versteinerungen sind darin nicht beobachtet worden. Zeitlich wird man ihn den »aldiluvialen lößähnlichen Mergelsanden« Bärtlings¹ und »dem Gehängelöß unter der Grundmoräne« Kahrs gleichzusetzen haben.

Die Grundmoräne selbst besteht in ihrem untern Teil aus einer gelblichen bis hellblaugrauen, plastischen und tonig-lehmigen Grundmasse ohne nachweisbaren Kalkgehalt mit Geschieben verschiedener Größen. Zum Teil ist diese Grundmoräne, abgesehen von der Geschiebeführung, kaum von den völlig verwitterten Tonschiefern in ihrem Liegenden zu unterscheiden. Das Grundmoränenmaterial dürfte also im wesentlichen aus den verarbeiteten anstehenden Tonschiefern bestehen und nicht weit hergeholt sein (Lokalmoräne). Für eine Lokalmoräne sprechen auch die in die Grundmoräne eingebakenen Kohlenblöcke. Außerdem sind in die Grundmoräne Kiespacken, die offenbar der Hauptterrasse entstammen, eingelagert. Zum Teil sind diese Kiese nachweisbar aus der nachstehend beschriebenen sandig-kiesigen Grundmoräne in die untere Grundmoräne hineingepreßt worden. Zuweilen sieht man, wie sich die Kieseinlagerungen nach oben verzüngen, und bei Punkt 6 des Profils zieht sich von dem Kiespacken in die obere Grundmoräne eine mit Kies und Sand ausgefüllte Quetschfläche. Bei den andern Kiespacken mag der Zusammenhang auch wohl vollständig verwischt worden sein. Ähnliche Fälle sind aus Norddeutschland häufiger beschrieben worden, u. a. von Wahnschaffe². Das Hangende und Liegende der Grundmoräne ist unregelmäßig wellenförmig.

Über der tonig-lehmigen Grundmoräne liegt eine gelblich-bräunliche, sandig-kiesige Grundmoräne, deren Material im wesentlichen aus Ruhrkiesen besteht. In der feinkörnig-sandigen Grundmasse finden sich verschiede-

¹ Bärtling: Das Diluvium des Niederrheinisch-Westfälischen Industriebezirks und seine Beziehungen zum Olazialdiluvium, Z. Geol. Ges. 1912, B, S. 155. Erläuterungen zu Blatt Essen der geologischen Spezialkarte, 1923.

² Wahnschaffe: Geologie und Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes.

denartige Geschiebe von sehr wechselnder Größe, die zum Teil sehr dicht liegen. In der großen Falte der Grundmoräne bei Punkt 4 und östlich davon treten Sandschmitzen auf, die wenige, dafür aber größere Geschiebe enthalten. Ortfremde Geschiebe sind sehr selten. Nach oben geht diese Grundmoräne teils ganz allmählich, teils mit unregelmäßiger Grenze in eine lehmige Schicht mit vereinzelt Kiesen über. Ob es sich hier noch um eine weitere Ausbildungsform der Grundmoräne oder um später umgelagerte und mit Gehängelehm vermischte Grundmoräne handelt, ist nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Die kiesige Grundmoräne ist in die tonige mehr oder weniger hineingepreßt, was man besonders schön an der erwähnten großen Falte sehen kann. Bei Punkt 7 wird die untere Grundmoräne von der oberen unterbrochen und hört bei Punkt 8 ganz auf. Hier ist sie völlig ausgewalzt, so daß die obere Grundmoräne unmittelbar auf dem Tonschiefer liegt, der hier bemerkenswerterweise nicht durchgewittert ist.

Ob die obere und die untere Grundmoräne zu Schwankungen des Gletschers in Beziehung zu setzen sind, ob bei stetigem Vorrücken des Gletschers zunächst die untere und dann die obere Grundmoräne abgelagert worden ist, und ob sich nach Bildung der untern Grundmoräne die obere gewissermaßen als Decke darüber geschoben hat, läßt sich ebensowenig sicher entscheiden wie die Frage, ob die Eisdruckerscheinungen gleichzeitig oder nacheinander entstanden sind. Wahrscheinlich liegen bei der scharfen petrographischen Grenze zwischen beiden Grundmoränen Schwankungen des Gletscherrandes vor. Zum mindesten dürften die in der kiesigen Grundmoräne zu beobachtenden Faltungerscheinungen bei einem dritten Vorstoß des Gletschers entstanden sein, dessen Grundmoräne entweder nicht mehr erhalten ist oder aus dem kiesführenden Lehm besteht, in den die kiesige Grundmoräne allmählich übergeht. Bei Heißen trifft man die Reste des Gletschers, der die Stauchungen in der Grundmoräne und den vorgeschütteten Sanden erzeugt hat, auch nur in Form einer Steinsohle an.

Nach dem Rückzug des Inlandeises setzte von neuem eine Erosionszeit ein, die sich durch die mit Lößlehm gefüllten kleinen Täler bei Punkt 4 und zwischen den Punkten 7 und 9 zu erkennen gibt. Die kiesige Grundmoräne ist hier teilweise oder ganz abgeschwemmt worden. Weiter östlich liegt jüngerer Löß unmittelbar über den Tonschiefern oder geht bis in die Sohle des Aufschlusses herunter; 32 m östlich von Punkt 10 steht die Hauptterrasse an.

Aus dem beschriebenen Profil ergibt sich folgende Zeitfolge der Ereignisse im Diluvium¹: 1. Ablagerung der Hauptterrasse; 2. Erosion mit Talbildung, während der die Terrassenkiese fortgeräumt worden sind; 3. Absatz des Talschutttes; 4. Heranrücken des Inlandeises aus östlicher Richtung, wahrscheinlich unter Schwankungen des Gletscherrandes, Absatz der Grundmoräne und Entstehung der Eisdruckerscheinung; 5. neue Erosion nach Rückzug des Eises, der die Grundmoräne zum Teil zum Opfer gefallen ist; 6. Ausfüllung der neuen Täler mit jüngerem Löß; 7. junge Erosion und Ausfüllung des kleinen Tales nahe der großen Falte in der kiesigen Grundmoräne (nur der untere Teil dieses Tächens ist mit jüngerem Löß gefüllt). Dr. K. Fiege, Essen.

Ergebnisse aus den Berichten des englischen Grubenlampenausschusses von 1919 und 1921².

Der Ausschuß hat mit dem 1925 erschienenen 11. Bericht seine Arbeiten vorläufig abgeschlossen. Die nachstehende

¹ vgl. Bärtling, a. a. O.

² Trans. Eng. Inst. 1925, Bd. 68, S. 517.

Übersicht zeigt die Fortschritte in der Einführung des tragbaren elektrischen Geleuchts untertage.

Jahr	Anzahl der vorhandenen		Jahr	Anzahl der vorhandenen	
	Sicherheitslampen	elektrischen Lampen		Sicherheitslampen	elektrischen Lampen
1914	679 572	75 707	1919	636 185	197 722
1915	601 088	95 167	1920	635 127	245 900
1916	610 821	126 784	1921	605 566	268 538
1917	600 919	146 651	1922	584 404	294 593
1918	590 185	156 521	1923	584 761	327 929

Für Sicherheitslampen mit doppeltem Drahtkorb und nicht über 6 cm hohem Glaszylinder erwiesen sich bei den gewöhnlichen Bedingungen untertage folgende Drahtgewebe als sicher sowohl gegenüber explodierenden als auch brennenden Schlagwettern im Innern der Lampe:

Drahtdurchmesser mm	Maschenzahl je cm	Offene Oberfläche: Gesamfläche	Lichtstärke in NK	
			ohne Blechzylinder	mit Blechzylinder innen
0,376	11,0	0,34	0,46	0,46
0,315	9,5	0,49	0,72	0,85
0,376	6,3	0,58	—	1,02
0,416	6,3	0,54	0,65	0,89
0,457	5,5	0,56	0,57	1,00
0,508	5,5	0,52	0,73	0,90
0,559	5,5	0,45	0,62	0,94

Der Ausschuß schlug, um die Leuchtkraft der Sicherheitslampe zu erhöhen, eine Änderung der bisherigen Anforderungen wie folgt vor:

	Drahtdurchmesser mm	Maschenzahl je cm	Offene Oberfläche: Gesamfläche	Lichtstärke NK
neugewähltes Gewebe . .	0,416	8	0,45	0,86
bisher gebräuchl. Gewebe	0,376	11	0,34	0,46

Für gelochtes Blech zur Abdeckung der untern Luftzuführungsöffnungen gelten folgende Abmessungen:

Blechstärke	Offene Oberfläche: Gesamfläche	Lochdurchmesser
≥ 1,6, am besten 3 mm	≤ 0,55, am besten 0,50	≤ 2,03 mm

Für offene Röhren zur Luftzufuhr:

Länge	Durchmesser	oder:	Länge	Durchmesser
≥ 2 cm	≤ 3 mm		≥ 6 cm	≤ 4 mm

Die Grenze der Anzeigegenauigkeit liegt bei 1% Methan. Zum Ableuchten beträgt die günstigste Höhe der Flamme 2,5 mm für Rüböl, 4 mm für Benzin. In einem Gemisch mit 2,3% Methan beträgt die Höhe zwischen Dochtrohr und unterm Flammenende 0,5, des leuchtenden Teiles 2, des nichtleuchtenden Saumes 0,8, der Methanflamme 7 mm. Die Stärke des Saumes wächst mit der Vergasbarkeit des Brennstoffes; Benzinlampen, im besondern solche mit unterer Luftzuführung, geben schon breite Säume in schwachen Gemischen und sind, da Benzin in warmen Räumen leichter vergast, für Gruben mit hohen Temperaturunterschieden zum Ableuchten nicht zu empfehlen. Die Leuchtkraft wird verstärkt durch Anordnung der Luftzufuhr konzentrisch zum Docht und eines Domes über diesem; beides ist mit einer unzulässig hohen Erwärmung der Lampe verbunden. Dagegen hat die Verwendung von Glühkörpern trotz kurzer Lebensdauer mehr befriedigt.

An Zündvorrichtungen werden bei Verwendung doppelter Drahtkörbe keine besonderen Anforderungen gestellt. Legierungen für Funkenzündung müssen geringen Abrieb, wenig Eisengehalt und hohen Zündpunkt haben.

Für elektrische Grubenlampen wird folgendes verlangt: einfache und widerstandsfähige Bauart, Abschluß gegen austretenden Elektrolyt oder dessen Gelatinieren, Lichtstärke nicht unter 1 NK, Brenndauer nicht unter 10 st. Größere Lichtstärken für Mannschaftslampen machen diese rasch unhandlich (1–2 NK bedingen 2,1–3,2 kg, 5 NK 6 kg, 8 NK

11 kg, 16 NK 18 kg Gewicht). Lampen ohne Gestellstäbe und Mützenlampen verhindern die Entstehung und das Fortschreiten des Augenzitterns und steigern die Leistung. Ebenso wirkt die Anwendung diffusen Lichtes und ortfester elektrischer Beleuchtung, jedoch nimmt die Leistung bei Rückkehr zu Sicherheitslampen nicht wesentlich ab. Als wichtig für die Zukunft wird bezeichnet: Erhöhung der Lichtstärke am tragbaren Geleucht durch Metallfadlampen mit Gasfüllung, Vermeidung punktförmiger Lichtquellen durch mattiertes Glas, Weißfärben der lichtabsorbierenden Flächen durch Kalk oder hellen Staub, ortfeste Beleuchtung der Anfahrwege, elektrische Beleuchtung der ganzen Grube.

Kindermann.

Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im September 1925.

Sept. 1925	Mittel aus den tägl. Augenblickswert. 8 Uhr vorm. u. 2 Uhr nachm. = annähernd. Tagesmittel	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum					Störungscharakter	
		Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Zeit des Höchstwertes		vorm.	nachm.
1.	9 23,6	29,7	8° 55,9	33,8	1,7 N	9,4 N	1	2
2.	9 22,5	36,2	9° 4,9	31,3	0,5 N	3,4 V	2	1
3.	9 24,8	31,2	15,8	15,4	0,8 N	6,8 N	1	1
4.	9 24,0	30,9	16,3	14,6	0,7 N	6,7 V	1	1
5.	9 24,2	31,9	17,8	14,1	1,7 N	8,3 N	1	1
6.	9 24,2	29,9	17,3	12,6	1,8 N	8,6 V	1	1

Sept. 1925	Mittel aus den tägl. Augenblickswert. 8 Uhr vorm. u. 2 Uhr nachm. = annähernd. Tagesmittel	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum					Zeit des		Störungscharakter	
		Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Höchstwertes		vorm.	nachm.		
7.	9 23,8	33,2	14,2	19,0	0,8 N	7,1 N	1	2		
8.	9 24,2	29,1	18,9	10,2	1,2 N	8,6 V	0	0		
9.	9 24,6	30,3	16,9	13,4	1,8 N	11,5 N	0	1		
10.	9 24,1	29,8	18,1	11,7	1,4 N	8,8 V	1	0		
11.	9 24,1	30,6	18,9	11,7	0,4 N	8,4 V	0	0		
12.	9 24,5	30,4	19,4	11,0	1,8 N	8,6 V	0	0		
13.	9 24,5	29,1	19,3	9,8	1,6 N	8,6 V	0	0		
14.	9 25,0	31,1	0,3	30,8	2,8 N	8,5 N	1	2		
15.	9 24,4	30,9	8,4	22,5	1,6 N	0,1 V	2	2		
16.	9 23,2	28,1	15,8	12,3	2,2 N	0,7 V	2	1		
17.	9 25,3	32,3	18,1	14,2	1,4 N	8,8 N	2	2		
18.	9 24,6	34,1	18,1	16,0	0,4 N	9,2 N	1	1		
19.	9 25,0	29,9	19,7	10,2	1,6 N	6,0 N	0	1		
20.	9 24,4	29,7	18,9	10,8	0,2 N	8,6 V	1	0		
21.	9 23,8	33,0	13,7	19,3	0,8 N	8,6 V	2	2		
22.	9 23,3	31,9	16,8	15,1	2,2 N	10,8 N	1	2		
23.	9 23,2	29,2	12,2	17,0	0,9 N	10,8 N	1	1		
24.	9 28,4	32,9	9,3	23,6	0,3 N	10,6 N	2	2		
25.	9 21,6	27,2	17,2	10,0	1,6 N	7,2 V	1	1		
26.	9 23,0	26,7	19,2	7,5	1,7 N	7,9 V	0	1		
27.	9 23,6	27,7	18,9	8,8	1,7 N	9,0 V	1	0		
28.	9 23,0	26,3	17,8	8,5	2,2 N	9,6 V	0	1		
29.	9 22,8	27,9	17,4	10,5	1,7 N	9,3 V	0	1		
30.	9 24,8	30,4	18,9	11,5	1,7 N	8,8 V	0	0		
Mts.-Mittel	9 24,08	30,4	15,2	15,2			26	30		

WIRTSCHAFTLICHES.

Deutsche Bergarbeiterlöhne. In Nr. 43 haben wir auf S. 1377 eine ausführliche Übersicht über die Entwicklung der Ruhrbergarbeiterlöhne gegeben. Nachdem nunmehr auch die neuesten Lohnzahlen der übrigen Hauptbergbaubezirke Deutschlands bekannt geworden sind, bieten wir im nachstehenden eine Zusammenfassung der wichtigsten in Betracht kommenden Angaben für sämtliche deutsche Steinkohlenreviere¹.

Zahlentafel 1. Leistungslohn² und Soziallohn² der Kohlen- und Gesteinsbauer je Schicht.

	Ruhrbezirk	Aachen	Deutsch-Oberschlesien	Niederschlesien	Freistaat Sachsen
	M	M	M	M	M
1924:					
Januar	5,53 0,38	5,27 0,21	5,74 0,28	4,02 0,19	4,18 0,30
April	5,96 0,36	5,48 0,21	6,01 0,28	4,39 0,19	4,90 0,15
Juli	7,08 0,36	6,37 0,21	6,05 0,29	4,69 0,19	5,05 0,15
Oktober	7,16 0,35	6,46 0,21	6,24 0,29	4,72 0,20	5,48 0,15
1925:					
Januar	7,46 0,35	6,76 0,20	6,63 0,29	4,74 0,19	5,74 0,16
Februar	7,50 0,35	7,10 0,20	6,72 0,30	4,81 0,19	5,86 0,16
März	7,55 0,35	7,19 0,19	6,77 0,29	4,86 0,19	5,95 0,16

Zahlentafel 2. Leistungslohn² und Soziallohn² der Gesamtbelegschaft³ je Schicht.

	Ruhrbezirk	Aachen	Deutsch-Oberschlesien	Niederschlesien	Freistaat Sachsen
	M	M	M	M	M
1924:					
Januar	4,81 0,31	4,27 0,17	4,04 0,18	3,44 0,15	3,70 0,22
April	4,98 0,29	4,57 0,17	4,17 0,19	3,73 0,16	4,30 0,10
Juli	5,90 0,28	5,28 0,17	4,29 0,19	3,98 0,16	4,44 0,10
Oktober	5,93 0,28	5,35 0,16	4,32 0,18	4,04 0,16	4,74 0,10
1925:					
Januar	6,28 0,28	5,75 0,16	4,62 0,18	4,08 0,15	5,04 0,11
Februar	6,31 0,28	5,90 0,16	4,65 0,19	4,13 0,16	5,13 0,11
März	6,32 0,28	6,06 0,16	4,68 0,19	4,18 0,16	5,25 0,11

¹ s. a. Glückauf 1925, S. 228.

² Der Leistungslohn ist auf 1 verfahrenre Schicht bezogen, der Soziallohn sowie der Wert des Gesamteinkommens jedoch auf 1 vergütete Schicht. Wegen der Erläuterung der Begriffe »Leistungslohn«, »Gesamteinkommen« und »vergütete« Schicht verweisen wir auf unsere Ausführungen in Nr. 40/1922 (S. 1215 ff.) bzw. in Nr. 3/1923 (S. 70 ff.).

³ Einschl. der Arbeiter in Nebenbetrieben.

	Ruhr- bezirk	Aachen	Deutsch- Ober- schlesien	Nieder- schlesien	Freistaat Sachsen
	M	M	M	M	M
April . .	7,52 0,35	7,05 0,19	6,92 0,29	4,92 0,19	6,04 0,16
Mai . .	7,70 0,35	7,19 0,19	7,09 0,29	5,10 0,19	6,30 0,15
Juni . .	7,72 0,35	7,10 0,19	7,10 0,29	5,22 0,19	6,38 0,15
Juli . .	7,73 0,35	7,29 0,19	7,08 0,29	5,29 0,19	6,57 0,15
August .	7,76 0,35	7,19 0,19	7,18 0,30	5,34 0,19	6,64 0,15

Zahlentafel 3. Wert des Gesamteinkommens² der Kohlen- und Gesteinshauer je Schicht.

	Ruhr- bezirk	Aachen	Deutsch- Ober- schlesien	Nieder- schlesien	Freistaat Sachsen
	M	M	M	M	M
1924:					
Januar .	6,24	5,87	6,25	4,46	4,94
April . .	6,51	6,01	6,49	4,83	5,37
Juli . .	7,60 ⁴	6,74	6,58	5,11	5,51
Oktober .	7,66	6,88	6,80	5,13	6,01
1925:					
Januar .	7,97	7,18	7,11	5,14	6,26
Februar .	8,02	7,51	7,30	5,23	6,39
März . .	8,04	7,57	7,34	5,27	6,45
April . .	8,00	7,43	7,48	5,36	6,53
Mai . .	8,18	7,53	7,64	5,52	6,83
Juni . .	8,20	7,43	7,63	5,64	6,86
Juli . .	8,20	7,62	7,59	5,68	7,01
August .	8,24	7,52	7,69	5,75	7,06

* s. Ann. zur vorhergehenden Zahlentafel.

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

Deutschlands Außenhandel in Nebenerzeugnissen der Steinkohlenindustrie im August 1925.

	August		Jan.-Aug.	
	1924	1925	1924	1925
	t	t	t	t
Einfuhr:				
Steinkohlenteer	477	771	9 384	14 223
Steinkohlenpech	11	587	678	9 917
Leichte und schwere Steinkohlenteeröle, Kohlenwasserstoff, Asphaltnaphta	1444	4 280	21 121	31 314
Steinkohlenteerstoffe	35	288	2 790	3 733
Anilin, Anilinsalze	—	—	1	—
Ausfuhr:				
Steinkohlenteer	4848	3 076	25 830	18 167
Steinkohlenpech	2831	4 288	20 906	56 201
Leichte und schwere Steinkohlenteeröle, Kohlenwasserstoff, Asphaltnaphta	2294	23 060	26 720	118 908
Steinkohlenteerstoffe	466	2 459	4 902	15 625
Anilin, Anilinsalze	52	117	570	854

Frankreichs Förderung und Außenhandel in Kohle im 1. Halbjahr 1925.

In der ersten Hälfte des laufenden Jahres war die Kohlenförderung Frankreichs, wie die nachstehende Zahlentafel ersehen läßt, bei 23,75 Mill. t um 1,73 Mill. t oder 7,88 % größer als im gleichen Zeitraum des Vorjahres.

	Ruhr- bezirk	Aachen	Deutsch- Ober- schlesien	Nieder- schlesien	Freistaat Sachsen
	M	M	M	M	M
April . .	6,35 0,27	6,03 0,16	4,81 0,19	4,27 0,16	5,35 0,11
Mai . .	6,53 0,27	6,11 0,16	4,99 0,18	4,42 0,16	5,63 0,10
Juni . .	6,56 0,28	6,09 0,16	5,02 0,19	4,51 0,16	5,75 0,11
Juli . .	6,58 0,28	6,18 0,16	5,02 0,18	4,56 0,16	5,90 0,11
August .	6,61 0,28	6,14 0,16	5,02 0,18	4,60 0,16	5,97 0,11

Zahlentafel 4. Wert des Gesamteinkommens² der Gesamtbelegschaft³ je Schicht.

	Ruhr- bezirk	Aachen	Deutsch- Ober- schlesien	Nieder- schlesien	Freistaat Sachsen
	M	M	M	M	M
1924:					
Januar .	5,46	4,85	4,48	3,84	4,30
April . .	5,49	5,09	4,59	4,17	4,71
Juli . .	6,35 ⁴	5,67	4,68	4,37	4,83
Oktober .	6,36	5,75	4,72	4,41	5,19
1925:					
Januar .	6,74	6,17	4,97	4,46	5,48
Februar .	6,77	6,31	5,05	4,52	5,55
März . .	6,77	6,37	5,09	4,57	5,67
April . .	6,81	6,44	5,23	4,69	5,78
Mai . .	7,00	6,49	5,40	4,84	6,12
Juni . .	7,01	6,47	5,43	4,92	6,19
Juli . .	7,02	6,53	5,40	4,95	6,30
August .	7,07	6,49	5,41	5,00	6,37

Zahlentafel 1. Kohlenförderung im 1. Halbjahr nach Monaten.

Monat	1923	1924	1925	Mehr 1925 gegen 1924
	t	t	t	
Januar	3 147 681	3 761 687	4 171 595	409 908
Februar	2 478 584	3 648 878	3 809 406	160 528
März	3 012 116	3 772 734	4 143 252	370 518
April	2 999 617	3 640 797	3 919 021	278 224
Mai	3 129 317	3 692 800	3 828 724	135 924
Juni	3 325 776	3 496 496	3 876 299	379 803
1. H.-J.	18 093 091	22 013 392	23 748 297	1 734 905
davon Braunkohle .	433 741	471 330	490 090	18 760

Die Verteilung der Kohlegewinnung auf die hauptsächlichsten Fördergebiete geht aus der folgenden Zahlentafel hervor. Von der Zunahme entfallen 1,31 Mill. t oder 75,27 % auf den Pas de Calais und 390 000 t oder 22,48 % auf den Nordbezirk, während alle übrigen Bezirke mit einer Mehrförderung von nur 39 000 t oder 2,24 % beteiligt sind.

Zahlentafel 2. Kohlenförderung im 1. Halbjahr nach Bezirken.

Bezirk	1923	1924	1925	Mehr 1925 gegen 1924
	t	t	t	
Nordbezirk	2 656 780	3 338 326	3 728 367	390 041
Pas de Calais	7 040 057	9 020 243	10 326 171	1 305 928
übrige Bezirke	8 396 254	9 654 823	9 693 759	38 936

An Zechenkoks wurden in der Berichtszeit 1,43 Mill. t hergestellt gegen 1,27 Mill. t im Vorjahr, an Preßkohle 1,65 Mill. t gegen 1,55 Mill. t. In beiden Fällen ist somit eine Mehrerzeugung von rd. 13 bzw. 6 % festzustellen.

Über den Außenhandel Frankreichs in Kohle im 1. Halbjahr unterrichtet die folgende Zahlentafel.

Zahlentafel 3. Außenhandel Frankreichs im 1. Halbjahr.

	1923	1924	1925
	t	t	t
Einfuhr:			
Kohle:			
Großbritannien . . .	9 024 535	6 930 971	4 961 268
Belgien-Luxemburg . . .	1 173 721	892 286	825 585
Ver. Staaten . . .	298 021	186 734	51 437
Deutschland . . .	676 808	1 855 627	2 492 102
Niederlande . . .	308 059	256 236	267 766
andere Länder . . .	871 506	2 498 667 ²	125 650
zus.	12 352 650	12 620 521	8 723 808
Koks:			
Großbritannien . . .	317 672	41 439	19 844
Belgien-Luxemburg . . .	220 819	204 362	228 145
Deutschland . . .	774 414	2 424 155	2 253 628
Niederlande . . .	176 093	191 728	118 310
andere Länder . . .	210 927	48 703	6 132
zus.	1 699 925	2 910 387	2 626 059
Preßkohle:			
Großbritannien . . .	82 518	62 108	65 121
Belgien-Luxemburg . . .	196 287	161 910	321 747
Deutschland . . .	98 458	264 533	198 158
andere Länder . . .	10 964	823	7 625
zus.	388 227	489 379	592 651
Ausfuhr:			
Kohle:			
Belgien-Luxemburg . . .	625 737	445 088	726 802
Schweiz . . .	166 213	186 286	558 713
Italien . . .	58 826	9 551	233 134
Niederlande . . .	—	3 975	524
Deutschland . . .	40 288	77 342	623 653
andere Länder . . .	200 269	94 116	16 626
Bunkerverschiffungen ¹ . . .	106 293	173 606	133 145
zus.	1 197 626	989 964	2 292 597
Koks:			
Schweiz . . .	43 457	44 810	28 428
Italien . . .	124 546	93 980	78 993
Belgien-Luxemburg . . .	—	42 478	62 408
andere Länder . . .	22 370	40 992	7 131
zus.	190 373	222 260	176 960
Preßkohle:			
Schweiz . . .	84 288	49 695	50 569
Algerien . . .	—	3 576	1 082
Deutschland . . .	—	—	24
andere Länder . . .	48 014	6 950	8 020
Bunkerverschiffungen ¹ . . .	2 106	4 838	3 192
zus.	134 408	65 059	62 887

¹ Bunkerkohle für französische und fremde Schiffe.

² Davon 2466 122 t aus dem Saarbezirk.

Die Einfuhr an Kohle hat sich in der Berichtszeit gegenüber dem Vorjahr von 12,62 Mill. t auf 8,72 Mill. t, mithin um 3,9 Mill. t oder 30,88 % vermindert. Während die Lieferungen aus Deutschland von 1,86 Mill. t auf 2,49 Mill. t oder um 636 000 t gleich 34,30 % stiegen und der Bezug aus den Niederlanden sich um rd. 12 000 t erhöhte, verzeichnet die Einfuhr aus den übrigen Ländern einen mehr oder

weniger beträchtlichen Rückgang, der sich bei Großbritannien auf 1,97 Mill. t oder 28,42 % beläuft.

An Koks wurden 284 000 t oder 9,77 % weniger eingeführt als im Vorjahr. Demgegenüber erhöhte sich der Bezug an Preßkohle von 489 000 t auf 593 000 t oder um 103 000 t gleich 21,10 %.

Dem Rückgang der Einfuhr steht eine gewaltige Steigerung der Ausfuhr an Kohle gegenüber. Diese erhöhte sich von 990 000 t auf 2,29 Mill. t oder um 1,3 Mill. t gleich 131,58 %. Von dieser Zunahme entfallen 546 000 t auf Deutschland, 372 000 t auf die Schweiz, 282 000 t auf Belgien-Luxemburg und 224 000 t auf Italien. Die Steigerung der Brennstoffausfuhr dürfte rein zahlenmäßig sein und sich auf die Einbeziehung des Saarbezirks in das französische Zollgebiet ab 10. Januar 1925 gründen; die deutsche Handelsstatistik verzeichnet beispielsweise für die Berichtszeit eine Einfuhr aus dem Saarbezirk von 534 000 t.

Bei Koks ergibt sich ein Weniger von rd. 45 000 t oder 20,38 % und bei Preßkohle von 2200 t oder 3,34 %.

Die Bunkerverschiffungen gingen von 174 000 t auf 133 000 t oder um 40 000 t gleich 23,31 % zurück.

Frankreichs Gewinnung und Außenhandel in Eisenerz im 1. Halbjahr 1925.

Die Eisenerzgewinnung Frankreichs hat sich in der ersten Hälfte des laufenden Jahres wie folgt gestaltet.

Frankreichs Eisenerzgewinnung.

Bezirk	Halbjahrs- durchschnitt 1913 t	1. Halbjahr		
		1923 t	1924 t	1925 t
Lothringen				
Metz, Diedenhofen	10 568 133	5 301 572	5 727 864	7 377 897
Briey, Longwy . . .	9 031 008	5 210 048	6 475 104	8 392 194
Nancy . . .	958 458	263 104	339 594	480 339
Haute Marne . . .	34 956	—	—	—
Normandie . . .	383 376	356 235	429 468	595 330
Anjou, Bretagne . . .	192 474	147 274	194 948	208 939
Indre . . .	13 842	6 523	8 170	10 482
Südwesten . . .	16 734	3 060	2 490	2 347
Pyrenäen . . .	196 926	92 148	129 618	153 072
Tarn, Hérault, Aveyron . . .	50 448	530	9 552	5 929
Gard, Ardèche, Lozère . . .	44 490	11 134	14 391	13 617
zus.	10 958 935 ¹ 21 527 068 ²	11 391 628	13 331 199	17 240 146

¹ Ohne Elsaß-Lothringen (Bezirk Metz, Diedenhofen).

² Einschl. Elsaß-Lothringen.

Hiernach hat sich die Eisenerzgewinnung im 1. Halbjahr gegenüber der entsprechenden Zeit des vorausgegangenen Jahres wesentlich gehoben; es wurden 17,24 Mill. t gefördert gegen 13,33 Mill. t, das ist eine Zunahme um 3,91 Mill. t oder 29,32 %. Ein Vergleich mit dem letzten Friedensjahr unter Einschluß der Förderung Elsaß-Lothringens ergibt, daß die Gewinnung in der Berichtszeit 80,09 % derjenigen von 1913 erreichte. An der Mehrförderung gegen das Vorjahr waren vorwiegend die beiden Hauptbezirke Briey-Longwy (49,04 %) und Metz-Diedenhofen (42,21 %) beteiligt.

In derselben Zeit verzeichnete der Außenhandel das folgende Ergebnis.

Frankreichs Außenhandel in Eisenerz.

Herkunfts- bzw. Bestimmungsland	1. Halbjahr		
	1923 t	1924 t	1925 t
Einfuhr:			
Belgien-Luxemburg	77 509	135 599	309 184
Spanien	64 321	97 685	103 338
Algerien	53 766	33 792	27 406
Tunis	38 181	54 390	32 375
Italien	39 669	7 166	11 586
andere Länder . . .		7 849	
zus.	273 446	336 481	536 416
Ausfuhr:			
Deutschland	156 548	604 168	417 140
Belgien-Luxemburg	3 014 451	3 343 643	4 100 442
Niederlande	36 965	63 155	372 446
Saarbezirk	812 633	1 166 616	
Großbritannien . . .	238 957	311 547	124 317
andere Länder . . .		11 410	125 717
zus.	4 259 554	5 505 539	5 140 062

Die Einfuhr war bei 536 000 t rd. 200 000 t oder 59,43 % größer als im Vorjahr. Von dieser Zunahme entfielen allein auf Belgien-Luxemburg 174 000 t oder 86,82 %. Demgegenüber erfuhr die Ausfuhr einen Rückgang um 365 000 t oder 6,64 %. Während nach Deutschland und Großbritannien je 187 000 t weniger ausgeführt wurden, zeigte der Versand nach Belgien-Luxemburg eine Steigerung um 757 000 t und erreichte mit 4,1 Mill. t 79,77 % der Gesamtausfuhr. Deutschland erhielt 417 000 t oder 8,12 %. Die Niederlande erhöhten ihren Bezug von 68 000 t auf 372 000 t, ihr Anteil an der Gesamtausfuhr betrug 7,25 %. In der ersten Hälfte des Vorjahrs erhielt der Saarbezirk 1,17 Mill. t, in der gleichen Zeit des laufenden Jahres fielen dagegen die Lieferungen dorthin gänzlich aus.

Gewinnung von Kali und mineralischen Ölen in Frankreich im 1. Halbjahr 1925.

	2. Vierteljahr		1. Halbjahr	
	1924 t	1925 t	1924 t	1925 t
Kali:				
Rohsalz 12-16 % . . .	66 001	70 478	193 439	182 172
Düngesalz 20-22 % . . .	74 066	99 526	196 275	213 251
„ 30-40 %	16 059	18 688	46 788	67 026
Chlorkalium mehr als 50 %	51 734	50 028	91 489	88 874
zus. Reinkali (K ₂ O)	59 148	64 138	134 972	145 390
Mineralische Öle	16 225	16 498	31 102	33 933

Der Kohlenbergbau von Neu-Südwesten im Jahre 1924.

Der Bergbau von Neu-Südwesten hat im Jahre 1924 einen ganz beträchtlichen Aufschwung genommen. Im besondern weist der Kohlenbergbau der Menge wie auch dem Werte nach bisher nicht erreichte Zahlen auf. Nach dem Jahresbericht der Bergverwaltung von Neu-Südwesten betrug der Gesamtwert der bergbaulichen Gewinnung des Staates 18,62 Mill. £, woran der Kohlenbergbau mit 9,59 Mill. £ gegen 8,61 Mill. £ im Vorjahr beteiligt war. An Kohle wurde im letzten Jahr mit 11,62 Mill. l. t die seit Erschließung der Kohlenlager höchste Jahresmenge gefördert, d. i. ein Mehr gegenüber dem Vorjahr von 1,14 Mill. l. t oder 10,88 %. Diese

Mehrförderung ist zunächst einer erheblichen Leistungssteigerung, ferner einer geringen Belegschaftsvermehrung zuzuschreiben. Während sich der Jahresförderanteil eines Arbeiters (Kohle einschließlich Berge) im Vorjahr noch auf 456 t stellte, erhöhte er sich im verflossenen Jahr auf 505 t, wobei indessen die Entwicklung der maschinellen Gewinnung, wie weiter unten ersichtlich gemacht ist, auf die Leistung nur von geringem Einfluß war. Die Zahl der im Kohlenbergbau Beschäftigten stieg von 22 939 im Jahre 1923 auf 23 230 im Berichtsjahr. Über die Entwicklung des Kohlenbergbaues von Neu-Südwesten in den Jahren 1921-1922 unterrichtet die folgende Zusammenstellung:

	1921	1922	1923	1924
Fördermenge . l. t	10 793 387	10 183 133	10 478 513	11 618 216
Durchschnittswert je t	16 s 9 d	16 s 9 d	16 s 5 d	16 s 6 d
Jahresförderanteil eines Arbeiters l. t ¹	512	470	456	505
Wert des Förderanteils	£ s d	£ s d	£ s d	£ s d
	431 4 8	395 12 4	379 2 4	416 10 0
Tödliche Unfälle .	19	12	31	27
Auf einen tödl. Verunglückten entfall. Fördermenge . l. t	568 073	848 594	338 017	430 304

¹ Einschl. Berge.

Auf die drei Bergbaubezirke des Staates verteilt sich die Gewinnung nach Menge und Wert in den letzten beiden Jahren wie folgt:

Bezirk	Menge		Wert	
	1923 l. t	1924 l. t	1923 £	1924 £
Nördlicher Bezirk	6 861 759	8 077 689	6 040 216	7 123 611
Südlicher „	2 170 699	1 973 855	1 743 318	1 594 456
Westlicher „	1 446 055	1 566 672	824 358	871 480

Hauptgewinnungsgebiet ist der Nordbezirk, der 69,53 % (65,48 % im Vorjahr) zur Gesamtförderung beitrug und mit seiner Mehrgewinnung gegenüber 1923 in Höhe von 1,22 Mill. t allein die letztjährige Fördersteigerung bestritt. Die Förderung des Südbezirks ist leicht zurückgegangen, während die des Westbezirks um rd. 120 000 t zugenommen hat. Von der gesamten Förderung wurden 2,3 Mill. t, d. s. 19,80 %, maschinell gewonnen. Die folgende Zahlentafel bietet einen Überblick über die Entwicklung der maschinellen Schrämung seit 1921:

Jahr	Zahl der		geschrämte Kohlenmenge		
	Preßluft-Schrämmaschinen	elektrischen Schrämmaschinen	mit Preßluft-Schrämmaschinen l. t	mit elektrischen Schrämmaschinen l. t	insges. in % der gesamten Förderung l. t
1921	157	124	1 666 709	661 970	2 328 679
1922	153	130	1 560 633	880 429	2 441 062
1923	149	164	1 391 751	773 161	2 164 912
1924	148	174	1 475 514	825 286	2 300 800

Zu einem erheblichen Teil gelangt die Kohle von Neu-Südwesten zur Ausfuhr. Nur wenig mehr als 50 % wurde im Inland selbst verbraucht. 26,65 % der Förderung wurden nach australasiatischen Häfen weitergeleitet, während die restlichen 19,94 % fremden Häfen zugeführt wurden. Über Förderung, Ausfuhr und Inlandverbrauch in den Jahren 1913 bis 1924 unterrichtet die nachstehende Zahlentafel.

Jahr	Förderung l. t	Ausfuhr nach australasiatischen Häfen		Ausfuhr nach fremden Häfen		Oesamtausfuhr l. t	Inlandverbrauch	
		l. t	von der Förderung %	l. t	von der Förderung %		l. t	von der Förderung %
1913	10 414 165	3 465 787	33,28	2 765 937	26,56	6 231 714	4 182 411	40,16
1914	10 390 622	3 221 783	31,01	2 646 250	25,47	5 868 033	4 522 589	43,52
1915	9 449 008	2 601 070	27,52	2 067 324	21,88	4 663 394	4 780 614	50,60
1916	8 127 161	2 203 659	27,12	1 230 439	15,14	3 434 098	4 693 063	57,74
1917	8 292 867	2 225 228	26,83	1 038 569	12,52	3 263 797	5 029 070	60,64
1918	9 063 176	2 697 033	29,76	724 643	7,99	3 421 676	5 641 500	62,25
1919	8 631 554	1 891 317	21,91	1 611 701	18,67	3 503 018	5 128 536	59,42
1920	10 715 999	2 270 556	21,19	2 716 235	25,35	4 986 791	5 729 208	53,46
1921	10 793 387	2 752 810	25,50	2 771 949	25,56	5 524 759	5 268 628	48,81
1922	10 183 133	2 841 253	27,90	2 398 144	23,55	5 239 397	4 943 736	48,55
1923	10 478 513	2 518 579	24,04	2 381 549	22,73	4 900 128	5 578 385	53,24
1924	11 618 216	3 096 881	26,66	2 317 063	19,94	5 413 944	6 204 272	53,40

Die Kokserzeugung ist von 580374 t im Vorjahr auf 564362 t im letzten Jahr zurückgegangen, ein dennoch zufriedenstellendes Ergebnis, wenn man das durch einen Ausstand herbeigeführte Stilliegen fast aller Kokereien des Staates während der ersten vier Monate des Jahres und das fast ganzjährige Darniederliegen der Kokswerke des Westbezirks in Betracht zieht.

Über die letztjährige Kokserzeugung werden nachstehend noch einige Angaben geboten.

Bezirk	Erzeugte Koks- menge l. t	Durchschnittswert je t ab Werk			Zahl der Koksöfen	
		£	s	d	in Betrieb	vor- handen
Nördlicher Bezirk	336 448	1	15	7	278	414
Südlicher	219 979	1	9	4	512	620
Westlicher	7 935	1	7	0	87	127
insges.	564 362	1	13	1	877	1161

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlen- förderung t	Koks- er- zeugung t	Preß- kohlen- her- stellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffumschlag			Gesamt- brennstoff- versand auf dem Wasserweg aus dem Ruhrbezirk t	Wasser- stand des Rhdnes bei Caub (normal 2,30 m) m
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Dulsburg- Ruhrorter- (Klipper- leistung) t	in den Kanal- Zechen- Häfen t	privaten Rhein- t		
Okt. 18.	Sonntag		—	3 507	—	—	—	—	—	—
19.	332 869	115 388	10 679	23 595	—	61 128	26 611	11 933	99 672	1,71
20.	342 740	59 119	10 100	23 745	—	51 876	30 132	9 604	91 612	1,78
21.	328 459	59 802	9 458	23 975	—	59 357	42 673	11 380	113 410	1,79
22.	339 150	58 875	10 876	24 191	—	56 099	39 649	6 570	102 318	1,77
23.	322 931	57 505	10 291	23 944	—	50 493	26 952	11 168	88 613	1,96
24.	330 247	59 095	11 344	23 166	—	54 067	36 487	6 344	96 898	2,06
zus.	1 996 396	409 784	62 748	146 123	—	333 020	202 504	56 999	592 523	
arbeitsstägl.	332 733	58 541	10 458	24 354	—	55 503	33 751	9 500	98 754	

¹ Vorläufige Zahlen.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	16. Okt.	23. Okt.
Benzol, 90er ger., Norden	1/9	1/8
Rein-Toluol, Süden	1/9	1/8
Karbonsäure, roh 60%		1/11
„ krist.		1/4
Solventnaphtha I, ger., Norden	1/5	1/4 1/2
Solventnaphtha I, ger., Süden	1/6	1/5
Rohnaphtha, Norden		8
Kreosot		6
Pech, fob. Ostküste		41/6
„ fas. Westküste		39/6
Teer		38/9
schwefelsaures Ammoniak, 21,1% Stickstoff		12 £ 9 s

¹ Nach Colliery Guardian.

Der Markt für Teererzeugnisse blieb auch in der Berichtswoche beständig, die Preise für kristallisierte Karbonsäure und Naphtha gingen etwas zurück, und auch Benzol lag im allgemeinen schwächer.

Der Markt in schwefelsauerm Ammoniak lag fest. Die Ausfuhr war mit 3452 t zufriedenstellend.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt¹

in der am 23. Oktober 1925 endigenden Woche.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Die vergangene Woche brachte eine weitere Belebung des englischen Kohlenmarktes und damit auch teilweise eine steigende Richtung der Preise. Gas- und Kokskohle waren lebhafter gefragt, dabei wurden die bessern Sorten bevorzugt. Zweite Sorte Blyth und Tyne erfuhren eine Preiserhöhung um 6 d. Vom Gaswerk Neapel lag eine Nachfrage nach 40 000 t und

¹ Nach Colliery Guardian.

vom Gaswerk in Oslo eine solche nach 15 000 t bester Gaskohle vor. Das Gaswerk in Bordeaux fragte nach 10 000 t Durham-Gaskohle, die im Dezember zur Verschiffung kommen sollen. Mit Rücksicht auf die umfangreiche Nachfrage darf auch für November ein lediglich guter Absatz erwartet werden. Größere Zurückhaltung der Käufer machte sich zum Schluß der Berichtswoche lediglich zu dem Zweck geltend, einen Druck auf die Preise auszuüben. Die Aufwärtsbewegung auf dem Koksmarkt hat sich fortgesetzt. Auf Grund der lebhaften Nachfrage zogen die Preise wesentlich an, und zwar stiegen Gießerei- und Hochofenkoks um je 2–2/6 s, Gaskoks um 1–1/6 s.

2. Frachtenmarkt. Die Lage auf dem Tyne-Chartermarkt zeigte eine günstige Entwicklung sowohl hinsichtlich der Nachfrage nach Schiffsraum als auch in bezug auf die gebotenen Sätze. Besonders lebhaft hat sich das Geschäft nach dem europäischen Festland, vor allem nach Italien gestaltet. Auch in Cardiff lag der Frachtenmarkt wesentlich günstiger. Das spanische Geschäft war gut und ähnlich günstig waren auch die Verschiffungen nach den Mittelmeerländern und zum Adriatischen Meer. Die Nachfrage für Amerika ließ dagegen Ende der Woche wesentlich nach. Angelegt wurden für Cardiff-Genoa 9/2 s, -Alexandrien 10/3 s, für Tyne-Hamburg 4 s.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 15. Oktober 1925.

- 5 b. 924 271. Hubert Kleinmann, Essen-Altenessen. Sternmeißel. 1. 8. 25.
 5 b. 924 957. Bruno Matthes und Adolf Stritzker, Watten-scheid. Ausziehbare Kolbenstange. 17. 8. 25.
 5 d. 924 260. Heinrich Keuterling und Franz Hanus, Gladbeck-Zweckel (Westf.). Bremsschachtverschluß. 16. 6. 25.
 5 d. 924 310. Fritz Hohendahl, Dortmund. Wurfschaukel. 5. 9. 25.
 5 b. 924 600. Fritz Hohendahl, Dortmund. Auffahrvorrichtung für maschinenmäßigen Streckenbetrieb untertage. 7. 9. 25.
 5 d. 924 915. Philipp Ritz, Erkenschwick (Kr. Recklinghausen). Einrichtung zur Gesteinstaubberieselung. 11. 9. 25.
 20 k. 924 454. Willy Asbeck, Ohligs (Rhld.). Schienenverbindung für elektrische Grubenbahnen. 5. 9. 25.
 24 k. 924 764. Firma C. H. Weck, Greiz-Dörlau. Lufterhitzer mit direkter Kohlenheizung. 11. 9. 25.
 24 k. 924 765. Firma C. H. Weck, Greiz-Dörlau. Lufterhitzer mit mechanischem Feuerungsbetrieb. 11. 9. 25.
 27 c. 924 434. Gebr. Becker, Barmen. Luttenventilator. 17. 8. 25.
 61 a. 924 327. Hanseatische Apparatebau-Gesellschaft vorm. L. von Bremen & Co. m. b. H., Kiel. Federbelastetes Plattenventil für Atmungsgeräte. 11. 9. 25.
 78 e. 924 760. F. W. Moll Söhne, Witten (Ruhr). Vorrichtung zum Besetzen von Sprengpatronen. 11. 9. 25.
 80 d. 924 435. Deutsche Präzisionswerkzeug-A. G., Amberg. Preßluftstockhammer mit seitlich angeordneten Handgriffen. 17. 8. 25.

Patent-Anmeldungen,

die vom 15. Oktober 1925 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

- 1 a, 9. G. 57 719 und 58 310. Bamag-Meguain A. G., Berlin. Verfahren zum Entwässern von Feinkohle. 26. 10. 22 und 17. 1. 23.
 5 c, 4. B. 113 867. Josef Böckmann und Alex Kümmel, Lünen. Kappschuh. 29. 4. 24.
 5 c, 4. T. 28 190. Peter Thielmann, Silschede (Westf.). Quetschstück am hintern Ende eines Kappschuhs aus Flach-eisen. 30. 10. 23.
 10 a, 16. M. 87 730. Maschinenfabrik G. Wolff jr., Linden (Ruhr). Koksandrückmaschine für hohe Koksofenkammern. 27. 12. 24.
 10 a, 17. W. 67 578. Westfalia-Dinnendahl A. G., Bochum. Koksverlade- und Absiebevorrichtung. 8. 11. 24.
 10 a, 22. J. 24 093. The Illingworth Carbonization Com-pany, Ltd., Manchester. Verfahren zur Verkokung von Kohle in Stufen. 17. 10. 23.
 10 a, 26. G. 62 478. Gelsenkirchener Bergwerks-A. G. und Dr. Fritz Caspari, Gelsenkirchen. Verfahren und Vorrichtung zur Gewinnung der leicht siedenden Kohlenwasser-stoffe aus Schwelgasen. 17. 10. 24.
 10 b, 2. K. 91 267. Firma Frankensteiner Magnesitwerke A. G., Grochau, Kr. Frankenstein (Schles.). Verfahren zur

Brikettierung von Brennstoffen mit Hilfe von innerhalb der zu brikettierenden Massen sich bildendem Magnesia-zement. 11. 10. 24.

10 b, 7. Sch. 72 186. Johann Scheibner, Gleiwitz. Ver-fahren zum Mischen von Brikettiergut und Bindemittel; Zus. z. Anm. Sch. 71 465. 24. 11. 24.

10 b, 16. K. 83 508. Kohlenscheidungs-G. m. b. H., Berlin. Verfahren zur Gewinnung eines hochwertigen Brennstoffes oder Ausgangsstoffes für weitere Verarbeitung. 30. 9. 22.

12 q, 14. Z. 13 275. Zeche Mathias Stinnes und Dr. Anton Weindel, Essen. Verfahren zur Zerlegung von Stein-kohlenurteer oder seinen Destillaten in Phenole und Neutral-öle; Zus. z. Anm. G. 57 023. 21. 7. 22.

20 a, 12. B. 112 082 und 117 141. Firma Adolf Bleichert & Co. und Johann Gatzweiler, Leipzig-Gohlis. Drahtseilbahn mit stillstehendem Trag- und umlaufendem Zugseil; Zus. z. Anm. B. 110 400. 18. 12. 23. und 15. 12. 24.

20 b, 6. B. 114 814. »Bergbau« Gesellschaft für betriebs-technische Neuerungen m. b. H., Dortmund. Schlepper für Förderwagen im Grubenbetrieb. 9. 7. 24.

23 b, 1. B. 113 480. Karl Heinrich Borrmann, Essen. Verfahren zum stetigen Destillieren von Mineralölen. 24. 3. 24.

23 b, 1. M. 88 013. Camillo Melhardt, Tutzing (Ober-bayern). Verfahren zur Destillation von Ölen, flüssigen Fetten, Kohlenwasserstoffgemengen o. dgl. 17. 1. 25.

23 b, 1. P. 46 869. Karl Pfeiffer, Berlin-Tegel. Verfahren und Vorrichtung zum Raffinieren von hochviskosen Mineral-ölen mit verflüssigter schwelliger Säure. 19. 9. 23.

23 b, 1. P. 46 870. Karl Pfeiffer, Berlin-Tegel. Vorrich-tung zur Trennung der schwelligen Säure von Raffinat und Extrakt bei der Raffination von Mineralölen. 19. 9. 23.

24 k, 4. T. 28 250. Tirage et Ventilation Mécaniques, Paris. Wärmeaustauschvorrichtung zwischen strömenden Flüssigkeiten oder Gasen, besonders zur Lufterhitzung. 15. 11. 23. Frankreich 30. 10. 23.

35 a, 9. G. 63 673. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Entladeeinrichtung für Schacht-fördergefäße. 5. 3. 25.

35 a, 16. St. 37 482. Martin Stühler, Köln (Rhein). Bremse für Fangvorrichtungen. 22. 12. 23.

38 h, 2. G. 60 302. Wladimir Gulenko, Tiflis (Kaukasus). Holzkonservierungsverfahren. 12. 12. 23.

40 a, 9. H. 98 123. Alfred Hörnig, Dresden. Schmelz-öfen für Metalle. 8. 8. 24.

46 f, 7. A. 45 075. A. G. Kühnle, Kopp & Kausch, Fran-kenthal (Pfalz). Vorrichtung zur Vermeidung von Vereisung an Preßluftturbinen; Zus. z. Anm. A. 43 305. 20. 5. 25.

61 a, 19. H. 97 693. Firma Hanseatische Apparatebau-Gesellschaft, vorm. L. von Bremen & Co. m. b. H., Kiel. Luft-reinigungspatrone für Atmungsgeräte. 27. 6. 24.

81 e, 15. H. 101 448. Gebr. Hinselmann G. m. b. H., Essen. Wälzrolle. 8. 4. 25.

81 e, 32. K. 93 486. Fried. Krupp A. G., Essen. Förder-anlage zum Zuschütten von Gruben. 21. 3. 25.

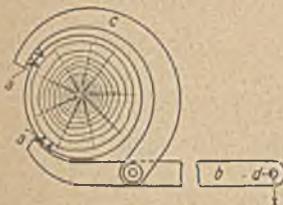
82 a, 1. D. 41 162. Firma Deutsche Maschinenfabrik A. G., Duisburg. Verfahren zum Trocknen von Braunkohlen und ähnlichen Stoffen. 6. 2. 22.

Deutsche Patente.

5c (1). 419 356, vom 16. Mai 1923. Fritz Mühlenbeck in Gerthe (Westf.). *Spurlatten für den Schlitten des Abteufkübels.*

Die Spurlatten sind mit Seitenstützen versehen und tragen am untern Ende eine Schutzkappe.

5c (4). 419 145, vom 10. Mai 1923. Maschinenfabrik Schieb A. G. und Hermann Müller in Düsseldorf. *Vorrichtung zum Rauben von Grubenstempeln.*



Die Vorrichtung besteht aus zwei gelenkig miteinander verbundenen, an den Enden mit den Zähnen *a* versehenen Hebeln *b* und *c*. Der Hebel *c* ist halbkreisförmig gebogen und an dem Hebel *b* so befestigt, daß beide gewissermaßen ein Zangenmaul bilden. Es wird in der dargestellten Weise um den

zu raubenden Grubenstempel gelegt, worauf in eine am Ende des Hebels *b* vorgesehene Öse *d* das Zugmittel einer Zugvorrichtung eingehängt wird.

10a (17). 419 146, vom 22. November 1924. Wladislaus Heyden in Langen b. Darmstadt. *Kokslöschanlage.*

Die für Kammeröfen mit stehenden Kammern bestimmte Anlage besteht aus einem an dem Ofen entlang fahrbaren Löschurm und einem Förderwagen für den Koks. An dem Löschurm ist eine Vorrichtung, z. B. eine Schiebebühne angeordnet, durch die der Zwischenraum zwischen den Ofenkammern und dem Turm überbrückt wird und über die der Förderwagen quer zur Fahrtrichtung des Löschturmes unter den Verschuß der Ofenkammern und zurück unter den Löschurm gefahren wird. Die Überbrückungsvorrichtung (Schiebebühne) kann mit Feststellvorrichtungen o. dgl. für den Förderwagen versehen sein, so daß sich der Wagen gleichzeitig mit der Vorrichtung hin und her schieben läßt.

10a (26). 419 283, vom 20. Januar 1923. Frank C. Greene in Denver (Colorado) und Irving F. Laucks in Seattle (Colorado, V. St. A.). *Verkoken von Kohle o. dgl.*

Das zu verkokende Gut soll mit Hilfe einer von innen beheizten Schnecke o. dgl. durch eine von außen beheizte Retorte hindurchbefördert werden, wobei in der Zone der Retorte, in der sich die plastische Masse in Koks verwandelt, die Innenbeheizung der Schnecke im Verhältnis zur Außenbeheizung der Retortenwandung so geregelt wird, daß das Gut stärker an der Retortenwandung anhaftet als an der Förderschnecke.

40a (5). 406 163, vom 5. September 1922. Maria Babette Kauffmann geb. Schneider, Maria Kauffmann, Elisabeth Kauffmann und Ernst Kauffmann in Magdeburg. *Drehrohrofen zum Abrösten von Erz u. dgl.*

Die zum Rösten erforderliche Luftmenge wird von verschiedenen über die Ofenlänge verteilten Stellen im Gleichstrom zum Röstgut, d. h. in der Richtung, in der es sich durch den Ofen bewegt, in den Ofen eingeführt. Die zur Entzündung des in den Ofen tretenden kalten Erzes erforderliche Wärmemenge wird der überschüssigen Reaktionswärme entnommen und im Gegenstrom zum Röstgut durch ein zwischen der Reaktionszone und der Entzündungszone liegendes, aus einem möglichst gut leitenden Stoff hergestelltes inneres Futter des Ofens aus der Reaktionszone in die Entzündungszone geleitet.

40c (6). 419 309, vom 15. Dezember 1923. Paul Léon Hulin in Grenoble (Isère). *Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Natrium durch Elektrolyse.* Priorität vom 16. Dezember 1922 beansprucht.

Auf einer im wesentlichen aus Kupfer bestehenden Kathode soll eine Kupferoxydschicht dadurch hergestellt werden, daß die Polarität der Kathode kurze Zeit umgekehrt wird, ohne sie bei der eigentlichen Elektrolyse als Anode wirken

zu lassen. Alsdann soll der Strom schnell wieder in die zur wirklichen Elektrolyse dienende Richtung umgekehrt werden. Die Stärke und Spannung des kurze Zeit wirkenden, die Polarität der Kathode umkehrenden Stromes kann dabei auf das zur Bildung einer oberflächlichen Oxydschicht erforderliche Maß beschränkt werden und als Anode ein Stoff verwendet werden, der bei der Elektrolyse nicht oder nur wenig oxidiert wird.

49g (7). 419 330, vom 19. Juni 1923. Ingersoll Rand Company in Jersey City und Neuyork (V. St. A.). *Aufweiten der Bohrung von Gesteinhohlbohrern.* Priorität vom 19. Juni 1922 beansprucht.

Die Vorrichtung ist ein Schlagwerkzeug, dessen durch ein Treibmittel hin und her bewegter Hammerkolben Schläge auf einen vorn im Zylinder des Werkzeuges angeordneten, den Aufweitdorn tragenden Amboß ausübt. Hinten im Zylinder ist ein zweiter Amboß angeordnet, der zum Heraus schlagen des Dornes durch den Hammerkolben dient. Zu dem Zweck sind die beiden Amboße bezüglich des Zylinders verschiebbar und so angeordnet, daß stets der eine Amboß außerhalb des Bereichs des Hammerkolbens liegt. Außerdem sind beide Amboße durch außerhalb des Zylinders liegende Bolzen miteinander verbunden.

61a (16). 419 119, vom 12. Februar 1924. Braunkohlen- und Brikett-Industrie A. G. in Berlin. *Wasserzerstäuber, besonders für die Bekämpfung von Kohlenstaubbränden.*

Der Zerstäuber hat ein einstellbares Hahnküken, und die Wasserdurchtrittöffnungen des Zerstäubers sind an der Bohrung für das Hahnküken oben und unten in entgegengesetzter Richtung so erweitert, daß das durch die Öffnungen tretende Wasser in eine Drall- und Wirbelbewegung versetzt wird, die sich durch das Mundstück des Zerstäubers in den aus dem Mundstück austretenden Wasserstrahl fortsetzt.

61a (19). 419 121, vom 9. August 1923. Dr.-Ing. Alexander Bernhard Dräger in Lübeck. *Dreiwegstück für Atmungsgeräte mit hochgespanntem Atmungs gas.* Zus. z. Pat. 417 576. Längste Dauer: 31. Mai 1939.

Die Ventilkammer des Kreuzstutzens des Stückes steht über eine absperrbare Umgehungsleitung mit einer Sauerstoffzuführungsleitung in Verbindung, wobei in die Umgehungsleitung ein durch einen Druckknopf zu öffnendes, durch eine Kappe abgedecktes Selbstschlußventil eingeschaltet sein kann. Durch sein Öffnen von Hand läßt sich dem Atmungsgerät, wenn der Kreuzstutzen aus irgendeinem Grunde abgeschlossen werden muß, aus dem Hauptstutzen zusätzlicher Hochdrucksauerstoff durch den Hilfsstutzen der Umgehungsleitung zuführen.

78e (4). 419 129, vom 24. Dezember 1924. Wilhelm Eschbach in Troisdorf b. Köln (Rhein). *Apparat zum Anwürfen von Sprengkapseln an Zündschnüre, elektrische Zünder usw.*

In einem Hohlkörper sind zur Aufnahme der Sprengkapsel dienende Anwürfgutter gelagert, die durch Hebel oder andere Mittel so gegen die Kapsel gedrückt werden, daß sie gleichmäßig an die Zündschnur, den Zünder o. dgl. gewürgt wird und ein Reißen der Kapselhülse nicht eintritt.

81e (15). 419 269, vom 19. März 1924. Firma Weserwerke G. & F. Kaminski A. G. in Hameln. *Antriebsgestänge.*

Das aus einem Kurbeltrieb, einer Schwinde und einer an diese angreifenden Zugstange bestehende Gestänge soll zum Antrieb von Schüttelrutschen dienen. In die mit der Rutsche verbundene Zugstange sind zwei gleich starke Federn so eingeschaltet, daß die eine Feder nur bei der Bewegung der Zugstange in der einen Richtung mitgenommen, d. h. gespannt wird, während bei der Bewegung der Stange in der andern Richtung beide Federn gespannt werden. Durch diese Anordnung der Federn werden bei der Bewegung des Gestänges abwechselnd verschieden große Kräfte gespeichert, wobei die Federn so klein gehalten werden, daß sie zusammen die kinetische Energie aufnehmen können. Neben der Zugstange des Gestänges greift ferner an das Ge-

stänge eine Pufferfeder an, die sich mit beiden Enden auf Bunde stützt und mit den Bunden in einem mit Anschlägen versehenen Gehäuse achsial verschiebbar ist. Diese Feder speichert die Motorkraft auf, wenn der Antrieb keine Arbeit zu leisten hat, und entlastet den Motor bei der Entspannung der in die Zugstange eingeschalteten Federn.

81e (25). 419 136, vom 31. Juli 1923. Otto Holtmann in Heisingen. *Vorrichtung zum selbsttätigen Verladen von gleichmäßig geformten Körpern, besonders Briketts, Ziegelsteinen u. dgl., in Fahrzeuge.*

Die Vorrichtung hat einen sich auf- und abwärts bewegendes Verladekasten, dem die zu verladenden Körper durch ein endloses Förderband zugeführt werden. Oberhalb des endlosen Bandes ist an der Stelle, an der die Körper (Briketts) durch einen Abstreicher von dem Band in den Verladekasten geschoben werden sollen, ein Hebel so schwenkbar gelagert, daß er von jedem ankommenden Körper geschwenkt wird und eine Kupplung einrückt, die in den Antrieb für den die Körper von dem Band in den Kasten schiebenden Abstreicher eingeschaltet ist. Infolgedessen wird der Abstreicher gedreht und schiebt den Körper vom Band in den Kasten. Als dann wird die Kupplung durch eine Feder ausgerückt, so daß der Abstreicher zum Stillstand kommt. Der Abstreicher verschiebt bei jeder Umdrehung eine Zahnstange um einen Zahn weiter. Ist die Zahnstange um ein bestimmtes Stück verschoben, so löst sie eine Vorrichtung, die den Verladekasten in dem ihn führenden Gestell festhält. Infolgedessen senkt sich der Kasten unter Anheben eines Gegengewichtes infolge des Gewichtes der in ihm befindlichen Körper in das zu beladende Fahrzeug. Dabei wird die Zahnstange durch eine Feder in ihre ursprüngliche Lage zurückgeschoben. Beim Senken und Heben des Kastens ist der Antrieb des Abstreichers durch die zum Festhalten des Kastens in der höchsten Lage dienende Vorrichtung gesperrt. Am Schluß jeder Aufwärtsbewegung des Kastens steuert ein Getriebe die gesamte Verladevorrichtung um eine Reihenbreite um. Nach der Lagerung einer ganzen Reihe in das Fahrzeug bewegt das Umkehrgetriebe schrittweise die Verladevorrichtung in umgekehrter Richtung. Gleichzeitig wird das Zugmittel, das die Haltevorrichtungen für die zum Entleeren des Kastens dienenden Bodenklappen löst, um eine Schichthöhe verkürzt.

81e (32). 418 786, vom 4. Mai 1923. Eintracht-Braunkohlenwerke und Brikettfabriken A.G. und Dr. Ernst Voigt in Welzow (N.-L.). *Vorrichtung zum Absetzen von Schüttgut.*

Das abzusetzende Schüttgut wird aus Förderwagen in einen Graben gestürzt, ihm durch ein Becherwerk entnommen und einem zweiten aus einer Rinne mit Schleppkette bestehenden, mit Bezug auf die Haldenböschung einstellbaren Förderer zugeführt, dessen Kette das Gut über die Böschung hinabschiebt und abstürzt.

82a (1). 419 270, vom 15. September 1922. Otto Leo Borner in Zürich (Schweiz). *Verfahren zur thermischen*

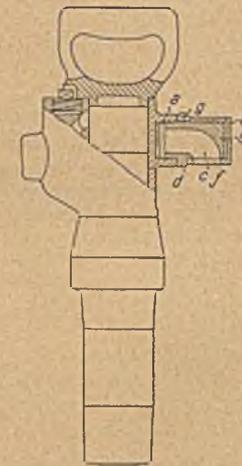
oder chemischen Behandlung (Trocknen, Rösten, Brennen) zerkleinerter oder pulveriger Stoffe.

Das zu behandelnde Gut soll über in einem hin und her schwingenden Gehäuse zickzackförmig übereinander angeordnete Flächen hinabgeführt werden, während das Mittel, das thermisch oder chemisch auf das Gut einwirken soll, im Gleichstrom oder Gegenstrom zu dem Gut durch den von den Flächen gebildeten zickzackförmigen Kanal geleitet wird. Die Flächen können hohl ausgebildet und mit ihren Hohlräumen so hintereinander geschaltet sein, daß ein Heizmittel von unten nach oben durch die Hohlräume geleitet wird.

87b (2). 418 926, vom 12. April 1921. Maschinenfabrik G. Hausherr, E. Hinselmann & Co., G.m.b.H. in Essen. *Preßluftschrämwerkzeug.* Zus. z. Pat. 414 846. Längste Dauer: 2. August 1938.

Das durch Patent 414 846 geschützte Schrämwerkzeug hat einen den Meißelkopf büchsenförmig umgebenden Anlaßkörper, der in der angehobenen Stellung auf seiner dem Meißel abgewendeten Grundfläche unter dem Druck der frischen Betriebsluft steht und daher durch die Druckluft in die Schließstellung gebracht wird, wenn der Meißel sich vom Arbeitsstoß entfernt. Gemäß der Erfindung ist der Anlaßkörper so ausgebildet, daß die Frischluft ihn im Verein mit dem Meißel in der Einlaßstellung zu halten strebt. Die Zurückführung des Anlaßkörpers in die Schließstellung wird dabei ausschließlich durch die beim Schlaghub vor dem Kolben verdichtete, auf die hintere Stirnseite des Anlaßkörpers drückende Luft bewirkt. Zur Begrenzung der Bewegungen des Körpers dienen vor und hinter der Lufteströmung liegende Anschläge.

87b (2). 419 191, vom 15. März 1925. Maschinenbau-A. G. H. Flottmann & Co. in Herne (Westf.). *Abstellvorrichtung für Preßluftwerkzeuge.*



In dem vor der Auspufföffnung des Werkzeuges angebrachten Rohrstutzen *a* ist der nach Art eines Rohrkrümmers gestaltete Nippel *b* eingeschraubt, dessen Bohrung *c* auf der einen Seite mit der Auspufföffnung in Verbindung steht, auf der andern seitlich ausmündet. Der Nippel hat den an der Stirnfläche des Stutzens anliegenden Bund *d*. Auf den Nippel ist die Kappe *e* geschraubt, welche die seitliche Durchtrittsöffnung *f* von der Größe der Nippelbohrung *c* hat. Durch Drehen der Kappe kann daher die Bohrung *c* des Nippels und damit die Auspufföffnung des Werkzeuges verschlossen werden. An dem Bund *d* ist der in eine bogenförmige Aussparung der Kappe *e* eingreifende verschiebbare Anschlagstift *g* vorgesehen, der die Drehbewegung der Kappe begrenzt.

B Ü C H E R S C H A U.

Geschichte des Eisens. Im Auftrage des Vereins deutscher Eisenhüttenleute gemeinverständlich dargestellt von Dr. Otto Johannsen. 2. Aufl. 255 S. mit 222 Abb. Düsseldorf 1925, Verlag Stahleisen m. b. H. Preis geb. 20 Mk.

In der Besprechung der ersten Auflage des Buches¹ sind der Inhalt und die Art der Darstellung ausführlich gewürdigt worden. Wenn auch dort schon die Erwartung Ausdruck gefunden hatte, daß diese so außerordentlich gut gelungene Bearbeitung der Geschichte eines der wich-

tigsten Industriezweige bei den Fachleuten einer freundlichen Aufnahme gewiß sein könnte, so war doch nicht vor auszusehen, daß die ganze Auflage schon in ein paar Monaten vergriffen sein würde. Die neue Auflage ist, abgesehen von einigen kleinen Verbesserungen, unverändert geblieben. Was also in der frühern Besprechung gesagt worden ist, gilt auch für die vorliegende zweite Auflage. Es wäre nur zu wünschen, daß ein so anregend geschriebenes, technisch und kulturgeschichtlich so belehrendes Buch durch öffentliche Bibliotheken auch den breitem Volksschichten bekannt würde.

B. Neumann.

¹ Glückauf 1925, S. 1041.

Aufgaben aus der Maschinenkunde und Elektrotechnik.

Eine Sammlung für Nichtspezialisten nebst ausführlichen Lösungen. Von Ingenieur Fritz Süchting, o. Professor für Maschinenkunde und Elektrotechnik an der Preußischen Bergakademie Clausthal. 251 S. mit 88 Abb. Berlin 1924, Julius Springer. Preis geh. 6,60, geb. 7,50 *M.*

Das Buch ist, wie der Verfasser in seinem Vorwort betont, in erster Linie für Nichtspezialisten auf dem Gebiete der Maschinenkunde und Elektrotechnik bestimmt und enthält Aufgaben sowie ausführliche Lösungen aus fast allen Gebieten der beiden Wissenschaften. Aus der Maschinenkunde sind in der Hauptsache Aufgaben aus den Teilgebieten behandelt: der technischen Mechanik, Konstruktion und Berechnung von Maschinenteilen, Pumpen- und Hebe­maschinen, Bau und Betrieb von Wärmekraftmaschinen, Untersuchung und Prüfung von Wärmekraftmaschinen. An elektrotechnischen Aufgaben sind solche der Meßtechnik, Beleuchtungstechnik, der Leitungsberechnung sowie des Entwurfes und Betriebes von elektrischen Anlagen zu nennen.

Die der Praxis entnommenen Aufgaben berücksichtigen neben ihrem technischen Inhalt die mit technischen Fragen eng verknüpften wirtschaftlichen Probleme. Die Lösungen sind durchweg mit elementaren, daher allgemein verständlichen Mitteln durchgeführt.

Die Anordnung des Stoffes ist nach dem Schwierigkeitsgrad erfolgt, so daß sich Aufgaben der Maschinenkunde und Elektrotechnik in buntem Durcheinander folgen. Der Verfasser glaubt, hierdurch dem Leser Anregung und Abwechslung zu bieten und geistiger Ermüdung vorzubeugen. Da das Buch jedoch hauptsächlich für Nichtspezialisten bestimmt ist und auch dem Nichttechniker ein Hilfsbuch und Berater sein soll, wird dadurch gerade dem Fernerstehenden die Übersicht über den Stoff erschwert. Eine stoffliche Anordnung würde anderseits ein erfolgreicherer und tieferer Eindringen in die Materie und ein schnelleres Auffinden bestimmter Aufgaben erleichtern sowie auch dem Maschinen- und Elektroingenieur, denen das Werk nur empfohlen werden kann, gestatten, sich über Fragen der Elektrotechnik oder des Maschinenbaues, die nicht zu seinem täglichen Arbeitsgebiete gehören, schnell zu unterrichten. Bei einer derartigen Anordnung hätten sich die auftretenden Wiederholungen vermeiden und auch andere Aufgaben erörtern lassen. Die angewendeten Formelzeichen entsprechen nicht immer den Gebräuchen der Technik und sind auch nicht durchweg übereinstimmend eingesetzt.

Dem Werk kann eine weite Verbreitung in allen Kreisen, die sich mit Maschinenkunde und Elektrotechnik zu befassen haben, gewünscht und vorausgesagt werden.

K. V.

Freytags Hilfsbuch für den Maschinenbau, für Maschineningenieure sowie für den Unterricht an technischen Lehranstalten. Unter Mitarbeit von Professor Dipl.-Ing. M. Coenen u. a. Hrsg. von Professor P. Gerlach. 7., vollständig neu bearb. Aufl. 1502 S. mit 2484 Abb. und 4 Taf. Berlin 1924, Julius Springer. Preis geb. 17,40 *M.*

Die Neuauflage¹ zeigt nicht allein äußerlich, wie an der vermehrten Zahl der Seiten und Abbildungen ersichtlich ist, sondern auch inhaltlich eine wesentliche Erweiterung. Der neue Kreis der Mitarbeiter hat den in 19 Abschnitten behandelten Stoff gründlich durchgearbeitet, wobei naturgemäß, dem Wesen eines Handbuches entsprechend, die kurze, aber klare Fassung vorherrschen

mußte. Die einzelnen Abschnitte hier näher zu beleuchten, würde zu weit führen. Als gänzlich neu ist der Teil über Baustatik eingefügt, der den Konstrukteuren des Eisenbaues sehr willkommen sein wird.

Klare Abbildungen sowie die gute äußere Ausstattung werden dazu beitragen, daß das Handbuch weiterhin die ihm bisher zuteilgewordene freundliche Aufnahme finden wird.

Türk.

Die Theorie der Verbrennung. Die stöchiometrischen und thermochemischen Grundlagen der Verbrennungs- und Vergasungsvorgänge. Von Dr.-Ing. Heinrich Menzel, Assistenten am Anorganisch-chemischen Laboratorium der Technischen Hochschule Dresden. 128 S. mit 21 Abb. Dresden 1924, Theodor Steinkopff. Preis geh. 8 *M.*

Die vorliegende Schrift will den Ingenieur mit der physikalisch-chemischen Betrachtungsweise und den Chemiker mit der wärmetechnischen Seite der Verbrennungserscheinungen vertraut machen; der letztere soll bei dieser Gelegenheit auch über die Formulierungen und diagrammatischen Darstellungen unterrichtet werden. Die elementar gehaltene Schrift setzt beim Leser nur allgemeine chemische und physikalische Kenntnisse voraus.

In der Einleitung behandelt der Verfasser die Verbrennung als wärmeliefernden Vorgang und Kohlenstoff und Wasserstoff als die wesentlichsten Brennstoffbestandteile. Die Umwandlung der chemischen Energie durch die Wärme in andere Energiearten sowie die vollständige und unvollständige Verbrennung werden ausführlich besprochen. Der erste Hauptabschnitt, die Verbrennung, belehrt den Leser über die Arten der Verbrennung, die chemischen Vorgänge dabei, den Luftbedarf und die Zusammensetzung der Verbrennungsgase, die Verbrennungswärme, Verbrennungstemperatur, Wärmeausnutzung und die Wärmeverluste bei der Verbrennung. Bei dieser eingehenden Darstellung finden auch die flammenlose Verbrennung, die Kohlenstaubfeuerung und die motorischen Verbrennungen, die Verbrennungsgleichungen für Verbindungen, für einfache Brenngase und Gasgemische, der Luftüberschuß und Luftfaktor, der CO-Gehalt und der Luftüberschuß als Funktion des O₂- und CO₂-Gehaltes Berücksichtigung. Der zweite Teil des Buches, die Vergasung, behandelt zunächst die Gasgleichgewichte und ihre Berechnung und dann besonders die Gleichgewichte des Generatorgases, des Wassergases und der Dissoziation von CO₂ und H₂O. Der Verfasser zeigt ferner die Anwendung der theoretisch berechneten und experimentell gefundenen Gleichgewichtsbedingungen auf die technischen Vergasungsprozesse der Erzeugung von Luftgas, Mischgas und Wassergas, wobei stets die neusten Kenntnisse und Erfahrungen der Wissenschaft und Industrie herangezogen werden. Zahlreiche Zahlentafeln, Berechnungen und schaubildliche Darstellungen erhöhen den Wert des Buches, das warm empfohlen wird.

Winter.

Feuerungstechnische Rechentafel. Zum praktischen Gebrauch für Dampfkesselbesitzer, Ingenieure, Betriebsleiter, Techniker usw. Von Dipl.-Ing. Rud. Michel. 3. Aufl. 8 S. mit 1 Taf. München 1924, R. Oldenbourg. Preis geh. 2,50 *M.*

Man kann grundsätzlich verschiedener Ansicht darüber sein, ob eine Summe von Schaubildern, welche die Ergebnisse mehrerer aufeinanderfolgender Rechnungsgänge übersichtlich und anschaulich in Linienzügen darstellen, oder eine Rechentafel vorzuziehen ist, die nicht das Ergebnis der Rechnung, sondern die Rechnungsmöglichkeiten selbst in sich vereinigt. Läßt man diese Frage

¹ vgl. Glückauf 1921, S. 337.

unerörtert, so gewinnen in der Regel die Rechnungstafeln durch die Fülle ihrer Anwendungsmöglichkeiten und durch die Einfachheit der Anwendung.

Die vorliegende feuerungstechnische Rechnungstafel zeichnet sich in dieser Beziehung besonders aus. In kürzester Frist gestattet sie, nur mit Hilfe eines Lineals alle Rechnungsgänge im Feuerungsbetriebe zu lösen. Einige bis ins einzelne durchgeführte Beispiele geben die wünschenswerte Anleitung und Erläuterung dazu. Vorausgesetzt wird allerdings, daß die Grundzusammensetzung des Brennstoffes bekannt ist. Für alle Feuerungen, die mit hochwertigen Brennstoffen betrieben werden und bei denen keine ungewöhnlichen Verbrennungsverhältnisse vorliegen, kann die Verwendung dieser Rechentafel angelegentlich empfohlen werden.

Der Unterzeichnete hat im Schrifttum mehrfach darauf hingewiesen, daß bei minderwertigen Brennstoffen die üblichen Rechnungsgänge falsche Ergebnisse liefern, und daß bei der Bestimmung der Verlustgrößen besondere Vorsicht und die Anwendung genauerer Verfahren notwendig ist. Deshalb muß darauf hingewiesen werden, daß auch die vorliegende Rechentafel für minderwertige Brennstoffe je nach Lage der Verhältnisse mehr oder weniger falsche Ergebnisse liefern wird. Bei solchen Brennstoffen ist daher die Anwendung derartiger Hilfsmittel, die den

Benutzer dazu verleiten, sein Denkvermögen zu schonen, und die dazu angetan sind, die Schärfe des Blicks und des Urteils zu trüben, nicht zu empfehlen. Wünschenswert ist vielmehr, daß für solche verwickelten Verhältnisse stets auf die Grundlagen der Rechnungsgänge zurückgegriffen wird. Ebel.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

(Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung geeigneter Werke vor.)
Elektrische Minenzündung, besonders im Bergbau. Ihr Werdegang und ihre Entwicklung von den ersten Anfängen bis zu ihrem heutigen fortgeschrittenen Stande. 17 S. mit Abb. Köln-Niehl, Fabrik elektrischer Zünder G. m. b. H.

Franke, A., und Franke, F.: Geologisches Heimat- und Wanderbuch für den östlichen Industriebezirk unter besonderer Berücksichtigung der Umgebung von Dortmund. (Wissenschaftliche Heimatbücher für den Westfälisch-Rheinischen Industriebezirk, Bd. 1.) 148 S. mit 19 Abb., 35 Taf. und 1 geologischen Übersichtskarte. Dortmund, Fr. Wilh. Ruhfus. Preis in Pappbd. 6,50 Mk.

Fuchs, Martin: Handkommentar zum Körperschaftsteuergesetz vom 10. August 1925. Mit Einschluß der maßgebenden Bestimmungen des Einkommensteuergesetzes und mit besonderer Berücksichtigung der Rechtsprechung des Reichsfinanzhofs. 207 S. Berlin, Franz Vahlen. Preis geb. 6,50 Mk.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

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

Mineralogie und Geologie.

Von den estnischen Brennstoffen. (Forts.) Bergbau. Bd. 38. 8. 10. 25. S. 654/8. Untersuchung des Brandschiefers von Kukkers, Dictyonemaschiefer, Posidonienschiefer. Kukker-sit, schottischer Ölschiefer. (Schluß f.)

The correlation of the coal measures in the western portion of the South Wales coalfield. Part III: The upper part of Pennant series of the Swansea district. Von Rowlands. Proc. S. Wal. Inst. Bd. 41. 18. 9. 25. S. 257/98*. Die Schichtenfolge im Karbon des Swanseabezirks. Die schwierigen stratigraphischen Arbeiten. Die Flora der Flöze.

Coal, iron and oil on the Pacific. Von Torgasheff. (Schluß.) Min. Mag. Bd. 33. 1925. H. 4. S. 206/12. Die Eisenerzvorkommen in den Ländern am Stillen Ozean. Eisenerzvorräte. Die Ölvorkommen und ihre Bedeutung auf dem Weltmarkt.

Further investigation of strata temperatures in the South Wales coalfield. Von Jones. Proc. S. Wal. Inst. Bd. 41. 23. 4. 25. S. 157/69*. Das Ergebnis der Untersuchung der Gesteintemperatur in Kohlenflözen und im Nebengestein. Der Einfluß von Temperaturschwankungen an der Erdoberfläche auf die geothermische Tiefenstufe.

Minor folds in the lower coal measures of certain portions of the East Olamorgan and Monmouthshire coalfield and their relation to the valleys of the north crop. Von Howell. Proc. S. Wal. Inst. Bd. 41. 18. 9. 25. S. 243/55*. Untersuchung der Beziehungen zwischen der jüngeren Faltung der ältern Kohlenflöze in dem genannten Bezirk und den Talbildungen am nördlichen Ausgehenden.

Geological disturbances and their effect on strata temperature. Von Jones. Proc. S. Wal. Inst. Bd. 41. 23. 4. 25. S. 141/55. Beobachtungen über die Beziehungen zwischen den geologischen Störungen und den Temperaturen der Erdschichten.

Tashota-Onaman gold area. Von Gledhill. Can. Min. J. Bd. 46. 18. 9. 25. S. 884/5. Geologische Beschreibung des goldführenden Bezirks.

Copper mines of the Rouyn area. Can. Min. J. Bd. 46. 2. 10. 25. S. 929/30*. Beschreibung verschiedener Goldvorkommen in Quebec.

Beobachtungen am Chalmersit (CuFe_2S_3) mit einem Hinweis auf die durch ihn möglichen Aufbereitungsschwierigkeiten. Von Ramdohr. Metall Erz. Bd. 22. 1. 10. 25. S. 471/4*. Vorkommen und Eigenschaften des Chalmersit. Geologischer Verband. Erörterung aufbereitungstechnischer Fragen.

Bauxite deposits in Nyasaland. Von Dixey. Min. Mag. Bd. 33. 1925. H. 4. S. 201/5*. Beschreibung der neu entdeckten Schwervspatvorkommen.

Bergwesen.

The mining industry of the Netherlands. Von Blankevoort. Coll. Guard. Bd. 130. 9. 10. 25. S. 851/3*. Der alte Bergbau in Holland. Ein altes Bergwerk. Das Limburger Kohlenbecken. Die staatlichen Steinkohlenfelder. (Forts. f.)

Electrification of Alfreton Colliery and a winning pit of the Blackwell Colliery Company, Limited. Ir. Coal Tr. R. Bd. 111. 9. 10. 25. S. 553/5*. Bericht über die neuzeitliche elektrische Ausrüstung von zwei englischen Kohlengruben.

Colliery Nr. 1–B, Cape Breton. Von Hay. Can. Min. J. Bd. 46. 18. 9. 25. S. 886/7. Beschreibung der Grubenanlage.

Was lehren die neuesten Ergebnisse der hannoverschen Erdölbohrungen? Von Raier. Petroleum. Bd. 21. 10. 10. 25. S. 1821/6*. Beurteilung des Auftretens von Salzwasser. Beschränkung des Erdöls auf die Salzaufbrüche. Aussichten für erfolgreiche Tiefbohrungen.

Undersökelse av elektrisk ledningsevne hos ertsbaandene i Kongsberg solvverks grubefelt. Von Mortenson. Kemi Bergvaesen. Bd. 5. 1925. H. 9. S. 209/13*. Mitteilungen über die Untersuchung der Erzgänge im Silbererzbezirk von Kongsberg auf elektrische Leitfähigkeit.

A unique method of iron mining. Von Claire. Explosives Eng. Bd. 3. 1925. H. 10. S. 348/9*. Gewinnung von Eisenerzen im Tagebau mit Hilfe von Dampfschaufeln. Förderung auf schiefer Ebene.

Om användning av hammarbormaskiner med stor slageffekt för ortdrivning i hårdna leptitbergarter. Von Lindroth. Tekn. Tidskr. Bd. 55. 10. 10. 25. S. 73/74*. Bergsvetenskap. Beschreibung einer für schwere Gesteinarbeit geeigneten Schlagbohrmaschine. (Forts. f.)

Schachtausbau nach Berginspektor Ing. Hans Neubauer. Von Ryba. Schlägel Eisen. Bd. 23. 1. 10. 25. S. 202/8*. Unterschiede zwischen Stampfbeton und Gußbeton. Schachtausbau in Betonformsteinen mit Betonhinterfüllung nach Neubauer. Ausführung in Eisenbeton. Schachtausbau mit ununterbrochener Betonformstein-Einschalung und Gußbetonhinterfüllung. Ausführung in Eisenbeton. Schachtausbau in Gußbeton mit entfernbare Blechverschalung nach Neubauer.

Die Förderanlagen der Braunschweigischen Kohlenbergwerke A.G., Helmstedt. Von Mackensen. Fördertechn. Bd. 18. 20. 9. 25. S. 284/8*. Beschreibung der großzügigen Förderverladeeinrichtungen eines neuzeitlichen Braunkohlentagebaues.

Die elektrischen Schachtsignalanlagen. Von Ullmann. Glückauf. Bd. 61. 17. 10. 25. S. 1326/9*. Grundlegende Gesichtspunkte für die betriebssichere Ausführung und Bedienung elektrischer Schachtsignalanlagen. Erörterung der Störungsmöglichkeiten. Mittel und Wege zur Erhöhung der Betriebssicherheit.

Vor- und Nachteile der Kübelförderung. Von Walter. (Schluß.) Kohle Erz. Bd. 22. 9. 10. 25. Sp. 1521/6*. Die Bedienung der Kübelförderung. Regelung der Seilfahrt. Anpassung des Grubenbetriebes an die Kübelförderung. Anordnung der Tagesanlage. Leistungskurve einer Förderschicht. Zusammenfassung.

Etudes comparatives de l'emploi, dans les mines de combustibles, des locomotives à accumulateurs ou des locomotives à air comprimé. Von Garnier. Rev. ind. min. 1. 10. 25. S. 435/50*. Eingehender Vergleich über die Verwendung von Akkumulator- und Druckluftlokomotiven in Kohlengruben: Bauart, feststehende Einrichtungen, Ladung der Lokomotiven, Arbeitsweise, Betriebssicherheit, Leistung, Wirtschaftlichkeit.

Les essais des machines d'extraction. Von Laboussay. (Schluß.) Rev. ind. min. 1. 10. 25. S. 417/34*. Änderungen des Kraftverbrauches im Verlauf des Förderzuges. Das Manövrieren. Einfluß der Geschwindigkeit. Kraftverbrauch in PS/st.

Zwerg-Druckluftlokomotiven, Bauart Demag. Z. kompr. Gase. Bd. 24. H. 8. S. 100/1*. Bauart, Arbeitsweise und Leistung einer für die Förderung in Abbaustrecken bestimmten Lokomotive von nur etwa 2t Gewicht.

The »Union« patent electric storage battery locomotive for coal mines. Coll. Guard. Bd. 130. 9. 10. 25. S. 855/6*. Beschreibung der bei einem Wettbewerb preisgekrönten Akkumulatorlokomotive für den Grubenbetrieb.

D-links for colliery tram-shackles. Von Jones. Proc. S. Wal. Inst. Bd. 41. 17. 3. 25. S. 75/115*. Abhandlung über die Herstellung und Prüfung von Kettengliedern für Förderwagenkupplungen. Untersuchungsverfahren. Geprüfte Materialien. Eigenschaften der Schmiedestücke. Wärmebehandlung.

Centrifugal mine ventilating fans. Von Richardson. Coll. Guard. Bd. 130. 9. 10. 25. S. 853/4. Betrachtungen über die ungenügende Berücksichtigung der Betriebsverhältnisse beim Bau von Grubenventilatoren.

Eine eigenartige Ursache eines Flözbrandes. Von Plasche. Schlägel Eisen. Bd. 23. 1. 10. 25. S. 199/201*. Beschreibung eines durch die Saugwirkung von Schachtpumpen verursachten Flözbrandes.

Mines inspection in 1924. Coll. Guard. Bd. 130. 9. 10. 25. S. 857/8. Bericht über die Unfälle im Bergbaubezirk Nordmidland im Jahre 1924.

Aufbereitungsmethoden, insbesondere Schaumschwimmverfahren und elektroosmotische Ton- und Kaolinreinigung. Von Wolf. Metall Erz. Bd. 22. 1. 10. 25. S. 474/80*. Grundlagen der naßmechanischen, elektromagnetischen und elektrostatischen Aufbereitung. Überblick über den Stand der Schwimmaufbereitung. Ihr Einfluß auf die Wirtschaftlichkeit von Aufbereitungsanlagen.

Bruchfestigkeitsbestimmung von Braunkohlenbriketten in Großbetrieben. Von Jacob. Braunkohle. Bd. 28. 10. 10. 25. S. 638/8*. Bauart, Arbeitsweise und Bewahrung der Prüfvorrichtung von Linke.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

La protection contre l'entartrage et les corrosions dans les générateurs de vapeur. Von Caillol. (Forts.) Chaleur Industrie. Bd. 6. 1925. H. 65. S. 419/24. Die chemische Wasserreinigung durch alkalische Silikate und Erden. Wasserreinigung durch Zusatz verschiedener Mittel, wie Schwerspat, Magnesia, Soda und »Lysogene«. (Forts. f.)

Gesamtwärmeverlust von Wärmespeichern. Von Cammerer. Wärme. Bd. 48. 9. 10. 25. S. 516/9. Versuchsergebnisse an einem Wärmespeicher. Kritik. Die zweckmäßige Isolierstärke bei unterbrochenem Betrieb. Entgegnung.

Erfahrungen an Ölfeuerungen und Dieselmotoren. Von Wippert. Brennstoffwirtsch. Bd. 7. 1. 10. 25. S. 377/87*. Mitteilungen über Erfahrungen an Ölfeuerungen und Dieselmotoren auf den Schiffen des Norddeutschen Lloyds.

Der kompressorlose Betrieb von Dieselmotoren. Von Schultz. Z. V. d. I. Bd. 69. 10. 10. 25. S. 1289/93*. Entwicklung der Arbeitsverfahren. Grundformen und Ausführungsformen. Brennstoffdüsen. Brennstoffpumpen. Vergleich der Arbeitsverfahren. Wärmetechnische Bedingungen.

Abnahmeprüfung eines kompressorlosen MAN-Dieselmotors. Von Laudahn. Z. V. d. I. Bd. 69. 3. 10. 25. S. 1261/6*. Neue Ausführung eines kompressorlosen Motors mit Strahlzerstäubung. Art und Ergebnisse der Abnahmeprüfung.

Elektrotechnik.

Direct-current motors fail to start. — Testing for the trouble. Von Briggs. Power. Bd. 62. 29. 9. 25. S. 484/6*. Die Ursachen für das zeitweilige Versagen von Gleichstrommotoren beim Anlassen. Versuche unter verschiedenen Bedingungen. Ergebnisse.

Das neuzeitliche Elektrizitätswerk. Von Klingenberg. Z. V. d. I. Bd. 69. 10. 10. 25. S. 1285/8*. An Hand des Entwurfes des im Bau begriffenen Großkraftwerkes Rummelsburg in Berlin werden die leitenden Gesichtspunkte für die Bearbeitung solcher Entwürfe besprochen, wie die Wahl des Dampfdruckes, Anwendung von Zwischenüberhitzung und Anzapfdampf-Vorwärmung sowie die Frage der Kohlenstaubfeuerung.

Hüttenwesen.

A new direct process for the manufacture of steel. Von Flodin. Can. Min. J. Bd. 46. 18. 9. 25. S. 881/2. Mitteilung über neuere Versuche zur unmittelbaren Herstellung von Stahl aus Erzen.

Die Herstellung verschiedener Stahlsorten im Thomaswerk. Von Faust. (Schluß.) Stahl Eisen. Bd. 45. 15. 10. 25. S. 1739/42. Schienen- und Hartstahl. Verschiedene Drahtstahlsorten.

High manganese steel castings. Von Hall. Iron Age. Bd. 116. 1. 10. 25. S. 879/84*. Bericht über das Ergebnis eingehender Versuche mit manganhaltigem Stahlguß.

The Cateones copper smelter. Von Mazany. Can. Min. J. Bd. 46. 2. 10. 25. S. 924/6. Beschreibung der neuzeitlich eingerichteten Kupferhütte. Die Hochöfen. Beschickung der Hochöfen. Die Konverter. Kraftversorgung.

Über Ausscheidung von Boden-, Haar- und Mooskupfer im Kupferstein. Von Stahl. Metall Erz. Bd. 22. 1. 10. 25. S. 480/2. Kurze Kennzeichnung der in Frage kommenden hüttenmännischen Vorgänge.

Herstellung und Verwendung von Spritzgußteilen. Von Ehrmann. Z. Metallkunde. Bd. 17. 1925. H. 10. S. 329/33*. Legierungen für Spritzguß. Wagrechte und senkrechte Anordnung der Kolbenmaschine. Durchbildung der Form. Gefügeentwicklung. Wirtschaftlichkeit.

Chemische Beständigkeit einer Anzahl Metalle und Legierungen, besonders mit Molybdängehalten. Von Querler und Liepus. Z. Metallkunde. Bd. 17. 1925. H. 10. S. 310/5. Bericht über das Verhalten einer Anzahl von Legierungen gegenüber der Einwirkung von Chemikalien, die für die Praxis wichtig erscheinen.

Darstellung der Rekrystallisationserscheinungen auf Grund der Korngrößeänderung bei Warm-

verformung. Von Hanemann. Z. Metallkunde. Bd. 17. 1925. H. 10. S. 316/9*. Versuchsergebnisse. Schwellenwerte. Korngrößenhyperbeln. Rekristallisationsschaubilder. Praktische Folgerungen.

Chemische Technologie.

Die Verflüssigung der Kohle. Von Bergius. Glückauf. Bd. 61. 17. 10. 25. S. 1317/26*. Die wirtschaftliche Bedeutung der flüssigen Brennstoffe. Kohlendestillation. Physikalische Verfahren. Chemische Verfahren. Die Kohlenverflüssigung durch unmittelbare Hydrierung. Unterrichtende Versuche. Planmäßige Versuche im diskontinuierlichen Arbeitsverfahren. (Schluß f.)

Die technische Auswertung der Steinkohle. Von Schneider. (Schluß.) Teer. Bd. 23. 10. 10. 25. S. 477/81. Die Leuchtgaserzeugung. Urteergewinnung.

Les conditions économiques présentes et futures du cracking. Von Henny. Chaleur Industrie. Bd. 6. 1925. H. 65. S. 411/2. Die wirtschaftliche Bedeutung der Crackverfahren. Die Entwicklung, besonders in den Vereinigten Staaten.

Étude physico-chimique de quatre combustibles liquides extraits d'un goudron primaire, obtenu à partir des déchets d'extraction des mines domaniales françaises de la Sarre. Von Aubert und Moutte. (Schluß.) Chaleur Industrie. Bd. 6. 1925. H. 65. S. 429/31*. Verbrennungsversuche mit den Ölen in einer Dieselmachine. Untersuchung der Öle.

Über die Zusammensetzung und Verarbeitung des technischen Steinkohlenschwefelgases. Von Hock. Z. angew. Chem. Bd. 38. 15. 10. 25. S. 945/7. Kennzeichnung verschiedener in der Drehtrommel verschwelter Kohlenarten hinsichtlich der wichtigsten Eigenschaften und ihre Entgasungserzeugnisse.

Braunkohlenteergewinnung bei der Erzeugung von Generatorkaltgasen auf rheinischen Werken. Von Becker. Braunkohle. Bd. 24. 10. 8. 25. S. 633/6. Entwicklung der Generatoranlagen. Braunkohlendurchsatz. Teerausbeute und Kraftbedarf. Gaskosten.

Procédés de production des huiles légères pour les moteurs à combustion interne. Von Brutzkus. (Schluß.) Chimie Industrie. Bd. 14. 1925. H. 3. S. 358/62. Die Synthese der Leichtöle nach Fischer. Die Bildung fester organischer Körper aus Wassergas. Vergleich des vorgeschlagenen Verfahrens mit dem von Fischer.

Étude sur le séchage industriel. Von Pierre. (Schluß.) Chaleur Industrie. Bd. 6. 1925. H. 65. S. 425/8*. Besonderheiten der Trockenkurve. Feuchtigkeitsgehalt der evakuierten Luft. Planmäßige und nichtplanmäßige Trocknung. Wahl des Trocknungsverfahrens.

Erforschung und Prüfung der feuerfesten Baustoffe für die Hüttenindustrie in Deutschland. Von Schulz. Stahl Eisen. Bd. 45. 15. 10. 25. S. 1733/9*. Die im Betriebe an die feuerfesten Baustoffe gestellten Ansprüche. Erörterung der einzelnen Untersuchungsverfahren. Der Versuchsofen der Dortmunder Union. Normung der Prüfverfahren. Ergebnisse der Untersuchung von Silikasteinen. (Schluß f.)

Chemie und Physik.

Fortschritte der Elektrochemie in den letzten zehn Jahren. Von Müller. (Schluß.) Z. angew. Chem. Bd. 38. 15. 10. 25. S. 933/40. Elektrometallurgie in wäßriger Lösung. Chloralkalielektrolyse. Schmelzflußelektrolyse.

Kemiske analyser av transformatoroljer. Von Launy. (Schluß.) Kemi Bergvæsen. Bd. 5. 1925. H. 9. S. 213/5*. Das Ergebnis der chemischen Untersuchung von Transformatorölen.

Gesetzgebung und Verwaltung.

The principles and operations of the mines (working facilities and support) act, 1923, part I. Von Cockburn. Trans. Eng. Inst. Bd. 69. 1925. H. 6. S. 435/536. Ausführliche Darstellung der Grundzüge des genannten Gesetzes. Die praktischen Erfahrungen. Erörterung.

Die rechtliche Verantwortung des Unternehmers. Von Kruspi. (Schluß.) Techn. Wirtsch. Bd. 18. 1925. H. 10. S. 297/300. Die Pflichten des Unternehmers auf dem Gebiete der Angestellten- und Sozialversicherung.

Wirtschaft und Statistik.

Oberschlesiens Steinkohlenbergbau und Eisenindustrie nach der Teilung. Glückauf. Bd. 61. 17. 10. 25. S. 1329/38*. Die Teilung Oberschlesiens. Die Entwicklung des Kohlenbergbaus, besonders in Deutsch-Oberschlesien. Steinkohlengruben. Förderung. Zechenselbstverbrauch. Koks-erzeugung. Nebenproduktengewinnung. Preßsteinkohlenherstellung. Zahl der Arbeiter, Beamten und Angestellten. Förderanteil. Holzverbrauch. Absatz. Eisenbahnversand und Versand auf dem Wasserwege. Absatzverteilung an Steinkohle und Koks in Deutsch- und Polnisch-Oberschlesien. Preise. Eisenbahnfrachten. (Forts. f.)

Fuel for a favored age. Von Parker. Explosives Eng. Bd. 3. 1925. H. 10. S. 339/46*. Die Entdeckung der pensylvanischen Anthrazitvorkommen. Die Beförderungsschwierigkeiten in alter Zeit. Der Aufschwung im Zeichen der Lokomotive. Der Kampf um den Absatzmarkt.

Die Entwicklung der ungarisch-rumänischen Erdgasindustrie. Von Herbing. (Forts.) Petroleum. Bd. 21. 10. 10. 25. S. 1826/32. Geologische Festlegung der Antiklinalen. Übersicht über die Gasbohrungen und ihr Ergebnis. Zusammensetzung der Gase. (Schluß f.)

Die Erdölpolitik des letzten Jahres. Von Mautner. (Schluß.) Petroleum. Bd. 21. 10. 10. 25. S. 1834/9. Kennzeichnung der von den erdölmreichen Staaten Frankreich, Italien, Belgien und Japan verfolgten Politik.

Some Bolivian tin mines. Von Ivey. Min. Mag. Bd. 33. 1925. H. 4. S. 220/3. Die bedeutendsten Unternehmungen des Zinnbergbaus in Bolivien und ihre Betriebsergebnisse.

Ein Beispiel zur Rentabilitätsberechnung. Von Bock. Techn. Wirtsch. Bd. 18. 1925. H. 10. S. 277/81*. Praktische Anwendung des privatwirtschaftlichen Problems, das wirtschaftliche Ziel und der Arbeitsaufwand als Zeitfunktionen, der wirtschaftliche Erfolg gleich kapitalisierter Rente, der Einfluß des Rechnungszinsfußes und der Steuer, an Hand eines Beispiels aus der Berg- und Hüttenkalkulation.

Die deutsche Energieversorgung. Von Frölich. Techn. Wirtsch. Bd. 18. 1925. H. 10. S. 290/1*. Umfang und Entwicklungsmöglichkeiten der deutschen Energieversorgung und ihre Bedeutung für die Beurteilung der Lage des deutschen Steinkohlenbergbaus.

Das Problem der Löhnungsmethoden unter dem Gesichtspunkt rationeller Selbstkostengestaltung in rheinisch-westfälischen Eisenhütten. Von Münker. Wirtsch. Nachr. Bd. 6. 7. 10. 25. S. 1504/9. Gesichtspunkte für die Wahl des Löhnungsverfahrens. Erörterung von Zeitlohn und Akkordlohn.

Verkehrs- und Verladewesen.

Neuzeitliche deutsche Selbstentlader. Von Buhle. Z. V. d. I. Bd. 69. 10. 10. 25. S. 1301/5*. Beschreibung zahlreicher neuerer Bauarten von Selbstentleerern.

P E R S Ö N L I C H E S .

Bei dem Berggewerbegericht Dortmund ist der Erste Bergrat Marx in Witten unter Belassung in dem ihm übertragenen Amt als Stellvertreter des Vorsitzenden zugleich mit dem Vorsitz der Kammer Witten dieses Gerichts betraut worden.