

Bezugpreis

vierteljährlich:
 bei Abholung in der Druckerei
 5 Mk.; bei Bezug durch die Post
 und den Buchhandel 6 Mk.;
 unter Streifband für Deutsch-
 land, Österreich-Ungarn und
 Luxemburg 8 Mk.;
 unter Streifband im Weltpost-
 verein 9 Mk.

Glückauf

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Anzeigenpreis:

für die 4 mal gespaltene Nonp-
 Zeile oder deren Raum 25 Pf.
 Näheres über Preis-
 ermäßigungen bei wiederholter
 Aufnahme ergibt der
 auf Wunsch zur Verfügung
 stehende Tarif.

Einzelnummern werden nur in
 Ausnahmefällen abgegeben.

Nr. 6

12. Februar 1910

46. Jahrgang

Inhalt:

Seite	Seite
Untersuchungen über die Austrocknung der Grubenbaue und die Bekämpfung des Kohlenstaubes. Von Bergassessor Forstmann, Essen. (Schluß)	193
Überschiebungen und listrische Flächen im westfälischen Karbon. Von Bergreferendar Dr. Lachmann, Hamburg	203
Das See-Erz und seine Gewinnung	207
Kohlen-Gewinnung, -Verbrauch und -Außenhandel Deutschlands. Von Dr. E. Jüngst, Essen	209
Markscheidewesen: Beobachtungen der Erdbebenstation der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in der Zeit vom 31. Januar bis 7. Februar 1910. Magnetische Beobachtungen zu Bochum	216
Gesetzgebung und Verwaltung: Übersicht über die Wirksamkeit des Berggewerbegerichts Dortmund im Jahre 1909	217
Volkswirtschaft und Statistik: Kohleneinfuhr in Hamburg im Januar 1910. Steinkohlenförderung im Oberbergamtsbezirk Dortmund im 4. Vierteljahr und im ganzen Jahr 1909	217
Verkehrswesen: Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken der 5 wichtigsten deutschen Bergbaubezirke. Die Betriebsergebnisse der vereinigten preußischen und hessischen Staatseisenbahnen im Rechnungsjahre 1908/9	219
Marktberichte: Essener Börse. Düsseldorfer Börse. Vom englischen Kohlenmarkt. Vom französischen Eisenmarkt. Metallmarkt (London). Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt. Marktnotizen über Nebenprodukte	220
Patentbericht	222
Zeitschriftenschau	226
Personalien	228

Untersuchungen über die Austrocknung der Grubenbaue und die Bekämpfung des Kohlenstaubes.

Von Bergassessor Forstmann, Esser.

(Schluß)

Entstehung und Fortpflanzung von Grubenexplosionen.

Infolge der verschiedenen umfangreichen und folgenschweren Grubenexplosionen, die sich im Laufe der letzten Jahre in fast allen Steinkohlenbergbau treibenden Ländern ereignet haben, hat sich die Fachliteratur eingehend mit der Entstehungsursache dieser Explosionen beschäftigt. Neben der im Vordergrund des Interesses stehenden Austrocknung der Grubenbaue durch die Wetterführung hat man die außergewöhnlichen Ereignisse begreiflicherweise auch mit außergewöhnlichen, bzw. außerhalb der Macht des Menschen stehenden Umständen in Zusammenhang gebracht. Besonders wurden, wie schon bei frühern größern Grubenexplosionen, Erdbeben und Barometerschwankungen in diesem Sinne angeführt. Für beide kommen zwar nur die Schlagwetterexplosionen in Betracht, bei dem lebhaften Interesse jedoch, das der Entstehung von Grubenexplosionen im allgemeinen entgegengebracht wird, sollen auch diese Anschauungen hier kurz besprochen werden.

Für den Zusammenhang der Explosionen mit Erdbeben hat sich besonders der amerikanische Professor Beard ausgesprochen und die bekannte Tatsache, daß die Explosionen sich zeitweise gehäuft haben, mit der periodisch auftretenden Häufung von Erdbeben zu erklären gesucht. Diese Ansicht, die auch in deutschen bergmännischen Zeitschriften erörtert worden ist, hat in dem Amerikaner Spalding einen eifrigen Verteidiger gefunden. In einem Aufsatz¹ bespricht er diese Anschauung, zählt 90 Grubenexplosionen von verschiedenem Umfang, die sich in den Jahren 1896 bis 1907 in Amerika ereignet haben, mit Angabe des Datums auf und stellt ihnen die Erdbeben, die ungefähr zu derselben Zeit, das heißt nur wenige Tage vor oder nach den Explosionen beobachtet wurden, gegenüber. In einem spätern Aufsatz² kommt er nochmals auf dieselbe Frage zurück.

Dieser Aufstellung dürfte jedoch, nur eine geringe Beweiskraft zukommen. Die Erdbebenwarte in Aachen hat in der Zeit vom 1. März 1908 bis 1. März 1909, abgesehen von kleinern Bodenunruhen, 126 größere,

¹ Eng. Min. J. 1909, Bd. 87, S. 411, 3.

² Eng. Min. J. 1909, Bd. 88, S. 562.

mittlere und kleinere Beben und die neuerdings eingerichtete Erdbebenwarte der Berggewerkschaftskasse in Bochum in dem 1. Halbjahr 1909 50 Erdbeben gemeldet. Durchschnittlich haben also fast nach je 3 Tagen Beben stattgefunden. Danach ist es leicht, jede Grubenexplosion mit einem solchen Beben in der oben angegebenen Weise in Zusammenhang zu bringen. Es fragt sich aber, wie man sich die Explosionen veranlassende Wirkung der Erdbeben vorstellen soll. Sie kann doch nur derartig sein, daß das Grubengebäude durch das Erdbeben erschüttert wird und dadurch die in der Kohle eingeschlossenen Gase zu verstärktem Austritt gebracht und an Lampen oder durch einen Sprengschuß entzündet werden. Es ist also ausgeschlossen, daß eine Explosion, wie Spalding annimmt, durch einen dem Erdbeben vorausgehenden wachsenden Gasdruck im Erdinnern veranlaßt werden könnte.¹

Da der Ruhrbezirk von allen Erdbebengebieten weit entfernt liegt, ist hier die Möglichkeit einer starken Erschütterung durch Erdbeben nur sehr gering. Zudem ist auch die Erschütterung der Grubenbaue durch die regelmäßige Schießarbeit, wenn auch nur in lokalem Umfange, zweifellos sehr viel heftiger als die durch weit entfernte Erdbeben hervorgerufene Bewegung. Bekanntlich wird zwar beim Abtun von Schüssen Grubengas in größerer Menge frei als bei der regelmäßigen Arbeit, das liegt jedoch nur daran, daß die durch den Schuß geworfene und vielfach stark zertrümmerte Kohle die eingeschlossenen Gase plötzlich abgibt, oder daß durch den Schuß ein Bläser frei wird. Eine verstärkte Gasabgabe der Kohle infolge der Erschütterung durch die Schießarbeit ist auf weitere Entfernungen hin noch nicht beobachtet worden.

Endlich hat Bergrat Okorn in Klagenfurt Mitteilungen über zwei ihm bekannt gewordene Erdbeben gemacht¹, von denen die Fohnsdorfer Braunkohlengrube in Obersteiermark und das Lappsche Braunkohlenbergwerk bei Wöllan in Steiermark in Mitleidenschaft gezogen worden sind. Bei beiden Erdbeben wurde das ganze Grubengebäude so stark erschüttert, daß ein Zittern der Strecken eintrat und ein heftiges Krachen, wie z. B. bei Pfeilerschüssen, gehört wurde. Bei dem erstgenannten Erdbeben wurden in der Grube sogar Personen durch die Gewalt der Erschütterung zu Boden geworfen. Ein stärkeres Auftreten der Gase aus dem Kohlenstoß oder dem alten Mann ist jedoch dabei nicht beobachtet worden. Ein Zusammenhang zwischen Erdbeben und Grubenexplosionen kann nach diesen Beobachtungen nicht als wahrscheinlich angenommen werden. Dagegen können gegebenenfalls in solchen Gruben, die zu plötzlichen Gasausbrüchen neigen, durch starke Erdschütterungen Gasausbrüche beschleunigt werden.

Die Barometerschwankungen sind schon seit Jahrzehnten mit Gasexplosionen in Zusammenhang gebracht worden, und man hat vielfach versucht, durch Eintragung der Zeit der Explosion in die Barometerkurven diesen Zusammenhang nachzuweisen. Es ergab sich jedoch stets, daß die Explosionen bei steigendem Barometer ebenso häufig waren als bei fallendem. Dennoch muß

auf Grund theoretischer Erwägungen angenommen werden, daß bei einem starken Fallen des Barometers der Gasaustritt stärker ist als bei gleichbleibendem oder steigendem Barometerstande. Den Nachweis dafür hat Bergrat Behrens¹ durch seine bekannten Versuche erbracht. Die Verstärkung des Gasaustritts erstreckt sich, wie er ebenfalls ermittelt hat, teils auf den alten Mann, teils auf den festen Kohlenstoß. Die prozentuale Zunahme des Gasaustritts im ausziehenden Strome infolge eines Barometersturzes ist jedoch nicht bedeutend. Die größte von Behrens ermittelte Verstärkung des Gasaustritts bei einem Barometersturz von 8,5 mm betrug 9 % und die bedeutendste Verringerung bei einem Steigen des Barometers um 9 mm 13,6 %.

Nach neuern Feststellungen kann die Zunahme des Gasgehaltes im Ausziehstrom allerdings unter Umständen wesentlich höher sein. Die Kgl. Berginspektion König zu Neunkirchen hat 1 Jahr lang täglich Feststellungen des Barometerstandes sowie des Gasgehaltes zweier Ausziehschächte vornehmen lassen². Die graphischen Darstellungen dieser Messungen, die sehr interessante Ergebnisse aufwiesen, zeigen, daß der Gasgehalt des Ausziehstromes innerhalb 24 Stunden zuweilen um rd. 50 % anwuchs. Allerdings war die absolute Zunahme des Gasgehaltes hierbei nicht so bedeutend, daß sie Bedenken erweckt hätte. In einem Schacht stieg der Gasgehalt von etwa 0,22 auf 0,32, also um 0,10 %, in dem andern von 0,43 auf 0,64, also um 0,21 %. Im übrigen sind derartige Steigerungen nur selten beobachtet worden, und da die erwähnten zum Teil, wie z. B. im August 1908, durchaus nicht mit einem starken Barometersturz zusammenfallen, mögen hier vielleicht noch besondere Umstände mitgesprochen haben. Auf jeden Fall beweisen die Messungen aber, daß die Schwankungen im Gasgehalt wesentlich höher sein können, als man nach den Versuchen von Behrens sowie auf Grund theoretischer Erwägungen bisher annehmen mußte. Trotzdem dürfte hierin im allgemeinen keine Gefahrenquelle zu erblicken sein; denn bei den heutigen großen Wettermengen ist der Schlagwettergehalt in allen Gruben so gering, im Ruhrbezirk beträgt er z. B. nur in 11 Gruben mehr als ½ %, daß auch eine Vermehrung um 50 % in der Regel nicht gefährlich sein kann. Nur wenn ein Teilstrom mit dem alten Mann in Verbindung steht, ist unter Umständen für diesen Teilstrom eine Gefährdung durch stärkern Gasaustritt möglich.

Aber auch diese Gefahr kann nicht sehr bedeutend sein, denn im alten Mann ist bekanntlich nicht etwa reines Grubengas enthalten, sondern ein Gemisch von Luft mit Gas, aus dem infolge der Diffusion dauernd Gas in den Wetterstrom übertritt. Da nun der dem Wetterstrom am nächsten liegende Teil des alten Mannes, aus dem die Luft bei einem Barometersturz in den Wetterstrom übertritt, infolge der Diffusion die prozentual geringste Schlagwettermenge aufweist — er bildet eine Übergangzone zwischen dem Gasgehalt des Wetterstromes und des alten Mannes —, so kann auch die Ver-

¹ s. Öst. Z. f. Berg- u. Hüttenwesen, 1909, S. 171 ff.

¹ s. Glückauf 1896, S. 517 ff. und 553 ff.

² Z. f. d. Berg-, Hütten- und Salinenw., 1909, S. 237 ff.

mehrung des Gasgehaltes in einem Teilstrom im allgemeinen nicht sehr groß sein¹. Mit der stärkern Einführung des Abbaues mit Bergeversatz wird aber auch diese jetzt schon geringe Gefahr noch weiter abgeschwächt.

Schließlich kann eine doch noch entstehende zufällige Gasansammlung nur durch Fahrlässigkeit zur Explosion gebracht werden.

Naturereignisse wie Erdbeben und Erscheinungen wie Barometerschwankungen sind also nicht imstande, einen besondern Einfluß auf die Entstehung von Grubenexplosionen auszuüben. Im übrigen handelt es sich bei derartigen Ereignissen nur um eine Vermehrung des Gasaustritts, die durch eine Wettervermehrung bekämpft werden kann. Man hat daher in den letzten Jahren, wie weiter oben nachgewiesen wurde, die Menge der den Gruben zuzuführenden Wetter sehr stark gesteigert. Vielfach dürfte man hierbei jedoch etwas schematisch vorgegangen sein, indem man eine Wettervermehrung auch vorgenommen hat, ohne daß es wegen eines erheblichen Gasgehalts oder hoher Temperaturen in der Grube unbedingt erforderlich gewesen wäre. Dadurch ist die Kohlenstaubgefahr erhöht worden, wie sich aus den Untersuchungen in den letzten Jahren ergeben hat.

Zur Entstehung einer Kohlenstaubexplosion hielt man bisher die Flamme eines Schusses oder einer Schlagwetterexplosion für erforderlich und glaubte, daß sie durch eine andere offene Flamme nicht hervorgerufen werden könnte.

Neuere Feststellungen weisen jedoch darauf hin, daß diese Entzündung auch durch eine andere offene Flamme ermöglicht wird, wenn sie hinreichend heiß ist und eine genügend große Staubmenge plötzlich in ihren Bereich kommt.

Praktisch haben diese Feststellungen allerdings nur einen geringen Wert, weil im Grubenbetriebe keine derartigen offenen Flammen vorkommen, und weil der Staub nicht plötzlich und in der erforderlichen Menge der Flamme zugeführt wird. Dagegen haben diese Versuche für die Kenntnis der Entstehung von Explosionen großes Interesse. Zu dieser Entstehung muß mithin:

1. eine hinreichend heiße Flamme vorhanden sein;
2. in den Bereich dieser Flamme eine solche Staubmenge kommen, daß augenblicklich eine genügende Menge von Gas frei wird, um die Bildung eines explosiblen Gemisches zu ermöglichen. Dabei ist es gleichgültig, ob der Staub in die Flamme getrieben wird, oder ob die Flamme in eine Staubwolke hineinschlägt. Ist die Temperatur geringer, oder die Staubmenge kleiner, oder die Zeit, in der sie in den Bereich der Flamme kommt, größer, dann kann keine Explosion, sondern nur eine Verlängerung der Flamme entstehen.

Nach den Feststellungen der Schlagwetterkommission ist Fettkohlenstaub am gefährlichsten, vermutlich weil er sein Gas am leichtesten abgibt. Im übrigen kann man jedoch den Einfluß der Kohlenart geringer anschlagen, da alle Kohlenarten bei hinreichend heißer

Temperatur rasch Gas abgeben. Dagegen ist die Feinheit des Staubes von ausschlaggebender Bedeutung, weil die Stärke der Gasabgabe von der Oberfläche der Kohlenteilchen abhängig ist. Die Gasabgabe beginnt schon bei gewöhnlicher Temperatur und wird mit steigender Temperatur immer stärker. Je größer nun das Staubkorn ist, eine umso kleinere Oberfläche besitzt es im Verhältnis zu seinem Inhalt. Daher muß das im Innern eingeschlossene Gas, um frei zu werden, einen umso größern Widerstand überwinden, je größer das Korn ist. Hierzu ist eine höhere Temperatur und eine längere Zeit erforderlich, so daß die Explosionsmöglichkeit mit wachsender Korngröße rasch abnimmt. Aus diesem Grunde ist bekanntlich auch der grobe Gaskohlen- und Magerkohlenstaub nur wenig oder gar nicht explosibel. Durch Versuche könnte wohl nachgewiesen werden, von welcher Korngröße an der Steinkohlenstaub nicht mehr explosibel ist. Derartige Ermittlungen sind jedoch noch nicht gemacht worden, da sie nur geringen praktischen Wert besitzen würden.

Ebenso ist auch noch nicht einwandfrei festgestellt worden, welche Staubmengen zur Explosion erforderlich sind. Eine theoretische Berechnung hätte keinen großen Wert, da die bei einer Explosion aus den einzelnen Staubteilchen austretende Gasmenge sehr verschieden ist, jenachdem, ob die Teilchen unmittelbar mit der Flamme in Berührung kommen oder nicht. Im erstern Falle können sie ganz vergasen, und auch der Kohlenstoff kann z. T. mit verbrennen, andere Staubteilchen dagegen, die nicht in der eigentlichen Flamme waren bzw. rasch abgekühlt wurden, geben nur einen geringen Teil ihres Gasgehaltes ab. Endlich läßt sich der Einfluß, den die Abkühlung der Stöße ausübt, nicht berechnen. Bei praktischen Versuchen ist nur festgestellt worden, daß sich in 1 cbm Luft durch $\frac{1}{10}$ l Staub eine Explosion hervorrufen läßt. Mit kleinern Staubmengen sind keine Versuche ausgeführt worden.

Aus den zu einer Explosion erforderlichen Bedingungen lassen sich unmittelbar die zu ihrer Bekämpfung allein wirksamen Maßregeln folgern. Entweder muß man die Staubmenge verringern, oder die Explosions-temperatur rasch herabdrücken.

Im praktischen Betriebe ist es unmöglich, die Staubmenge dauernd überall derartig zu verringern, daß sie zu einer Explosion nicht mehr ausreicht, besonders nicht vor Ort, wo sich bei der Kohलगewinnung ununterbrochen Staub entwickelt. Das in der Praxis schon lange angewendete und als bestes anerkannte Mittel zur Kohlenstaubbekämpfung, nämlich die Berieselung, vereinigt die beiden oben genannten Maßregeln. Durch den Wasserstrahl wird der Staub von der Zimmerung und den Stößen abgespült und auf die Sohle geschwemmt, so daß die Staubmenge verringert wird. Gleichzeitig wächst durch die Anfeuchtung des Staubes die zu seiner Explosion erforderliche Temperatur und Zeit. Die Explosion muß nämlich zunächst das in dem Staub eingeschlossene Wasser verdampfen, dadurch wird ihre Temperatur so weit erniedrigt, daß sie nach Abtrocknung des Staubes nicht mehr ausreicht, eine zur Explosion genügende Gasmenge aus ihm zu entwickeln.

¹ Genauere Berechnungen darüber hat Oberingenieur Pusch an- gestellt. s. Z. d. Verb. d. Bergb.-Betr.-Leiter 1908, S. 213 ff.

Wie stark der Kohlenstaub angefeuchtet werden muß, damit er nicht explosibel ist, ist bisher noch nicht einwandfrei festgestellt worden. Im Hauptbericht der Schlagwetterkommission ist angegeben, daß der Kohlenstaub bei einer Anfeuchtung mit 50% Wasser, also einem Feuchtigkeitsgehalt von $33\frac{1}{3}\%$, nicht mehr explosibel sei und die Stichflamme eines ausblasenden Schusses sogar verkürze. Da nach demselben Bericht bei einer Anfeuchtung des Staubes mit 33,3% Wasser, also einem Feuchtigkeitsgehalte von 25%, nur eine geringe Verlängerung der Stichflamme festgestellt wurde, kann angenommen werden, daß dieser Feuchtigkeitsgehalt ausreicht, um eine Explosion zu verhindern. Die Anfeuchtung erfolgte hierbei in der Weise, daß auf den in der Strecke verstreuten Staub mit einer Gießkanne die entsprechende Wassermenge verspritzt wurde. Da aber der Staub die Feuchtigkeit nur sehr langsam aufnimmt, muß bei Abgabe des Schusses weit-aus der meiste Staub noch trocken gewesen sein und das Wasser in Tropfen darauf gestanden haben. In der Grube wird viel stärker berieselt, und da der Staub das Wasser allmählich annimmt und das übrige Wasser meist verdunstet, wird später wirklich feuchter Staub und nicht, wie vermutlich bei den oben genannten Versuchen, getrennt trockner Staub und Wasser vorhanden sein. Auf Grund dieser Erwägungen wurde auf der Versuchsstrecke in Gelsenkirchen auf Bitte des Verfassers ein Versuch gemacht, um festzustellen, ob Staub mit 20% Feuchtigkeit noch sicher ist. Zu diesem Zwecke wurden 8 kg Staub mit 2 kg Wasser sorgfältig durchmischt und dann in der Strecke verstreut. Ein gegen diesen Staub abgegebener Schuß von 160 g Dynamit ergab keine Zündung und auch keine Verlängerung der Stichflamme. Allerdings trocknete er den Staub so weit ab, daß ein zweiter Schuß Zündung hervorrief. Immerhin zeigte der Versuch, daß Staub, der 20% Feuchtigkeit enthält, selbst bei einem stark überladenen Schuß explosionsicher ist. Außerdem haben Versuche auf der Versuchsstrecke in Gelsenkirchen ergeben, was auch aus den oben beschriebenen Versuchen der Schlagwetterkommission gefolgert werden kann, daß selbst trockner Staub nicht gefährlich ist, wenn nur die Strecke hinreichend feucht ist. Dieser auf der Versuchsstrecke oft wiederholte Versuch wird in der Weise ausgeführt, daß die Explosionskammer stark angefeuchtet und alsdann eine zur Explosion ausreichende Staubmenge trocken eingebracht und aufgewirbelt wird. Ein gegen diesen Staub abgegebener Schuß bringt keine Explosion hervor, die Stichflamme wird vielmehr nur unbedeutend verlängert.

Neuere Beobachtungen haben ergeben, daß auch durch Steinstaub die Explosionsgefahr des Kohlenstaubes verringert wird.

Um hierüber genauere Feststellungen zu machen, ist auf der genannten Versuchsstrecke eine Reihe von Versuchen angestellt worden. Vor Mitteilung ihrer Ergebnisse ist jedoch zu erwähnen, daß es Schwierigkeiten bereitet, ganz einwandfreie Kohlenstaubversuche in der Strecke auszuführen. Bei jedem unter Benutzung von Kohlenstaub abgegebenen Schuß dringt nämlich ein Teil des Staubes in die Holzverschalung der Strecke

ein und beeinflußt die weiteren Versuche. Es ist daher nach jedem auf Kohlenstaub abgegebenen Schuß nötig, die Strecke durch wiederholtes sorgfältiges Ausfegen und mehrfache Abgabe von Schüssen staubfrei zu machen, »frei zu schießen«. Trotzdem diese Maßregel peinlich innegehalten wurde, scheinen die ersten Versuche doch durch noch vorhandenen Staub beeinflusst worden zu sein. Daher wurden die Versuche später erst vorgenommen, nachdem in der Strecke längere Zeit nur in Schlagwettern geschossen worden war. Um bei den Versuchen möglichst gleiche Bedingungen zu erzielen, wurde stets eine Kohlenstaubmenge von 3,6 kg verwendet, nur die Steinstaubmenge und die Ladung der Schüsse wechselten. Ebenso wurden stets 2 l von dem Staubgemisch aufgewirbelt.

Da schon auf Grund früherer Versuche feststand, daß nur eine sehr erhebliche Steinstaubmenge wirksam sein kann, wurde sofort mit einer Mischung von gleichen Teilen Stein- und Kohlenstaub begonnen. Ein gegen diese Mischung abgegebener Schuß von 160 g Dynamit ergab zwar eine Zündung, die Explosion war aber sehr schwach, blieb im Bereich der Stichflamme und setzte sich nicht einmal über das ganze mit Staub bestreute Streckenstück fort¹. Als dann wurde gegen die gleiche Staubmenge ein Schuß mit 225 g Dynamit abgegeben. Es erfolgte eine Zündung, die Flamme wälzte sich aber nur langsam etwa 8 m weit, während sonst bei reinen Staubexplosionen die Explosionsflamme 11—13 m lang ist. In der Strecke zeigte sich Koksbildung. Hierauf wurde mit derselben Menge (225 g) Dynamit gegen eine Staubbmischung von 40% Kohlenstaub und 60% Steinstaub geschossen; der Schuß zündete nicht, und die Stichflamme war kürzer als sonst bei der gleichen Lademenge. Da infolge anderweitiger inzwischen ausgeführter Versuche an der Richtigkeit des ersten Versuchsergebnisses Zweifel aufgetaucht waren, wurde dieser Versuch in unmittelbarem Anschluß an den letzten wiederholt, d. h. es wurde nochmals mit 160 g Dynamit gegen eine Mischung von gleichen Teilen Stein- und Kohlenstaub geschossen. Der Schuß zündete nicht, und es wurde nicht einmal eine Stichflamme beobachtet. Ein sofort unter den gleichen Bedingungen wiederholter Versuch ergab dagegen eine starke Explosion mit erheblicher Koksbildung. Diese entgegengesetzten Ergebnisse zeigten, daß das bis dahin angewendete Freischießen der Strecke noch keine ausreichende Maßregel zur Vermeidung von Fehlerquellen war. Daher wurden in der Folge nur immer einzelne Schüsse auf Staub nach einer Reihe von Schüssen gegen Schlagwettergemische eingeschaltet. Nach den erzielten Ergebnissen ließ sich aber schon vermuten, daß die gewählte Lademenge von 160 g Dynamit die Grenzladung für ein Gemisch von gleichen Teilen Stein- und Kohlenstaub sein würde. Diese Annahme wurde durch die spätern Versuche bestätigt. Diese ergaben, daß bei 160 g Dynamit keine Zündung des Staubgemisches zu gleichen Teilen entstand, daß aber 200 g eine Zündung hervorriefen. Die Explosionsflamme bewegte sich jedoch so langsam vorwärts, daß eine Explosion wohl in sich selbst erlöschen wird, wenn

¹ Vor Abgabe dieses Schusses war bereits mit Kohlenstaub geschossen worden.

sie auf längere Streckenstücke hin dieselben Verhältnisse antrifft. Ob diese Vermutung wirklich zutreffend ist, wird sich erst durch Versuche in der im Bau begriffenen großen Strecke der Knappschafts-Berufsgenossenschaft feststellen lassen. Staub, der 60 % Steinstaub enthielt, war selbst gegen einen Dynamitschuß von 225 g sicher.

Die bisher genannten Versuche wurden mit luft-trocknem Staub ausgeführt, es lag aber nahe, anzunehmen, daß ein geringer Feuchtigkeitsgehalt die Sicherheit wesentlich erhöhen würde. Daher wurden einer Mischung von gleichen Teilen Stein- und Kohlenstaub 5 % Wasser zugesetzt. Obgleich diese Wassermenge sehr gering ist und der Staub noch einen nahezu trocknen Eindruck machte, wurde doch die Sicherheit so weit vermehrt, daß ein Schuß mit 200 g Dynamit keine Zündung mehr hervorrief. Größere Mengen zündeten dagegen.

Der Grund für die Wirkung des Steinstaubes wird darin liegen, daß die in der Luft suspendierten und zwischen den Kohlenstaubkörnern schwebenden Steinstaubteilchen gewissermaßen kleine neutrale Zonen bilden, die von der Hitzwelle und der Explosionswelle überwunden werden müssen, und daß die Steinstaubteilchen bei ihrer hierbei erfolgenden Erhitzung sehr viel Wärme absorbieren und dadurch die Temperatur eines Schusses bzw. einer lokalen Explosion so weit abkühlen, daß eine Explosion nicht entstehen bzw. sich nicht fortpflanzen kann.

Vor kurzem sind die Ergebnisse von einigen Versuchen mit Steinstaub bekannt geworden, die Taffanel auf der Versuchsstrecke in Liévin ausgeführt hat. In der ganzen 230 m langen Strecke wurde Kohlenstaub in einer zur Explosion ausreichenden Menge verstreut und ferner auf eine Länge von 10 m eine Menge von rd. 9 cbm feinem Steinstaub verteilt. Die Explosion pflanzte sich bis zu der Steinstaubanhäufung fort und hörte hier vollkommen auf. Dieser Versuch weist also darauf hin, daß es vielleicht möglich ist, durch Anhäufung von Steinstaub die Weiterverbreitung von Explosionen zu verhindern, also die Explosionen durch Steinstaubzonen zu bekämpfen. Allerdings gestattet der genannte Versuch noch kein endgültiges Urteil, und es muß erst durch weitere Versuche geklärt werden, ob im vorliegenden Falle nicht besondere Umstände, z. B. die bedeutende Querschnittverringering, mitgewirkt haben.

Die Kohlenstaubexplosionen pflanzen sich vornehmlich gegen den Wetterzug fort, und ihre Gewalt nimmt meist mit dem Wetterzug ab. In den Beschreibungen der bemerkenswerten Grubenexplosionen in Preußen¹ finden sich für diese Tatsache zahlreiche Belege. Nur vereinzelt, wie z. B. auf ver. Westfalia am 19. Aug. 1893, ist die Explosion mit dem Wetterstrom weiter fortgeschritten als gegen ihn. Ferner haben die Explosionen, wie aus diesen Angaben hervorgeht, ihren Weg meist durch solche Grubenbaue genommen, in denen eine Wetterbewegung herrschte. Sie gingen also hauptsächlich vor den Abbaustößen entlang und vermieden die Bremsberge, in denen die Wetterbewegung gering ist, und noch mehr die Abbaustrecken. Sehr interessante Beobachtungen sind in dieser Hinsicht bei

der Explosion auf Carolinenglück gemacht worden. In dem amtlichen Bericht über diese Explosion¹ wird ausdrücklich hervorgehoben, daß die Flamme nicht durch Bremsberge, Fahrüberhauen und Abbaustrecken geschlagen sei, obgleich sich in diesen Grubenbauen viel Staub befunden habe, sondern nur durch die letzten Durchhiebe, durch die der Wetterzug ging. Ferner hat die Gewalt der Explosion auf ihrem Wege mit dem Wetterzuge, also zur obern Sohle hin, stark abgenommen, wurde aber hier (auf der obern Sohle) durch einen frischen Wetterzug neu belebt.

Im allgemeinen wird zur Erklärung hierfür angegeben, daß die Explosion deswegen mit dem Wetterzug weniger fortschreite, weil sie aus Mangel an Sauerstoff ersticken müsse. Diese Erklärung hat vielfach zu der falschen Auffassung geführt, daß im Ausziehstrom keine hinreichende Menge Sauerstoff vorhanden sei, um die Explosion fortzupflanzen. Das trifft jedoch nicht zu, der geringe Sauerstoffunterschied zwischen Ein- und Ausziehstrom kann hierbei keine Rolle spielen. Der Grund liegt vielmehr darin, daß die der Flamme vorausseilende Explosionswelle die Luft des Ausziehstromes vor sich herreibt. Hierdurch kommt nur verhältnismäßig wenig Luft und daher auch wenig Sauerstoff mit der Flamme in Berührung, so daß der Umfang der Explosion verringert wird. Infolgedessen wirkt die Abkühlung der Gebirgstöße stärker auf die Flamme und schränkt die Ausdehnung der Explosion noch weiter ein. Durch die Wechselwirkung beider Einflüsse wird die Gewalt der Explosion immer schwächer, bis sie schließlich erstickt. Bewegt sich die Explosion gegen den Wetterstrom, so hat sie wohl auch das Bestreben, die Luft vor sich her zu treiben. Durch die entgegengesetzt gerichtete Bewegung des Wetterzuges entsteht aber in diesem Falle ein wesentlich stärkerer Druck, durch den sich die Explosionsgeschwindigkeit und dadurch wieder der von der Explosion erzeugte Druck erhöht². Durch den starken Druck wird aber auch Wärme erzeugt und damit der abkühlenden Wirkung der Stöße entgegengearbeitet. Die letztere macht sich außerdem infolge der größeren Explosionsgeschwindigkeit weniger geltend als im andern Falle. Endlich kann angenommen werden, daß der der Explosion entgegengerichtete Wetterzug weniger leicht ausweicht und ihr daher wesentlich mehr Luft und Kohlenstaubteilchen zuführt als ein gleich gerichteter Strom. Infolge des höhern Drucks und der dadurch bedingten höhern Temperatur kann dann wieder aus dem Staub eine größere Gasmenge angetrieben werden und gegebenenfalls der Staub selbst z. T. mit verbrennen. Alle diese Bedingungen treten umso mehr hervor, je größer die Wettergeschwindigkeit ist. Deshalb ist eine sehr große Wettermenge in doppelter Hinsicht gefährlich, weil sie:

1. die Abtrocknung der Grube beschleunigt,
2. die Gewalt der Explosion infolge der größern Wettergeschwindigkeit verstärkt.

Wie schon auf Seite 43 erwähnt ist, entstehen die meisten Explosionen in Abbau- und Vorrichtungsbetrieben. In den bereits genannten seit 1893 erscheinen-

¹ Z. f. d. Berg-, Hütten- und Salinenw., alljährlich seit 1893.

¹ Z. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1899, S. 45.

² vgl. Glückauf 1906, S. 34 ff.

den amtlichen Berichten über die größern Grubenexplosionen in Preußen sind nur 6 Explosionen aufgezählt, die an andern Punkten entstanden sind, u. zw.:

1. Dahlbusch, 1898, Explosion im Füllort des einziehenden Schachtes;
2. Adolf von Hansemann, 1901, Explosion im Schacht während der Sumpfungarbeiten;
3. Anselm II, 1902, Explosion im Schacht;
4. Friedlicher Nachbar, 1903, Explosion in einer Sumpfstrecke;
5. Werne, 1905, Explosion über Tage;
6. Dudweiler, 1908, Explosion in einer Richtstrecke.

Diese 6 Explosionen waren reine Schlagwetterexplosionen ohne Mitwirkung von Kohlenstaub. Von den weitem 55 beschriebenen Explosionen sind 11 reine Gasexplosionen gewesen. Sie interessieren hier nur insofern, als sich 9 von ihnen nach der Einführung der Berieselung ereignet haben, und bei 4 von diesen 9 Fällen ausdrücklich gesagt ist, daß die Mitwirkung des Kohlenstaubes durch die ausreichende Berieselung verhindert worden sei. Die andern Explosionen, die sämtlich in Abbau- und Vorrichtungsbetrieben (vielfach in Aufhauen und einige auch in Rollöchern) ihren Entstehungsherd hatten, sind teils reine Kohlenstaubexplosionen infolge eines Schusses, teils Gasexplosionen gewesen, die durch Staub weiter verbreitet wurden. Bei 12 Fällen wird ausdrücklich hervorgehoben, daß die Explosion durch die Berieselung begrenzt worden sei oder ohne Berieselung einen größern Umfang angenommen hätte. Bei weitem 8 Fällen wird angegeben, daß an der Explosionstelle nicht oder nicht hinreichend berieselt worden sei. Hieraus darf geschlossen werden, daß weiterhin besser berieselt und dadurch die Ausdehnung der Explosion beschränkt worden war. Die meisten Explosionen zogen nur wenige Betriebspunkte in Mitleidenschaft, aber auch die größern erstreckten sich meistens nur auf eine Flözabteilung. Sehr oft ist in den Berichten bemerkt, daß die Explosion hauptsächlich gegen den Wetterzug gegangen ist und in der Richtung mit dem Wetterzug abgenommen hat. Meistens hat sie die obere Teilsohle oder die Grundstrecke der obern Sohle nicht erreicht oder hier sofort aufgehört. Das ist z. B. auch auf Reden der Fall gewesen. Nur auf Grube Carolinenglück hat sich die Explosion auch auf der obern Sohle fortgepflanzt und sich sogar durch Grundstrecke und Querschlag bis zum Schacht ausgedehnt. Hier lagen jedoch besondere Verhältnisse vor. Die obere Sohle war nicht die ausziehende Sohle, sondern die Wetter wurden durch ein Überhauen zu einer noch höhern Sohle geführt, und vom Schacht her drückten sich durch die Wettertüren frische Wetter durch. Es wird in dem Bericht ausdrücklich gesagt, daß die Explosion durch diese ihr entgegenkommenden Wetter neu belebt worden sei. Die Sohle diente gleichzeitig zur Förderung. Danach hat es sich also auch hier um eine Förderstrecke gehandelt. Es ist also kein Fall bekannt, daß in Preußen Kohlenstaubexplosionen in ausziehenden Wetterstrecken entstanden sind oder sich ein größeres Stück in ihnen fortgesetzt haben. Gegen den Wetterstrom hat sich die Explosion meistens erheblich weiter fortgepflanzt und oft die untere Sohlenstrecke erreicht. Hier hörte sie aber gewöhnlich rasch

auf und schlug nur in seltenen Fällen in Querschläge oder Richtstrecken hinein, in denen sie dann ihr Ende fand. Nur von Carolinenglück ist bekannt geworden, daß die Kohlenstaubexplosion bis zum Schacht gedrungen ist. Eine Ausdehnung der Explosion auf andere Abteilungen desselben Flözes ist selten vorgekommen und noch weniger eine Ausdehnung auf mehrere Flöze. In den angezogenen amtlichen Berichten sind nur zwei derartige Fälle erwähnt: die schon genannte Explosion auf Carolinenglück und eine zweite auf Zeche Holland im Jahre 1898, die als Gasexplosion in einem Ortsquerschlag zwischen zwei Flözen entstand und in beide Flöze hineinschlug, aber nur eine geringe Ausdehnung nahm. Außer diesen beiden Fällen haben sich noch die Explosionen auf Hibernia im Jahre 1891, auf Consolidation II im Jahre 1886 und in Camphausen im Jahre 1885 auf mehrere Flöze erstreckt.

Somit sind in Preußen nur wenige Explosionen vorgekommen, die mehrere Flöze in Mitleidenschaft gezogen haben, und seit der Einführung der Berieselung hat sich, wenn man von der Schlagwetterexplosion auf Radbod absieht, nur auf Grube Reden die Explosion auf mehrere Abteilungen desselben Flözes ausgedehnt. Hier ist die Explosion durch Verbindungstrecken von einer Abbaubteilung in die andere übertragen worden. Auf der Teilsohle ist sie nicht durch die Teilsohlenstrecke selbst sondern durch eine Begleitstrecke gegangen. Die Grundstrecke hat sie zwar auf ein weites Stück durchstrichen, war hier jedoch nur schwach und trat erst in dem Begleitort der Grundstrecke weit stärker auf. Wie der amtliche Bericht hervorhebt, hat sie von der Begleitstrecke aus durch die Durchhiebe immer wieder in die Grundstrecke geschlagen.

Die Erscheinung, daß die Explosion sowohl auf der Grundsohle als auch auf der Teilsohle die Begleitstrecke bevorzugt hat, ist sehr auffallend. Dafür sind zwei Erklärungen möglich. Zunächst kann man annehmen, daß die Sohlenstrecken infolge der Berieselung noch einige Feuchtigkeit enthielten, während die Begleitstrecken jedenfalls weniger sorgfältig berieselt und daher trockner waren. Dann aber darf nicht außer acht gelassen werden, daß die anfängliche Explosion zweifellos eine Schlagwetterexplosion war, und daß nach dem amtlichen Bericht auch bei ihrem Fortschreiten die Mitwirkung von Schlagwettern, wenn auch nur in geringem Umfange, angenommen wird. Da außerdem sowohl vor als auch nach der Explosion in Abbaustrecken Gasansammlungen festgestellt worden sind, so ist die Vermutung naheliegend, daß sich auch in den Begleitstrecken zur Zeit der Explosion vereinzelt Gasansammlungen befanden und demgemäß die Fortpflanzung von einem Bremsbergfeld zum andern vielleicht z. T. auf Schlagwetter zurückzuführen ist. Damit wäre dann auch erklärt, warum die Explosion soweit mit dem Wetterzug gegangen ist.

Zusammenfassung und Schlußfolgerungen.

Aus den auf den Seiten 77 bis 90 beschriebenen Versuchen ergibt sich, daß ebenso wie die Temperaturzunahme auch die Feuchtigkeitzunahme der Grubenwetter im Winter größer ist als im Sommer. Genaue

Zahlen darüber, in welchem Verhältnis diese Faktoren von der Temperatur oder der Feuchtigkeit der Außenluft abhängig sind, lassen sich jedoch bei den außerordentlich verschiedenartigen Verhältnissen der einzelnen Gruben nicht angeben. Die Temperaturzunahme hängt neben der Teufe der Gruben und der dadurch bedingten Gebirgstemperatur auch von der Länge der Wetterwege und von der Wettergeschwindigkeit ab; auf die Feuchtigkeitzunahme ist außerdem noch der Umstand von großem Einfluß, ob die Grube natürliche Feuchtigkeit besitzt oder nicht. In manchen Gruben enthält das Gebirge überall oder doch in einzelnen Partien so viel natürliche Feuchtigkeit, daß sich eine Austrocknung nicht bemerkbar macht. In andern Gruben wiederum, namentlich in solchen, die ein steiles Einfallen und eine geringe Mergelüberdeckung haben, zeigen sich natürliche feuchte Zonen. Diese nur stellenweise auftretende Feuchtigkeit scheint hauptsächlich an Sandsteinbänke gebunden zu sein. Aus diesen Gründen können sich die mitgeteilten Versuchergebnisse nur auf vollkommen trockne Gruben beziehen. In solchen sehr trocknen Gruben kann allerdings, wie die Versuche gezeigt haben, die Austrocknung des an Firste und Stößen und in geringerem Maße auch des auf der Sohle abgelagerten Staubes zuweilen bedeutend sein u. zw. dann, wenn die Wettergeschwindigkeit und gleichzeitig die Temperaturzunahme erheblich ist. Solche Verhältnisse treten hauptsächlich im Winter in die Erscheinung. Ferner ist es eine bekannte Tatsache, daß sich die Austrocknung zunächst in unmittelbarer Nähe des Schachtes bemerkbar macht und dann langsam in den Querschlägen fortschreitet; wie weit die Austrocknung geht, ist neben der Wettergeschwindigkeit im wesentlichen von der Länge der Kälteperiode und von dem Grad der Kälte abhängig.

Um die Gefahr der Austrocknung zu vermeiden, sind unter anderm Vorschläge dahin gemacht worden, die Wettermenge zu verringern oder die Wetter mit Feuchtigkeit zu sättigen. Eine Verringerung der Wettermenge ist jedoch nur da zulässig, wo Temperatur und Schlagwetterentwicklung gering sind. Für derartige Verhältnisse empfiehlt es sich, die Wettermenge zu begrenzen, um nicht unnötig eine neue Gefahrenquelle zu schaffen. Bei starker Gasentwicklung ist dagegen eine Wetterverringern gänzlich ausgeschlossen, und auch bei hoher Temperatur ist von einer derartigen Maßnahme im Interesse der Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Arbeiter entschieden abzuraten. Für die meisten westfälischen Gruben ist dieses Mittel also nicht anwendbar. Es wird im Gegenteil in den nördlichen Revieren sogar erforderlich sein, die Wettermenge immer weiter zu erhöhen.

Auch die vorgeschlagene Sättigung der Grubenluft ist kein geeignetes Mittel zur Bekämpfung der Austrocknungsgefahr. Zunächst läßt sich eine vollkommene Sättigung der Luft in der ganzen Grube praktisch schwer durchführen. Selbst wenn man den einziehenden Wetterstrom, entweder durch Einblasen von Dampf oder auf andere Weise, vollkommen mit Feuchtigkeit sättigt, so nimmt die relative Feuchtigkeit dadurch, daß die Wetter sich auf ihrem Wege durch die Grube

erwärmen, doch alsbald wieder ab. Die Versuche haben gezeigt, daß eine vollkommene Sättigung der Grubenluft selbst durch zahlreiche Düsen nicht zu erreichen ist. Sodann wird bei einer künstlichen starken Anfeuchtung der Luft die Leistungsfähigkeit der Arbeiter außerordentlich verringert, vielleicht sogar ihre Gesundheit gefährdet. Es ist eine bekannte Tatsache, daß trockne, heiße Luft lange nicht so unangenehm ist wie feuchte, und daß im heißen Sommer die schwüle, mit Feuchtigkeit gesättigte Luft vor einem Gewitter oft unerträglich wirkt. Diese Beobachtung, daß nämlich heiße Luft von niedrigem Feuchtigkeitsgehalt nicht so unangenehm ist wie kühlere aber feuchte Luft, wurde bei den Messungen in der Grube in zahlreichen Fällen bestätigt gefunden. Ebenso wie bei starker Wetterbewegung erscheint daher die Temperatur auch bei geringer Luftfeuchtigkeit wesentlich niedriger.

Professor Cadman, der im Auftrage der großbritannischen Grubensicherheits-Kommission auf einer großen Reihe englischer Gruben zahlreiche Wettermessungen mit dem Schleuderthermometer ausgeführt hat, stellt sogar die Behauptung auf, daß die Wirkung der Luft auf die Arbeitsfähigkeit nur von der Temperatur des feuchten Thermometers abhängig sei, gleichgültig, welche Temperatur das trockne Thermometer zeige.

Die Behauptung einiger amerikanischer Forscher, daß durch eine Sättigung der Luft mit Wasserdampf eine Berieselung erspart werden könnte, da der Kohlenstaub aus der Luft Feuchtigkeit aufnähme, ist — wenigstens für unsere Verhältnisse — nicht zutreffend. Der Staub der Ruhr-Steinkohle ist nicht hygroskopisch, und die ausgeführten Versuche haben gezeigt, daß selbst bei hoher Luftfeuchtigkeit der stark angefeuchtete Staub langsam Feuchtigkeit abgibt.

Gänzlich unbegründet ist aber die in Amerika ebenfalls vertretene Auffassung¹, daß durch hohe Luftfeuchtigkeit eine Explosion von trockenem Kohlenstaub verhindert werden könnte. Für diese Auffassung läßt sich kein stichhaltiger Beweis anführen.

Auf Grund der Beobachtungen über die Wirkung der feuchten Luft erscheint es im Gegensatz zu dem Vorschlag einer Sättigung der Grubenluft sogar zweckmäßig, dafür zu sorgen, daß die Grubenwetter möglichst trocken vor den Arbeitspunkt kommen, weil dadurch das Wohlbefinden und die Arbeitsfähigkeit der Leute erhöht wird. Diese Erwägungen waren für die Ausführung der Versuche mit Wasserglas und Chlormagnesium mitbestimmend. Da diese Versuche fehlgeschlagen sind, fragt es sich, welche andern Mittel zur Bekämpfung der Kohlenstaubgefahr am geeignetsten erscheinen. Um darüber zu einem Urteil zu gelangen, ist es zunächst erforderlich, sich über die Größe der besprochenen Austrocknungsgefahr klar zu werden.

Die Austrocknung, deren Größe in erster Linie von der Jahreszeit abhängig ist, macht sich natürlich sehr verschieden in Gruben mit und ohne Berieselung geltend, auch die Teufe der Grube spielt eine wichtige Rolle. Tiefe, von Natur trockne Gruben, deren Temperatur höher ist als die durchschnittliche Sommertemperatur,

¹ s. Bull. of the Amer. Inst. of Min. Eng. 1909. S. 567 ff.; Bergbau 1909, S. 403/4. ff.

werden ohne Berieselung auch im Sommer ganz trocken sein. Die Kohlenstaubgefahr wird daher immer dieselbe bleiben. Für Gruben aber, deren Temperatur niedriger ist als die durchschnittliche Sommertemperatur, und die keine Berieselung und auch keine natürliche Feuchtigkeit besitzen, ist die Austrocknung im Winter zweifellos sehr bedeutend, während im Sommer durch die Außenluft Feuchtigkeit in die Grube gebracht wird. Es ist daher verständlich, daß die Amerikaner und auch die Engländer dieser Frage eine sehr große Bedeutung beimessen, und es ist wahrscheinlich, daß in Amerika manche Grubenexplosion infolge der Austrocknung ihre große Ausdehnung erhalten hat. In Gruben, die von Natur feucht sind, kann die Austrocknung dagegen keine Rolle spielen.

Es fragt sich nun noch, welche Bedeutung die Austrocknung für unsere Gruben mit Berieselungsanlagen hat. Es ist zweckmäßig, hierbei zwischen den Einziehstrecken, den Abbauen und den Ausziehstrecken zu unterscheiden. In den Ausziehstrecken kann eine Kohlenstaubgefahr durch die Austrocknung kaum in Frage kommen, da die Wetter dort meist schon eine so hohe relative Feuchtigkeit haben, daß sie nur noch in ganz geringem Maße weitere Feuchtigkeit aufnehmen können, besonders, weil ihre Temperatur nicht mehr steigt. Da also das Sättigungsbestreben sehr gering ist, hält die Grubenfeuchtigkeit, wie die Versuche gezeigt haben, tage- oder wochenlang an. Ferner entsteht in den Ausziehstrecken kein Kohlenstaub, und der mit dem Wetterstrom aus den Abbauen hereingetragene Staub lagert sich, namentlich bei geringer Wettergeschwindigkeit, meist sehr rasch ab. Endlich setzen sich die Kohlenstaubexplosionen hauptsächlich gegen den Wetterstrom fort, und so sind in Ausziehströmen überhaupt noch keine Kohlenstaubexplosionen bekannt geworden. Daher erscheint die Schlußfolgerung gerechtfertigt, daß hier die Austrocknungsgefahr weder im Sommer noch im Winter eine Rolle spielt.

Im Abbau selbst entsteht, falls das Flöz überhaupt staubt, bei der Kohlengewinnung stets so viel Staub, daß zu seiner Bekämpfung in jeder Schicht wiederholt berieselt werden muß. Dieser Staubmenge gegenüber kommt eine etwaige Gefahrenvermehrung durch Austrocknung des Staubes während der Schicht nicht in Frage. Auch in der täglichen Ruhepause kann, selbst wenn die Arbeit nur in einer Schicht belegt ist, die Arbeitspause also 16 Stunden dauert, die Austrocknung noch keinen gefährlichen Umfang annehmen, wie aus den mitgeteilten Versuchen hervorgeht. Anders ist es jedoch, wenn die Arbeit durch einen Ruhetag unterbrochen wird. Oben ist bereits gesagt worden, daß die Staubabtrocknung im Abbau auch an Ruhetagen meist keinen gefährlichen Umfang annehmen kann, wenn die Arbeiter am Ende der Schicht ordentlich berieseln, und es ist auch durch Versuche im Winter festgestellt worden, daß die Arbeiten noch am Montag Morgen feucht waren, wenn am Sonnabend am Schluß der Schicht ordentlich berieselt worden war.

Dort, wo eine solche Berieselung am Schluß der Schicht zuverlässig erreicht werden kann, wird dieses Verfahren genügen, um die Arbeit über einen Ruhetag

hinaus hinreichend feucht zu erhalten und, um die Sicherheit noch weiter zu erhöhen, wird es zweckmäßig sein, die Arbeitspunkte auch sofort bei Beginn jeder Schicht zu berieseln. Da, wo eine solche Berieselung am Ende der Schicht nicht durchgeführt wird, kann in den Abbauen der Kohlenstaub an Ruhetagen unter Umständen so weit abtrocknen, daß er Explosionsgefahren birgt. Das wird aber im allgemeinen nur im Winter der Fall sein, nur in Gruben mit besonders niedriger Luftfeuchtigkeit, also in den tiefsten Gruben auch im Sommer. Eine wirkliche Gefahr kann hieraus jedoch nur da entstehen, wo Schlagwetter vorhanden sind, oder wo gleich bei Beginn der Schicht geschossen wird, da sonst keine Entzündungsmöglichkeit für den Kohlenstaub besteht.

In den Einziehstrecken, namentlich in den Haupteinziehstrecken, ist die Austrocknung natürlich viel nachhaltiger. Trotzdem ist die hieraus entstehende Gefahr nur sehr gering, da die Explosionsgefahr in den Einziehstrecken überhaupt nicht sehr bedeutend sein dürfte. Diese Ansicht steht allerdings in scharfem Gegensatz zu der Auffassung der Engländer, die der Kohlenstaubgefahr gerade in den Strecken die größte Bedeutung beimessen. So hat z. B. Professor Galloway, der sich um die Erforschung der Kohlenstaubgefahr sehr große Verdienste erworben hat, auf dem VII. internationalen Kongreß für angewandte Chemie in London die Ansicht ausgesprochen, daß größere Explosionen verhindert werden könnten, wenn es gelänge, die Strecken staubfrei zu halten¹. Dieser Anschauung wird auch in Deutschland vielfach beigegeben. Die statistischen Angaben über den Entstehungsort der Explosionen dürften jedoch ebenso wie die oben gemachten Mitteilungen aus den amtlichen Explosionsberichten den Nachweis erbracht haben, daß die Explosionsgefahr in den Einziehstrecken bei uns wesentlich geringer ist, als es in England der Fall zu sein scheint. Es bedarf noch einer Erklärung, worauf dieser erhebliche Unterschied beruht. In England hat man im allgemeinen eine vollkommen horizontale Ablagerung und ziemlich mächtige Flöze. Infolgedessen legt man alle Sohlenstrecken im Flöz an, meist ohne das Liegende oder Hangende mitzunehmen. In den Strecken entsteht daher kein Steinstaub, dessen Anwesenheit, wie erwähnt wurde, auf Kohlenstaubexplosionen hemmend und einschränkend wirkt. Die Fördergeschwindigkeit in den Strecken ist zudem sehr viel größer als auf deutschen Gruben, so daß viel Staub von den Förderwagen abgeblasen wird. Da der Staub nicht wie bei uns durch die Berieselung oder auf andere Weise entfernt wird, entstehen erhebliche Staubansammlungen. So sagt z. B. der Grubeninspektor Henry Hall². »Ich habe oft in Strecken Kohlenstaubanhaftungen von 6 bis 8 inches (15—20 cm) gesehen«. Ähnliche Angaben finden sich häufiger in englischen und amerikanischen Zeitschriften, auch liest man hier und da die Bemerkung, daß beim Vorbeifahren eines Förderzuges Staubwolken aufwirbelten. Demgegenüber ergibt sich bei uns in den Förderstrecken ein ganz anderes Bild. Durch die Förderung wird allerdings auch Staub, oft in nicht unbedeutend-

¹ s. Glückauf 1909 S. 925.

² Eng. Min. J. 1909, Bd. 87, S. 1034 ff.

den Mengen, in die Strecken hereingetragen. Dieser Staub wird aber durch die Berieselung auf die Sohle oder in die Wasserseige gespült und dadurch zum großen Teil unschädlich gemacht. Zudem stehen die Förderstrecken ganz oder zum großen Teil im Gestein, und durch die erforderlichen, oft recht umfangreichen Reparaturarbeiten gelangt immer wieder Stein- und Kohlenstaub in die Strecken, der in Gemeinschaft mit der Berieselung die Kohlenstaubgefahr auf ein sehr geringes Maß einschränkt. Selbst wenn daher durch die Austrocknung die Wirkung der Berieselung zeitweilig z. T. aufgehoben wird, so bleibt immer noch der Stein- und Kohlenstaub in Wirksamkeit, und er bildet ein umso sichereres Mittel, je geringer die Wettergeschwindigkeit in den Strecken ist und je weniger Kohlenstaub infolgedessen entsteht. Damit soll nun aber durchaus nicht behauptet werden, daß in den Strecken überhaupt keine Kohlenstaubgefahr und auch keine Austrocknungsgefahr bestünde, sondern es soll durch die vorstehenden Ausführungen nur der in letzter Zeit vielfach hervorgetretenen Überschätzung der Austrocknungsgefahr sowie der übertriebenen Auffassung von der Staubgefahr in den Strecken entgegengetreten werden.

Als Beweis für die Austrocknungsgefahr führt man vielfach die große Wassermenge an, die den Gruben durch die Wetterführung täglich entzogen wird, und knüpft daran die Behauptung, daß diese Wassermenge durch die Berieselung nicht ersetzt werden könne. Diese Beweisführung trifft jedoch nicht zu.

Die höchste an einem kalten Wintertage von dem Verfasser bei seinen Messungen festgestellte Feuchtigkeitzunahme eines Teilstroms auf seinem Wege durch die Grube betrug 17 g in 1 cbm, in den meisten Fällen war sie dagegen wesentlich geringer. Nimmt man an, daß der Gesamtwetterstrom einer Grube, der 6000 cbm/min betrage, eine Feuchtigkeitzunahme von 17 g erhält, dann würden dieser Grube täglich rd. 146 cbm Wasser entzogen. Auf weitaus den meisten Gruben wird diese Zahl auch nicht annähernd erreicht, da sowohl die Wettermenge als auch die Feuchtigkeitzunahme gewöhnlich geringer sind. Die Wasserentziehung wird also auch im Winter in der Regel weniger als 100 cbm täglich betragen. Durch die Berieselung wird den Gruben aber vielfach eine bedeutend größere Wassermenge zugeführt. Da zur Berieselung teils Mergelwasser, teils Leitungswasser verwendet wird, konnte die verbrauchte Wassermenge nur auf wenigen Gruben einwandfrei festgestellt werden. Daher liegen nur von einem kleinen Teil der Schachtanlagen genaue Mitteilungen darüber vor. 23 dieser Schachtanlagen geben einen Wasserverbrauch von täglich mehr als 100, 17 von mehr als 200 und 18 von mehr als 300 cbm an. Auch aus diesen Zahlen geht hervor, daß eine Austrocknung der Gruben durch die Wetterführung der Regel nach nicht zu befürchten ist.

Bei theoretischen Berechnungen über die einer Grube entzogene Wassermenge werden allerdings häufig sehr viel höhere Zahlen angegeben. Diese Zahlen können jedoch nicht als zuverlässig gelten, da sie sich meist auf die Annahme stützen, daß die Grubenwetter am Fuße des Ausziehschachtes mit Feuchtigkeit gesättigt seien. Wie die vom Verfasser ausgeführten Versuche beweisen,

ist das jedoch, namentlich bei den heißen Gruben, durchaus nicht der Fall.

Früher berechnete man vielfach die auf 1 t Förderung zur Berieselung verbrauchte Wassermenge und glaubte, damit eine Vergleichszahl zur Beurteilung der seitens der verschiedenen Gruben auf die Berieselung verwendeten Sorgfalt gefunden zu haben. Nur waren die Ansichten sehr geteilt, wieviel Berieselungswasser auf 1 t Förderung in Anschlag gebracht werden müsse. Die angegebenen Mengen schwankten zwischen 25 und mehr als 100 l. Aus den vorangegangenen Ausführungen geht jedoch ohne weiteres hervor, daß derartige Vergleichszahlen nicht brauchbar sind. Die erforderliche Wassermenge ist vielmehr von der Wettermenge, der Temperatur und der natürlichen Feuchtigkeit der Grube, sowie ferner von der Feuchtigkeit der Außenluft abhängig. Die Förderung der Grube bietet keine geeignete Vergleichszahl.

Die wirksamsten Mittel zur Bekämpfung der Explosionen müssen natürlich diejenigen sein, die ihre Entstehung zu verhindern suchen. Wie die Statistik zeigt, werden die meisten Explosionen durch das Grubenlicht und sodann durch die Schießarbeit hervorgerufen. Da bekanntlich die sogenannten Sicherheitslampen in Wirklichkeit keine absolute Sicherheit bieten, sondern den Bergmann nur warnen sollen, so werden sich, solange sie in Gebrauch stehen, Explosionen nicht vermeiden lassen. Die einzigen Lampen, die auf größere Sicherheit Anspruch machen können, sind die elektrischen. Sie bieten gleichzeitig auch den Vorteil hellern Lichtes, so daß ihre allgemeine Einführung möglicherweise auch zur Verringerung der Unglücksfälle durch Stein- und Kohlenfall sowie auch zur Einschränkung der Augenkrankheiten bei Bergleuten beitragen würde. Die heute vorhandenen elektrischen Lampen sind jedoch noch zu unvollkommen, als daß ihre allgemeine Einführung empfohlen werden könnte. Außerdem ist es nicht möglich, mit ihnen Schlagwetter oder andere Gase zu erkennen und der Erstickungsgefahr in Gasen vorzubeugen. Die Befolgung des Vorschlages, den Ortsältesten, Schießmeistern, Wettermännern und Beamten die Benzinlampen zu belassen und nur die übrigen Arbeiter mit elektrischen Lampen auszurüsten, wäre nur eine halbe Maßregel, würde die erwähnte Gefahr nicht beseitigen und viele andere Übelstände im Gefolge haben. Es ist daher dringend wünschenswert, eine Vervollkommnung der elektrischen Lampe zu erreichen, so daß sie betriebsbrauchbar ist und auf den gefährlichsten Schlagwettergruben eingeführt werden kann.

Die Explosionen infolge der Schießarbeit sind nur etwa halb so zahlreich als die durch Lampen hervorgerufenen; wahrscheinlich würden sie fast ganz vermieden werden, wenn die Arbeiter und Schießmeister die bergpolizeilichen Vorschriften sorgfältig beachteten. Werden die Vorschriften richtig befolgt, so liegt die Gefahr einer Explosion nur dann vor, wenn durch einen Sprengschuß ein starker Bläser frei wird. Eine Besserung kann vielleicht durch häufigere Unterweisung und Kontrolle der Schießmeister sowie durch eine unnachlässig strengere Bestrafung im Falle einer Übertretung erreicht werden.

In dem Bericht der großbritannischen Grubensicherheits-Kommission wird ein auf einer amerikanischen Grube angewendetes Verfahren mitgeteilt, als Besatz angefeuchtetes Holzmehl zu verwenden¹. Hierbei wird infolge der starken Abkühlung der Schußflamme die Explosionsgefahr, namentlich bei Ausbläsern, zweifellos verringert. In ähnlicher Weise werden die vereinzelt zum Besatz verwendeten Wasserpatronen wirken. Aber auch diese Mittel können keine vollkommene Sicherheit geben, da sie von den Arbeitern nicht immer in richtiger Weise angewendet werden würden. Praktisch würde daher durch sie die Sicherheit kaum vergrößert werden, denn, wie bereits hervorgehoben wurde, bei richtiger Ausführung genügen die bergpolizeilich vorgeschriebenen Maßregeln, Ableuchten und Berieseln, um eine Explosion bei der Schießarbeit zu verhüten.

Um der Ausdehnung entstandener Explosionen entgegenzutreten, ist nach unsern heutigen Kenntnissen die Berieselung das einzig wirksame Mittel. Zu diesem Ergebnis haben auch die neuern Versuche wiederum geführt. Selbstverständlich soll aber nicht behauptet werden, daß das Berieselungsverfahren ganz vollkommen ist, es sind vielmehr noch mancherlei Verbesserungen möglich. Hierbei soll wiederum zwischen einziehenden Strecken, Abbaubetrieben und ausziehenden Strecken unterschieden werden. In den Ausziehstrecken ist die Gefahr, wie ausgeführt wurde, meist sehr gering, und es erscheint nicht erforderlich, hier nochmals darauf einzugehen. In den Abbau- und Vorrichtungsbetrieben ist die Gefahr, wie schon die überwiegende Zahl der hier entstehenden Explosionen beweist, am größten. Als Bekämpfungsmittel kommt nur die Berieselung, u. zw. entweder in ihrer heutigen Form, d. h. durch die Arbeiter oder durch Verwendung von Düsen, in Frage. Die Vor- und Nachteile beider Verfahren sind schon weiter oben besprochen worden, und dabei wurde dem jetzt gebräuchlichen Berieselungsverfahren der Vorzug gegeben. Gleichzeitig wurde aber auch ausgeführt, daß in den Abbauen, in denen die Vorbedingungen zu einer Austrocknung während eines Ruhetages günstig sind, was aber nur bei sehr hohem Sättigungsbestreben der Wetter der Fall sein wird, die Düsen leicht zur Bekämpfung dieser Gefahr verwendet werden können. Sie müßten zu diesem Zweck so angebracht werden, daß sie in den Abbau hineinspritzen. Falls mehrere Abbaue in demselben Wetterstrom hintereinander liegen, ist es natürlich nicht erforderlich, vor jedem eine Düse einzubauen. Ein derartiges Verfahren dürfte keine hohen Kosten verursachen und vor allem die Anfahrt besonderer Arbeiter an Ruhetagen unnötig machen.

In den Hauptförderstrecken kann, wie schon besprochen wurde, durch Einführung einer Förderwagenberieselung die Staubeentwicklung ganz erheblich eingeschränkt werden. Zwar wird sie nicht vollständig verhindert, aber das Verfahren bringt doch so viele Vorteile mit sich, daß seine Anwendung in trocknen Gruben sehr empfehlenswert erscheint. Einem Quillen der Sohle an der Rieselstelle kann durch Ausmauern oder Betonieren vorgebeugt werden. Der von den Förderwagen abgeblasene Staub lagert sich bei der großen

Wettergeschwindigkeit in den Hauptförderstrecken bekanntlich auf der Rückseite der Stempel sowie der Kappen ab, wo er vor dem Wetterzug geschützt ist. Obgleich diese Tatsache bekannt ist und die Rieselmeister immer wieder darauf hingewiesen werden, die Rückseite der Stempel ordentlich zu bespritzen, wird es doch häufig unterlassen. Diese Nachlässigkeit der Arbeiter erklärt sich daraus, daß sie gegen den Wetterzug spritzen müssen und infolgedessen bei starkem Wetterzug selbst naß werden. Wie bei den Berieselungsversuchen angegeben wurde, läßt sich dieser Übelstand dadurch leicht beseitigen, daß ein etwa 1 m langes, vorn im rechten Winkel umgebogenes Rohr zum Berieseln benutzt wird.

Die vielfach erörterte Frage, ob die Anlage feuchter Zonen in der Grube zweckmäßig oder sogar erforderlich ist, wird häufig damit beantwortet, daß derartige Zonen starke Explosionen nicht aufhalten könnten. Einen Beweis hierfür scheint die zweite Explosion auf Grube Radbod während des Unterwassersetzens der Grube erbracht zu haben. Die Explosionsflamme schlug nämlich von der II. (750 m-) Sohle bis zu Tage heraus, obgleich im Schacht 30 cbm Wasser in 1 min niederstürzten. Diese Explosion kann jedoch nur eine Schlagwetterexplosion gewesen sein, gegen die eine Berieselung immer unwirksam bleiben wird, da zur Entzündung von Schlagwettern eine weit geringere Temperatur ausreicht. Die feuchten Zonen können sich nur gegen Kohlenstaubexplosionen richten. Es ist aber selbstverständlich, daß nicht jede Kohlenstaubexplosion durch jede beliebige feuchte Zone aufgehalten werden kann, sondern Zonen von bestimmter Länge sind nur imstande, Explosionen von einer bestimmten Stärke zu begrenzen. Genauere Versuche in dieser Hinsicht sollen auf der neuen Versuchsstrecke ausgeführt werden, welche die Knappschafts-Berufsgenossenschaft baut. In vielen Fällen haben, wie aus zahlreichen Beispielen hervorgeht, feuchte Zonen Explosionen aufgehalten. Ihre Anlage ist daher nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen. Am zweckmäßigsten wird man sie unmittelbar oder doch so dicht wie möglich vor und hinter den Abbauen anlegen, u. zw. genügt hierzu die Anbringung einiger Staubsdüsen, da diese nach den gemachten Erfahrungen die Strecken, je nach der Wettergeschwindigkeit, bis über 40 m weit feucht erhalten können. In vielen Fällen wird es ausreichend sein, wenn man diese Düsen nur in der Nachtschicht spritzen läßt, da die Feuchtigkeit dann den Tag über anhält. In den Hauptförderstrecken oder gar in der Nähe der Schächte ist feuchten Zonen kein großer Wert beizumessen, weil die Explosionen nach den vorliegenden Erfahrungen nicht oder nur äußerst selten in die Hauptförderstrecken hineinschlagen. Die wichtigsten Punkte, d. h. die Punkte, an denen feuchte Zonen am erfolgreichsten wirken können, sind die Verbindungsstrecken verschiedener Bauabteilungen eines Flözes sowie die Abbauquerschläge, die auf Grund- oder Teilsohlen mehrere Flöze verbinden. Durch Anlegung von feuchten Zonen in diesen Strecken kann vermutlich der Ausdehnung einer Explosion auf mehrere Abbauabteilungen oder Flöze erfolgreich entgegengewirkt werden. In den zwischen den Grund- oder Teilsohlen

¹ s. Glückauf 1909, S. 1671.

liegenden Abbauquerschlägen dürften sie weniger erforderlich sein, da hier der Regel nach keine Wetterbewegung stattfindet und die Explosionen, wie sämtliche Beobachtungen ergeben haben, die Grubenbaue ohne Wetterbewegung meiden.

Aus den vorstehenden Ausführungen darf nun durchaus nicht geschlossen werden, daß nach Ansicht des Verfassers alle diese Vorschläge auf jeder Grube zur Ausführung gelangen sollen oder gar überall erforderlich sind. Es bestand nur die Absicht, die zweckmäßigsten Verwendungsarten der verschiedenen Berieselungsvorrichtungen, Düsen usw. zu besprechen und Anregungen für ihre Verwendung zu geben. Welche Maßregel in jedem einzelnen Falle die geeignetste ist, läßt sich allgemein natürlich nicht angeben.

Von Gegnern der Berieselung wird vielfach hervor gehoben, daß man in England nichts von ihr halte und daß dieser Umstand Zweifel erregen müsse, ob sie wirklich zweckmäßig sei. Demgegenüber sei darauf hingewiesen, daß man in England den Wert der Berieselung noch vor uns erkannt hat. Auf Grund des Berichtes der englischen Wetterkommission vom 15. März 1886 wurde in demselben Jahre ein allerdings nicht angenommener Gesetzentwurf eingebracht, in dem eine allgemeine Befuchtung der Strecken sowie eine Berieselung vor dem Schießen vorgesehen war. Ebenso hat sich die spätere Wetterkommission in ihrem Bericht vom Jahre 1894 dahin ausgesprochen, »daß die einzige ausreichende Vorsichtsmaßregel gegen die Kohlenstaubgefahr ein vollständiges und ausreichendes Berieselungssystem sei«, und in ähnlichem Sinne haben sich auch die staatlichen Grubeninspektoren wiederholt geäußert. Allerdings sprechen sie nur von einer Berieselung der Strecken, während doch nach unsern Verhältnissen die Berieselung im Abbau und in den Vorrichtungsbetrieben zweifellos am wichtigsten ist. Trotzdem wird auch eine Berieselung der Strecken in England noch wenig ausgeführt. Vor allem wird dagegen eingewendet, daß ihre Wirkung

durch die Austrocknung bald aufgehoben würde, da^s Gebirge dadurch sehr stark quille und die Strecken daher nicht offen gehalten werden könnten. Außerdem hebt man noch die hohen Kosten des Verfahrens hervor. Das erste Bedenken ist für die Einziehstrecken zwar nicht ganz von der Hand zu weisen, aber nach den vorstehenden Ausführungen nicht stichhaltig genug, da bei dauernder Berieselung die Staubmenge wesentlich verringert wird. Wie weit das zweite Bedenken gerechtfertigt ist, entzieht sich der Beurteilung jedes Fernstehenden.

Der vor kurzem erschienene zweite Bericht der großbritannischen Grubensicherheits-Kommission beschäftigt sich ebenfalls eingehend mit der Kohlenstaubgefahr und ihrer Bekämpfung¹. Er erkennt zwar an, daß die Berieselung, da, wo sie sorgfältig durchgeführt wird, das wirksamste Mittel zur Kohlenstaubbekämpfung sei, weist aber gleichzeitig auf die verschiedenen gegen sie vorgebrachten Bedenken hin. Die wichtigsten davon sieht der Bericht in der Möglichkeit einer Vermehrung der tödlichen Unfälle durch Stein- und Kohlenfall, einer Gesundheitschädigung durch heiße feuchte Luft sowie der Erhöhung der Reparaturkosten. Er kommt daher zu dem Schluß, daß es z. Z. nicht praktisch sei, eine bestimmte Vorschrift für die allgemeine Einführung der Berieselung zu treffen.

In Belgien steht die Behörde auf einem ähnlichen Standpunkt. Ogleich sie den Wert der Berieselung anerkennt, hat sie ihre Einführung nicht vorgeschrieben und duldet es vor allem, daß in den außerordentlich gefährlichen Gruben mit plötzlichen Schlagwetterausbrüchen, in denen der Gasgehalt an den Arbeitspunkten oft sehr hoch ist, garnicht berieselt wird. Auch hier schätzt man die Stein- und Kohlenfallgefahr höher ein als die Kohlenstaubgefahr. Die geringe Zahl von Unfällen durch Explosionen scheint dieser Auffassung für Belgien recht zu geben.

¹ Glückauf 1909, S. 1631 ff.

Überschiebungen und listrische Flächen im westfälischen Karbon.

Von Bergreferendar Dr. I. a c h m a n n, Hamburg.

Aus dem im Jahre 1909 erschienenen Schlußbände des großen und geistvollen Werkes von Suess »Das Antlitz der Erde«¹, das noch auf Generationen hinaus auf Freunde und Gegner machtvoll wirken und sie zu immer erneuter Erörterung der in der Erdhaut wirksamen Kräfte anfeuern wird, ist die Anregung zu den nachstehenden Ausführungen entnommen worden.

Sie beruhen auf der von Suess aufgestellten und begründeten Behauptung², daß sich vor Faltegebirgen eine »Vortiefe« ausbildet, eine Senkung der Lithosphäre, wie sie sich z. B. in der 9000 m betragenden Kurilentiefe vor einem der ostasiatischen Randbögen oder in der Antillentiefe östlich vom westindischen Inselzuge findet.

Auch in frühern Zeiten haben sich Vortiefen gebildet; daß sie vor den Kettengebirgen nicht mehr zu sehen sind, ist die Folge einer Ausfüllung durch Sedimente bei der Senkung und einer spätern Verlandung. So liegt südlich vom Himalaya das Gangestal, das viele Kilometer tief mit tertiärem Schutt verfüllt ist¹, vor den Alpen lagern die mächtigen Flyschmassen und vor den variskischen Gebirgen, die zur Oberkarbonzeit die heutigen Alpen weiter nördlich abbildeten, vor diesen »Uralpen liegen die Steinkohlenbecken von Cornwall bis Oberschlesien«.

Die Ähnlichkeit der Beckenausfüllung zur Karbon- und zur Tertiärzeit ist, von der Bildung der Steinkohlen-

¹ Antlitz der Erde Bd. III, Wien 1909.
² a. a. O. 2. Hälfte, S. 581 ff.

¹ a. a. O. 2. Hälfte, S. 706.

flöze abgesehen, so überraschend, daß bereits vor Jahren Bertrand von einem »flysch houiller« gesprochen hat. Die Senkung der verfüllten Vortiefe der variskischen Alpen, die der Mächtigkeit der abgelagerten Steinkohlenschichten mindestens gleichzusetzen ist, beträgt in Westfalen mit Einrechnung des Flözleeren mehr als 4000 m.

Neben der Nachfüllung erschwert noch ein zweiter Umstand die Erkennung der Vortiefen vor den Faltengebirgen, daß nämlich die bereits verfüllten Teile der Senkungsbecken, die dem Faltengebirge am nächsten liegen, später in die Faltung mit einbezogen, ja häufig mit dem ältern Teil des Kettengebirges vollständig verschweißt worden sind. So ist das Vorland Brasilia ein Teil der Anden geworden, und zur Karbonzeit traten im belgischen Kohlenrevier Devonmassen aus dem südlichen Faltengebirge über das Steinkohlengebirge hinüber und ordneten sich mit Kohlenkalk und liegendem Oberkarbon in »Drehfalten« innerhalb von Pfannen an, welche durch die Überschiebungskraft im jüngern Steinkohlengebirge ausgeschürft waren¹.

Gegenüber diesen gewaltigen Massenverfrachtungen sind die Bewegungen, die das Karbon im Ruhrbezirk erlitten hat, noch unbedeutend zu nennen. Da aber das Verwickeltere aus dem Einfachen abgeleitet werden muß, da ferner bei der größern Breite des Ruhrkohlenbeckens und der lebhaftern Expansion seines Bergbaues das Tatsachenmaterial von Jahr zu Jahr reicher und umfassender wird, so verspricht eine Darstellung des Bewegungsbildes innerhalb des westfälischen Karbons zu einer grundlegenden Monographie der Faltengebirgsbildung überhaupt zu werden.

Es wäre heute noch verfrüht, eine Lösung dieser Aufgabe zu unternehmen. Einmal fehlen noch wertvolle Aufschlüsse im N und O des Beckens, die in nicht zu ferner Zeit zu erwarten sind, und sodann muß das ältere Material, das der Bergbau des 19. Jahrhunderts geliefert hat, soweit es überhaupt noch vorhanden ist, den neuern Auffassungen angepaßt werden. Endlich aber sind wir auch heute noch weit davon entfernt, die einzelnen Vorgänge der Bewegung begriffmäßig erfaßt zu haben. Ich möchte nur auf die Rolle hinweisen, die man bis vor kurzem noch den Querverwerfungen zuwies, die unabhängig von der Faltenbildung und später entstanden sein sollen, aber nach den Untersuchungen von Meyer² wenigstens im O (Unnaer Verwerfung, Courler Verwerfung, Bickfelder Störung, Hansasprung) im einzelnen nur unter der Voraussetzung noch bestehender Faltung aufgerissen sein können. Parallele Brüche im W dauern dann wieder bis in die postdiluviale Zeit an und können fast zu jeder einzelnen Formationzeit nachgewiesen werden³.

Wir greifen zwei weitere tektonische Bauelemente heraus, die einer Nachprüfung bedürfen. Es muß in Zukunft strenger unterschieden werden zwischen Überschiebungsflächen und »listrischen Flächen«, wie sie

Suess nennt (von *λιστρον*, Schaufel)¹. In Westfalen wurden Störungen der zweiten Art entweder einfach als Überschiebungen oder als ungefaltete Überschiebungen (Cremer), Auspreßüberschiebungen (Mentzel)², geradlinige Überschiebungen (Krusch)³ oder als Heimsche Überschiebungen im Gegensatz zu primären Überschiebungen (Meyer)⁴ bezeichnet. Es soll weiter unten gezeigt werden, daß der zugrunde liegende Vorgang gar keine Überschiebung ist.

Überschiebungen. Vorerst sei noch einiges über die echten Überschiebungen bemerkt. Sie durchschneiden, wie bekanntlich Cremer nachwies, die Schichten unter einem Winkel von durchschnittlich 15° unabhängig von deren Lage im Raum, sind also vor der Faltung entstanden. Sie fallen sämtlich nach S ein, was nach der orogenetischen Lage im N der variskischen Alpen zu vermuten war. Ihre erhebliche Schubweite wächst bis zu 2 km Ausmaß, und auch im Streichen zeigen sie ein ausgedehntes Anhalten.

Nicht zu verkennen ist ihre Abhängigkeit von den Hauptsattellinien. Die Gelsenkirchener Überschiebung ist mit dem Gelsenkirchener Sattel, der Sutan mit dem Wattenscheider oder Schwerin-Eriner Sattel und die Hattinger Überschiebung oder Satanella mit dem Hattinger oder südlichen Hauptsattel verknüpft⁵. Außer den drei Hauptsatteln ist auch noch der Nebensattel, auf dem Vereinigte Maria Anna und Steinbank baute, von einer Überschiebung begleitet⁶. Im einzelnen herrscht Unstimmigkeit darüber, ob die Überschiebung an einen nördlichen Nebensattel geknüpft ist, wie Mentzel annimmt⁷, oder ob sie einen südlichen Spezialsattel durchsetzt (Meyer)⁸. Der Entstehungsvorgang wird von beiden Beobachtern so erklärt⁹, daß z. B. der Sutan, die mittlere der drei Hauptüberschiebungen, an dem bereits schwach vorgebildeten Wattenscheider Sattel zu Tage getreten wäre. Bei den Schächten Centrum I und III¹⁰ ist an der Kreideerosionsfläche der Abstand des ausstreichenden Sutans vom Wattenscheider Sattel etwa 250 m. Die Neigung der Überschiebungsfläche gegen die Schichten beträgt 20°. Der verlängerte Sutan würde also den Sattel etwa 85 m über dem Erosionschnitt, d. h. noch innerhalb der Fettkohlenpartie durchschneiden. Nun ist aber an dieser Stelle zur Karbonzeit noch eine mindestens 1500 m mächtige Schichtengruppe, enthaltend die Gas- und Gasflammkohlenflöze und vielleicht noch hangendere Schichten, hinzuzudenken. Dann muß der Sutan nicht auf dem Wattenscheider Sattel, sondern 4—5 km weiter nördlich zu Tage getreten sein, d. h. die Nähe von Überschiebungsaustritt und Sattel wäre nur durch die zufällige Lage der heutigen Erosionsfläche bedingt. Es fällt aber in der Tat schwer, hier einen bloßen Zufall anzunehmen. Denn die Gesetzmäßigkeit

¹ a. a. O. 2. Hälfte, S. 612.

² Sammelwerk Bd. I, S. 149.

³ Über die neuern Aufschlüsse im östl. Teile des Ruhrkohlenbeckens usw., Glückauf 1904, S. 793/800.

⁴ Glückauf 1906, S. 1175.

⁵ Erl. z. geol. Spezialkarte, Bl. Dortmund, S. 62.

⁶ Sammelwerk, Bd. I, Tafel IV, Querprofil.

⁷ Die Bewegungsvorgänge am Gelsenkirchener Sattel im Ruhrkohlengebirge, Glückauf 1906 S. 692/702.

⁸ Das flözführende Steinkohlengebirge in der Bochumer Mulde, Glückauf 1906, S. 1169/86.

⁹ Glückauf 1906, S. 694.

¹⁰ Sammelwerk, Bd. I, Tafel IV.

¹ a. a. O. 2. Hälfte, S. 609.

² Das flözführende Steinkohlengebirge in der Bochumer Mulde, Glückauf 1906, S. 1169/86.

³ Krusch: Über neue Aufschlüsse im rhein-westf. Steinkohlenbecken. Monatsbericht d. deutschen geol. Gesellschaft, 1906, S. 25/6.

seht so weit, daß der Abstand zwischen Überschiebungsaustritt und Sattelkuppe auf dem heutigen Erosionsniveau von N nach S regelmäßig zunimmt. Er beträgt auf dem Gelsenkirchener Sattel 0 m (Pluto) bis 20 m (Consolidation I/VI), auf dem Wattenscheider Sattel 250 m (Centrum I/III), auf dem Spezialsattel im Felde Vereinigte Maria Anna und Steinbank 630 m und auf dem Hattinger Sattel (Stolberg I) 640 m¹.

Im folgenden soll eine Erklärung dieser Vorgänge versucht werden. Die Sättel bezeichnen die Stelle, an welcher die Überschiebungen nach N zu nicht mehr die Schichten durchschneiden, sondern in eine bestimmte Schicht, z. B. in ein Flöz, sich verlaufen und zu rein horizontalen Dislokationen werden. Diese Erscheinung hat bereits vor Jahren Hoffmann aus Westfalen beschrieben². Gelegentlich spricht auch Mentzel von einem ähnlichen Verhalten des Sutans im Felde der Zeche Werne³. Es ist einleuchtend, daß alle Überschiebungen überhaupt gar nicht die Oberfläche erreichen können, falls ihnen die Neigung, nach oben zu verflachen, zuzuschreiben ist. Denn wenn eine Überschiebungsbewegung einmal — ungefaltete Schichten vorausgesetzt — von der Tiefe aufdringend, in bestimmter Höhe nur mehr eine Neigung von etwa 5° besitzt, so wird sie plötzlich in eine Schichtfläche einlenken, weil diese natürlich die Ebene des geringsten Widerstandes darstellt, und weiterhin in dieser verlaufen. An der Knickstelle finden dann Schichtenstauungen statt, die, sobald der Verfrachtungsvorgang in den Faltungsprozeß übergeht, die Ausbildung von Hauptsätteln gerade an dieser Stelle verständlich machen.

Es bleibt noch zu belegen, weshalb Überschiebungen in ihrem obern Verlauf verflachen werden. Diese Erscheinung erfolgt unmittelbar aus den mechanischen Gesetzen der Bewegung auf schiefer Ebene, nach denen

der Sinus des Neigungswinkels proportional der Größe der Sohlenreibung ist, d. h. im vorliegenden Falle entsprechend der Dicke der belastenden Schicht. Daraus ergibt sich, daß Überschiebungen in höhern Schichten der Erdrinde verflachen müssen.

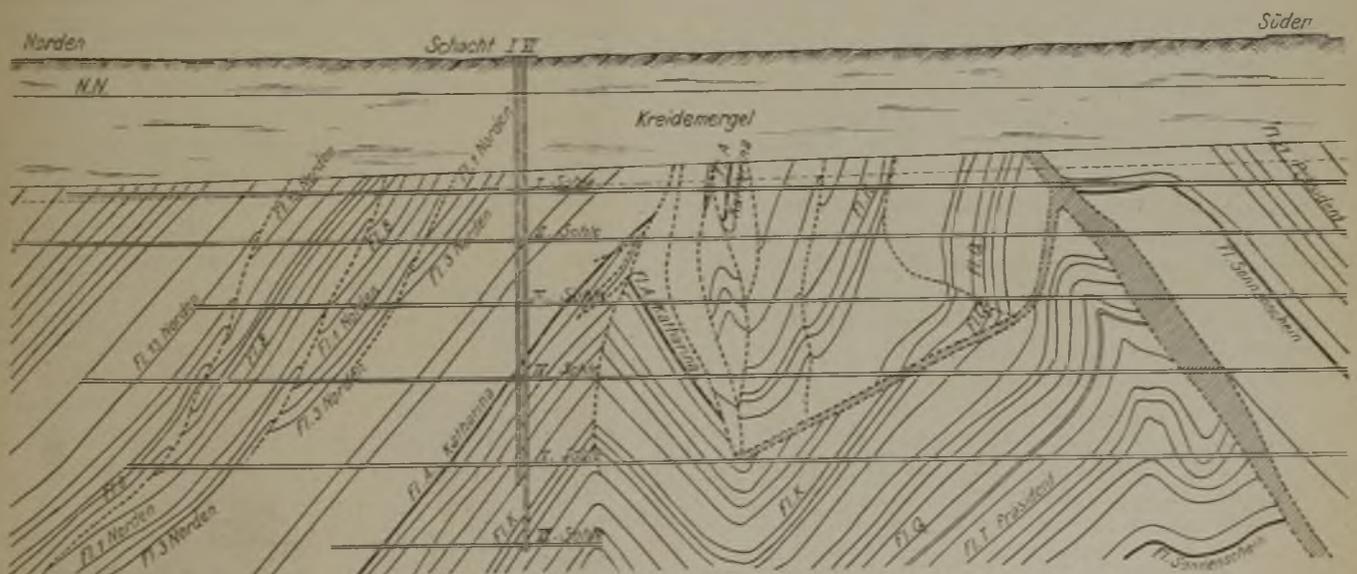
Deshalb ist es nicht mehr erforderlich, vor den wirklichen Überschiebungen noch eine Faltung vorauszusetzen. Diese Dislokationen stammen aus großen Tiefen, durchschneiden die Schichten bis zu einer bestimmten Höhe, etwa bis zur Gaskohlenpartie, und verlaufen dann in einer Schicht von Schieferthon oder in einem Flöz. So kommt es, daß z. B. der Sutan nördlich vom Wattenscheider Sattel¹ im Grubenfelde von Hannover nicht mehr nachgewiesen werden kann. So erklärt sich ferner nicht nur das Zusammentreffen der Hauptsättel und Überschiebungen, sondern auch ihr Auseinandertreten nach S, weil der Abstand der gegenwärtigen Erosionsfläche von der Knickstelle der Überschiebungen etwa in der Gaskohlenpartie über heute erhaltenen Sätteln ebenfalls größer wird.

Sodann ist anzunehmen, daß die Überschiebungsbewegung, da sie in der Tiefe ansetzt, nach aufwärts und vorwärts ausklingt und sich schließlich durch Kompression und gegebenenfalls durch Faltung des hangenden und verschobenen Teils ausgleicht.

Listrische Flächen. Alle streichenden Störungen im westfälischen Karbon sind mit Ausnahme der erwähnten drei bis vier wirklichen Überschiebungen, soweit meine Kenntnis reicht, als listrische Flächen zu bezeichnen. Sie haben gewisse Merkmale mit den wirklichen Überschiebungen gemeinsam. Sie verlaufen im Generalstreichen der Faltung und haben im Hangenden ältere Schichten als im Liegenden. Auch zeigen sie eine gewisse Beziehung zu den Sätteln insofern, als sie meistens von den Sätteln abfallend beobachtet werden und unter die Mulden einfallen.

¹ Sammelwerk. Bd. I. Tafel IV.
² Überschiebungen im westfälischen Steinkohlengebirge. Z f prakt. Geol. 1895. S. 229/34.
³ Der östl. Abschnitt der Bochumer Mulde. Glückauf 1905. S. 300/8.

¹ Sammelwerk Bd. I, Taf. IV. Profil.



Querprofil durch die Hauptquerschläge der Schachtanlage I und VI der Zeche Consolidation.

Erheblicher sind jedoch die unterscheidenden Merkmale. Die listrischen Flächen haben in der Regel steiles Einfallen, sind nicht gefaltet und fallen sowohl nach N als auch nach S ein; sie bilden mit den Schichten jeden möglichen Winkel und wechseln im Streichen ihre Verschiebungshöhe weit schneller als die Überschiebungen. Diese Merkmale deuten auf eine Verwandtschaft mit den Sprüngen hin. Für alle angegebenen Eigenschaften finden sich in den Profilen des Sammelwerks sowie in den Abhandlungen von Meyer und Mentzel¹, ferner in den Querprofilen des Blattes Dortmund der geologischen Karte von Preußen außerordentlich zahlreiche Beweise.

Sodann sind noch zwei Eigenschaften näher zu behandeln, welche dartun, daß der Bewegungsmechanismus grundverschieden von dem gewesen sein muß, der oben für Überschiebungen entwickelt worden ist. Die Bewegungen auf listrischen Flächen keilen nach der Tiefe zu aus und versteilen sich nach aufwärts. Das ist wenigstens die Regel.

Auf dem Querprofil durch die Hauptquerschläge der Schachtanlage I/VI der Zeche Consolidation² (s. Abb.) sind sämtliche Störungen mit Ausnahme der im Südfeld bis zur I. Sohle aufsteigenden, dann sich bis zur V. Sohle wieder einsenkenden und schließlich wieder steil nach aufwärts aufsteigenden Äste der gefalteten Gelsenkirchener Überschiebung als listrische Flächen zu bezeichnen. Von den drei Störungen nördlich von den Schächten setzt die südlichste nicht bis zur IV. Sohle nieder. Die beiden andern nehmen nach unten an Höhe bedeutend ab. Die Störung, die den spitzen Sattelsattel unmittelbar südlich von den Schächten durchschneidet und die übrigens wegen ihrer eigentümlichen Lage nach beiden Seiten einen Winkel von etwa 120° im Sinne der Bewegungsrichtung mit den Schichten bildet, gelangt nicht bis zur VI. Sohle. Die zahlreichen Störungen innerhalb der Sattelspezialmulde setzen nicht durch die Überschiebung hindurch.

Auch die Konkavität nach oben oder das Versteilen nach aufwärts bei den listrischen Flächen, auf das Suess bei der Erörterung dieser Bewegungsflächen ein so großes Gewicht legt, ist auf dem Profil bei einzelnen Störungen genügend deutlich zu erkennen.

Endlich sind mehrere von ihnen gespalten, eine Erscheinung, die auch im belgischen Kohlenbecken beobachtet worden ist.

Listrische Flächen oder Schaufelflächen sind Bewegungsflächen, längs denen gelockerte Faltenstreifen, in der Regel Sattelfaltenstreifen, gegen Schluß des Faltungsprozesses unter Faltenstreifen mit verstärkter Sohlenfestigkeit, hauptsächlich Muldenstreifen, unter dem Einfluß der Schwere niedersanken.

Die Sättel türmen sich unter dem Faltungsdruck empor, jede Schichtendecke locker über der untern gewölbt. Ist die Bruchgrenze erreicht, so greift von oben her der Riß an den Sattelflanken entlang. Die Erscheinung, daß die Scherfläche vom Bruchstreifen aus nach auswärts gerichtet ist, kann bei dem entgegenstehenden Faltungs-

druck nicht auffallen und wurde übrigens auch sonst beobachtet. Bei einem Auslaugungseinbruch in Pearllette, Kansas, waren die Steilränder nach außen gewandt¹.

Sämtliche sprungähnlichen Eigenschaften sind ebenso wie das Auskeilen nach unten ohne weiteres erklärlich. Die Konkavität entsteht vielleicht durch ein elastisches Sichverstreuen der Sattelschenkel bei der Abwärtsbewegung. Diese ruckweise erfolgende Verbreiterung der Bewegung bis zur Verflachung unter den Mulden auf etwa 20° ist besonders deutlich im Bereich der Grubenfelder Consolidation und Dahlbusch zu beobachten, wo der Gelsenkirchener Sattel sich unter die Essener Mulde senkt². Wenn die listrischen Flächen in Flöze eintreten, die annähernd parallel mit der Bewegung lagern (z. B. auf dem Nordflügel von Consolidation), so schieben sich Flözteile keilförmig nach unten, so daß die Mächtigkeit lokal auf das Fünffache anwachsen kann.

Zwei besondere Fälle für Schaufelflächen sollen näher erläutert werden.

Das Profil durch Consolidation erklärt sich folgendermaßen. Die listrischen Äste über der gebrochenen Überschiebungsfläche sind bei Ausbildung der Sattelmulde entstanden. Sie sind lediglich Funktionen der Bewegung des hangenden Gebirgsteiles, der mit listrischen Bewegungen zubrechung, weil er infolge der Überwälzung nach der Überschiebung den Zusammenhang mit dem zur Faltung nötigen Widerlager im S verloren hatte. Den drei Untersenkungsflächen im N steht der nach S fallende Arm der Überschiebung gegenüber, der durch die Faltung Steilstellung erhalten hatte und beim Zusammenbruch des großen Sattels wieder aufriß. Jetzt erfolgte auf der alten Bahn keine Überschiebung mehr, sondern eine Untersenkung, d. h. während früher der hangende Teil bewegt wurde, schob sich nun der liegende Gebirgskörper unter den hangenden. Die spornartige Fortsetzung über dem scharfen Knick zwischen der I. und II. Sohle ist eine rein listrische Bewegungsfläche.

Auch einfache Verwerfungen können als listrische Flächen wieder in Funktion treten. Im Sammelwerk³ ist der Mergelabsturz auf der Zeche General Blumenthal im Profil dargestellt. Im Karbon verläuft die Blumenthaler Verwerfung, durch welche der Westen um etwa 300 m abgesunken ist. Der Sprung setzt noch mit einer Verwurfhöhe von etwa 80 m in den Kreidemergel hinein, hier ist aber der östliche Gebirgsteil bei gleichem Einfallen der Kluff abgesunken. Die Blumenthaler Verwerfung muß demnach im Karbon an dieser Stelle etwa 380 m betragen und in postkretazeischer Zeit dadurch wieder 80 m an Höhe eingebüßt haben, daß der stehengebliebene Ostflügel um den Differenzbetrag durch eine Schaufelbewegung nachsackte. Der Fall steht nicht vereinzelt da. Einen zweiten beschreibt Pilz von der Zeche Deutscher Kaiser⁴.

Auch die belgischen listrischen Flächen zeigen die Merkmale⁵, die oben für Untersenkungen angegeben

¹ Johnson: Ann. Rep. U. St. Geological Survey. Bd. XXI. Heft 4. S. 708.

² Glückauf 1906. Tafel 11, Profil VIII.

³ Bd. I. S. 161.

⁴ Neuere Mergelabstürze im niederrh.-westf. Steink. Geb. Glückauf 1906. S. 502/5.

⁵ Smeysters; »Etude sur la constitution de la partie orientale du bassin houiller du Hainaut«. Ann. des mines de Belg. 1900. S. 20/112, 205/45 und 333/95.

¹ Glückauf, 1906, S. 692/702 und S. 1169/86.

² Nach Tafel XIII in Bd. I des Sammelwerks.

worden sind. Beispiele sind die Failles du Centre, Placard und Gouffre. Nur treten hier jüngere Überschiebungen hinzu (z. B. bei der Grande Faille du Carabinier), welche die tiefer gelegenen listrischen Flächen nach N mitgeschleppt und überbogen haben, so daß ihr Einfallen bedeutend verflacht ist. Unter dem Einfluß der hangenden Schollenverfrachtungen sind wohl auch jene eigentümlichen Spitzwinkelfalten entstanden, deren ursprünglich vertikale Sattelhalbierungsflächen so energisch nach

N übergelegt sind. Ähnliche Erscheinungen sind in kleinem Maßstabe auch in Westfalen zu beobachten, z. B. auf Consolidation in dem Flöz O zwischen der III. und IV. Tiefbausohele (s. Abb.).

Die vorstehenden Ausführungen ergeben, daß sich das Bewegungsbild der streichenden Störungen im westfälischer in folgender vereinfachter Reihenfolge darstellen. Überschiebung — Faltung — Untersenkung.

Das See-Erz und seine Gewinnung.¹

Das See-Erz besteht aus Eisenoxydhydrat oder Eisen-oker in Verbindung mit verschiedenen andern Körpern, wie kiesel- und phosphorsaurem Eisenoxyd, Lehm, Sand usw. Je nach Aussehen und Form hat man dafür eine ganze Reihe von Benennungen, wie Pulver-, Erbsen-, Bohnen-, Hagel-, Perl-Erz. Es findet sich in Lehm-, Schlamm- und Sandschichten im Seeboden in Mächtigkeiten von ungefähr 150—200 mm. Unregelmäßigkeiten in der Mächtigkeit der Ablagerung sowie im Vorkommen des Erzes an sich finden sich sehr häufig. Die Korngröße kann bis zu der einer großen Bohne anwachsen, die Regel bildet aber die Größe und Form einer Erbse.

Ohne auf die Theorien über Bildung und Vorkommen dieser Erze näher einzugehen, sei hier nur an den sog. Nachwuchs, d. h. an die Erscheinung erinnert, daß ein solches Erzlager sich schätzungsweise innerhalb von etwa 30 Jahren wieder neu bildet. Bleibt das Erz sehr lange Zeit vollständig unberührt auf dem Seegrunde liegen, so geht es aus der kleinen kugeligen Form in größere flache und spröde Kuchen über, die bei zweckmäßiger Gewinnung in eine feine, häufig manganreiche Masse mit geringem Eisengehalt zerfallen; der Kuchen besitzt gewöhnlich einen härteren eisenreichen Kern gleich dem Korn, aus welchem das jüngere Erz besteht.

In gleicher Weise und in derselben Zusammensetzung bildet sich auch das Sumpferz. Dieses findet sich in großen zu Tage ausgehenden Klumpen, weicht also in der Form vom See-Erz ab. Als Zusatz bei der Verhüttung des letztern verwendet, übt das Sumpferz einen guten Einfluß auf gewisse Eigenschaften des Roheisens aus, findet aber hierzu trotzdem wenig Verwendung, weil es infolge seiner größern Festigkeit und seiner starken Verunreinigung mit Sand einer besondern Aufbereitung bedarf.

An dem erzeichen See Vidostern in Småland liegt der Hochofen Aminne oder, wie er auch genannt wird, Ferrum. Der Ofen hat eine Höhe von 12 m. Die erforderliche Betriebskraft liefern die Hüttengase. Im Jahre 1908 wurde wegen Erz mangels nur an 27 Tagen gearbeitet, und hierbei sind 500 t See-Erz mit einem

Ausbringen von 203 t oder fast 41 % Roheisen erblasen worden.

Eine Durchschnittsanalyse des aufgegebenen Erzes ergibt:

Wasser	21,00 %
Kieselsäure.....	6,60 %
Tonerde	4,20 %
Eisenoxyd	66,50 %
davon Eisen	46,55 %
Manganoxydul	0,40 %
Kalk	0,90 %
Talkerde	0,80 %
Der Phosphorgehalt des Erzes beträgt	0,30 %

Das Erz verlangte 2,50 % Kalksteinzuschlag zur Erzeugung eines hellgrauen Gußeisens von folgender durchschnittlicher Zusammensetzung:

Gebundener Kohlenstoff.....	0,61 %
Graphit.....	2,76—3,37 %
Kieselsäure.....	1,76 %
Mangan.....	2,10 %
Phosphor	0,98 %
Schwefel	0,058 %

Ein höherer Gehalt an Schwefel und Phosphor macht das See-Erz-Roheisen für die Herstellung schmiedbaren Eisens weniger geeignet, dagegen läßt sich mit Hilfe eines entsprechend angepaßten Hüttenganges ein ausgezeichnetes und gesuchtes Gußeisen erzielen. Denn es ist seit langer Zeit bekannt, daß für bestimmte Gußsorten das aus See-Erz hergestellte Roheisen allen andern Roheisensorten hinsichtlich Güte und Festigkeit weit überlegen ist. Mit Vorliebe verwendet man dieses See-Erz-Gußeisen für Maschinenteile mit starker Abnutzung, z. B. für Lokomotiv- und Gasmaschinenzylinder, und erzielt hierbei sehr gute Preise. Höchst wahrscheinlich dürfte sich das See-Erz ebensogut für Kokillenguß, Walzen, Kugelmühlenteile usw. eignen. Schließlich soll noch darauf hingewiesen werden, daß das See-Erz für die Reinigung von Leuchtgas ganz besonders gut zu verwenden ist.

Der Kohlenverbrauch in Aminne war in der oben genannten Betriebsperiode nur wenig höher als der für die Verhüttung von Bergerz auf graues Martingußeisen

¹ Auszug aus einem Aufsatz von Melander in Jern-Kontorets Annaler, bilhang 8.

erforderliche normale Bedarf. Das auf 1 hl Kohle zugesetzte Erzquantum war genau so groß wie bei den letztgenannten Hütten. Die chemische Zusammensetzung des See-Erzes ermöglicht seine leichte Reduktion, wobei die Form und Feinheit des Erzes keinen nennenswerten Einfluß auf den Hüttengang ausübt.

Die Förderung Schwedens an See- und Sumpferz betrug:

1871—1875	10 556 t
1876—1880	5 480 t
1881—1885	2 985 t
1886—1890	2 433 t
1891—1895	1 891 t
1896—1900	902 t

Der Grund, weshalb die Roheisenerzeugung aus See-Erz zurückgeht, ist jedenfalls nicht in dem Mangel an solchen Erzen zu suchen, sondern vielmehr in den ungenügenden Einrichtungen zu seiner Gewinnung.

Wie in alten Zeiten gewinnt man noch heute im Winter das Erz, indem man in das über dem Erz zug liegende Eis ein Loch von etwa 700 mm Durchmesser schlägt und durch dieses den erzführenden Grund mit einer Kratze zu einem Haufen zusammenscharrt. Das Arbeitsfeld mit der Kratze beschränkt sich auf einen Kreis, dessen Größe durch die Kraft des Arbeiters, die Länge des Helmes, den Durchmesser des Loches und die Tiefe des Seebodens bestimmt wird. Mit einer schmalen Kratze wird dann der Erzhaufen möglichst zusammengezogen, wobei das Erzkorn mit einem plötzlichen Ruck mehr nach innen zu geworfen wird, während die Verunreinigungen liegen bleiben. Hat man schließlich einen Haufen derartig gereinigten Erzes beisammen, so läßt man seitwärts von ihm einen über einen flachen Ring gespannten Leinwandsack nieder und bringt das Erz mit der Kratze in ihn hinein. Die Reinigung des Erzes ist natürlich recht unvollkommen.

Im Sommer erfolgt die Gewinnung von einem mit 2 Öffnungen versehenen Floß aus, das mittels Pfählen, die in den Seegrund eingerammt werden, festgehalten wird. Da aber der Transport nach dem Lande und zur Hütte im Sommer erheblich teurer ist als im Winter, beschränkt man die Gewinnungsarbeiten ganz auf die kalte Jahreszeit.

Zwei eingearbeitete Leute sind imstande, in der beschriebenen Weise 4 t reines Erz täglich zu fördern. Die Arbeit erfordert kräftige Leute und muß von Jugend auf geübt werden. Es ist erstaunlich, mit welcher Sicherheit der geschulte Arbeiter das Geräusch, welches durch die Reibung der Kratze auf dem Grunde verursacht wird, zu beurteilen versteht; dieses Geräusch pflanzt sich durch den langen Stiel des Werkzeuges bis zu dem sog. Trageschuh fort. Letzterer besteht aus einem einfachen, mit einer Kerbe versehenen Stück Holz, das sich der Arbeiter mit Riemen auf der Schulter befestigt und in das er das Stielende der Kratze einlegt. Aus dem so unmittelbar bis ans Ohr geleiteten Geräusch vermag er sich ein zuverlässiges Urteil über die Beschaffenheit des Seegrundes und des Erzes zu bilden und danach den Gang seiner Arbeit einzurichten.

Dieses alte primitive Verfahren, das eigentümlicherweise immer noch beibehalten worden ist, kann natürlich

mit zweckentsprechenden maschinellen Einrichtungen nicht wetteifern.

Aus Finnland stammt eine Anregung, das Erz noch unter Wasser zu waschen und damit sofort ein reines Produkt zu gewinnen. Der hierzu erforderliche Apparat ist aber bisher nur als Modell ausgeführt worden. Zweifellos ist es auch vorteilhafter, die Arbeit zu trennen und zuerst das Erz zu fördern und es dann erst über Tage zu waschen.

Die Förderung an sich kann durch Becherwerke bewerkstelligt werden, die aber so eingerichtet sein müssen, daß sie den Seegrund nicht aufreißen, sondern nur das auf ihm liegende Erz abheben, gewissermaßen abschäumen.

Die Arbeit, die durch die Bewegungen der Kratze ausgeführt wird, ist dieselbe, wie sie die Setzmaschine leistet. Bei vorbereitenden Versuchen wurde der gehobene Schlamm in einer kleinen, primitiven Setzmaschine gewaschen, wobei man ein vollkommen reines Produkt erhielt.

Die zweckmäßigste Art des Waschens der Erze läßt sich dadurch erreichen, daß das zur Förderung dienende Becherwerk mit einer den Spitzkästen ähnlichen Einrichtung verbunden wird.

Eine nach diesem Prinzip gebaute Versuchsanlage hat zufridenstellende Ergebnisse geliefert, und zwar sowohl hinsichtlich des Wascherfolges als auch des durchschnittlichen Erzausbringens aus dem Seeschlamm. Die Anlage ist so berechnet, daß sie den Hochofen in Aminne mit der für Dauerbetrieb erforderlichen Erzmenge zu versorgen imstande ist. Eine zweite Anlage ist für die mechanischen Werkstätten von Munktel in Eskilstuna im Bau.

Die ganze Anlage ist auf einem Pralm montiert, der mittels Anker, Seilen und Motor festgelegt und bugsiert wird, und arbeitet in folgender Weise.

Der erzführende Grund wird durch die 700 mm breiten Schaufeln eines Becherwerkes aufgenommen und hochgefördert. Das Becherwerk kann bis zu 7 m Seetiefe benutzt werden. Das zu Tage geförderte Erz, das zum Schlamm, Lehm, Sand und Pflanzenteile verunreinigt ist, fällt aus dem Becherwerk auf Gitter und von da infolge kräftiger Wasserspülung in einen Schlammkasten. Eine Zentrifugalpumpe befördert die Masse durch Rohrleitungen weiter nach einem hochgelegenen Becken. Auf dem Wege dahin verwandelt sich das Fördergut infolge zwischengeschalteter Siebe und Messer zu einem dünnen Lehmteig, in dem die Erzkörner frei liegen. Aus einer Öffnung in der Vorderseite dieses Beckens läßt man nun eine gewisse Menge der Lehmlösung austreten und leitet sie mit einem dünnen, aber breiten Wasserstrahl über eine schräge Fläche in einen Trichter. In letzterem trifft die Lösung auf einen von unten nach oben gerichteten Wasserstrom, der so stark bemessen ist, daß er den Lehm und die sonstigen Verunreinigungen über den oberen Rand des Trichters in den See hinausspült. Das schwerere Erz fällt dagegen in einen seitlich vom Trichter angebrachten Behälter. Bei einer Geschwindigkeit des Wasserstromes von 0,5 m/sek schwimmt das Erz in ihm. Sobald der etwa 1,25 t fassende

Behälter voll Erz ist, wird er mittels eines Ventiles gegen den Trichter vollkommen wasserdicht abgeschlossen und das Erz über eine Rutsche in einen Transportprahm entleert.

Das Ablaufwasser muß soweit hinter den Arbeitsprahm zurückgeleitet werden, daß der darin enthaltene Schlamm sich auf den bereits ausgebeuteten Seegrund legt und das von der Zentrifugalpumpe angesaugte reine Wasser nicht trübt.

Das Erz wird bei dieser Waschmethode ungleich reiner als bei Arbeit von Hand. Infolgedessen vermindert sich auch der Kohlenverbrauch bei seiner Verhüttung.

Während man früher solche Seestellen, an denen der Lehm sehr lose ist, nicht ausbeuten konnte, weil er das Erzkorn von der Kratze mit fortreißt, gewinnt man jetzt mit der maschinellen Anlage gerade aus solchen Stellen zwar überwiegend feinkörniges, aber dafür verhältnismäßig reiches Erz, das sich zudem sehr leicht waschen läßt.

Die Anlage ist in Schweden und Finnland zum Patent angemeldet. Sie gestattet eine vollkommen wirtschaftliche Gewinnung ohne Schädigung der Erzzüge. Sie dürfte sogar die Neubildung guter Erze in gewissem Umfang befördern, weil sie der sonst eintretenden Kuchenbildung vorbeugt.

Heintke.

Kohlen-Gewinnung, -Verbrauch und -Außenhandel Deutschlands.

Von Dr. E. Jüngst, Essen.

Im Zusammenhang mit der gewaltigen industriellen Entwicklung Deutschlands, sie fördernd und durch sie begünstigt, hat die Gewinnung der mineralischen Brennstoffe in unserm Land im letzten Menschenalter einen außerordentlichen Aufschwung genommen. Von 73,7 Mill. t im Jahre 1885 ist die Förderung von Stein- und Braunkohle auf 217,3 Mill. t in 1909 gestiegen; die Zunahme auf fast das Dreifache war so erheblich, daß sich auch der auf den Kopf der Bevölkerung entfallende Förderanteil trotz des gleichzeitigen starken Bevölkerungszuwachses reichlich verdoppelt hat. Im einzelnen ist diese Entwicklung aus der folgenden Tabelle zu ersehen, die außerdem auch noch über das Anteilverhältnis unterrichtet, in dem Stein- und Braunkohle in den einzelnen Jahren an dem Gesamtverbrauch von Kohle beteiligt waren.

Jahr	Förderung von Stein- und Braunkohle zusammen		Verbrauch von Stein- und Braunkohle zusammen		Am Gesamtverbrauch von Kohle waren beteiligt	
	insgesamt	auf den Kopf der Bevölkerung	insgesamt	auf den Kopf der Bevölkerung	Steinkohle	Braunkohle
	1000 t	t	1000 t	t	%	%
1885	73 676	1,58	70 010	1,50	72,95	27,05
1890	89 291	1,81	89 798	1,82	71,60	28,40
1895	103 958	2,00	103 339	1,99	69,17	30,83
1900	149 788	2,67	147 049	2,62	67,27	32,73
1901	153 019	2,69	149 381	2,63	65,01	34,99
1902	150 600	2,61	145 639	2,52	65,27	34,73
1903	162 457	2,77	156 027	2,66	65,89	34,11
1904	169 451	2,85	162 575	2,73	65,71	34,29
1905	173 811	2,88	169 360	2,81	64,61	35,39
1906	193 537	3,16	186 762	3,05	65,62	34,38
1907	205 732	3,31	202 704	3,27	65,14	34,86
1908	215 286	3,42	208 784	3,31	63,90	36,10
1909	217 322	3,40	208 903	3,27	63,82	36,18

Dieses Anteilverhältnis hat im Lauf der Jahre eine beträchtliche Verschiebung zugunsten der Braunkohle erfahren: 1885 entfielen auf sie nur 27,05 % des Ver-

brauches, 1909 dagegen 36,18 %. Die Erklärung hierfür liegt vor allem in der wenn auch nicht absolut, so doch relativ viel stärkeren Steigerung der Braunkohlenförderung. Während 1885 die Gewinnung von Steinkohle annähernd das Vierfache der Braunkohlenförderung ausmachte, betrug sie 1909 nur noch etwas mehr als das Doppelte.

Jahr	Steinkohlen				
	Förderung	Einfuhr von Kohlen, Koks und Briketts ¹	Ausfuhr von Kohlen, Koks und Briketts ¹	Verbrauch	
				insgesamt	auf den Kopf der Bevölkerung
1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	t	
1885	58 320	2 573	9 821	51 072	1,09
1890	70 238	4 639	10 583	64 293	1,30
1895	79 169	5 744	13 430	71 483	1,37
1900	109 290	8 121	18 488	98 923	1,76
1901	108 539	6 864	18 296	97 107	1,71
1902	107 474	6 938	19 348	95 063	1,64
1903	116 638	7 370	21 201	102 807	1,75
1904	120 816	8 077	22 071	106 822	1,79
1905	121 299	10 426	22 300	109 424	1,81
1906	137 118	10 072	24 635	122 555	2,00
1907	143 186	14 596	25 733	132 048	2,13
1908	147 671	12 500	26 764	133 407	2,12
1909	148 966	13 173	28 824	133 315	2,09

In der Richtung einer Zunahme des Verbrauchsanteils der Braunkohle wirkte auch die Verschiebung, welche sich im Ausfuhrhandel der beiden Brennstoffe vollzog, indem der Ausfuhrüberschuß von Steinkohle von 7,25 Mill. t in 1885 auf 15,65 Mill. t im letzten Jahre wuchs, während umgekehrt der Einfuhrüberschuß bei der Braunkohle von 3,6 Mill. t. in 1885 auf 7,23 Mill. t in 1909 stieg. Die Folge war, daß der Verbrauch von Braunkohle auf den Kopf der Bevölkerung sich seit 1885 fast verdreifacht, der von Steinkohle dagegen nicht ganz verdoppelt hat.

¹ Koks und Briketts auf Kohlen umgerechnet.

Jahr	Braunkohlen				
	Förderung	Einfuhr von Kohlen, Koks und Briketts	Ausfuhr von Kohlen, Koks und Briketts ¹	Verbrauch	
				insgesamt	auf den Kopf der Bevölkerung
1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	t	
1885	15 355	3 651	68	18 938	0,41
1890	19 053	6 546	80	25 504	0,52
1895	24 788	7 218	150	31 856	0,61
1900	40 498	8 044	416	48 126	0,86
1901	44 480	8 165	371	52 274	0,92
1902	43 126	7 932	382	50 576	0,88
1903	45 819	8 014	613	53 220	0,91
1904	48 635	7 746	628	55 753	0,94
1905	52 512	8 062	638	59 936	0,99
1906	56 420	8 524	741	64 207	1,05
1907	62 547	9 061	951	70 656	1,14
1908	67 615	8 720	958	75 377	1,20
1909	68 355	8 316	1 084	75 587	1,18

Da man allgemein den Kohlenverbrauch eines Landes, d. h. nicht der absoluten Menge nach, sondern auf den Kopf der Bevölkerung bezogen, als Maßstab für seine industrielle Entwicklung betrachtet, so dürfte die nachfolgende Zusammenstellung Interesse bieten, in der die betreffenden Verbrauchsziffern der wichtigsten Länder miteinander in Vergleich gesetzt sind.

Jahr	Kohlenverbrauch auf den Kopf der Bevölkerung in den wichtigsten Ländern.											
	Ver. Staaten	Großbritannien	Deutschland	Frankreich	Österreich-Ungarn	Belgien	Rußland	Kanada	Japan	Italien	Spanien	Schweden
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
1885	1,76	3,63	1,50	0,79	0,59	2,25	0,06	0,68	0,02	0,10	0,14	0,29
1890	2,25	3,87	1,82	0,93	0,74	2,60	0,07	0,96	0,03	0,14	0,17	0,37
1895	2,48	3,81	1,91	1,00	0,90	2,53	0,09	0,98	0,04	0,13	0,20	0,46
1900	3,12	4,12	2,62	1,25	0,79	2,97	0,17	1,46	0,09	0,15	0,25	0,67
1901	3,35	3,94	2,63	1,20	0,80	2,76	0,17	1,60	0,13	0,15	0,26	0,62
1902	3,41	4,04	2,52	1,14	0,77	2,85	0,16	1,80	0,15	0,16	0,27	0,64
1903	3,97	3,99	2,66	1,24	0,77	3,03	0,17	1,89	0,14	0,16	0,27	0,70
1904	3,81	3,96	2,73	1,21	0,79	2,85	0,19	2,19	0,18	0,17	0,28	0,74
1905	4,18	3,91	2,81	1,23	0,82	2,81	0,18	2,32	0,20	0,19	0,29	0,72
1906	4,35	4,0	3,05	1,31	0,88	3,18	0,21	2,34	0,21	0,22	0,29	0,79
1907	4,93	4,21	3,27	1,40	0,96	3,19	0,22	2,85	0,21	0,24	0,30	0,91
1908 ²	4,25	3,99	3,31	1,39	0,98	3,10						

Zu der Tabelle ist zu bemerken, daß ihre Angaben für die Vereinigten Staaten, Großbritannien, Deutschland, Österreich-Ungarn, Frankreich und Belgien unter Berücksichtigung nicht nur des Außenhandels in Kohle, sondern auch in Koks und Briketts und unter Zurückrechnung der betreffenden Mengen auf Kohle ermittelt sind, bei den andern Ländern konnte dagegen nur der Außenhandel in Kohle in Betracht gezogen werden. In keinem Falle ist jedoch die Zu- und Abnahme der Vorräte von Jahr zu Jahr berücksichtigt worden.

Bis 1904 stand Großbritannien in der Höhe der Kopfquote an der Spitze aller Verbrauchsländer, im Jahr darauf wurde es zum erstenmal von den Vereinigten Staaten, die bereits 1900 Belgien auf den dritten Platz gedrängt hatten, geschlagen; auch in der Folgezeit hat die Union ihr Übergewicht behauptet. Die Verhältniszahl Deutschlands, die 1885 noch nicht halb so groß wie die britische war, ist dieser neuerdings einigermaßen nahe gekommen, und bei einem Fortgang der bisherigen Entwicklung dürfte sie die Kopfquote Großbritanniens in absehbarer Zeit erreichen. Dabei ist allerdings eine Einschränkung zu machen. Die Braunkohle, welche mit mehr als einem Drittel an dem Kohlenverbrauch Deutschlands beteiligt ist, steht hinter der Steinkohle an Heizkraft weit zurück; gewöhnlich nimmt man ein Verhältnis von 1:3 an. Rechnet man diesem entsprechend die Verbrauchsquote von Braunkohle auf Steinkohle zurück, so ergibt sich, in letzterer ausgedrückt, auf den Kopf der deutschen Bevölkerung ein Verbrauchsanteil von 2,48 t. Danach stände Belgien, das keinen größeren Verbrauch von Braunkohle hat, in der Kopfquote mit 3,10 t noch vor Deutschland. Von andern Ländern, in denen der Verbrauch von Braunkohle eine größere Rolle spielt, ist Österreich-Ungarn zu nennen; 1908 wurden dort 25,3 Mill. t Steinkohle und 24,7 Mill. t Braunkohle verbraucht, in Steinkohle ausgedrückt ermäßigt sich daher der oben angegebene Verbrauchsanteil auf den Kopf der Bevölkerung für 1908 von 0,98 auf 0,66 t.

In welchem Maße die einzelnen deutschen Bergbaureviere an der Steigerung der Gewinnung von Steinkohle beteiligt sind, zeigt für die Jahre 1885 bis 1909 die folgende Zusammenstellung:

Jahr	Ergebnis des Steinkohlenbergbaues im Deutschen Reich.										
	Preußen					Zusammen	Sachsen	Elsaß-Lothringen	Bayern	Übrige deutsche Staaten	Deutschland
	Oberbergamtsbezirk										
Dortmund	Ereslau	Bonn	Clausthal	Halle							
Förderung (in 1000 t)											
1885	28 970	15 786	7 634	465	23	52 879	4 151	591	586	113	58 320
1890	35 469	20 076	8 178	628	23	64 374	4 151	775	791	147	70 238
1895	41 146	21 944	8 974	549	9	72 622	4 435	990	973	149	79 169
1900	59 619	29 597	11 980	758	12	101 966	4 803	1 137	1 185	199	109 290
1901	58 448	29 961	12 102	682	11	101 204	4 760	1 193	1 204	178	108 539
1902	58 039	29 055	12 328	684	10	100 115	4 649	1 310	1 234	166	107 474
1903	64 690	30 185	13 217	710	8	108 809	4 693	1 583	1 357	196	116 638

¹ Koks und Briketts auf Kohlen ungerechnet.
² z. T. vorläufige Angaben.

Ergebnisse des Steinkohlenbergbaues im Deutschen Reich.											
Jahr	Preußen						Sachsen	Elsaß Lothringen	Bayern	Übrige deutsche Staaten	Deutsch- land
	Oberbergamtsbezirk					Zusammen					
	Dort- mund	Breslau	Bonn	Claus- thal	Halle						
Förderung (in 1000 t)											
1904	67 534	30 643	13 848	724	7	112 756	4 804	1 708	1 342	206	120 816
1905	65 374	32 319	14 566	735	7	113 001	4 943	1 824	1 318	213	121 299
1906	76 811	35 063	15 663	749	11	128 296	5 148	2 012	1 381	221	137 118
1907	80 183	37 803	15 289	760	10	134 044	5 232	2 191	1 496	220	143 186
1908	82 665	39 590	15 990	748	10	139 002	5 378	2 368	708 ¹	215	147 671
1909	83 076	40 208	16 184	884	9	140 361	5 354	2 473	759 ¹	19	148 966
Zunahme 1909 gegen 1885											
absolut	54 106	24 422	8 550	419	.	87 482	1 203	1 881	.	.	90 646
%	186,77	154,71	112,60	90,11	.	165,44	28,98	318,44	.	.	155,43
Anteil an der Gesamtförderung %											
1885	49,67	27,07	13,09	0,80	0,04	90,67	7,12	1,01	1,01	0,19	100
1909	55,77	26,99	10,86	0,59	0,01	94,22	3,60	1,66	0,51	0,01	100

¹ Seit 1908 wird die oberbayerische Kohle statt wie vorher als Steinkohle als Braunkohle aufgeführt.

Hervorgehoben sei die Zunahme des Anteils der Ruhrkohle an der deutschen Steinkohlegewinnung von 49,67% in 1885 auf 55,77 in 1909. Der Anteil der übrigen Bezirke, mit Ausnahme Elsaß-Lothringens,

ist dagegen zurückgegangen.

Für Braunkohle werden die gleichen Angaben wie vorstehend für Steinkohle in der folgenden Tabelle geboten.

Ergebnis des Braunkohlenbergbaues im Deutschen Reich.													
Jahr	Preußen					Sachsen- Alten- burg	Sachsen	Braun- schweig	Anhalt	Hessen	Bayern	Übrige deutsche Staaten	Deutsches Reich
	Oberbergamtsbezirk				Zu- sammen								
	Halle	Bonn	Breslau	Claus- thal									
Förderung (in 1000 t)													
1885	11 424	360	416	186	12 387	859	732	380	893	60	11	33	15 355
1890	14 077	662	448	281	15 468	1 081	848	568	868	173	10	37	19 053
1895	17 565	1 682	476	392	20 115	1 377	1 018	869	1 108	233	29	39	24 788
1900	27 407	5 197	869	535	34 008	1 866	1 541	1 360	1 347	256	39	81	40 498
1901	29 657	6 239	945	650	37 491	2 147	1 635	1 436	1 366	308	25	72	44 480
1902	29 234	5 461	929	604	36 228	2 182	1 747	1 308	1 278	297	27	59	43 126
1903	30 845	6 046	938	632	38 463	2 275	1 839	1 428	1 377	351	25	61	45 819
1904	32 583	6 795	1 083	692	41 154	2 263	1 922	1 440	1 377	373	54	52	48 635
1905	34 190	7 901	1 217	781	44 149	2 408	2 168	1 725	1 465	422	122	52	52 512
1906	36 022	9 707	1 368	815	47 913	2 235	2 314	1 924	1 415	434	140	44	56 420
1907	38 948	11 309	1 512	891	52 661	3 061	2 486	2 166	1 368	476	286	43	62 547
1908	40 331	12 603	1 535	988	55 457	3 789	2 884	2 280	1 306	466	1415 ¹	18	67 615
1909	41 416	12 303	1 340	987	56 046	4 066	3 117	1 855	1 294	499	1471 ¹	7	68 355
Zunahme 1909 gegen 1885													
absolut	29 992	11 943	924	801	43 659	3 207	2 385	1 475	401	439	.	.	53 000
%	262,54	3 317,50	222,12	430,65	352,46	373,34	325,82	388,16	44,90	731,67	.	.	315,16
Anteil an der Gesamtförderung %													
1885	74,40	2,35	2,71	1,21	80,67	5,60	4,77	2,47	5,82	0,39	0,07	0,21	100
1909	60,59	18,00	1,96	1,44	81,99	5,95	4,56	2,12	1,89	0,73	2,15	0,01	100

¹ Seit 1908 wird die oberbayerische Kohle statt wie vorher als Steinkohle als Braunkohle aufgeführt.

Bemerkenswert ist die starke Steigerung des Anteils der rheinischen Braunkohle an der Gesamterzeugung. 1885 betrug er nur 2,35, 1909 aber 18%; demgegenüber ist der Anteil des Hallenser Bezirkes von 74,40 auf 60,59% zurückgegangen.

Deutschland fördert zwar mehr Steinkohle als es selbst verbraucht; wenn es gleichwohl in erheblichem Maße auf die Zufuhr fremder Kohle angewiesen ist

so ergibt sich das im besonderen aus geographischen Bedingungen, die, wie sie seine überwiegend an oder unweit der Landesgrenze gelegenen Kohlenreviere auf die Versorgung des Auslandes hinweisen, umgekehrt auch der fremden Kohle auf einem großen Gebiet des deutschen Marktes einen erfolgreichen Wettbewerb gegen den heimischen Brennstoff ermöglichen.

Jahr	Prozentuales Verhältnis der Ausfuhr zur Förderung von		Prozentualer Anteil der Einfuhr am Verbrauch von	
	Steinkohlen	Braunkohlen	Steinkohlen	Braunkohlen
1885	16,84	0,44	5,04	19,28
1890	15,07	0,42	7,21	25,61
1895	16,96	0,61	8,04	22,66
1900	16,92	1,03	8,21	16,71
1901	16,86	0,83	7,07	15,62
1902	18,00	1,12	7,30	15,68
1903	18,18	1,34	7,17	15,06
1904	18,27	1,29	7,56	13,89
1905	18,38	1,22	9,53	13,45
1906	17,97	1,31	8,22	13,28
1907	17,97	1,52	11,05	12,82
1908	18,12	1,42	9,37	11,57
1909	19,35	1,59	9,88	11,00

Die Abhängigkeit Deutschlands vom Auslande für die Deckung seines Bedarfs an mineralischen Brennstoffen hat, was die Steinkohle betrifft, im letzten Vierteljahrhundert in höchst unerfreulicher Weise zugenommen. 1885 machte die Einfuhr von Steinkohle an dem Gesamtverbrauch unsres Landes nur etwas mehr als 5% aus, 1909 dagegen fast 10%, und im Hochkonjunkturjahr 1907 hatte ihr Anteil sogar mehr als 11% betragen. Bei der Braunkohle zeigt sich die umgekehrte Entwicklung; der Anteil ihrer Einfuhr am Verbrauch erreichte in 1890 mit einem Viertel seinen Höhepunkt, um alsdann stetig zurückzugehen, so daß er im letzten Jahre nur noch 11% betrug.

Die Ausfuhr hat dagegen im Verhältnis zur Förderung bei beiden Kohlenarten eine Zunahme erfahren. Große Bedeutung hat sie aber nur bei der Steinkohle, von deren Gewinnung im letzten Jahre 19,35% außer Landes gingen; das ist die höchste bisher erreichte Verhältnis-ziffer. Die Entwicklung dieses Anteils wird weitgehend von der Konjunktur beeinflusst; den Mindestsätzen von 15,07, 16,92 und 17,97% in den drei Hochkonjunkturjahren 1890, 1900 und 1906 entsprechen steigende Höchstsätze von 16,96, 18,27 (18,38% im Streikjahr 1905) und 19,35% in den Jahren 1895, 1904 und 1909, welche das nachfolgende Tal der betreffenden Konjunkturwelle bezeichnen. In diesen Zahlen gelangt die Aufgabe

unsrer Steinkohlenausfuhr, in schlechten Jahren als Abzugventil zu dienen und den heimischen Markt zu entlasten, zu deutlichem Ausdruck. Die Ausfuhr von Braunkohle ist vorläufig noch zu unbedeutend, um in irgendwie nennenswertem Umfang in gleicher Weise in Betracht zu kommen; Rohkohle wird fast gar nicht ausgeführt, überwiegend geht die Braunkohle in der Form von Briketts außer Landes, für die Holland und die Schweiz die besten Abnehmer sind. Dagegen spielen bei der Steinkohle in der Ausfuhr neben der meist aufbereiteten Rohkohle auch Koks und Briketts eine große Rolle. So wurden im letzten Jahre neben 23,35 Mill. t Rohkohle 3,4 Mill. t Steinkohlenkoks und 1,15 Mill. t Steinkohlenbriketts ins Ausland geliefert. Der Koks findet hauptsächlich in Frankreich und Österreich Absatz, die Briketts gehen vornehmlich nach der Schweiz. Über den Anteil der verschiedenen Länder an der Ausfuhr deutscher Steinkohle in der Form der Rohkohle unterrichtet für die Jahre 1885 bis 1909 die folgende Zusammenstellung.

Jahr	Ausfuhr aus dem deutschen Zollgebiet an Steinkohlen nach									
	Öster-reich-ungarn	den Nieder-ländern	Belgien	Frank-reich	der Schweiz	Rußland (Europa)	Italien	Blau-mark	den übrigen Ländern	allen Ländern
in 1000 t										
1885	2 485	2 947	742	1 129	601	312	59	5	676	8 956
1890	3 295	3 035	752	714	623	152	86		491	9 148
1895	4 380	3 457	883	577	750	199	22	11	182	10 361
1900	6 004	3 682	1 619	804	1 145	844	21	40	1 117	15 276
1901	5 671	4 026	1 762	797	1 029	839	32	51	1 059	15 266
1902	5 604	4 541	2 217	981	1 020	579	37	82	1 040	16 101
1903	5 659	5 181	2 409	1 073	1 086	605	63	114	1 200	17 390
1904	5 828	5 155	2 647	1 157	1 129	604	49	85	1 383	17 997
1905	6 045	4 432	2 539	1 371	1 157	971	161	112	1 369	18 157
1906	6 860	4 544	3 072	1 933	1 358	1 008	218	88	470	19 551
1907	8 459	4 347	3 070	1 325	1 585	836	173	29	237	20 061
1908	8 996	4 605	3 282	1 588	1 466	813	130	39	272	21 191
1909	9 537	5 034	3 803	1 953	1 391	810	232	92	499	23 351

Die Bedeutung der Ausfuhr für den Absatz der verschiedenen Bergbaureviere wird im wesentlichen von ihrer geographischen Lage bestimmt. Die Ausfuhr der wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirke ist für die letzten 10 Jahre in der folgenden Tabelle veranschaulicht.

Jahr	Steinkohlenabsatz der wichtigsten preußischen Steinkohlenbezirke nach dem In- und Auslande.											
	Oberbergamtsbezirk Dortmund			Oberschlesien			Saar (Staatswerke)			Niederschlesien		
	Inland	Ausland	insgesamt	Inland ¹	Ausland	insgesamt	Inland	Ausland	insgesamt	Inland ¹	Ausland	insgesamt
In 1000 t												
1900	39 073	3 936	43 009	17 938	5 033	22 971	5 612	1 014	6 626	3 054	1 103	4 157
1901	39 374	4 045	43 419	17 818	5 174	22 992	5 659	966	6 625	2 868	1 119	3 987
1902	38 537	4 590	43 127	17 420	4 922	22 342	5 732	1 088	6 820	2 869	1 063	3 932
1903	42 298	5 080	47 378	17 770	5 023	22 793	5 680	1 238	6 918	3 123	1 066	4 189
1904	43 013	5 043	48 056	18 040	5 070	23 110	5 894	1 182	7 076	3 406	1 085	4 491
1905	40 829	4 798	45 627	19 463	5 582	25 045	5 958	1 168	7 126	3 505	1 092	4 597
1906	46 468	5 646	52 114	21 117	6 230	27 347	6 119	1 191	7 310	3 501	1 180	4 681
1907	47 545	5 338	52 883	22 394	7 189	29 583	6 020	1 136	7 156	3 591	1 150	4 741
1908	49 904	5 625	55 529	22 497	8 441	30 938	6 128	978	7 106	3 449	1 252	4 701

¹ Mit den Lieferungen an die Koksanstalten.

Steinkohlenabsatz der wichtigsten preußischen Steinkohlenbezirke nach dem In- und Auslande

Jahr	Oberbergamtsbezirk Dortmund			Oberschlesien			Saar (Staatswerke)			Niederschlesien		
	Inland	Ausland	insgesamt	Inland	Ausland	insgesamt	Inland	Ausland	insgesamt	Inland	Ausland	insgesamt
In Prozenten												
1900	90,85	9,15	100	78,09	21,91	100	84,70	15,30	100	73,47	26,53	100
1901	90,68	9,32	100	77,50	22,50	100	85,42	14,58	100	71,93	28,07	100
1902	89,36	10,64	100	77,97	22,03	100	84,05	15,95	100	72,97	27,03	100
1903	89,28	10,72	100	77,96	22,04	100	82,10	17,90	100	74,55	25,45	100
1904	89,51	10,49	100	78,06	21,94	100	83,30	16,70	100	75,84	24,16	100
1905	89,48	10,52	100	77,71	22,29	100	83,61	16,39	100	76,25	23,75	100
1906	89,17	10,83	100	77,22	22,78	100	83,71	16,29	100	74,79	25,21	100
1907	89,91	10,09	100	75,70	24,30	100	84,13	15,87	100	75,74	24,26	100
1908	89,87	10,13	100	72,72	27,28	100	86,24	13,76	100	73,37	26,63	100

Die vorstehenden Angaben, welche der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen entnommen sind, entbehren der vollen Vergleichbarkeit, da sie bei Ober- und Niederschlesien dem Absatz ins Inland die Lieferungen an die Koksanstalten zurechnen, nicht aber bei den andern Revieren. Der inländische Absatz ist im übrigen auf die Rohkohle beschränkt und auch der Selbstverbrauch ist, u. zw. dieser für alle Reviere, nicht darunter begriffen.

Auch in der nachfolgenden Zusammenstellung, welche die Entwicklung des Kohlenversandes des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats ins einer Verteilung auf In- und Ausland ersehen läßt, sind die an die Koks- und Brikettanstalten gelieferten sowie die auf den Selbstverbrauch entfallenden Mengen nicht in Betracht gezogen. Für die erheblichen Abweichungen in den Angaben der

beiden Quellen über die Höhe des Auslandsversandes des Dortmunder Bezirks fehlt es uns an einer Erklärung.

Jahr	Inland		Ausland ¹		In- und Ausland t
	t	Anteil % _n	t	Anteil % _n	
1896	24 789 466	84,10	4 688 404	15,90	29 477 870
1897	26 674 408	84,31	4 964 099	15,69	31 638 507
1898	27 865 817	83,16	5 644 660	16,84	33 510 477
1899	29 578 398	83,97	5 648 335	16,03	35 226 733
1900	32 037 824	84,53	5 861 978	15,47	37 899 802
1901	31 004 135	83,64	6 063 954	16,36	37 068 089
1902	29 263 996	80,99	6 870 096	19,01	36 134 092
1903	30 862 152	78,99	8 209 402	21,01	39 071 554
1904	40 285 499	82,82	8 358 858	17,18	48 644 357
1905	38 568 908	83,30	7 734 485	16,70	46 303 393
1906	43 346 568	82,35	9 287 484	17,65	52 634 052
1907	45 566 612	84,90	8 101 288	15,10	53 667 900
1908	47 279 649	83,84	9 111 458	16,16	56 391 107

Länder	Versand des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats nach dem Zollaussland						Summe Kohlen (Koks und Briketts in Kohle umgerechnet ²)			
	Kohlen		Koks		Briketts		1907	vom Ausland- absatz % _n	1908	vom Ausland- absatz % _n
	1907	1908	1907	1908	1907	1908				
Holland	3 867 334	4 254 589	102 033	107 529	110 060	117 482	4 104 633	32,57	4 506 041	33,76
Belgien	2 725 926	2 964 393	222 093	114 260	140 440	200 900	3 151 262	25,00	3 301 567	24,74
Frankreich	912 467	993 154	1 787 006	1 467 355	41 115	132 565	3 322 968	26,37	3 071 587	23,01
Schweiz	212 077	408 196	215 095	204 165	81 176	101 781	573 552	4,55	774 055	5,80
Italien	154 662	113 686	89 113	83 742	19 019	12 527	290 976	2,31	236 867	1,78
Österreich-Ungarn	30 449	72 843	270 609	306 106	61 615	70 932	447 947	3,56	546 241	4,09
Rußland	21 227	44 905	102 265	109 761	9 033	8 875	165 890	1,32	199 418	1,50
Dänemark	28 919	36 204	35 311	32 310	6 005	5 550	81 525	0,65	84 300	0,63
Schweden	4 350	8 399	78 222	86 085	465	245	109 074	0,87	123 404	0,93
Norwegen	—	150	33 608	29 981	1 630	4 058	46 310	0,37	43 857	0,33
Spanien	11 553	8 129	5 310	3 098	703	—	19 280	0,16	12 259	0,09
Portugal	—	8 120	1 155	750	—	—	1 540	0,01	9 120	0,07
Griechenland Rumänien Bulgarien, Serbien Türkei	24 090	48 980	15 027	24 635	6 500	8 347	50 106	0,40	89 505	0,67
Kl-Asien, Ägypten Algerien, Tunis, Marokko, Madeira	13 872	46 014	2 700	7 345	18 557	44 145	34 544	0,28	96 420	0,72
West-, Süd-West-, Süd-, Ostafrika	3 723	4 642	6 594	2 623	4 695	5 811	16 834	0,14	13 485	0,10
Ver. Staaten von Amerika und Mexiko	—	—	79 830	108 599	9 480	11 520	115 162	0,92	155 397	1,16
Südamerika	440	5 405	20 588	15 767	—	1 265	27 891	0,23	27 591	0,21
Großbritannien	—	—	15 556	132	—	—	20 741	0,17	176	—
China, Indien, Siam, Japan, Java	5 165	—	6 590	10 210	—	—	13 952	0,11	13 613	0,10
Australien Hawaii	—	—	575	31 068	—	—	767	0,01	41 424	0,31
Summe	8 016 254	9 017 809	3 089 285	2 745 521	510 493	726 003	12 604 954	100,00	13 346 420	100,00

¹ Einschl. Luxemburg. ² Bei der Umrechnung in Kohle wird für Koks ein Ausbringen von 75%, für Briketts ein Kohlengehalt von 92% angenommen.

Während der Auslandabsatz von Ober- und Niederschlesien sowie des Saarbezirkes, der geographischen Lage dieser Bergbaureviere entsprechend, sich nur auf wenige Länder verteilt, zeigt die Ausfuhr des Ruhrbeckens eine außerordentlich weitgehende Gliederung nach Ländern; darüber unterrichtet die Schlußtablelle auf der voraufgehenden Seite, die für die Jahre 1907 und 1908 eine Übersicht über den Versand des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats ins Ausland bietet.

An der Einfuhr von Steinkohle nach Deutschland ist vor allem Großbritannien beteiligt, das, wie die nachstehende Tabelle zeigt, seit 1885 seinen Anteil an der Versorgung Deutschlands mit Steinkohle beträchtlich gesteigert hat.

Einfuhr in das deutsche Zollgebiet an Steinkohlen aus					
Jahr	Großbritannien	Österreich-Ungarn	Belgien	den übrigen Ländern	allen Ländern
	1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	1000 t
1885	1 516	363	56	441	2 376
1890	3 211	533	329	92	4 165
1895	3 973	554	508	82	5 117
1900	6 033	5 6	617	178	7 384
1901	5 206	484	458	149	6 297
1902	5 192	542	496	196	6 426
1903	5 394	614	535	224	6 767
1904	5 808	634	637	220	7 299
1905	7 483	690	935	292	9 400
1906	7 601	818	541	294	9 254
1907	11 952	793	600	377	13 722
1908	10 057	711	479	415	11 662
1909	10 498	656	547	498	12 199

1909 entfielen auf das Inselreich allein 86,1% (1885 63,8%) des Bezuges unsres Landes an Steinkohle, von dem Rest kamen 5,4% auf Österreich-Ungarn und 4,5% auf Belgien.

Während die belgische und österreichische Steinkohle nur auf einem räumlich beschränkten Gebiete unsres

Landes Absatz finden, steht der britischen Kohle die ganze Nord- und Ostseeküste offen und von den dortigen Häfen dringt sie vornehmlich auf dem Wasserwege, aber auch auf der Bahn, weit in das Binnenland ein.

In welchem Maße die verschiedenen deutschen Häfen an der Einfuhr britischer Kohle beteiligt sind, ist für die Jahre 1900—1909 aus der folgenden Aufstellung ersichtlich.

Jahr	Einfuhr englischer Kohle in deutsche Häfen.											
	Ostsee					Nordsee				Binnenhäfen		Stämliche deutsche Häfen
	Königsberg und Pillau	Danzig und Neufahrwasser	Stettin und Swinemünde	Kiel	Sämtliche Ostseehäfen	Altona	Hamburg	Bremen	Sämtliche Nordseehäfen	Emmerich	Insgesamt	
	1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	
1900	325	335	904	205	2 443	88	2 532	11	2 971	50	605	6 027
1901	279	238	991	262	2 485	68	2 150	120	2 594	89	126	5 205
1902	299	224	762	82	2 448	93	2 126	146	2 700	26	44	5 192
1903	371	220	700	272	2 428	81	2 362	07	2 923	28	42	5 303
1904	326	263	1 050	279	2 335	132	2 238	127	2 814	125	157	5 807
1905	364	282	1 071	335	3 003	387	2 123	208	3 765	617	672	7 440
1906	370	304	963	344	2 997	435	2 867	212	3 966	525	592	7 556
1907	486	463	1 341	403	3 964	562	4 695	254	6 233	1 659	1 744	11 941
1908	460	344	1 180	351	3 691	435	4 554	224	5 784	525	575	10 050
1909	471	304	1 209	341	3 551	5 303	227	6 118	767	826	10 495	

¹ Einschl. Neumühlen.

Die Zurückdrängung der britischen Kohle in dem deutschen Küstengebiet hat sich unser Steinkohlenbergbau schon lange zum Ziele gesetzt; wie die steigenden Einfuhrziffern der fremden Kohle ersehen lassen, jedoch ohne Erfolg. Namentlich im letzten Jahrzehnt hat die britische Kohle auf dem deutschen Markt an Boden gewonnen. In Hamburg, dem wichtigsten Einfuhrhafen, gestaltete sich in den Jahren 1895—1909 die Kohlenzufuhr wie folgt.

Steinkohlenzufuhr von Rheinland-Westfalen und Großbritannien nach Hamburg.												
Jahr	Versand von Rheinland-Westfalen										Von der Gesamtzufuhr entfallen	
	für Hamburg Ort	zur Weiterbeförderung						Zufuhr rhein-westf. Kohle insgesamt	Zufuhr englischer Kohle	Gesamt-Zufuhr	auf rhein-westf. Kohle	auf englische Kohle
		nach überseeischen Plätzen	auf der Elbe (Berlin usw.)	nach Stationen der			insgesamt					
				früher Altona-Kieler Bahn	Lübeck-Hamburger Bahn	früh. Berlin-Hamburger Bahn						
1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	%	%		
1895	663	41	54	384	103	53	635	1 298	1 664	2 962	43,8	56,2
1900	695	55	199	509	88	54	903	1 598	2 991	4 590	34,8	65,2
1901	744	72	196	557	96	58	980	1 724	2 666	4 390	39,3	60,7
1902	728	57	185	610	116	79	1 046	1 774	2 772	4 546	39,0	61,0
1903	739	62	219	671	107	77	1 136	1 874	3 055	4 929	38,0	62,0
1904	853	58	230	642	115	82	1 128	1 981	2 908	4 889	41,0	59,0
1905	810	58	301	593	125	88	1 165	1 975	3 550	5 525	35,7	64,3
1906	912	65	409	658	157	116	1 405	2 317	3 753	6 070	38,2	61,8
1907	910	76	460	720	152	139	1 547	2 457	4 960	7 417	33,1	66,9
1908	862	97	481	616	131	131	1 456	2 318	5 016	7 334	31,6	68,4
1909	968	93	486	538	66	31	1 214	2 182	5 289	7 471	29,2	70,8

Danach ist der Anteil der britischen Kohle an der Versorgung des Hamburger Marktes von 56,2 in 1885 auf 70,8% im letzten Jahr gestiegen. Bemerkenswert ist vor allem

die Tatsache, daß der wirtschaftliche Niedergang in 1908 und 1909 im Gegensatz zu der Entwicklung in 1901 und den folgenden Jahren nach der Hochkonjunktur

von 1900 nicht nur keine Abnahme, sondern noch eine Zunahme des Anteils der britischen Kohle gebracht hat, was um so mehr überraschen muß, als man von der Einführung des Achtstundentags im britischen Steinkohlenbergbau eine Schwächung seiner Wettbewerbsfähigkeit erwarten durfte. Allerdings ist der Achtstundentag in Northumberland und Durham, den beiden Revieren, die für die Zufuhr nach Deutschland hauptsächlich in Frage kommen, erst am 1. Januar d. J. in Kraft getreten.

Verteilung der Ausfuhr britischer Kohle nach Deutschland auf die verschiedenen Hafengruppen.

	1904	1905	1906	1907	1908
gr. t = 1016 kg					
England:					
Bristolkanal-Häfen	323 285	491 586	369 111	538 994	418 697
Nordwestliche Häfen	36 472	32 803	25 523	101 336	48 137
Nordöstliche Häfen	3 276 572	3 938 347	3 891 629	4 958 573	5 349 267
Humber-Häfen	503 078	651 551	697 719	1 102 007	862 944
Häfen am Wash	120 620	137 289	176 842	396 297	235 847
Londoner Hafen	12	5	2	25	63
zus	4 260 039	5 251 581	5 160 826	7 097 232	6 914 955
Schottland:					
Ostschottische Häfen	2 117 168	2 338 542	2 438 068	2 976 644	2 711 973
Westschottische Häfen	33 784	36 092	30 759	34 001	19 940
zus	2 150 952	2 374 634	2 468 827	3 010 645	2 731 913
Irland:		162	—	—	—
Großbritannien: insgesamt	6 410 991	7 626 377	7 629 653	10 107 877	9 646 868

	1904	1905	1906	1907	1908
von der Gesamtsumme %					
England:					
Bristolkanal-Häfen	5,04	6,45	4,84	5,33	4,34
Nordwestliche Häfen	0,57	0,43	0,33	1,00	0,50
Nordöstliche Häfen	51,11	51,64	51,01	49,06	55,45
Humber-Häfen	7,85	8,54	9,14	10,90	8,94
Häfen am Wash	1,88	1,80	2,32	3,92	2,44
Londoner Hafen	—	—	—	—	0,01
zus	66,45	68,86	67,64	70,21	71,68
Schottland:					
Ostschottische Häfen	33,02	30,66	31,96	29,45	28,11
Westschottische Häfen	0,53	0,47	0,40	0,34	0,21
zus	33,55	31,13	32,36	29,79	28,32
Irland:		0,01	—	—	—
Großbritannien insgesamt	100	100	100	100	100

Da aber in diesen beiden Bergbaubezirken die Hauer schon vor dem neuen Gesetz eine Arbeitszeit von weniger als 8 Stunden hatten, so bedeutet das Gesetz für den dortigen Bergbau im Gegensatz zu den andern Revieren, wenigstens soweit diese wichtigste Arbeitergruppe in Betracht kommt, keine Verkürzung der Arbeitszeit. Und wenn sich in Northumberland und Durham die neuen gesetzlichen Bestimmungen erst eingelebt haben und die Organisation des Betriebes entsprechend umgestaltet sein wird, so wird man dort als Wirkung des Gesetzes schwerlich wie in den andern Revieren einen Rückgang der Leistung und eine entsprechende Erhöhung der Selbstkosten zu erwarten haben, es ist vielmehr nach Einführung des Dreischichttages eher mit einer stärkeren Wettbewerbsfähigkeit der nordenglischen Kohle zu rechnen die auch auf dem deutschen Markte hervortreten dürfte.

Versorgung Groß-Berlins mit Kohle.

		Steinkohlen, -Koks und -Briketts					Braunkohlen und -Briketts				Kohlen überhaupt	
		englische	westfälische	sächsische	ober-schlesische	nieder-schlesische	zu-sammen	böhmische	preußische und sächsische			zu-sammen
									Briketts	Kohlen		
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t		
I. Empfang:	1906	786 669	403 566	16 317	2 166 989	338 113	3 711 654	49 172	1 682 728	25 089	1 756 909	5 468 643
	1907	1 201 285	490 447	15 712	2 232 140	316 289	4 255 873	44 333	1 752 414	30 983	1 827 730	6 033 603
	1908	1 553 562	431 676	15 207	2 040 626	265 254	4 306 325	33 619	1 914 641	15 511	1 963 771	6 270 096
	1909	1 674 934	538 060	17 770	2 095 985	244 876	4 571 625	28 062	1 947 381	8 864	1 984 307	6 555 932
Davonaufdem Wasserwege:	1906	694 924	135 249	—	910 418	46 861	1 787 452	21 029	468	1 388	22 885	1 810 337
	1907	967 920	144 897	—	709 423	39 127	1 861 367	11 806	946	733	13 485	1 874 852
	1908	1 134 204	105 503	—	801 668	36 775	2 078 150	4 456	1 167	702	6 325	2 084 475
	1909	1 247 220	167 797	—	924 478	18 956	2 358 451	2 496	1 856	737	5 089	2 363 540
II. Verbrauch:	1906	659 8 0	397 176	16 262	1 961 263	310 111	3 344 632	48 637	1 665 108	24 349	1 738 094	5 082 726
	1907	1 091 070	480 201	15 445	1 988 324	297 593	3 872 633	43 929	1 741 795	30 618	1 816 342	5 608 975
	1908	1 295 710	402 619	14 887	1 926 372	248 987	3 888 575	33 239	1 906 792	14 987	1 955 018	5 843 593
	1909	1 489 008	514 607	17 128	1 918 732	234 137	4 173 612	27 810	1 940 791	8 643	1 977 244	6 150 856
III. Von dem Gesamtverbrauch %:	1906	12,98	7,81	0,32	38,59	6,10	65,80	0,96	32,76	0,48	34,20	100
	1907	19,18	8,44	0,27	34,95	5,23	68,07	0,77	30,62	0,54	31,93	100
	1908	22,17	6,89	0,25	32,97	4,26	66,54	0,57	32,63	0,26	33,46	100
	1909	24,20	8,37	0,28	31,19	3,81	67,85	0,45	31,56	0,14	32,15	100

Ebenso wie in dem Hamburger dringt die britische Kohle auch in dem Berliner Verbrauchsgebiete siegreich vor und namentlich in den letzten Jahren hat sie hier, wie die Zusammenstellung auf der vorigen Seite zeigt, ganz außerordentliche Fortschritte gemacht, indem sie ihren Anteil an der Versorgung dieses bedeutenden Marktes von 1906 bis 1909 fast verdoppelte.

Das hat sie vor allem ihrem Frachtvorsprung vor der westfälischen und der oberschlesischen Kohle zu verdanken; es beträgt gegenüber der Wasserfracht für britische Kohlen von 7,55 *M* die Fracht für deutsche Gas-

	auf dem durchgehenden Bahnwege <i>M</i>	auf dem Wasserwege <i>M</i>
von Rheinland-Westfalen . . .	10,76	8,87
„ Niederschlesien	7,44	5,73—5,87
„ Oberschlesien	10,51	7,54—7,86
demnach ± gegenüber der Wasserfracht für englische Kohle		
von Rheinland-Westfalen . . .	+3,21	+1,32
„ Niederschlesien	-0,11	-1,82 bis -1,68
„ Oberschlesien	+2,96	-0,01 „ +0,31

Auf dem Bremer Markt hat sich dagegen die deutsche Kohle nicht nur behauptet, sondern sie hat die fremde noch etwas zurückgedrängt, wie die nebenstehende Tabelle erkennen läßt.

Alles in allem ist jedoch das Bild, welches der Wettbewerb der britischen und deutschen Kohle auf deutschem Boden bietet, keineswegs als erfreulich zu bezeichnen. Da unser Steinkohlenbergbau sowohl in technischer wie organisatorischer Hinsicht durchaus auf

Jahr	deutsche		fremde		Zusammen
	1000 t	Von der Gesamteinfuhr %	1000 t	Von der Gesamteinfuhr %	
1895	346	64,67	189	35,33	535
1900	641	72,51	243	27,49	884
1901	561	62,82	332	37,18	893
1902	645	68,18	301	31,82	946
1903	782	73,91	276	26,09	1058
1904	784	72,66	295	27,34	1089
1905	749	64,90	405	35,10	1154
1906	807	67,70	385	32,30	1192
1007	686	52,25	627	47,75	1313
1908	941	74,98	314	25,02	1255
1909 ¹	935	73,45	338	26,55	1273

¹ Vorläufige Angaben.

der Höhe steht und dem britischen bei weitem überlegen ist, fehlt es ihm, falls er sich nicht eine über das Maß hinausgehende Schmälerung seiner Erträge oder seinen Belegschaften ungebührliche Lohnherabsetzungen auferlegen soll, an der Möglichkeit, des britischen Wettbewerbs aus eigener Kraft Herr zu werden. Das einzige Mittel hierzu, von dem sich auch mit Sicherheit ein Erfolg erwarten läßt, liegt in der Ausgestaltung unserer Verkehrsmittel und auf dem Gebiete des Tantiwesens. Bis jetzt hat sich jedoch die Regierung noch nicht entschließen können, die für die Entwicklung unseres Wirtschaftslebens dringliche Tarifreform in die Wege zu leiten. (Schluß folgt.)

Markscheidewesen.

Beobachtungen der Erdbebenstation der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in der Zeit vom 31. Januar bis 7. Februar 1910.

Erdbeben										Bodenunruhe		
Datum	Zeit des					Dauer in st	Größte Bodenbewegung in der			Bemerkungen	Datum	Charakter
	Eintritts		Maximums		Endes		Nord-Ost-verti- Süd-West- kalen Richtung					
	st	min	st	min			¹ / ₁₀₀₀ mm	¹ / ₁₀₀₀ mm	¹ / ₁₀₀₀ mm			
4 Nachm.	3	20	3	20	3 ³ / ₄	1 ¹ / ₂	—	—	25	schwaches Fernbeben mit scharfem Einsatz schwache Fernbeben, die ineinander übergehen.	31—1.	sehr schwach
4 Nachm.	4	0	4	20-30	5 ¹ / ₂		40	40	60		1.—2	sehr schwach
4. Nachm.	—	—	4	50 bis 5 10			20	25	40		2.—7.	schwach

Mintrop

Magnetische Beobachtungen zu Bochum. Die westliche Abweichung der Magnetnadel vom örtlichen Meridian betrug:

Jan. 1910	um 8 Uhr Vorm.		um 2 Uhr Nachm.		Jan. 1910	um 8 Uhr Vorm.		um 2 Uhr Nachm.	
	°	'	°	'		°	'	°	'
1.	12	0,4	12	3,0	8.	11	59,3	12	2,2
2.	11	59,9	12	2,6	9.	11	59,8	12	3,1
3.	11	59,9	12	3,1	10.	12	0,8	12	3,9
4.	11	59,6	12	5,4	11.	11	59,8	12	2,0
5.	12	0,0	12	3,8	12.	12	0,2	12	3,9
6.	12	0,0	12	2,3	13.	12	0,8	12	3,6
7.	11	59,6	12	2,6	14.	11	59,2	12	4,6

Jan 1910	um 8 Uhr Vorm.		um 2 Uhr Nachm.		Jan. 1910	um 8 Uhr Vorm.		um 2 Uhr Nachm.	
	°	'	°	'		°	'	°	'
15.	11	59,9	12	2,9	24.	12	0,9	12	5,6
16.	12	0,0	12	3,6	25.	12	2,6	12	4,2
17.	11	59,3	12	6,3	26.	11	59,8	12	1,6
18.	11	59,3	12	2,9	27.	11	58,9	12	2,4
19.	11	59,6	12	1,6	28.	11	59,1	12	2,6
20.	11	59,6	12	2,8	29.	11	59,9	12	3,4
21.	11	59,1	12	3,6	30.	11	59,8	12	2,9
22.	11	58,8	12	4,3	31.	11	59,8	12	4,1
23.	11	59,4	12	2,9					

Monats-Mittel 12° 1,6'

Mintrop.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Übersicht über die Wirksamkeit des Berggewerbegerichts Dortmund im Jahre 1909.

Spruchkammern des Berggewerbegerichts	Zahl der Rechtsstreitigkeiten																																			
	a) welche anhängigwaren zwischen Arbeitern u. Arbeitgeb. (§ 4 Abs. 1 Nr. 1-5 u. § 5) auf Klage			b) welche erledigt wurden durch						c) bei denen in den Fällen der Sp. 8 das Verfahren bis zur Verkünd. des kontrakt. Endurteils dauerte						d) in denen der Wert des Streitgegenstandes				e) in denen Berufung eingelegt wurde																
	der Arbeiter	der Arbeitgeb.	Vergleich	Verzicht (§ 306 d. Ziv.-Proz.-O.)	Anerkenntnis	Versäumnisurteil	andere Endurteile	deren Erledigung nicht unter die Sp. 4-8 fällt	welche unerledigt blieben	weniger als 1 Woche	1 Woche bis (ausschl.) 2 Wochen	2 Wochen bis (ausschl.) 1 Mon.	1 Monat bis (ausschl.) 3 Mon.	3 Monate u. mehr	bis 20 % einschließl.	mehr als 20 bis 50 %	mehr als 50 bis 100 %	mehr als 100 %	nicht festgestellt																	
																					betrug															
1	2	3	4	5	6	7	8	9a	9b	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		20															
Ost-Recklinghausen	132	4	3	18	1	—	2	68	42	4	3	12	32	19	5	—	46	42	4	11	23	13	16													
West-Recklinghausen	94	13	—	12	2	—	5	44	10	24	1	7	—	10	14	19	5	1	5	36	3	36	6	8	14	3	—	2								
Dortmund II	56	—	—	5	15	1	2	31	1	1	1	3	11	12	5	—	20	28	6	6	12	—	—	—	—	—	—	2								
III	88	5	—	19	11	1	8	36	1	2	3	9	5	8	21	2	—	35	38	5	10	5	—	—	—	—	—	3								
I	74	4	—	19	—	—	—	48	2	—	—	5	2	7	12	15	14	1	—	26	1	32	2	9	1	7	—	3								
Witten	39	2	—	5	—	—	2	16	15	1	2	2	5	7	2	—	14	18	2	2	3	2	—	—	—	—	—	—								
Hattingen	58	9	—	5	—	—	4	31	8	16	2	1	4	3	11	11	6	2	1	21	4	25	2	2	10	—	—	3								
Süd-Bochum	48	2	—	2	—	—	2	31	8	5	2	2	4	8	11	1	—	14	24	1	3	5	—	—	—	—	—	1								
Nord ..	37	8	—	5	—	—	2	15	5	13	2	3	—	6	1	5	3	4	1	14	3	15	3	7	1	2	—	—								
Herne	22	3	—	2	—	—	6	2	1	8	4	2	—	2	2	4	—	9	1	7	1	2	1	4	—	—	—	1								
Gelsenkirch.	80	8	—	6	1	—	3	39	3	1	4	3	3	5	22	9	2	—	1	25	1	30	5	16	9	2	—	1								
Wattensch.	33	5	—	4	—	—	1	10	12	4	6	3	2	3	2	—	—	10	2	10	3	6	6	1	1	2	—	—								
Ost-Essen	33	3	—	1	9	—	5	2	1	16	—	2	—	1	4	5	6	—	—	14	1	11	1	6	1	1	—	—								
West- ..	23	7	—	3	2	—	3	15	6	—	—	—	—	1	1	5	5	2	—	6	2	17	4	—	—	—	—	—								
Süd- ..	59	7	—	10	6	—	8	5	29	3	—	1	2	3	4	10	2	8	4	24	1	24	5	8	1	3	—	—								
Werden	9	1	—	4	—	—	—	2	4	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	6	2	5	1	3	—	—	—	—								
Oberhausen	56	4	—	1	10	—	4	5	23	2	11	1	2	—	3	10	9	2	1	23	2	25	1	5	1	3	—	—								
Hamm	75	5	—	16	—	—	8	47	3	2	1	2	—	8	7	12	18	2	—	26	34	3	12	1	3	1	—	1								
Duisburg	73	3	—	11	13	—	2	9	22	2	12	1	4	4	10	2	6	—	—	20	36	8	9	3	—	—	—	—								
Summe	1089	92	4	148	6	89	4	43	1	61	2	31	45	167	19	54	1	5	58	1357	188	8	139	19	11	11	383	2	458	48	123	10	110	11	192	35

Die in der Tabelle schräg gesetzten Ziffern geben die Zahl der aus den Vorjahren stammenden, erst im Berichtsjahre erledigten Fälle an.

Der Gesamtausschuß des Gewerbegerichts Dortmund hat keine Veranlassung zu Beratungen gehabt. Ebenso

ist das Gewerbegericht nicht als Einigungsamt angerufen worden. Zwischen Arbeitern desselben Arbeitgebers (§ 4 Abs. 1 Nr. 6 und § 5 des Gewerbegerichtsgesetzes vom 29. September 1901) wurden 1909 keine Rechtsstreitigkeiten anhängig gemacht.

Volkswirtschaft und Statistik.

Kohleneinfuhr in Hamburg im Januar 1910. Nach Mitteilung der Kgl. Eisenbahn-Direktion in Altona kamen mit der Eisenbahn von rheinisch-westfälischen Stationen in Hamburg folgende Mengen Kohlen an:

	Januar	
	1909 t	1910 t
Für Hamburg Ort	59 726	106 177,5
Zur Weiterbeförderung nach überseeischen Plätzen	7 126	9 447
auf der Elbe (Berlin usw.)	22 234,5	28 977,5
nach Stationen der früheren Altona-Kieler Bahn	40 676	49 025
nach Stationen der Lübeck-Hamburger Bahn	3 555,5	3 752
nach Stationen der früheren Berlin-Hamburger Bahn	1 945,5	2 416
zus.	135 263,5	199 795

Die Firma H. W. Heidmann in Hamburg gibt die Zufuhren aus Großbritannien wie folgt an:

	Januar	
	1909 t	1910 t
Kohlen		
von Northumberland und Durham	160 912	109 105
Yorkshire, Derbshire usw.	27 999	42 635
Schottland	64 779	89 107
Wales	5 536	8 235
Koks	374	354
zusammen aus Großbritannien	259 600	249 436

Es kamen mithin im Januar 1910 10 164 t weniger heran als in demselben Monat des Vorjahrs.

Infolge der Streitigkeiten über die Einführung des Achtstunden-Tages in Northumberland und Durham lag ein großer Teil der Zechen dieser Reviere im verflossenen Monat still. Hieraus erklärt sich die verminderte Einfuhr

von dort. In Hausbrandkohlen war der Bedarf schwach, da während des größten Teils des Monats ungewöhnlich mildes Wetter herrschte.

Die Seefrachten blieben andauernd gedrückt, und die Flußfrachten sanken bei starkem Angebot in Raum und geringer Nachfrage auf einen ungewöhnlich tiefen Stand

Steinkohlenförderung im Oberbergamtsbezirk Dortmund im 4. Vierteljahr und im ganzen Jahr 1909.

Bergrevier	Anzahl der Werke im 4. V.-J		Förderung				Absatz und Selbstverbrauch			Arbeiter im 4. Vierteljahr	
	1908	1909	im 4. Vierteljahr		1909 +		im 4. Vierteljahr		1909 +	1908	1909
			t	t	t	%	t	t			
Hamm	7	8	251 685	266 532	+14 847	+5,9	251 259	264 680	+13 421	6 084	7 076
Dortmund I	14	13	998 038	1 072 594	+74 556	+7,5	993 108	1 069 489	+76 381	18 060	17 762
Dortmund II	12	12	1 511 058	1 550 319	+39 261	+2,6	1 506 031	1 549 141	+43 110	24 917	24 390
Dortmund III	11	12	1 264 001	1 311 198	+47 197	+3,7	1 263 987	1 309 881	+45 894	22 799	22 868
Ost-Recklinghausen	8	8	1 429 611	1 535 884	+106 273	+7,4	1 399 627	1 520 632	+121 005	25 220	24 826
West-Recklinghausen	8	8	1 384 467	1 633 395	+248 928	+18,0	1 394 637	1 647 599	+252 962	24 092	26 410
Witten	10	10	773 099	816 988	+43 889	+5,7	770 888	815 330	+44 442	13 237	13 059
Hattingen	17	17	738 411	700 930	-37 481	-5,1	735 593	699 441	-36 152	12 294	11 708
Süd-Bochum	10	8	657 250	687 822	+30 572	+4,7	649 338	689 685	+40 347	12 579	12 480
Nord-Bochum	6	6	1 175 290	1 198 223	+22 933	+2,0	1 172 418	1 188 491	+16 073	20 384	19 455
Herne	7	7	1 291 340	1 273 275	-18 065	-1,4	1 268 255	1 277 686	+9 451	22 385	19 841
Gelsenkirchen	6	6	1 183 012	1 228 060	+45 048	+3,8	1 175 421	1 227 308	+51 887	19 654	18 853
Wattenscheid	5	5	1 132 438	1 177 881	+45 443	+4,0	1 124 771	1 168 530	+43 759	21 023	20 671
Ost-Essen	5	5	1 217 300	1 229 203	+11 903	+1,0	1 215 621	1 232 430	+16 801	17 731	17 011
West-Essen	8	6	1 538 196	1 357 297	-180 899	-11,8	1 521 700	1 350 408	-171 292	24 382	19 883
Süd-Essen	15	10	1 195 061	1 162 728	-32 333	-2,7	1 165 619	1 174 389	+8 771	17 584	16 284
Werden	7	13	209 025	652 072	+443 047	+212	206 233	642 280	+436 047	2 865	8 863
Oberhausen	3	4	1 086 242	1 161 686	+75 444	+6,9	1 081 453	1 167 656	+86 203	18 736	19 095
Duisburg	3	4	1 317 841	1 540 561	+222 720	+16,9	1 315 988	1 544 992	+229 004	21 366	23 891
Summe	162	162	20 353 365	21 556 648	+1 203 283	+5,9	20 211 934	21 540 048	+1 328 114	345 392	344 426

Das letzte Vierteljahr 1909 brachte im Oberbergamtsbezirk Dortmund gegen das vorhergehende Vierteljahr einen Zuwachs der Förderung um 92 000 t; im Vergleich zu der entsprechenden Zeit des Vorjahres ergibt sich eine Steigerung der Gewinnung um 1 203 000 t = 5,9 %. Infolge der Wiederbelebung der wirtschaftlichen Tätigkeit hat auch die Belegschaft (einschl. Beamte) im Ruhrbergbau im vierten Vierteljahr 1909 um 7600 Mann gegen das vorhergehende Quartal zugenommen; gegen die gleiche Zeit von 1908 ist dagegen eine Abnahme um fast 1000 Mann festzustellen. Im Durchschnitt des ganzen Jahres 1909 stellte sich die Belegschaftsziffer, wie sich aus der folgenden Tabelle ergibt,

82 803 676 t nur um 139 000 t = 0,17 % größer gewesen als im Vorjahr, wo sie 82 664 647 t betrug. Die stärkere prozentuale Zunahme der Arbeiterzahl gegen die Förderziffer deutet einen weiteren Rückgang des Förderergebnisses auf den Kopf der Gesamtbelegschaft (einschl. Beamte) an. 1907 betrug dieses noch 264,55 t, 1908 war es um 17,59 t = 6,65 % auf 246,96 t zurückgegangen. Für das letzte Jahr ergibt sich gegen das Vorjahr eine Abnahme des Förderanteils (243,13) um 3,83t = 1,55 %. Wie in 1908 ist auch diesmal der Rückgang der »Leistung« in der Hauptsache die Folge der gegen das Vorjahr wesentlich geringeren Schichtenzahl des einzelnen Arbeiters. Es wurden auf den Kopf der Gesamtbelegschaft (ausschl. Beamte) verfahren:

	1908	1909
	Schichten	
1. Vierteljahr	78	72
2. „	75	74
3. „	81	78

Auf die Schicht bezogen dürfte sich nach mehrjährigem Rückgang für 1909 wieder eine kleine Steigerung des Förderanteils ergeben.

Die im Oberbergamtsbezirk Bonn belegene, dem niederrheinisch-westfälischen Bergbau angehörige Zeche Rheinpreußen förderte im 4. Vierteljahr 1909 (1908) 586 738 (592 116) t bei einer Belegschaft von 9055 (10 538) Mann, im ganzen Jahr 2 307 385 (2 380 783) t bei durchschnittlich 9221 (10 045) Mann Belegschaft.

Zeitraum	Förderung		Belegschaft	
	insgesamt	+ gegen das Vorjahr	insgesamt	+ gegen das Vorjahr
	t	%	t	%
1. Vierteljahr	1908 20 867 993		330 027	
	1909 19 844 047	-4,9	345 347	+4,6
2. „	1908 19 749 893		330 239	
	1909 19 938 321	+0,95	335 669	+1,64
3. „	1908 21 693 396		333 271	
	1909 21 464 660	-1,05	336 824	+1,07
4. „	1908 20 353 365		3 5392	
	19 9 21 556 648	+5,9	344 426	-0,3
Ganzes Jahr	1908 82 664 647		334 733	
	1909 82 803 676	+0,17	340 567	+1,74

auf 340 567 gegen 334 733 in 1908; die Steigerung beträgt 1,74 %; demgegenüber ist die Förderung in 1909 mit

Verkehrswesen.

Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken der 5 wichtigsten deutschen Steinkohlenreviere.

Januar 1910	Wagen (auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Davon in der Zeit vom 23.—31. Januar 1910 für die Zufuhr zu den Häfen
	rechtzeitig gestellt	beladen zurückgeliefert	
23.	3 842	3 833	—
24.	22 719	21 723	—
25.	23 181	22 313	—
26.	22 479	21 582	—
27.	22 041	21 034	—
28.	22 837	21 430	—
29.	22 201	21 109	—
30.	3 730	3 657	—
31.	22 662	21 856	—
Zus. 1910	165 692	158 537	—
1909	144 350	139 643	—
arbeits-täglich 1910 ¹	23 670	22 648	—
1909 ¹	20 621	19 949	—
Zus. 1910			24 168
1909			12 217
arbeits-täglich 1910 ¹			3 453
1909 ¹			1 745

Bezirk Zeit	Insgesamt gestellte Wagen		Arbeitstäglich gestellte Wagen ¹		
	1909	1910	1909	1910	1910 gegen 1909 %
Ruhrbezirk					
16.—31. Januar...	278 225	317 298	21 402	24 408	+14,05
1.—31. „ ...	522 465	593 316	21 325	24 217	+13,56
Oberschlesien					
16.—31. Januar...	109 079	93 062	8 391	7 445	-11,27
1.—31. „ ...	204 658	182 070	8 527	7 748	- 9,14
Saarbezirk²					
16.—31. Januar...	47 380	46 832	3 645	3 602	- 1,18
1.—31. „ ...	86 706	88 902	3 613	3 704	+ 2,52
Niederschlesien					
16.—31. Januar...	17 794	16 968	1 369	1 305	- 4,67
1.—31. „ ...	34 014	33 836	1 361	1 353	- 0,59
Aachener Bezirk					
16.—31. Januar...	8 834	9 270	680	713	+ 4,85
1.—31. „ ...	16 195	17 408	675	725	+ 7,41
Zusammen					
16.—31. Januar...	461 312	483 430	35 487	37 473	+ 5,60
1.—31. „ ...	864 038	915 532	35 501	37 747	+ 6,33

Die Betriebsergebnisse der vereinigten preußischen und hessischen Staatseisenbahnen im Rechnungsjahr 1908/9. Am 31. März 1908 betrug die Bahn (Eigentums) länge der in der preußisch-hessischen Betriebsgemeinschaft vereinigten Staatseisenbahnen 35 974,10 km. Davon waren 35 746,90 km für den öffentlichen Verkehr bestimmt, u. zw. 35 504,46 km Vollspur- und 242,44 km Schmalspurbahnen; nicht dem öffentlichen Verkehr dienten 227,15 km Vollspur- und 0,05 km Schmalspurbahnen. Am 31. März 1909 hatten die in der Betriebsgemeinschaft vereinigten Bahnen für den öffentlichen Verkehr eine Gesamtlänge von 36 373,81 km, wovon 36 132,19 km vollspurig waren. Rechnet man hierzu die Länge der von der Großherzoglichen Eisenbahndirektion in Oldenburg verwalteten, aber dem preußischen Staat gehörigen Wilhelmshaven-Oldenburger Eisenbahn mit 52,38 km, so ergibt sich eine Gesamtbahnlänge von 36 426,19 km.

¹ Die durchschnittliche Gestellungsziffer für den Arbeitstag ist ermittelt durch Division der Zahl der wöchentlichen Arbeitstage in die gesamte wöchentliche Gestellung.
² Einschl. Gestellung der Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen zum Saarbezirk

Diese verteilt sich auf die preußischen Provinzen, die übrigen deutschen Staaten und auf fremde Staatsgebiete wie folgt:

	Ende März		1909 mehr
	1908	1909	
Östliche Provinzen	16 468,54 km	16 945,99 km	477,45 km
Westl. „	15 180,06 „	15 319,22 „	139,16 „
Preußen zusammen	31 648,60 km	32 265,21 km	616,61 km
Übrige deutsche Staaten	4 142,30 „	4 152,60 „	10,30 „
Ausland	8,38 „	8,38 „	—

Im ganzen Eisenbahnen für den öffentl. Verkehr 35 799,28 km 36 426,19 km 626,91 km
Das verwendete Anlagekapital betrug Ende März:
1908 1909 1909 mehr
Mill. M

im Bereiche der Betriebsgemeinschaft 9 917,58 10 348,94 431,36
außerhalb der Betriebsgemeinschaft 8,36 8,98 0,63
insgesamt preuß. Eigentum 9 590,94 10 013,01 422,07

Der Fuhrpark hatte am Ende der Rechnungsjahre 1907 und 1908 einen Bestand von

	1907	1908
Lokomotiven	17 320	18 483
Personenwagen	32 777	35 232
Gepäckwagen	9 342	10 270
Güter- und Arbeitswagen	372 843	392 494

Zum Vergleiche sei noch bemerkt, daß der Bestand des Fuhrparks im Jahre 1880 4419 Lokomotiven, 6896 Personenwagen, 1880 Gepäckwagen und 88 730 Güterwagen betrug.

Die im Bereich der preußisch-hessischen Eisenbahnbetriebsgemeinschaft aufgetretenen Einnahmen stellten sich wie folgt:

Einnahme	1907/8		1908/9		1908/9 gegen 1907/8 ±	
	Mill. M	%	Mill. M	%	Mill. M	%
Personen- und Gepäckverkehr...	524,1	26,83	539,4	28,24	+ 15,3	+ 2,91
Güterverkehr	1295,5	66,30	1244,9	65,17	- 50,6	- 3,91
sonst. Einnahmen	134,3	6,87	125,9	6,59	- 8,4	- 6,23
Gesamteinnahme	1953,9	100,00	1910,2	100,00	- 43,7	- 2,24

Es betrug ferner die Gesamtausgabe... 1319,8 100,00 1381,2 100,00 + 61,4 + 4,65
somit der Gesamtüberschuß 634,1 — 529,0 — -105,1 -16,57

Die Einnahmen aus dem Personen- und Gepäckverkehr betragen in 1908/9 15,3 Mill. M mehr, die aus dem Güterverkehr 50,6 Mill. M und die sonstigen Einnahmen 8,4 Mill. M weniger als im Vorjahr. Die Gesamtausgabe ist um 61,4 Mill. M höher als im Vorjahr, so daß der Gesamtüberschuß um 105,1 Mill. M niedriger war. In Prozenten des durchschnittlichen Anlagekapitals beträgt der Betriebsüberschuß, also die Rente, für das Rechnungsjahr 1908/9 4,78 gegen 6,10 % für das Vorjahr 1907/8, 7,07 % für das Jahr 1906/7, 7,13 % für 1905/6, 6,80 % für 1904/5, 6,77 % für 1903/4, 6,22 % für 1902/3, 6,11 % für 1901/2, 6,87 % für 1900/1, 7,03 % für 1899/1900.

Die Güterbeförderung des öffentlichen Verkehrs im Bereich der preußisch-hessischen Staatsbahnen betrug 286,17 Mill. t gegen 299,42 Mill. t im Vorjahr, sie ist also um 13 Mill. t oder 4,42 % zurückgegangen.

Es wurden befördert	1907	1908	1908 ±	
	1000 t	1000 t	1000 t	%
I. Nach dem Normaltarif:				
1. Eil- u. Expresgut	2 473,1	2 455,7	- 17,4	- 0,70
2. Frachtgut				
Stückgut der allgemeinen Stückgutklasse	7 799,3	7 758,7	- 40,6	- 0,52
Stückgut der Spezialtarifklasse	3 413,1	3 338,4	- 74,7	- 2,19
Frachtgut in Wagenladungen				
der Klasse A 1	2 298,9	2 230,2	- 68,7	- 2,99
der Klasse B	4 994,1	5 023,5	+ 29,4	+ 0,59
der Spezialtarifklasse A 2	4 879,9	4 709,8	- 170,1	- 3,49
der Spezialtarifklasse I	12 471,7	12 652,7	+ 181,0	+ 1,45
der Spezialtarifklasse II (in Ladungen von 10 000 kg)	8 812,3	8 033,0	- 779,2	- 8,84
der Spezialtarifklasse II (in Ladungen von 5 000 kg)	4 873,5	4 608,3	- 265,2	- 5,44
der Spezialtarifklasse III	62 637,1	58 040,3	- 4 596,9	- 7,34
Frachtgut zusammen	112 179,9	106 894,9	- 5 285,0	- 4,71
II. Nach Ausnahmetarifen	184 769,0	177 327,1	- 7 441,9	- 4,03
I und II zusammen	299 422,0	286 177,7	- 13 244,3	- 4,42

Der Gesamtgüterverkehr aller deutschen Eisenbahnen betrug in 1907 359,2, im Jahre 1908 359,3 Mill. t, also 0,1 Mill. t mehr.

Der Güterversand der norddeutschen Verkehrsbezirke im ganzen ist von 252,7 Mill. t im Jahre 1907 auf 256,4 Mill. t im Jahre 1908, somit um 3,7 Mill. t oder 1,47 % gestiegen.

Marktberichte.

Essener Börse. Nach dem amtlichen Bericht waren die Notierungen für Kohlen, Koks und Briketts am 24. Januar dieselben wie die in Nr. 1 Jg. 1910 d. Z. S. 27 veröffentlichten. Die Marktlage ist unverändert. Die nächste Börsenversammlung findet Montag, den 14. Febr., Nachmittags von 3½ bis 4½ Uhr, statt.

Düsseldorfer Börse. Nach dem amtlichen Bericht sind am 4. Februar 1910 notiert worden:

Kohlen, Koks, Briketts und Erze: Preise unverändert (letzte Notierungen s. Nr. 2 Jg. 1910 d. Z. S. 66).

Roheisen:

Spiegeleisen Ia 10—12% Mangan ab Siegen	63—65
Weißstrahl. Qual. Puddelroheisen:	
a) Rheinisch-westfälische Marken	58—60
b) Siegerländer	58—60
Stahleisen	60—63
Deutsches Bessemereisen	63—65
Thomaseisen	55—56
Puddeleisen, Luxemb. Qualität ab Luxemburg	50—52
Luxemburg. Gießereieisen Nr. III	56
Deutsches Gießereieisen Nr. I	63—65
„ „ „ III	62—64
„ „ „ Hämatit	64—66

Englisches Gießereiroheisen Nr. III ab Ruhrort	73—74
„ „ Hämatit	85—86
Stabeisen:	
Gewöhnliches Stabeisen aus Flußeisen	110—115
„ „ „ aus Schweißbeisen	130
Bandeisen:	
Bandeisen aus Flußeisen	137,50-142,50
Bleche:	
Grobbleche aus Flußeisen	115—120
Kesselbleche aus Flußeisen	125—130
Feinbleche	137,50-142,50
Draht:	
Flußeisenwalzdraht	127,50

Der Kohlen- und Koksmarkt ist wenig verändert. Der Eisenmarkt ist ruhiger bei festen Preisen.

Vom englischen Kohlenmarkt. Die letzten Wochen zeigten kein einheitliches Bild. Die Erwartung, daß der Markt in den durch die Arbeiterfrage beunruhigten Distrikten bald wieder in normale Bahnen einlenken werde, hat sich nicht erfüllt. In Northumberland war allerdings von dem größeren Teil der Belegschaften die Arbeit wieder aufgenommen worden, doch ist inzwischen über die neuen Lohnverhältnisse noch keine Einigung erzielt worden, und nach den letzten Berichten hat wieder erneute Ungewißheit Platz gegriffen, da die Grubenarbeiter eine Abstimmung über einen allgemeinen Ausstand in Aussicht genommen haben. In Wales ist man ebensowenig in der Frage der neuen Lohnordnung weitergekommen; Vorschläge und Gegenvorschläge werden gemacht, und die Gefahr bleibt bestehen, daß es darüber nach Ablauf der vorgesehenen Frist zum Bruche kommen wird. Die Arbeiter wünschen das Minimum von 30 auf 40 % über den Satz von 1879 erhöht, während die Arbeitgeber eine Ermäßigung auf 20 % anstreben sowie eine Erhöhung des entsprechenden Verkaufspreises mit Rücksicht auf die veränderten Gstellungskosten. Auch bilden die Fragen der Extrabezahlung für Kleinkohle, des erhöhten Lohnes für Nachtschichten und der Ableistung der vom Gesetz vorgesehenen 60 Extrastunden nach wie vor strittige Punkte. Die Nachfrage konnte nicht immer befriedigen, und die Wahlbewegung trug ebenfalls dazu bei, den Geschäftsverkehr zu beeinträchtigen. In Northumberland ziehen die Preise wieder an, und bei der Möglichkeit eines Streiks geben die Gruben zu den laufenden Preisen für spätere Lieferung nicht ab. In Wales ist das Geschäft z. Z. flau, da die Verbraucher nach Möglichkeit zurückhalten, um die Preise zu drücken; man erwartet indessen, daß die jetzige Stille sich durch stärkeren Andrang im nächsten Monat ausgleichen wird, wenn die Lohnfrage sich zuspitzt. Die allgemeine Ungewißheit hat dem ausländischen Wettbewerb, namentlich dem deutschen, wieder ein weites Feld eingeräumt, und es sind dem Distrikte bereits namhafte Aufträge verloren gegangen. So ist anzunehmen, daß auch bei Vermeidung eines Streiks das Ausfuhrgeschäft sich eine Zeit lang zugunsten der deutschen Kohle verschieben wird. Störend war in Cardiff wie auch an den übrigen Ausfuhrhäfen die stürmische Witterung, es fehlte oft an verfügbaren Schiffen und die Kohlenmengen stauten sich auf. Anderen Distrikten ist zeitweilig die durch die Arbeiterfrage geschaffene Lage zugute gekommen, so daß auch die Notierungen vielfach über die normalen Sätze hinausgingen. Das Hausbrandgeschäft war nur vorübergehend von der Witterung begünstigt. — In Northumberland und Durham ist Maschinenbrand fester. Für späteren Bedarf werden bei der kritischen Lage keine Notierungen gegeben.

Beste Sorten stiegen bis zu 11 s 9 d fob. Blyth, zweite auf 11 s 3 d bis 11 s 6 d, geringere notieren 10 s 3 d bis 10 s 6 d. Maschinenbrand-Kleinkohle zeigt nach zeitweiliger Schwäche wieder steigende Tendenz und notiert je nach Sorte 6 s bis 7 s 6 d fob. Tyne. Der Durham-Distrikt hat ebenfalls den Streik zu fürchten, falls er in Northumberland ausbricht. Die Preise werden hochgehalten und lassen sich nicht genau angeben. Beste Gaskohle stand zuletzt auf 11 s 9 d fob. Tyne, zweite auf 11 s bis 11 s 3 d. Koks-kohle notiert 11 s bis 11 s 6 d. Gießereikoks wird jetzt mit 19 s notiert, doch sind keine bedeutenden Mengen zum Versand gekommen. Gaskoks wird jetzt nicht mehr unter 14 s 9 d fob. abgegeben. Beste ungesiebte Bunker-kohle ist fest zu 11 s 6 d fob. Tyne, gute Durchschnittsorten gehen zu 11 s. In Lancashire waren Hausbrandsorten bei der strengeren Witterung gut gefragt und fest im Preise. Beste Sorten waren sogar sehr knapp und notierten 16 s bis 16 s 10 d, zweite 14 s 6 d bis 15 s 6 d, geringere 12 s 6 d bis 13 s 6 d. Maschinenbrand war ungewöhnlich stark gefragt infolge der Arbeiterbewegung im Nordosten. In Yorkshire hat die Nachfrage in Hausbrand erst zuletzt etwas nachgelassen. Die Preise sind fest; beste Sorten notieren 13 s bis 13 s 6 d, geringere 11 s bis 11 s 6 d, Silikstonekohlen 9 d bis 1 s mehr. In Cardiff liegt der Markt, wie schon einleitend ausgeführt, wenig befriedigend. Für die nächste Zeit ist wenig Aussicht auf Besserung. Aufträge liegen wohl zahlreich vor, aber sie beanspruchen nicht die gesamte Förderung, und der Überschuß ist bei der jetzigen Zurückhaltung des Bedarfs geradezu unverkäuflich. Für den Augenblick müssen auf die Marktpreise Zugeständnisse gemacht werden, während für Ende Februar und darüber hinaus die Preise gehalten werden. Neben dem bereits betonten deutschen Wettbewerb ist auch der amerikanische zu nennen, der u. a. 100 000 t für Italien übernommen hat. Die Notierungen zeigen einen Rückgang: beste Sorten Maschinenbrand notieren für Lieferung in nächster Zeit 16 s 9 d bis 17 s fob., obwohl schon zu 16 s 6 d abgegeben wurde, beste zweite 16 s bis 16 s 6 d, geringere 15 s bis 15 s 9 d. Kleinkohlen sind sehr schwach und bewegen sich je nach Sorte zwischen 6 s und 9 s 3 d. Monmouthshirekohle hatte sich verhältnismäßig am besten behauptet, gab aber auch zuletzt etwas nach; beste Stückkohlen notierten 15 s bis 16 s, zweite 13 s 9 d bis 14 s 9 d, Kleinkohlen 6 s 6 d bis 8 s. Hausbrand hielt sich fest auf 17 s 6 d bis 18 s 6 d für beste und 15 s 6 d bis 16 s 6 d für geringere Sorten. Bituminöse Rhondda ist schwächer, Nr. B notierte 17 s bis 17 s 6 d, Nr. 2 13 s 6 d bis 13 s 9 d in bester Stückkohle. Koks war zuletzt etwas angeregt; Hochofenkoks notiert 17 s bis 17 s 6 d, Gießereikoks 18 s bis 20 s, Spezialsorten 24 s bis 27 s 6 d.

Vom französischen Eisenmarkt. Nach einer mit den Feiertagen und dem Jahresabschlusse zusammenhängenden Zeit ruhigen Verkehrs brachte der erste Monat des Jahres in seinem Verlaufe dem Eisenmarkt neue Belebung, wenn auch nicht von so erheblicher Bedeutung, daß die allgemeine Preislage dadurch nennenswerte weitere Verschiebungen nach oben erfahren hätte. Infolge der größeren Aufnahmefähigkeit der deutschen und insbesondere auch der belgischen Eisenindustrie ist eine recht ansehnliche Zunahme des Verkehrs in Erzen eingetreten. Schon im Dezember v. J. führte die lebhaftere Nachfrage für belgisches Roheisen zu einer stetigen Zunahme der dortigen Produktion, was andauernd flotte Bezüge von französischen Erzen zur Folge hatte. Der Zuwachs der Ausfuhr von Erz nach Belgien betrug im vorigen Jahre gegen 1908 etwa 35%; die Ziffer des verflossenen Monats ist noch nicht bekannt, sie wird aber den Monatsdurchschnitt des Vorjahres ganz erheblich übersteigen. Entsprechend dem rasch fortschreitenden weiteren Aufschluß der in Betrieb

befindlichen Eisenerzgruben sowie der Inbetriebnahme neuer Anlagen hat die Erzförderung im französischen Minettegebiet stark zugenommen; 1909 betrug sie 6,3 Mill. t gegen 4,4 Mill. t im Jahre 1908. Die Einfuhr ausländischer Erze ist bei der immer mehr zunehmenden Versorgung aus den eigenen reichen Quellen naturgemäß zurückgegangen, und dieser Rückgang wird aller Voraussicht nach auch noch weiterhin anhalten.

Dem Roheisenmarkt ist die äußerst rege Nachfrage in Belgien, insbesondere für Thomas-Roheisen, ebenfalls sehr zuzustatten gekommen. Auch die Bildung der Verkaufsvereinigung für lothringisch-luxemburgisches Roheisen ist von günstigem Einfluß gewesen; sie war für die Verbraucherkreise ein wesentlicher Ansporn zu erneuter lebhafter Kauf-tätigkeit, denn die weitere Preisgebarung des Verbandes — diese kann bei der gegenwärtigen Marktlage nichts anders als eine Preiserhöhung bringen — wird ihre Wirkung auch auf das französische »Comptoir Longwy« ausüben. Die hiesigen Preise sind bei einem Grundpreis von 76 fr. für Gießereieisen Nr. III den belgischen Preisen trotz der mehrfachen und letzthin sprungweisen Erhöhungen immer noch um einige Francs überlegen, die heimischen Produzenten hatten daher keinen Anlaß, Verkäufe zu niedrigeren Preisen nach Belgien zu betreiben, wie es früher verschiedentlich bei Überproduktion der Fall gewesen ist. Der vorgenannte Richtpreis für französisches Roheisen ist zunächst noch für das laufende erste Halbjahr 1910 bestehen geblieben, mit dem voraussichtlich weiteren Fortschreiten der Aufwärtsbewegung auf den Nachbarmärkten wird aber auch das heimische Syndikat für den späteren Teil des Jahres die Preise erhöhen.

Bei den Stahlwerksgesellschaften hat der Auftragbestand eine weitere Zunahme erfahren. Vielfach wird über zu langsame Lieferung geklagt; diese rührt daher, daß es in manchen Bezirken an Arbeitskräften fehlt. Die Preise für Rohstahl wurden schon vor einiger Zeit um 5 fr. für 1 t heraufgesetzt und Handelsstahl ist jetzt im Norden und Osten kaum noch unter 170 fr. zu haben, im Bezirk der Haute Marne wird sogar 185 fr. notiert, auch werden sehr ausgedehnte Lieferfristen verlangt. Dem Absatz von französischem Halbzeug nach Belgien und England sind die von dem belgischen Stahlwerksverband festgesetzten Preiserhöhungen — seit dem 1. Januar d. J. -13 fr. für 1 t — recht förderlich gewesen. Diese Aufschläge der belgischen Erzeugnisse kamen den Käufern meist gänzlich unerwartet, während die französischen Notierungen gleichgeblieben sind.

Auch die Preise für heimische Fertigerzeugnisse haben keine nennenswerten Veränderungen erfahren. Das Geschäft in Trägern im verflossenen Jahre kann als recht befriedigend bezeichnet werden, der Gesamtumsatz erreichte etwa 250 000 t- gegen 230 000 t im Vorjahr. Es verlautet, daß die vom internationalen Trägerverband seither gewährten Vergünstigungen demnächst teilweise in Wegfall kommen sollen. Die Konstruktionswerkstätten, Waggon- und Lokomotiv-Bauanstalten sowie die Schienenwalzwerke verfügen über große Auftragbestände, da die Bestellungen der großen Bahngesellschaften noch andauernd Ergänzungen erfahren. Nachdem im Dezember die Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn 110 Lokomotiven bestellt hatte, erteilte die Staatsbahnverwaltung letzthin einen Auftrag auf 33 Lokomotiven, darunter 10 nach dem Pazifik-System, ferner die Ostbahn einen solchen auf 40 Lokomotiven, an deren Lieferung die Sächsische Maschinenfabrik Hartmann zur Hälfte beteiligt wurde. Im Anschluß hieran kam noch eine Anzahl Tender zur Verdingung und erfolgten umfangreiche Abschlüsse in Schienen, welche für das laufende Jahr auf 300 000 bis 350 000 t veranschlagt werden. Es

herrscht daher in den Kreisen der in Betracht kommenden Industriellen eine recht vertrauensvolle Auffassung über die Weiterentwicklung des Marktes.

Das Geschäft am Pariser Platz hat letzthin durch die ausgedehnten Überschwemmungen eine jähe Unterbrechung erfahren. Man rechnet aber nach der bereits erfolgten Behebung der Gefahr und der allseitigen Wiederaufnahme des regelmäßigen Verkehrs auf ein um so stärkeres und durchgreifenderes Aufleben der allgemeinen Kaufstätigkeit. (H. W. V., Lille, 6. Februar.)

Metallmarkt (London). Notierungen vom 8. Februar 1910.

Kupfer, G. H.	53 £ 15 s —	d bis	59 £ — s —	d
3 Monate	59 „ 12 „ 6	„ „	59 „ 17 „ 6	„
Zinn, Straits	147 „ 5 „ —	„ „	147 „ 15 „ —	„
3 Monate	148 „ 17 „ 6	„ „	149 „ 7 „ 6	„
Blei, weiches fremdes				
Februar (W.)	13 „ 8 „ 9	„ „	— „ — „ —	„
Mai (W.)	13 „ 15 „ —	„ „	— „ — „ —	„
englisches	13 „ 17 „ 6	„ „	— „ — „ —	„
Zink, G. O. B.				
prompt (W.)	23 „ 5 „ —	„ „	— „ — „ —	„
April-Mai	23 „ 10 „ —	„ „	— „ — „ —	„
Sondermarken	23 „ 15 „ —	„ „	— „ — „ —	„
Quecksilber (1 Flasche)	9 „ 10 „ —	„ „	— „ — „ —	„

Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt. Börse zu Newcastle-upon-Tyne vom 8. Februar 1910.

Kohlenmarkt.	
Beste northumbrische	1 long ton
Dampfkohle	11 s 6 d bis — s — d fob.
Zweite Sorte	10 „ 3 „ — „ — „
Kleine Dampfkohle	6 „ 6 „ — „ — „
Beste Durham Gaskohle	11 „ 9 „ 12 „ — „
Zweite Sorte	10 „ 9 „ 11 „ — „
Bunkerkohle (ungesiebt)	10 „ 6 „ 11 „ — „
Kokskohle	10 „ 3 „ 11 „ — „
Hausbrandkohle	20 „ — „ 21 „ — „
Exportkoks	17 „ — „ 17 „ 6 „
Gießereikoks	19 „ — „ 19 „ 6 „
Hochofenkoks	18 „ 6 „ — „ — f. a. Tees
Gaskoks	13 „ 6 „ 14 „ — „ „
Frachtenmarkt.	
Tyne-London	2 s 9 d bis 2 s 10 1/2 d
„ -Hamburg	3 „ 1 1/2 „ — „ — „
„ -Swinemünde	3 „ 7 1/2 „ — „ — „
„ -Cronstadt	5 „ — „ — „ — „
„ -Genua	7 „ — „ 7 „ 3 „

Marktnotizen über Nebenprodukte. Auszug aus dem Daily Commercial Report, London vom 9. (2.) Februar 1910. Rohteer 15—19 s (14 s 6 d—18 s 6 d) 1 long ton; Ammoniumsulfat 11 £ 7 s 6 d—11 £ 8 s 9 d (11 £ 7 s 6 d bis 11 £ 10 s) 1 long ton, Beckton terms; Benzol 90⁰/₁₀₀ 7 1/2 d (desgl.), 50⁰/₁₀₀ 8—8 1/4 (7 3/4—8) d, Norden 90⁰/₁₀₀ 6 1/4 (6 1/2—6 3/4) d, 50⁰/₁₀₀ 7 1/2 (7 1/4—7 1/2) d 1 Gallone; Toluol London 10 1/2—11 (10—10 1/2) d, Norden 10—10 1/4 (9 3/4—10) d, rein 1 s 2 d—1 s 3 d (1 s 2 d) 1 Gallone; Kreosot London 2 3/8—2 3/4 d (desgl.), Norden 2—2 1/4 d (desgl.) 1 Gallone; Solventnaphtha London 90⁰/₁₀₀ 1 s 1 1/2 d—1 s 1 1/2 d (1 s bis 1 s 1 d), 90⁰/₁₈₀ 1 s 2 1/2 d—1 s 3 1/2 d (1 s 2 d—1 s 3 d), 90⁰/₁₈₀ 1 s 3 1/2 d—1 s 4 1/2 d (1 s 3 1/2 d—1 s 4 d), Norden 90⁰/₁₀₀ 1 s—1 s 1 d (1 s 1/2 d—1 s 1 1/2 d) 1 Gallone; Roh-naphtha 30⁰/₁₀₀ 4 1/4—4 1/2 (4—4 1/2) d, Norden 4—4 1/4 (3 7/8 bis 4 1/8) d 1 Gallone; Raffiniertes Naphthalin 4 £ 10 s bis 8 £ 10 s (desgl.) 1 long ton; Karbolsäure roh 60⁰/₁₀₀ Ostküste 1 s—1 s 1/2 d (1 s—1 s 1 d), Westküste 1 s bis 1 s 1/2 d (desgl.) 1 Gallone; Anthrazen 40 bis 45⁰/₁₀₀ A 1 1/2

bis 1 3/4 d (desgl.) Unit; Pech 31 s 6 d (30 s 3 d—30 s 9 d), Ostküste 31 s—31 s 6 d (29 s 9 d—30 s 3 d), Westküste 30 s 6 d—31 s 6 d (29 s 3 d—30 s 3 d) f. a. s. 1 long ton.

(Rohteer ab Gasfabrik auf der Themse und den Nebenflüssen, Benzol, Toluol, Kreosot, Solventnaphtha, Karbolsäure frei Eisenbahnwagen auf Herstellers Werk oder in den üblichen Häfen im Ver. Königreich, netto. — Ammoniumsulfat frei an Bord in Säcken, abzüglich 2 1/2 pCt Diskont bei einem Gehalt von 24 pCt Ammonium in guter, grauer Qualität; Vergütung für Mindergehalt, nichts für Mehrgehalt. — „Beckton terms“ sind 24 1/4 pCt Ammonium netto, frei Eisenbahnwagen oder frei Leichterschiff nur am Werk.)

Patentbericht.

(Die fettgedruckte Ziffer bezeichnet die Patentklasse, die eingeklammerte die Gruppe.)

Anmeldungen,

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

Vom 31. Januar 1910 an.

5 b. A. 16 867. Schlitten für Gesteinstoßbohr- und Schrämmaschinen. Armaturen- und Maschinenfabrik »Westfalia« A.G., Gelsenkirchen. 9. 3. 09.

5 b. A. 16 868. Schlitten für Schrämmaschinen. Armaturen- und Maschinenfabrik »Westfalia« A.G., Gelsenkirchen. 9. 3. 09.

12 l. G. 28 065. Verfahren zur Gewinnung von Kochsalm aus Salzlösungen. Emil Gerstner, Schöningen (Kr. Helmstedt). 25. 11. 08.

35 a. D. 22 126. Vom Teufenzeiger beeinflusste Vorrichtung zur selbsttätigen Auslösung der Bremsvorrichtung für Förderkörbe beim Überschreiten der Hängebank. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, Mülheim (Ruhr). 2. 9. 09.

35 a. S. 28 160. Einrichtung zum selbsttätigen Einstellen einer verringerten Auslaufgeschwindigkeit bei elektrischen Aufzügen u. dgl. Siemens-Schuckert-Werke, G. m. b. H., Berlin. 8. 1. 09.

40 c. A. 16 042. Verfahren und Vorrichtung zum Schmelzen und Raffinieren von Eisen und Stahl oder andern Metallen auf elektrischem Wege. Aktiebolaget Elektrometall, Stockholm; Vertr.: E. Lamberts, Pat.-Anw., Berlin SW 61. 10. 8. 08.

Vom 3. Februar 1910 an.

1 a. B. 50 715. Verfahren zur Aufbereitung sulfidischer Erzschlämme. Bergbau-A.G. Friedrichsseggen, Friedrichsseggen. 9. 7. 08.

1 b. K. 41 432. Verfahren zur nassen magnetischen Scheidung. Fried. Krupp A.G. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. 29. 6. 09.

5 b. D. 21 031. Vorrichtung zum selbsttätigen Umsetzen des Bohrers bei Gesteinbohrhämern mit Hilfe eines durch das Druckmittel bewegten Kolbens, der mittels einer an ihm angelenkten Schubklinke auf ein mit der Bohrhülse verbundenes Schaltrad einwirkt. Deutsche Niles-Werkzeugmaschinen-Fabrik, Oberschöneweide b. Berlin. 12. 1. 09.

5 b. E. 14 307. Gesteinbohrmaschine mit Differentialvorschub und mit selbsttätiger Auslösevorrichtung der Vorschubmutter. Elektrizitäts-Gesellschaft Sirius m. b. H., Leipzig. 25. 1. 09.

5 c. R. 27 904. Eiserne Schachtauskleidung. Julius Riemer, Düsseldorf, Schumannstr. 14. 11. 2. 09.

14 d. D. 19 573. Kulissen- oder Lenkersteuerung für Dampfmaschinen und Gebläse. Erich Dittmer, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 12. 1. 2. 08.

20 a. B. 56 047. Vorrichtung zum selbsttätigen Stillsetzen von Seilbahn-Antrieben mit doppeltem Zugseil. Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis. 19. 10. 09.

27 b. J. 11 513. Kompressor mit einem in seiner Größe veränderlichen schädlichen Raum. Ingersoll-Rand Company, New York; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, C. Weihe, Dr. H. Weil, Frankfurt (Main) 1. u. W. Dame, Berlin SW 68 23. 3. 09.

38 h. R. 23 875. Verfahren zur Konservierung von Holz. Rütgerswerke-A.G., Berlin. 17. 1. 07.

67 a. L. 23 792. Maschine zum Nachschleifen und Schärfen von Schrämkronen. Johann Fuchs u. Jakob Leibguth, Wellesweiler, Bez. Trier. 28. 9. 09.

81 e. M. 39 022. Vorrichtung zum Beladen von Förderwagen mit Schüttgut aus Füllrumpfen. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk b. Köln. 13. 9. 09.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 31. Januar 1910.

4 a. 406 866. Vorrichtung zur Prüfung von Grubenlampen auf Wettersicherheit. Heinrich Rosenberg, Gelsenkirchen, Fürstinnenstr. 60. 12. 2. 09.

5 d. 406 924. Absperrbare Streudüse für Berieselung in Bergwerken, Spinnereien u. dgl. Georg Burgemeister, Magdeburg-Buckau, Thiemstr. 14. 15. 12. 09.

5 d. 407 127. Spannsäule zum Tragen von Schüttelrutschen im Bergwerksbetrieb. Fa. W. Hartung, Sulzbach (Saar) u. Max Huppert, Saarbrücken, Arndtstr. 21. 5. 1. 10.

12 e. 406 534. Vorrichtung zum Sättigen und Waschen von Flüssigkeiten mit Gasen. Leopold Nathan, Zürich; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, C. Weihe u. Dr. H. Weil, Frankfurt (Main) 1 u. W. Dame, Berlin SW 68. 30. 11. 08.

21 f. 406 475. Ausschalter für elektrische Glühlampen, welche in explosiblen Gasen brennen. F. Färber, Dortmund. Beurhausstr. 3. 18. 12. 09.

27 e. 406 469. Rotationsmaschine für Vakuum, Verdichtung oder Motorwirkung. Willy Trapp, Benrath (Rhein). 17. 12. 09.

47 f. 406 910. Querhaupt zur Verbindung von Behältern für hochgespannte Gase. Rud. Meyer A.G. für Maschinen- und Bergbau, Mülheim (Ruhr). 8. 12. 09.

50 e. 407 025. Kamm mit beweglichen, hakenförmig gebogenen Drahtzähnen zum Reinigen von Schrotwalzen u. dgl. Julius Mohs, Dessau, Wasserstadt 28. 18. 2. 09.

59 a. 406 867. Fernpumpe mit Differentialkolben. Metallwerk Albert Gerlach, Nordhausen. 10. 3. 09.

59 a. 406 868. Pumpe mit hydraulischem Gestänge und einer Antriebspumpe mit Druck- und Saugwindkessel, Metallwerk Albert Gerlach, Nordhausen. 20. 9. 09.

81 e. 406 717. Laufrollenanordnung an Hängeeisen für Hängeschalen von Fördervorrichtungen. Richard Raupach Maschinenfabrik Görlitz G. m. b. H., Görlitz. 29. 10. 09.

81 e. 406 792. Dreh- und ausziehbar angeordnete Kohlenverladungs- und Transportband. August Sommer, Hoboken, V. St. A.; Vertr.: Ernst von Nießen, Pat.-Anw., Berlin W 15. 20. 12. 09.

81 e. 406 811. Drahtseilbahn mit verschiebbarem Lager für das eine Standseilende. Haenelt & Laaß, G. m. b. H., Kamenz (Sachs.). 27. 12. 09.

81 e. 407 130. Schaukelgehänge für Kreistransporteur mit in den beiden Laufrollen untergebrachten Rollenlagern und mit der Schaukel fest verbundener Achse. A. Witte-Löhmcr, Haspe (Westf.). 5. 1. 10.

87 d. 406 700. Halter mit geteilter Hülse und konischen Spannringen für Stoßwerkzeuge. Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H., Berlin. 29. 7. 09.

87 d. 407 190. Keilhaue oder Pickel. Eduard Müller, Frankenholz (Pfalz). 15. 12. 09.

Verlängerung der Schutzfrist.

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

4 a. 299 013. Magnetstiftverschluß usw. Friemann & Wolf, Zwickau (Sachs.). 21. 1. 07.

20 a. 306 334. Kupplung usw. Aug. Vedder, Düsseldorf, Werstenerstr. 55. 13. 2. 07.

20 e. 309 367. Förderwagen usw. Franz Dahl, Bruckhausen (Rhein). 12. 3. 07.

26 b. 311 201. Hahn usw. Friemann & Wolf, Zwickau (Sachs.). 21. 1. 07.

27 e. 297 462. Lagergestell usw. S. C. Davidson, Belfast, Irl.; Vertr.: Henry E. Schmidt, Pat.-Anw., Berlin SW 11. 3. 1. 07.

27 e. 297 463. Lagergestell usw. S. C. Davidson, Belfast, Irl.; Vertr.: Henry E. Schmidt, Pat.-Anw., Berlin SW 11. 3. 1. 07.

27 e. 297 464. Lagergestell usw. S. C. Davidson, Belfast, Irl.; Vertr.: Henry E. Schmidt, Pat.-Anw., Berlin SW 11. 3. 1. 07.

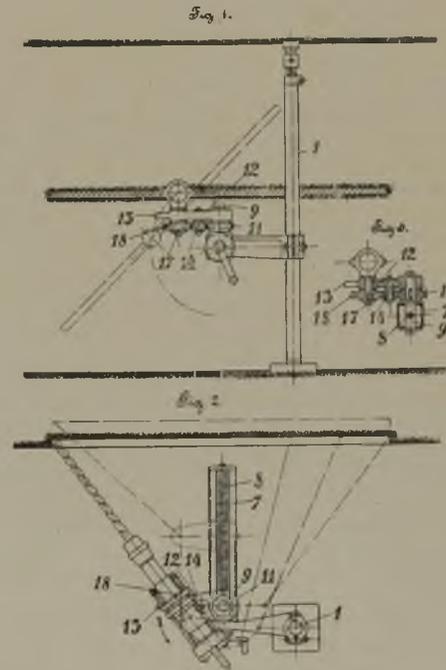
42 e. 298 923. Gasuntersuchungsvorrichtung usw. Johann Weber, Darmstadt, Georgenstr. 13. 10. 1. 07.

Deutsche Patente.

1 a (23). 218 473, vom 12. April 1908. Creighton Churchill in Brookline (V. St. A.). *Scheidevorrichtung, bestehend aus einem Hohlkegel, in welchem Schraubenflügel laufen.*¹⁴

Die Schraubenflügel der Vorrichtung, deren Durchmesser der Form des Hohlkegels entsprechend nach oben größer werden kann, drehen sich frei auf ihrer Achse und werden von dem in dem untern engen Teil des Hohlkegels zusammen mit dem Scheidegut eingeführten und oben aus dem Hohlkegel fließenden Wasser in Umdrehung gesetzt.

5 b (9). 218 431, vom 4. September 1908. Frölich & Klüpfel in Barmen. *Schrämvorrichtung für Preßluftbohrhämmer, Gesteinbohrmaschinen u. dgl.*



Die Vorrichtung, welche die Herstellung eines annähernd geraden Schrams ermöglichen soll, besteht aus einem den Bohrer, die Bohrmaschine o. dgl. vermittels eines Zapfens 17 drehbar tragenden Arm 12, welcher seinerseits um einen feststehenden Zapfen 9 drehbar ist, der in einer an einer Spannsäule 1 verstellbaren Schlittenführung 7 vermittels einer Kurbel und einer Schraubenspindel 8 zwecks Erzielung des Vorschubs verstellbar werden kann. Der die Bohrmaschine o. dgl. tragende Zapfen 17 ist mit dem feststehenden Drehzapfen 9 des Armes 12 so verbunden, daß die Bohrmaschine sich selbsttätig um den Zapfen 17 dreht, wenn der die Bohrmaschine tragende, mit einem Handgriff 13 versehene Arm 12 um den Zapfen 9 gedreht wird. Die selbständige Drehbewegung der Bohrmaschine um den Zapfen 17 kann z. B. durch Zahnräder 11, 14, 18 (Fig. 2) erzielt werden, von denen das Zahnrad 14, dessen Achse in dem Arm 12 gelagert ist, mit den beiden andern Zahnrädern in Eingriff steht. Von den letztern ist das Rad 11

auf dem feststehenden Drehzapfen 9 des Armes 12 und das Rad 18 auf dem mit der Bohrmaschine verbundenen Zapfen 17 festgekeilt.

5 b (9). 218 433, vom 19. Mai 1908. Rud. Meyer A.G. für Maschinen- und Bergbau in Mülheim (Ruhr). *Schwenkvorrichtung, im besondern für Gesteinbohrhämmer, die zum Schrämen und Schlitzzen verwendet werden sollen.* Zus. z. Pat. 212 291. Längste Dauer: 26. Februar 1923.

Die Erfindung besteht darin, daß der Vorschub des Bohrhammers durch einen Gewichthebel bewirkt wird, der auf den den Bohrhammer tragenden Lenker wirkt, den Meißel gegen den Arbeitstoß drückt oder zieht und in seiner Gewichtswirkung beliebig eingestellt werden kann. Beim Schlitzzen kann der Vorschub auch durch das Eigengewicht des Bohrhammers erzielt werden, u. zw. dadurch, daß der Lenker mit dem Bohrhammer an einem an einer Spannsäule verstellbaren Zapfen pendelnd aufgehängt wird.

5 b (11). 218 432, vom 21. Januar 1909. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, A.G. in Lübeck. *Baggerartige Abbauvorrichtung für Tagebaue mit einem über mehrere Gleisbreiten ausfahrbaren Schüttrumpf.* Zus. z. Pat. 198 148. Längste Dauer: 18. März 1922.

Gemäß der Erfindung sind bei der Vorrichtung nach dem Hauptpatent zwei ausfahrbare Schüttrumpe und dementsprechend auf dem Förderband zwei verstellbare Abstreicher angeordnet. In Verbindung damit werden unterhalb des Förderbandes zwei ohne Unterbrechung des Betriebes auswechselbare Fördergleise verlegt.

10 a (4). 218 475, vom 24. Januar 1908. Karl Schatz in Bochum. *Selbsttätige Umstellvorrichtung für den Gas- und Luftwechsel an Regenerativkoksöfen.*

Bei der Vorrichtung sind die Abschlusorgane der Gas- und Luftleitung in bekannter Weise mit einem endlosen Zugorgan verbunden. Die Erfindung besteht darin, daß in das endlose Zugorgan der Antriebskolben eines Druckluftmotors o. dgl. eingeschaltet ist, dessen Steuerung von einer Kraftquelle bewegt wird, die für den Zugwechsel durch das endlose Zugorgan umgesteuert wird.

13 d (30). 218 480, vom 30. Oktober 1908. Josef Muchka in Wien. *Mit Winkel- oder Wellblechen arbeitender Dampfentöler zum Abscheiden von Öl aus Dampf oder von Wasser aus Gasen und Dämpfen.*

Gemäß der Erfindung sind die Winkel- oder Wellbleche so gebogen, daß einerseits vom Eintritt gegen das Austrittende des Entölers die Winkel, den die Bleche mit der Strömungsrichtung bilden, stetig abnehmen, andererseits die Flächen der Bleche an Größe stets zunehmen.

27 b (7). 218 339, vom 27. Januar 1909. Eugen Schmidt in St. Petersburg. *Schnellaufender Luftkompressor mit hin und her gehendem Kolben.*

Die Luften- und -auslaßöffnungen des Kompressors werden in bekannter Weise durch umlaufende Drehschieber gesteuert, die eine mehrfach kleinere Winkelgeschwindigkeit als die Antriebswelle des Kompressors haben.

Gemäß der Erfindung ist ein Drehschieber für die beiden Einlaßöffnungen und ein zweiter Drehschieber für die beiden Auslaßöffnungen vorgesehen, wobei jeder Drehschieber nur eine Durchlaßöffnung hat. Ferner ist der Antrieb der Schieber derart ausgebildet, daß eine Umkehrung der Bewegung der Antriebswelle erfolgen kann, ohne daß eine merkbare Störung im Arbeitsgange des Kompressors hervorgerufen wird.

40 a (2). 218 372, vom 5. Dezember 1907. Metallurgische Gesellschaft, A.G. in Frankfurt (Main). *Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens zum Entschwefeln und Zusammensintern von metallhaltigem, pulverigem Gut durch Verblasen unter Verhinderung der Bewegung der Gutteilchen.* Zus. z. Pat. 204 082. Längste Dauer: 29. Juli 1922.

Die Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einem oder mehreren, mit durchlöchernten Erzträgern versehenen Behältern o. dgl., die auf einer endlosen Bahn bewegt werden und kippar oder starr mit einer endlosen Förder-

vorrichtung verbunden sind. Bei der Vorrichtung kann zwischen dem Trichter o. dgl., durch den das zu behandelnde Erz in gleichmäßiger Schicht auf den Erzträger aufgebracht wird, und dem Teil der Vorrichtung, an dem die Luft durch die zu sinternde Masse geblasen oder gesaugt wird, eine Entzündungsvorrichtung angeordnet werden; auch kann die Vorrichtung mit Mitteln versehen werden, durch welche die zusammengesinterte Masse zerbrochen wird.

40 a (39). 218 408, vom 14. Juli 1908. Imbert Proceß Company in New York. *Verfahren zur Gewinnung von Zink aus seinen oxydischen oder Schwefelerzen oder aus Gemischen von solchen durch Ausfällen vermittels eines Metalls unter Verwendung eines eisenhaltigen Lösungsmittels für das Zinkerz.*

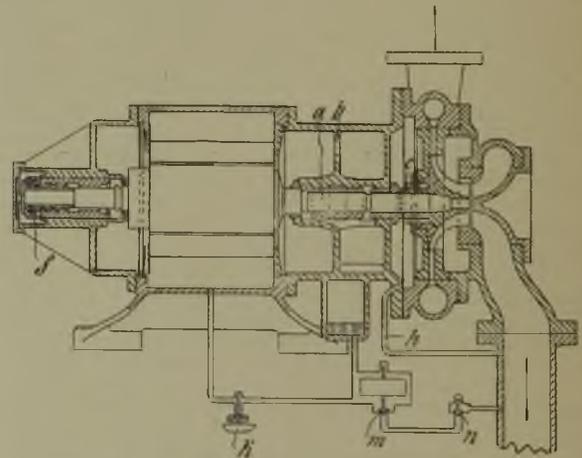
Das Verfahren besteht darin, daß als Fällungsmittel für das Erz Eisenoxyd (Fe_2O_3) (Eisenglanz, Roteisenstein, Glaskopf) verwendet wird, und zwar in genau bestimmten Mengen.

40 a (41). 218 409, vom 20. März 1909. Hermann Pape in Hamburg-Billwärder. *Verfahren zur Entzinkung von zinkhaltigem Gut unter Wiederoxydation der reduzierten Zinkdämpfe im stetigen Betriebe.*

Bei dem Verfahren werden in bekannter Weise aus den zu verarbeitenden zerkleinerten Rohstoffen, unter Zugabe von Kohle oder einem andern Reduktionstoff, Briketts geformt, und diese Briketts in einer stetig wirkenden Schmelzvorrichtung zusammen mit Stückkohle oder Stückkoks behandelt, wobei Luft von unten nach oben durch die Beschickung der Schmelzvorrichtung geblasen wird. Die Erfindung besteht darin, daß ein Teil der zu entzinkenden Rohstoffe in stückiger Form umbrikettiert in die Schmelzvorrichtung eingebracht wird.

Zweckmäßig wird bei diesem Verfahren in solcher Weise gesetzt, daß man bei jeder neuen Charge zunächst Stückkoks bzw. Stückkohle aufwirft, hierauf die Briketts setzt und schließlich über die Briketts hinweg das stückige zinkhaltige Gut streut, derart, daß über die gesamte Fläche der Gicht das zu Möller verwendete stückige zinkhaltige Gut in gleichmäßiger Verteilung hingestreut wird.

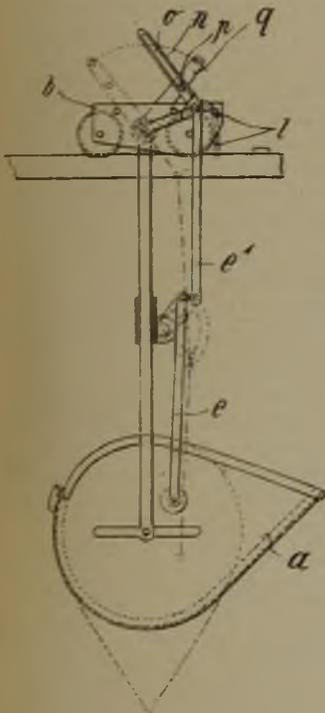
59 b (1). 218 460, vom 13. August 1909. Franz Nitsche in Görlitz. *Vorrichtung zum wasserdichten Abschließen der Welle eines mit einer Kreiselpumpe gekuppelten Elektromotors an der Austrittsstelle der Welle aus dem Elektromotorgehäuse.*



Gemäß der Erfindung ist an der Stelle, an der die Elektromotorwelle *a* aus der Kreiselpumpe austritt, auf der Welle ein achsial bewegliches Ventil *c* angeordnet, das durch die wechselnde Druck- und Saugwirkung der mit dem Elektromotor gekuppelten Pumpe bedient wird. Während des Stillstandes der Pumpe schließt das Ventil die Elektromotorwelle dicht nach außen ab, so daß kein Wasser an der Austrittsstelle der Welle in das Elektromotorgehäuse eindringen kann. Während des Betriebes der

Pumpe hingegen bleibt das Ventil geöffnet, wobei durch eine Verbindungsleitung *h* mit dem Saugraum der Pumpe dafür gesorgt ist, daß das Wasser von der Austrittsstelle der Elektromotorwelle aus dem Motorgehäuse ständig abgesaugt wird. Ferner ist gemäß der Erfindung das Gehäuse des Elektromotors mit dem Saugraum der Pumpe durch eine Leitung verbunden, in welche Schwimmventile *k* und *m* und ein Rückschlagventil *n* eingeschaltet ist. Das Ventil *h* ist so ausgebildet, daß sich etwa im Motorgehäuse sammelndes Wasser durch dieses Ventil abläuft, wenn die Pumpe oberhalb des Wasserspiegels steht. Kommt die Pumpe im Wasser zu stehen, so wird sich das Ventil *h* infolge des Schwimmerauftriebes schließen. Das sich ansammelnde Sickerwasser öffnet alsdann das Schwimmventil *m* und wird bei Inbetriebsetzung der Pumpe durch das Rückschlagventil *n* von der Pumpe abgesaugt. Wird die Pumpe außer Betrieb gesetzt, so wird das Rückschlagventil *n* wieder geschlossen. Das Schwimmventil *m* schließt sich, sobald sich kein Wasser mehr im Motorgehäuse befindet.

81 e (20). 218 353, vom 29. November 1908. Dr.-Ing. Walter Thele in Hamburg. *Selbsttätiges, an einer Laufkatze hängendes Kippgefäß.*

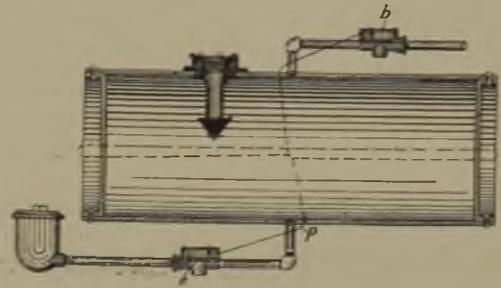


versehen, in welchen ein Stift *p* des Hebels *q* eingreift. Um das Kippgefäß genau an der durch den Anschlag bezeichneten Stelle der Katzenlaufbahn zum Kippen zu bringen, kann die Laufkatze mit einer Bremse versehen werden, die beim Umkippen des Behälters angezogen wird. Die Bremse dient alsdann auch dazu, den Widerstand der Laufkatze gegen Verschieben so weit zu erhöhen, daß der Behälter sich unter dem Zug des Katzenfahrseiles wieder aufrichtet, bevor sich die Laufkatze zu bewegen anfängt. Die Verbindung des Behälters mit der Bremse wird dann so eingerichtet, daß die Bremse nach dem Aufrichten des Behälters gelöst wird.

81 e (38). 218 352, vom 25. September 1908. William Henry McNutt in New York. *Gefäß für feuergefährliche Flüssigkeiten.*

Das Gefäß ist mit zwei Sicherheitsventilen *b* und *e* versehen, von denen das eine, welches an der Oberseite des Gefäßes sich befindet, für gewöhnlich geschlossen und das andere, an der Unterseite des Gefäßes angeordnete, für gewöhnlich geöffnet ist. Beide Ventile sind in an sich bekannter Weise

so eingerichtet, daß sie selbsttätig in die entgegengesetzte Lage kommen (das obere also geöffnet, das untere aber geschlossen wird), wenn in der Nähe des Gefäßes ein Brand entsteht, der die Flüssigkeit so weit erhitzen könnte, daß



eine Explosionsgefahr entsteht. Alsdann soll das obere Ventil den Austritt der unter der Wirkung der Erwärmung im Gefäß entstehenden Gase ermöglichen, das untere Ventil aber den Ausfluß der Flüssigkeit zu dem Vergaser usw. abschneiden. Die Abschlußkörper der Ventile stehen unter der Wirkung von Federn und werden durch eine um das Gefäß geschlungene Schnur *p* entgegen der Wirkung der Federn in der normalen Lage gehalten, in der das obere Ventil geschlossen und das untere geöffnet ist. Sobald jedoch die Schnur, z. B. bei einem Brande, durchbrennt, gelangen die Federn der Ventile zur Wirkung. Infolgedessen wird einerseits das obere Ventil *e* geöffnet, so daß die sich im Gefäß bildenden Gase entweichen können, andererseits das untere Ventil geschlossen, so daß keine Flüssigkeit aus dem Gefäß austreten kann. Eine Explosion des Gefäßes wird dadurch verhindert.

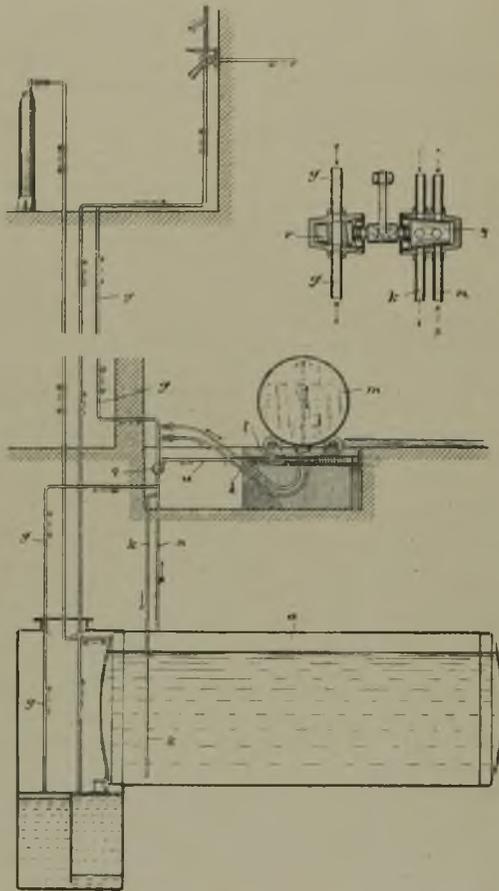
81 e (38). 218 355, vom 15. Mai 1909. Grümer & Grimberg G. m. b. H. in Bochum. *Anlage zur Lagerung größerer Mengen feuergefährlicher Flüssigkeiten und Abgabe in Teilmengen.* Zus. z. Pat. 193 688. Längste Dauer: 7. November 1921.

Bei der Anlage nach dem Hauptpatent ist mit der Anbringung der Überlaufleitung vom Hauptbehälter zum Zwischengefäß am Boden des Hauptbehälters Gelegenheit zum Undichtwerden und Austreten von Benzin gegeben. Auch die Zugänglichkeit zu dieser Leitung bei etwaigen Aufgrabungen des unterirdisch gelagerten Hauptbehälters ist dadurch erschwert, da man diesen meist in Beton einbettet. Um diese Übelstände zu beseitigen, ist gemäß der Erfindung die Überlaufleitung zwischen Hauptbehälter und Zwischengefäß als stetig mit Flüssigkeit gefüllter und deshalb immer selbsttätig ansaugender Heber ausgebildet, der von der Decke des Hauptbehälters in diesen eintritt. Das Leerlaufen des Hebers bei gänzlicher Entleerung des Hauptbehälters wird dadurch wett gemacht, daß das Abfüllen der Transportfässer in den Hauptbehälter durch den Heber vorgenommen wird.

81 e (38). 218 354, vom 11. Mai 1909. Grümer & Grimberg G. m. b. H. in Bochum (Westf.). *Anlage zur Lagerung größerer Mengen feuergefährlicher Flüssigkeiten und Abgabe in Teilmengen.* Zus. z. Pat. 193 688. Längste Dauer: 7. November 1921.

Bei den Anlagen zur Lagerung größerer Mengen feuergefährlicher Flüssigkeiten und Abgabe in Teilmengen, bei denen das Schutzgas ohne jede oder doch ohne wesentliche Spannung in den leer werdenden Raum des Lagerbehälters *a* eintritt, liegt insofern eine große Gefahr vor, als mit Undichtwerden dieser Schutzgaszuführung bzw. des Behälters ein Weiterbetrieb der Anlage unter Lufteinsaugen möglich ist. Um diesen Übelstand zu beseitigen, ist gemäß der Erfindung sowohl in die Einfüllleitung, d. h. in die Leitung *k*, durch welche dem Lagerbehälter *a* aus dem Transportfaß *m* die feuergefährliche Flüssigkeit zugeführt wird, und in die Leitung *n*, durch die das Schutzgas aus dem Lagerbehälter in das Transportfaß übertritt, als auch in eine der Zapfleitungen, z. B. in die Leitung *g*, je ein Abschlußorgan *q*

bzw. r eingeschaltet. Die beiden Abschlußkörper dieser Abschlußorgane g , r sind so miteinander verbunden, daß in der Abschlußstellung der einen Leitung die andere immer auf Durchgang steht. Damit ist beim Zapfen die Einfüllleitung völlig abgesperrt und ein Luftnachsaugen unmöglich gemacht, während zwecks Einfüllens die Zapfleitung abgeschlossen wird, so daß wiederum die Grundbedingung für den Luftzutritt, nämlich eine gleichzeitige Raumfreigabe im Lagerbehälter ausgeschaltet ist. Die geringe Beschränkung, daß dann auch nicht normal gezapft und



gleichzeitig eingefüllt werden kann, wird dabei durch die große Sicherheit völlig aufgewogen. Auf die Abschlußkörper r der Abschlußorgane können Federn so zur Wirkung gebracht werden, daß die Körper durch die Federn immer in die Lage gestellt werden, die der Freigabe der Zapfleitungen entspricht, während durch Überführung eines Transportfasses an die Abfüllstelle bzw. durch Herstellung der für das Abfüllen geeigneten Anschlüsse die Umschaltung der gekuppelten Abschlußorgane bewirkt wird.

Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 31—33 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Geological notes on west coast of Mexico. Von Botsford. Eng. Min. J. 22. Jan. S. 223/4. Geologische Studien der Westküste Mexikos unter besonderer Berücksichtigung der Mineralvorkommen.

Le bassin houiller Blanzay-Auxonne-Ronchamp. Von Léotard. Mem. Soc. Ing. Civ. Nov. S. 211/26.* Darstellung der geologischen und Lagerungsverhältnisse

Beiträge zur Kenntnis des Untergrundes von Lüneburg. Von Gagel. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 30. Teil 1. Heft 2. S. 165/255.* Triastiefbohrungen. Vergleiche der Lüneburger Trias mit andern Gebieten. Bohrung in Schiltstein, Kreide, Tertiär, Diluvium.

Der Eckergneis im Harz. Ein Beitrag zur Kenntnis der Kontaktmetamorphose und der Entstehungsweise kristalliner Schiefer. Von Erdmannsdörffer. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 30. Teil 1. Heft 2. S. 324/88.* Geologischer Teil: Lagerung der Eckergneise. Verhalten zu Granit und Gabbro. Stratigraphie. Petrographischer Teil: Normaler Kontakthof. Die Eckergneisgesteine. Vergleiche und Schlußfolgerungen.

Der Ehrenberg bei Ilmenau. Von Cronacher. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 30. Teil 1. Heft 2. S. 256/323.* Einleitung. Literatur. Die Gesteine des Kambriums. Der Granit des Ehrenbergs. Die Gesteine des Rotliegenden, Zechstein. Unterer Buntsandstein. Quartär. Lagerungsverhältnisse.

The index-beds in the carboniferous limestone series of Scotland. Von Dron. Trans. Engl. I. Bd. 38. Teil 2. S. 383/96.* Die Leitschichten mit den charakteristischen Fossilien.

Zur Stratigraphie und Paläontologie der oberen Kreide von Hokkaido und Sachalin. Von Yabe. Z. Geol. Ges. Bd. 61. Heft 4. S. 402/44.*

Über die pleistozäne Säugetierfauna und die Spuren des paläolithischen Menschen von Burgtonna i. Thür. Von Schäfer. Z. Geol. Ges. Bd. 61. Heft 4. S. 445/69.

Bergbautechnik.

Über Braunkohlenvorkommen in Posen und deren Nutzbarmachung. Org. Bohrt. I. Febr. S. 25/9. Angaben über die Aufsuchung, Beschaffenheit, den mutmaßlichen Vorrat, die Absatz- und Verkaufspreisverhältnisse der Braunkohle in Posen. Betriebstechnische Angaben.

Die Kupferkiesvorkommen im Untersulzbachtale des salzburgischen Pinzgaus in Österreich. Von Götting. Mont. Ztg. Graz. I. Febr. S. 41/4. Geologische Verhältnisse. Früherer Bergbaubetrieb.

Mining in Siberia. Von Percy. Ir. Coal Tr. R. 28. Jan. S. 135/7.* Die Schwierigkeiten des Bergwerksbetriebs in Sibirien. Die Arbeiter- und Transportverhältnisse.

The Santa Gertrudis mine, Pachuca, Mexico. Eng. Min. J. 22. Jan. S. 214/6.* Geologie der Gold-Silbervorkommen, Erzvorräte, bergbauliche Entwicklung.

Circular vs. rectangular shaft sinking. Von Payne. Eng. Min. J. 22. Jan. S. 231/2.* Die Vorzüge, das Abteufen und der Ausbau runder Schächte.

Sinking the John shaft at Hamsterley colliery, through sand and gravel, by means of under hanging tubing. Von Cummings. Trans. Engl. I. Bd. 38. Teil 2. S. 320/9.* Das Abteufen des Schachtes von 3½ m Durchmesser mit Tübbingausbau bis zur Teufe von rd. 18 m dauerte 34 Tage. Die Kosten betragen für 1 lfd. m rd. 700 ./. .

Firing shots in mines by electricity. Von Walker. Eng. Min. J. 22. Jan. S. 228/30.* Elektrische Zündung. Vermeidung von Fehlzündungen, Verwendung hoch- oder niedriggespannten Stromes.

Electric shot-firing. Von Douglas. Trans. Engl. I. Bd. 38. Teil 2. S. 332/6.* Beschreibung eines in einer amerikanischen Grube ausgeführten Leitungsnetzes zum elektrischen Zünden der Schüsse in der Grube vom Tage aus.

Machine mining, with special reference to South Wales. Von Mavor. Ir. Coal Tr. R. 28. Jan. S. 126/7.* Die Anwendung von Schrämmaschinen und Transportvorrichtungen vor dem Kohlenstoß.

Elektrische Streckenförderung mit Akkumulator-Lokomotiven zu Grube Von der Heydt bei Saarbrücken. Von Recktenwald. El. Bahnen. 24. Jan. S. 46/7. * Kurze Beschreibung der Anlage. Aufstellung einer Wirtschaftlichkeitsberechnung für den Betrieb mit Akkumulator-Lokomotiven und für den Betrieb mit Pferden.

Der Unfall im Mathildenschacht des königlichen Steinkohlenbergwerks Gerhard bei Saarbrücken. Von Hilgenfeldt. Z. B. H. S. 1909. Heft 4. S. 404/11. * Die Seilfahrteinrichtungen und deren Benutzung. Hergang und Ursachen des Unfalles, bei dem durch Reißen eines Gußstahldrahtbandseiles 22 Leute tödlich verunglückt sind. Schlußfolgerungen und neue Vorschriften der Bergbehörde.

Ventilatorbetrieb bei Grubenbränden und Explosionen. Von Willert. (Schluß) Kohle Erz. 31. Jan. S. 105/15. Einrichtungen zur Verhütung des Eindringens von Brandgasen in die Grubenbaue. Sicherung der Ventilatoranlage. Steigerung der Ventilatorleistung. Betrieb der Ventilatoren bei Grubenbränden und Explosionen. Stellungnahme der Bergpolizeiverordnungen zu der vorstehenden Frage.

Mitteilungen über einige bemerkenswerte Vorkommnisse beim Gebrauch von Atmungsapparaten in preußischen Bergwerken. Z. B. H. S. 1909. Heft 4. S. 422/34. * Die besprochenen Unfälle ereigneten sich auf den Steinkohlenbergwerken Vereinigte Glückhild-Friedenshoffnung in Bergrevier West-Waldenburg, Graf Schwerin im Bergrevier Dortmund III, Königin Luise im Bergrevier Süd-Gleiwitz und Cons. Fürstensteiner Gruben (Idaschacht) im Bergrevier Ost-Waldenburg.

Das Rettungswesen im Bergbau. Von Ryba. (Forts.) Z. Bgb. Betr. L. 1. Febr. S. 45/50. * Die Gesichtsmaske des Aerolith. Seine Inbetriebsetzung und Wirkungsweise. (Forts. f.)

Beitrag zur Erforschung und Abwendung der Kohlenstaubexplosionen. Von Padour. (Forts.) Z. Bgb. Betr. L. 1. Febr. 37/43. * Weitere theoretische Betrachtungen über Explosionsgeschwindigkeit und Explosionsdruck. Besprechung der Ergebnisse einiger Versuche in Rossitz. (Forts. f.)

A Natal colliery explosion, and underground fires in fiery mines. Von Heslop. Trans. Engl. I. Bd. 38. Teil 2. S. 338/52. Beschreibung des Verlaufes und der Folgen der Explosion.

Some results of experiments made to test the effect of sprayers upon the moisture of main roads at Brandon colliery. Von Elwen. Trans. Engl. I. Bd. 38. Teil 2. S. 311/5. * Verschiedenartige Anordnung von Wasserdüsen und der damit erzielte Erfolg.

The ignition of coal-dust by a naked light. Von Cadman. Trans. Engl. I. Bd. 38. Teil 2. S. 256/8. Durch Versuche hat der Verfasser festgestellt, daß der Kohlenstaub bei genügender Feinheit sich sehr wohl an einer einfachen offenen Flamme oder durch Kurzschluß entzünden und zur Explosion gebracht werden kann.

Shale-dust and coal-dust tests at Broxburn. Von McLaren u. Clark. Trans. Engl. I. Bd. 38. Teil 2. S. 362/73. * Versuche mit Ölschieferstaub und Kohlenstaub allein und in Mischung.

Firedamp in mines. Ir. Coal Tr. R. 28. Jan. S. 129. Die Schlagwettergefahr im letzten Jahrhundert. Die Einführung der Sicherheitslampe. Die Maßregeln zur Feststellung von Schlagwettern und ihres Prozentgehaltes.

Die Schlagwetterexplosion auf der Schachtanlage II/V der Gewerkschaft Deutscher Kaiser bei Hamborn, am 12. April 1909. Von Gaebel. Z. B. H. S. 1909. Heft 4. S. 411/6. * Lagerungs- und Betriebsverhältnisse. Die Ereignisse vor und nach der Explosion.

Die Wirkungen der Explosion und der Befund der amtlichen Befahrung. Ort und Veranlassung der Explosion. Gefrorene Maßnahmen.

Testing for carbon monoxide in connexion with fires and explosions in mines. Von Haldane u. Douglas. Trans. Engl. I. Bd. 38. Teil 2. S. 267/74. Die Verfasser kommen zu dem Schluß, daß es zweckmäßig sei, auf jeder Grube ständig einige weiße Mäuse und kleine Vögel zu halten, um sie im Falle einer Explosion oder eines Grubenbrandes als Versuchstiere zur Hand zu haben.

An apparatus to facilitate the prolonged and careful study of gas-caps produced on the flame of an ordinary safety-lamp by accurately determined percentages of fire-damp. Von Winstanley. Trans. Engl. I. Bd. 38. Teil 2. S. 235/40. * Der Apparat besteht aus einem Gasbehälter für reines Methan und einem mit Marken versehenen Mischkessel, in dem man bestimmte Gas- und Luftgemische herstellen kann, die dann in eine Sicherheitslampe geführt werden, wo ihr Verhalten längere Zeit genau beobachtet werden kann.

The »Louis Bansart« coke ovens, with or without recovery of byproducts. Ir. Coal Tr. R. 28. Jan. S. 130. * Beschreibung und Abbildung dieser neuern Koks-ofenbauart.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Boiler efficiencies for various coals. Von Maguire. Eng. Mag. Dez. S. 330/4. Die Wirtschaftlichkeit von Kesselanlagen unter Berücksichtigung des Heizwertes der hauptsächlichsten Kohlenarten.

Making steam with mixed fuel. Von Mann. Eng. Mag. Jan. S. 503/12. * Gleichzeitige Verwendung hoch- und minderwertiger Brennstoffe.

The »Sarco« steam-recorder. Engg. 28. Jan. S. 113/4. * Beschreibung des von Gehre erdachten und ausgeführten Dampfmeßers.

Gas-engine and producer installations for manufacturing plants. Von Moses. Eng. Mag. Dez. S. 371/90. * Generator und Gasmaschine und ihre Bedeutung für industrielle Werke.

Untersuchung einer 1000pferdigen Dampfturbine der Sächsischen Maschinenfabrik. Von Josse. (Schluß) Z. D. Ing. 29. Jan. S. 167/70. * Weitere Versuchsergebnisse.

Les turbo-générateurs. L'ind. él. 25. Jan. S. 29/32. Fundamentalsätze der Dampfturbinentheorie. Betrachtungen über die Gestalt der Lauf- und Leitschaufeln bei verschiedenen Typen. Ein- und mehrstufige Turbinen. (Forts. f.)

The recovery of power from exhaust steam. Von Sanderson. Trans. Engl. I. Bd. 38. Teil 2. S. 282/306. * Die Vorbedingungen für die Entwicklung der Abdampfturbinen. Grenzen ihrer Anwendungsmöglichkeit und Wirtschaftlichkeit. Die theoretisch größtmögliche Kraftgewinnung. Beschreibung einer Anlage und der Einzelheiten. Neuerungen und Verbesserungen.

The design, construction and operation of highlift centrifugal pumps. Von zur Nedden. Eng. Mag. Jan. S. 546/56. * Die Verwendung, Konstruktion und die besondern Arten der Hochdruckzentrifugalpumpe; die Auswahl der Pumpe für eine gegebene Leistung, die Arbeitsweise, die Unterhaltungskosten und die Leistung.

Elektrotechnik.

Bedingungen für fremde Starkstromleitungen auf preußisch-hessischem Staatsbahngelände. El. Bahnen. 24. Jan. S. 55/8. Einführungsverfügung des preußischen Eisenbahnministers.

Stepney Borough central station. El. World. 13. Jan. S. 101/3. * Eine typische moderne englische

Zentralstation unter städtischer Verwaltung- Beschreibung der Anlage.

Die elektrischen Anlagen auf Grube Ferndale (South Wales). El. Bahnen. 24. Jan. S. 48/52.* (Forts. f.) Beschreibung der Anlage. Anordnung der Schaltanlage (Ringsystem). Anwendung von Schaltpulten. Beschreibung des Leitungsnetzes.

Installations pour l'utilisation des gaz de hauts fourneaux et de fours à coke. Von Henry. L'ind. él. 25. Jan. S. 58/9. Allgemeines über Ausnutzung der Hochofen- und Koksofengase in Gasmaschinen zum Antrieb von Gleich- oder Wechselstromgeneratoren.

La protection des réseaux contre les effets des courants de haute fréquence. Von Soulier. L'ind. él. 25. Jan. S. 32/4. Beschreibung einiger Schutzvorrichtungen gegen Hochfrequenzspannungen, die durch Gewitter, Kurzschluß oder plötzliches Ausschalten großer Stromstärken hervorgerufen und einem Hochspannungsnetz gefährlich werden können.

Four électrique. Von Boudouard. Bull. Soc. d'encourag. Dez. S. 677/80.* Mitteilung von Versuchen, die Verfasser in einem kleinen elektrischen Ofen angestellt hat zur Erforschung der chemischen Vorgänge bei der Elektrostahlbereitung.

Etude sur la fabrication et l'utilisation du sulfure de zinc. Von Pipereaut u. Vila. Bull. Soc. d'encourag. Nov. S. 521/57. Es werden Ergebnisse von Versuchen über die Herstellung und Verwendungsmöglichkeit des Zinksulfats mitgeteilt.

The electrochemical system of amalgamation and cyanidation. Von Carey. Eng. Mag. (Dez. S. 335/41. Die Ergebnisse von Versuchen, die Amalgamation und das Cyanidverfahren auf elektrochemischem Wege durchzuführen. Verfasser hält das Verfahren für die Praxis sehr geeignet, namentlich der bedeutenden Herabsetzung der Selbstkosten wegen.

Cyaniding at the Montgomery-Shoshone mill. Von van Sann. Eng. Min. J. 22. Jan. S. 217/9.* Beschreibung der Anlage. Die goldhaltigen Sande, die slimes und die concentrates, werden für sich dem Cyanidverfahren unterworfen. Amalgamation steht nicht in Anwendung.

Die Staubbeseitigung in Hüttenwerken und Gießereien. Von Schott. St. u. E. 2. Febr. S. 192/201.* Vortrag, gehalten auf der Versammlung der Eisenhütte Düsseldorf am 4. Dezember 1909.

L'industrie de l'aluminium en France. Von Pitaval. Mém. Soc. Ing. Civ. Nov. S. 308/31.* Geschichtliches. Die Gewinnung des Aluminiums. Die Aluminium-Hütten Frankreichs. Erzeugungs- und Verbrauchsmengen. Die Verwendung des Aluminiums. Das Aluminium in der Elektrizität.

Volkswirtschaft und Statistik.

Der deutsche landwirtschaftliche Kalisalzverbrauch in den letzten 30 Jahren und die nachweislich dessen normale Entwicklung beeinflussenden Faktoren. Von Krische. Kali. 1. Febr. S. 50/63.* Die Entwicklung des deutschen landwirtschaftlichen Kaliabsatzes. Die Entwicklung im Absatz der einzelnen Kalisalze 1900—1908. Die die Entwicklung beeinflussenden Faktoren. Schlußergebnisse.

Braunkohlenindriebrikett und Steinkohle. Von Krell. Braunk. 1. Febr. S. 741/3. Verfasser kommt auf Grund von Rentabilitätsberechnungen und eingehenden

Erörterungen über die verschiedenen Verwendungsmöglichkeiten der Braunkohlenbriketts zu dem Ergebnis, daß das niederrheinische Braunkohlenbrikett in der Lage sein wird, der Steinkohle erfolgreiche Konkurrenz zu machen.

Les moyens de production et l'effet utile de l'ouvrier. Von Denoël. (Schluß). Rev. univ. min. met. Dez. S. 215/315.

The safety of judicious mining investments. Von Channing. Eng. Min. J. 22. Jan. S. 211/3. Einiges über die Sicherheit und Rentabilität bergbaulicher Kapitalanlagen.

Engineering aspects of large power contracts. Von Knowlton. Eng. Mag. Dez. S. 394/404. Wirtschaftliche und rechtliche Beziehungen zwischen Kraftzentrale bzw. -erzeuger und Kraftverbraucher.

The statistical position and future of copper. Von Douglas. Eng. Mag. Dez. S. 325/9.* Der Kupfermarkt der Vereinigten Staaten, die Bedingungen, welche auf die Preisgestaltung einwirken, ein Ausblick in die Zukunft.

Die Bergwerks- und Hüttenindustrie Belgiens im Jahre 1908. Z. B. H. S. 1909. Heft 4. S. 416/22. Steinkohlenbergbau, Erzbergbau, Steinbruchbetrieb, Hüttenindustrie. (vgl. Glückauf 1909, S. 1765 ff.)

Mineral and metals of the United States in 1909. Min. Wld. 22. Jan. S. 133. Statistische Übersicht über die Ergänzung von Mineralien und Metallen in den Vereinigten Staaten im Jahre 1909.

Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

L'industrie minière et son outillage à l'exposition de Nancy (1909). Von Didier u. Bronard. Rev. Noire. 23. Jan. S. 21/5.* (Forts.) Wasserhaltungsmaschinen beim Schachtbteufen. (Forts. f.)

Verschiedenes.

Über die Radioaktivität. Von Reimer. Kali. 1. Febr. S. 45/50. Einige Angaben über Röntgenstrahlen. Uranstrahlen, Radium und Polonium, die Atomzerfallshypothese, Radium-Emanationen, die Radioaktivität der Atmosphäre und des Erdbodens usw.

Die Praxis der Untersuchung des Erdöls und der Erdölprodukte. Von Kissling. Petroleum. 2. Febr. S. 505/11. Mitteilung verschiedener Untersuchungsverfahren.

Der gegenwärtige Stand der industriellen Torfverwertung. Von Heber. Braunk. 1. Febr. S. 744/7. Torfstechen, Herstellung von Maschinentorf, von Torfbriketts, von Torfstaub, Trockendestillation unter Gewinnung von Nebenprodukten, Vergasung des Torfs unter Gewinnung von schwefelsaurem Ammoniak, Destillations- und Vergasungsverfahren unter Gewinnung von Nebenprodukten.

Personalien.

Der Gerichtsassessor Dr. Adalbert Karpinski ist zum Bergwerksdirektor und Mitglied der Bergwerksdirektion zu Saarbrücken ernannt worden.

Der Bergassessor Dr. Seiffert im Bergrevier Magdeburg ist zum Berginspektor ernannt worden.

Gestorben:

am 7. Februar in Dortmund der frühere Direktor der Zeche Vollmond bei Langendreer, Robert Reinhard im Alter von 77 Jahren.