

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 24

13. Juni 1931

67. Jahrg.

Versuche an Druckluft-Zahnradmotoren für den Bergbau.

Von Dipl.-Ing. A. Sauer mann, Essen.

(Mitteilung des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen.)

Das Wesen und die Arten der Druckluft-Zahnradmotoren.

Während Maschinen, die durch das Aufeinanderwirken angetriebener Zahnradpaare Flüssigkeiten heben oder Gase verdichten, schon seit mehreren Jahrzehnten bekannt sind und sich als Schmierpumpen für Kraft- und Werkzeugmaschinen oder als Kapselgebläse bewährt haben, ist die Verwendung von Zahnradpaaren als Krafterzeuger erst jüngerer Herkunft. Die ersten Versuche, Dampf als Antriebsmittel zu verwenden, scheinen allerdings nicht befriedigt zu haben, dagegen hat die Benutzung von Druckluft bald zu brauchbaren Ausführungsformen namentlich für den Bergbau geführt. Die Schnelligkeit der Entwicklung erklärt sich aus dem in den letzten Jahren erreichten hohen Stand der Zahnrad- und Lagertechnik. Die bisher erschienenen Veröffentlichungen auf diesem Gebiet sind nur spärlich¹.

Den größten Anreiz zur Herstellung von Zahnradmotoren bot zunächst ihre unübertreffliche Einfachheit. Die ganze Maschine besteht im wesentlichen aus einem Zahnradpaar, das in einem umschließenden Gehäuse umläuft und die erzeugte Arbeitsleistung unmittelbar in der Form der in den meisten Fällen erwünschten Drehbewegung an die Zahnradwellen abgibt. Ferner ergab sich, daß der Raumbedarf bei erheblicher Leistung im Vergleich zu den bisher verwendeten Maschinenarten sehr gering war. Diese Vorzüge führten die Zahnradmotoren zunächst da ein, wo sie am meisten zur Geltung kamen, nämlich bei den Schrämmaschinen, dann aber auch bei den andern ortsbeweglichen Maschinen untertage. Einer kritischen Beurteilung bedürfen dagegen die Zahnradmotoren bei den ortsfesten Maschinen, wo Luftverbrauch, Anschaffungskosten und vor allem die Betriebssicherheit ausschlaggebende Geltung beanspruchen.

In ihren Grundformen lassen sich zwei Ausführungsformen der Zahnradmotoren unterscheiden, der Stirnradmotor und der Pfeilradmotor. Wie diese Bezeichnungen andeuten, verwendet man als Antriebsräder hier Pfeilräder, dort Stirnräder.

Der Stirnradmotor.

Die einfachste Ausführung eines Stirnradmotors in Gestalt der Bauart Düsterloh ist in Abb. 1 wiedergegeben. Die Druckluft gelangt hier von oben her in

das Gehäuse und tritt durch die Öffnung *a* in den bei dieser Zahnstellung von den Zähnen *b*, *c* und *d* umschlossenen Arbeitsraum. Der Druck der eingetretenen Preßluft wirkt voll auf die Zähne *b* und *c*, auf den Zahn *d* aber nur so weit, wie dieser mit dem Zahn *e* nicht mehr in Berührung steht. Der Rest des auf einen vollen Zahn entfallenden Druckes wird über den Zahn *e* auf den Zahn *d* übertragen, wie man erkennt, wenn man den Berührungspunkt auf die andere

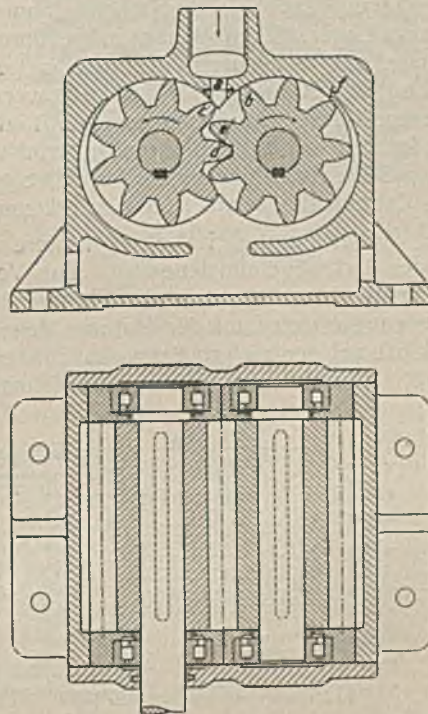


Abb. 1. Stirnradmotor von Düsterloh für eine Drehrichtung.

Flanke des Zahnes *e* schlägt. Bezeichnet man die Zahnbreite mit *b*, die Zahnhöhe mit *h*, den Überdruck der Luft mit *p*, den Radius des Druckmittelpunktes mit *r*, so ergibt sich ein Gesamtmoment im Sinne der Drehrichtungen von $2 \cdot b \cdot h \cdot p \cdot r$, dem in entgegengesetzter Richtung das Moment $b \cdot h \cdot p \cdot r$ entgegenwirkt. Als Kraftwirkung bleibt demnach das Moment $b \cdot h \cdot p \cdot r$ übrig, das in der angegebenen Pfeilrichtung wirkt. Dieses Moment kann von jeder der beiden Achsen oder von beiden zugleich abgenommen werden. Im Verlauf der Bewegung schließen die Zahnköpfe an der Kante der Eintrittsöffnung *a* ab, worauf die von der Zahnücke eingeschlossene Druckluft mit vollem Druck weitergeführt wird, ohne weitere Arbeit zu leisten. Demnach findet keine Arbeitsleistung durch Ausdehnung der Druckluft statt. In den Zahnücken bleibt aber der volle Druck nicht

¹ Grahn: Die Förderung mit dem Schlepperhaspel, Bergbau 1928, S. 365; Strödter: Pfeilrad- und Stirnradmotoren für Preßluftbetrieb, Bergbau 1928, S. 540, Zuschriften dazu S. 587 und 675; Neuhaus: Untersuchung eines Düsterloh-Stirnradmotors, Bergbau 1928, S. 626; Ewalds: Druckluft-Zahnradmotoren mit Pfeilverzahnung, Z. V. d. I. 1928, S. 1927; Jung: Über die Entwicklung des Druckluft-Förderhaspels, Bergbau, RdSch. 1928, S. 265; Der Pfeilradmotor als wirtschaftlich arbeitender Antrieb für Schrämmaschinen, Bohrhammer 1927, S. 51; Wintermeyer: Die Entwicklung des mit Druckluft betriebenen Grubenhaspels, Glückauf 1929, S. 889; Maercks: Die Druckluftverwendung im Bergbau, Bergbau 1930, S. 721.

erhalten, weil zwischen dem Kopfkreis der Zähne und der Gehäusebohrung ein gewisses Spiel vorhanden sein muß, wodurch ein Teil des Druckes nach der Auspuffseite hin entweicht. Der Auspuff erfolgt, sobald die Zahnlücken die Kanten f erreicht haben. Damit Undichtigkeitsverluste durch das Spiel zwischen Kopfkreis und Gehäusebohrung möglichst vermieden werden, muß dieses natürlich sehr gering sein. Die Firma Düsterloh läßt hier einige Hundertstel Millimeter Spiel zu, was natürlich eine sehr sorgfältige Werkstattausführung bedingt. Ferner müssen die hier verwendeten Walzen- oder Kugellager genau und kräftig ausgeführt sein und möglichst ohne Lagerluft laufen, um dieses Spiel dauernd einzuhalten. Eine besondere Abdichtung der Zahnenden durch umlaufende Scheiben o. dgl. ist nicht vorgesehen; die seitlichen Lagerstücke sind sehr genau gearbeitet, so daß eine genügende seitliche Abdichtung erreicht wird. Die seitlichen Lagerstücke als Träger der Rollen- oder Kugellager werden zu diesem Zweck in die Bohrungen des Gehäuses eingesetzt und mit den Gehäusedeckeln durch Schrauben verbunden. Diese Lagerbauart gewährleistet eine besonders gute Seitenabdichtung der Zahnräder, weil das Spiel zwischen Zahnradstirnflächen und Lagerstücken genau zu bestimmen ist. Ihre Herstellung erleichtert die denkbar einfache Formgebung. Die Zahnräder des Motors werden aus hochlegiertem Chromnickelstahl hergestellt, auf einer Maag-Stoßmaschine gestoßen, dann gehärtet und auf einer Maag-Schleifmaschine geschliffen. Die günstige Form des Zahnprofils ist aus Abb. 1 zu erkennen.

Dieser Stirnradmotor ist ohne weiteres durch Umkehr der Luftwege umsteuerbar. Zur Verringerung des Luftverbrauchs ordnet die Firma jedoch für den entgegengesetzten Lauf der Rotoren den Eintritt der Druckluft auf der andern Seite des Zahnengriffs an (Abb. 2). Den Schieber a kann das Zahnsegment

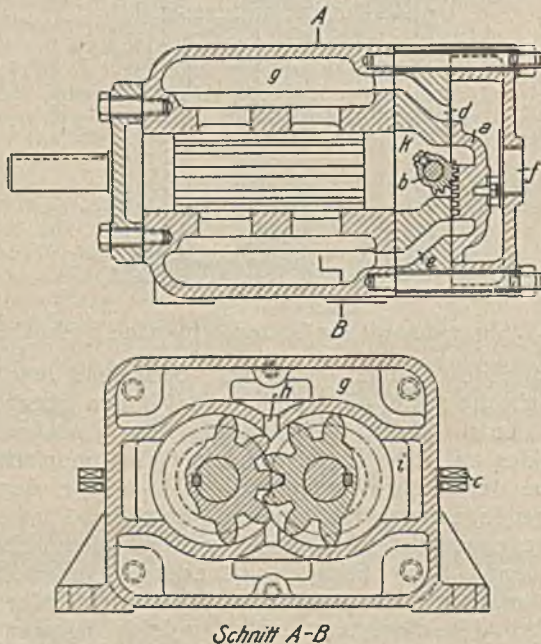


Abb. 2. Umsteuerbarer Stirnradmotor von Düsterloh.

b , das von einer Welle mit den Vierkanten c aus bewegt wird, so verstellen, daß er das eine Mal den Kanal d , das andere Mal den Kanal e freigibt. In der gezeichneten Lage strömt die Luft durch die Eintrittsöffnung f und den Kanal d in den Raum g und

durch die Öffnung h an die Zahnräder, die sich nach auswärts drehen und die in den Zahnlücken mitgenommene Luft in die Räume i befördern, deren Auspufföffnungen in der Abbildung nicht sichtbar sind. Die auf der entgegengesetzten Seite in den Zahnlücken mitgeführte Luft wird durch eine hier vorhandene Lufteintrittsöffnung und den Kanal e in den Raum k und von dort ins Freie geführt.

Diese Ausführung hat gegenüber der in Abb. 1 dargestellten den Nachteil, daß sich die Zahnköpfe bei

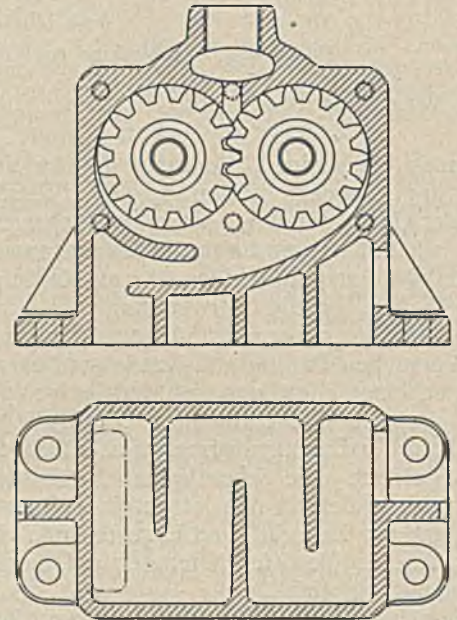


Abb. 3. Stirnradmotor von Düsterloh mit Schalldämpfung.

einer Abnutzung der Lager dem untern Teil der Gehäusebohrung nähern, worin sie schließlich festlaufen könnten. Um dieses zu vermeiden, wählt man das Spiel zwischen Zähnen und Gehäusebohrung etwas größer als bei den nicht umsteuerbaren Motoren, wodurch allerdings der Undichtigkeitsverlust höher und die Ausnutzung der Druckluft geringer werden muß.

Da die in den Zahnlücken beförderte Druckluft jedesmal beim Erreichen der Austrittskanten plötzlich frei wird, entstehen heftige Schwingungen in der austretenden Luft, die sich in einem lauten, heulenden Geräusch äußern. Zu dessen Dämpfung läßt man neuerdings die Luft um mehrere im Boden des Gehäuses angebrachte Rippen abziehen, welche die Luftschwingungen erheblich mildern (Abb. 3).

Die Schmierung der Zahnräder bewirkt eine in der Druckluftzuleitung angebrachte selbsttätige Schmiervorrichtung. Das Öl wird von der strömenden Druckluft mitgerissen.

Der Stirnradmotor ist bisher nur in kleinern Ausführungen von 1 bis 30 PS Leistung ausgeführt worden und steht namentlich als Antrieb für Schlepperhaspel der Firma Düsterloh (Abb. 4) in ausgedehnter Verwendung. Die Drehbewegung der Läufer wird durch ein doppeltes Vorgelege auf die Trommel übertragen. Diese faßt 550 m Seil von 7 mm Durchmesser. Der 10-PS-Haspel kann auf söhlicher Strecke mit einer Geschwindigkeit von 1 m/s 50 und mehr Förderwagen mit je 0,6 t Kohle ziehen. Das Gewicht des Haspels beträgt rd. 300 kg. Die Bremsbacken wirken auf die Trommelränder und werden durch ein kleines Hand-

rad betätigt. Das Ritzel der Vorgelegewelle ist ausrückbar.

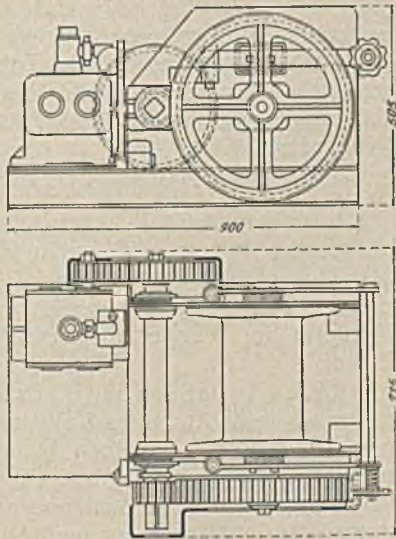


Abb. 4. 10-PS-Schlepperhaspel von Düsterloh mit Stirnradmotor.

Der Pfeilradmotor.

Eine große Verbreitung hat auch der von einer Anzahl Firmen im In- und Auslande hergestellte Pfeilradmotor gefunden. Ihm wird eine für die wirtschaftliche Ausnutzung der Druckluft wesentliche Eigenschaft zugeschrieben, die dem Stirnradmotor zweifellos fehlt, nämlich die Ausnutzung der Expansionsarbeit der Druckluft in der Maschine. Diese ist jedoch auch für den Pfeilradmotor bestritten worden¹. Daraus, daß diese Frage, auf die im folgenden noch eingegangen wird, überhaupt aufgeworfen werden konnte, geht schon hervor, daß die Arbeitsverhältnisse der Druckluft im Pfeilradmotor weniger einfach als im Stirnradmotor sind.

Beim Pfeilradmotor greifen zwei Zahnräder mit pfeilförmigen Zähnen ineinander und bilden dabei, ähnlich wie die Stirnräder bei den Stirnradmotoren, am Zahneingriff kleine Arbeitskammern, die von den Zähnen selbst und dem umschließenden Gehäuse gebildet werden. Ein solches Pfeilradpaar mit Gehäuse zeigt Abb. 5, während Abb. 6 den Zahnrad-

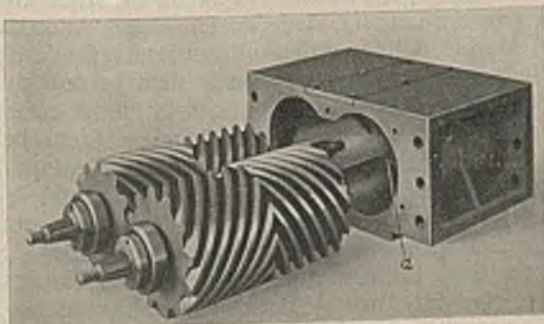


Abb. 5. Nicht umsteuerbarer Pfeilradmotor der Demag.

umfang, zur bessern Veranschaulichung aufgerollt und in eine Ebene gelegt, wiedergibt. Die Drehrichtung ist in Richtung der Pfeilspitzen. Die schwarzen Flächen stellen die Zahnköpfe, die weißen die Zahnlücken dar. Die Spannung der Druckluft deutet die verschiedenen Dichte der Punkte auf den Zahnlücken an. Die Druckluft tritt durch die Öffnungen *a* an die

Zähne und füllt die Zahnlücken *b* und *b*₁, *c* und *c*₁ so lange, bis die äußere Kante der Pfeilzähne die Öffnung *a* abschneidet. Die nunmehr eingeschlossene Luft nimmt an Rauminhalt zu, wobei sie expandiert, bis die Zahnücke die Stirnseite des Läufers und dann die Auspufföffnung erreicht. Ähnlich wie bei den Kolbenmotoren kann man also einen Füllungs- und einen Expansionsabschnitt unterscheiden. Während des erstgenannten wirkt die von einer Zahnücke eingeschlossene Druckluft mit der Kraft $2 \cdot x \cdot h \cdot p$ auf den Gegenzahn, wenn *x* eine Zahnbreite, *h* eine Zahnhöhe und *p* den Luftüberdruck bedeutet. Nach Überschreitung der Eintrittsöffnung sinkt der Druck *p* entsprechend dem erreichten Expansionsverhältnis.

Der Abschluß der Arbeitskammern ist bei den Pfeilradmotoren weniger günstig als bei den Stirnradmotoren. Gemeinsam haben beide die Undichtheit, die durch das notwendige Spiel des Kopfkreises der Zähne mit dem Gehäuse hervorgerufen wird. Innerhalb der



Abb. 6. Schematische Darstellung eines Pfeilradpaars bei Vorwärtsgang.

Zähne findet aber bei den Stirnradmotoren eine gute Abdichtung statt, weil sich die jeweils in Eingriff befindlichen Zähne ständig in der ganzen Zahnlänge berühren. Denkt man sich jedoch in der gemeinschaftlichen Achsenebene der Pfeilradmotoren einen Schnitt gelegt, so erkennt man, daß sich auf beiden Seiten keilförmige Öffnungen bilden, die als weitere Stellen der Undichtheit wirken. Im Weiterlauf klaffen die Zähne auseinander, so daß die Lücken der in Eingriff stehenden Zähne miteinander in Verbindung treten, bis sie an der Kante der beiden Gehäusebohrungen wieder getrennt werden. Hier ist also der Füllungsraum mit dem Expansionsraum verbunden; es findet ein Nachströmen der Druckluft aus dem Füllungsraum in den Expansionsraum statt, und der Expansionsverlauf wird gestört. Andererseits stehen dadurch beim Anlassen des Motors die in Eingriff befindlichen Zähne unter vollem Druck, wodurch das Anlaßmoment vergrößert wird. Nachdem die Zahnücke die Stirnseite des Läufers erreicht hat, bewegt sie sich noch eine gewisse Strecke weiter, bis sie zur Auspufföffnung gelangt und die in der Lücke befindliche Druckluft entweicht. In dieser Zeit wirkt das Spiel zwischen Läuferstirnfläche und Gehäusedeckel als weitere Undichtheit.

Die Umkehrung der Drehrichtung gestaltet sich bei den Pfeilradmotoren nicht so einfach wie bei den Stirnradmotoren. Während bei diesen die Umkehrung der Druckluft keine Veränderung der motorischen Eigenschaften bewirkt, treten bei den Pfeilradmotoren unerwünschte Erscheinungen auf, denen man durch besondere Maßnahmen begegnen muß. Man sucht sie vielfach dadurch zu vermeiden, daß man die Läufer stets in gleicher Drehrichtung laufen läßt und

¹ Bergbau 1928, S. 587.

zwischen ihnen und der angetriebenen Maschine ein Umschaltgetriebe anordnet. Diese Ausführung findet man meist da, wo die Arbeitswelle nicht oder nur selten umgeschaltet wird oder ihre geringe Drehzahl ohnehin die Einschaltung einer Zahnradübersetzung erfordert, wie bei Förderbändern und Schrämmaschinen. Dagegen empfindet man überall da, wo öfter umgeschaltet werden muß, ein Umschaltgetriebe als sehr unzweckmäßig; es wird im rauhen Betriebe untertage gewöhnlich zu sehr beansprucht. Vielfach läßt man, um ein möglichst großes Anzugsmoment zu erhalten, den Motor ruckweise an. Dadurch leiden vor allem die verschiebbaren Teile des Umschaltgetriebes, weil Wellen und Bohrungen unrund werden, Keile klemmen und der Zahneingriff sich verschlechtert. Infolgedessen hat man bei der Verwendung eines Umschaltgetriebes häufig Störungen; außerdem bewirkt seine Einschaltung einen nicht unerheblichen Kraftverlust. Infolgedessen ist man seit längerer Zeit bestrebt, die Umkehr der Drehrichtung der Rotoren durch einfache Luftumsteuerung zu bewirken.

Wird die Druckluft von der bisherigen Auspuffseite zugeführt, so ändert sich die Drehrichtung der Läufer. Die Füllungs- und Expansionsverhältnisse ähneln auch jetzt denen beim Vorwärtslauf, nur sind die bei diesem an den Pfeilspitzen verbundenen Zahn-lücken jetzt getrennt. Außerdem stehen die Stirnflächen der Läufer nunmehr unter der vollen Wirkung der Druckluft, so daß sich ihr Spiel in erhöhtem Maße als Undichtheit geltend macht (Abb. 7). Während ferner bei den stets in gleicher Richtung laufenden Pfeilradmotoren, ähnlich wie bei den Stirnradmotoren, nur ein geringes Spiel gegen die Gehäusebohrung auf der der Lufteströmung zugekehrten Seite der Läufer genügt, so daß die entspannte Luft auf der andern



Abb. 7. Schematische Darstellung eines Pfeilradpaares bei Rückwärtsgang.

Seite ohne weiteres abgeführt werden kann, muß bei den umsteuerbaren Motoren auch die andere Seite mit geringem Spiel laufen. Sobald die Lücken die Kante der Auspufföffnung überlaufen haben, wird die in ihnen eingeschlossene Luft mitgenommen und wieder verdichtet, da sich der Inhalt der Lücken vor dem erneuten Zahneingriff wieder verkleinert. Diese Verdichtung wirkt der Drehrichtung entgegen und muß durch besondere bauliche Maßnahmen verhindert werden. Dafür wäre die einfachste Maßnahme auf der dem Lufteintritt entgegengesetzten Läuferseite, die Gehäusewand auf der Auspuffseite etwas zu entfernen, was jedoch große bauliche Schwierigkeiten bereiten würde. Die von den umsteuerbaren Pfeilradmotoren bauenden Firmen in dieser Hinsicht getroffenen Maßnahmen werden bei der Beschreibung der einzelnen Maschinen besprochen.

Mit Rücksicht auf die Herstellung müssen die aus besonders dichtem Gußeisen angefertigten Pfeilräder zweiteilig ausgeführt werden. Als Zahnform verwenden die meisten Firmen die Maag-Verzahnung, einige jedoch auch andere verbesserte Zahnformen. Da es bisher noch nicht gelungen ist, Pfeilräder zu schleifen, müssen sie schon auf der Fräsmaschine fertiggestellt werden.

Die verschiedenen Arten der Pfeilradmotoren.

Pfeilradmotoren werden im rheinisch-westfälischen Bezirk hergestellt von A. Beien in Herne, der Deutschen Maschinenfabrik in Duisburg, Gebr. Eickhoff in Bochum, den Flottmannwerken in Herne, Frölich & Klüpfel in Wuppertal-Barmen und W. Knapp in Eickel.

Die Firma Beien fertigt sowohl Pfeilradmotoren in allen Größen als auch Zwillings-Kolbenmaschinen an. Als Sonderheit liefert sie einen kleinen, nicht umsteuerbaren Mitnehmerhaspel von 2 PS Leistung. Die Firma baut ferner größere Schlepperhaspel mit Pfeilradmotoren, die in Anordnung und Ausstattung

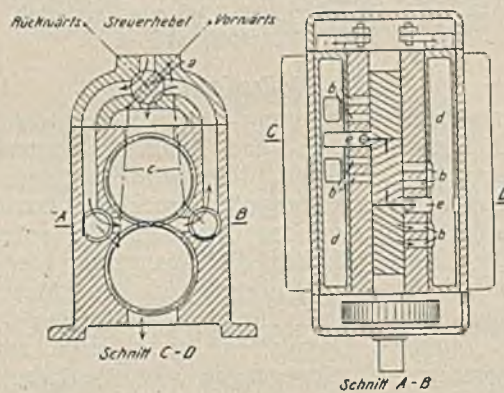


Abb. 8. Schematische Darstellung des umsteuerbaren Pfeilradmotors von Beien.

etwa dem beschriebenen Schlepperhaspel mit Stirnradantrieb entsprechen und ebenfalls mit einer Bandbremse versehen sind.

Die Läufer des umsteuerbaren Pfeilradmotors (Abb. 8) sind aus 3 Teilen zusammengesetzt; die Verzahnung hat also Z-Form. Für den Vorwärtsgang wird ein außenliegender Teil mit dem mittlern, für den Rückwärtsgang der andere außenliegende Teil mit dem mittlern benutzt. Der Vorteil dieser Anordnung liegt darin, daß für den Rückwärtslauf dieselben Bedingungen wie für den Vorwärtslauf bestehen. Die Änderung der Drehrichtung bewirkt der Umsteuerschieber *a* und der mit ihm verbundene Steuerhebel. Je nach der Lage dieses Hebels beaufschlagt die Druckluft den Vorwärts- oder den Rückwärtsteil der Läufer. Da bei Pfeilradmotoren mit wechselnder Drehrichtung jeder Läuferteil nach der einen Drehrichtung als Motor, nach der andern als Kompressor wirkt, sind im Motorgehäuse die Bohrungen *b* zur Entfernung der von dem jeweiligen Läuferteil mitgeführten Luftmengen vorgesehen. Diese Bohrungen stehen mit je einem längsseits der Läufer liegenden und durch das Gestänge *c* mit dem Steuerhebel starr gekuppelten Drehschieber *d* in Verbindung. Die Drehschieber sind so angeordnet, daß sich stets die zu einem Läuferteil gehörigen Bohrungen schließen, wenn dieser Teil beaufschlagt wird, und sich öffnen, wenn er als Verdichter, also in umgekehrter Drehrichtung läuft. Die Eintrittsöffnungen *e* bleiben dabei stets offen.

Die im gewöhnlichen Lauf unerwünschte Verdichtung der Luft an dem einen Läufer teil wird nutzbar beim Abbremsen von Lasten bei nicht ausgekuppeltem Motor. Der Steuerhebel liegt in diesem Falle in der Mittellage, und die Bohrungen *b* sind geschlossen. Die jetzt auftretende Kompression verhindert ein Durchgehen des Motors. Durch die dabei auftretende Kompressionswärme wird außerdem der Vereisungsgefahr vorgebeugt. Bei Motoren, die an besonders kühlen Betriebspunkten arbeiten, kann auch für normalen Lauf durch entsprechende Drosselung der Ableitungskanäle eine geringe Kompression für diesen Zweck bestehen bleiben. Diesen Vorteilen steht als Nachteil die um die Hälfte vergrößerte Länge des Läufers gegenüber, wodurch die Empfindlichkeit der ineinandergreifenden Zähne höher wird, auch steigen dadurch die Abmessungen und die Herstellungskosten.

Einen kleinern Förderhaspel von etwa 12 PS Leistung mit einem umsteuerbaren Pfeilradmotor dieser Art zeigt Abb. 9.

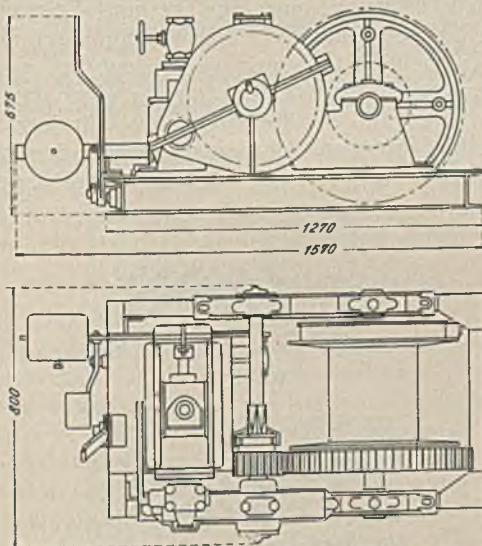


Abb. 9. Förderhaspel mit umsteuerbarem Pfeilradmotor von 12 PS, Bauart Beien.

Die Deutsche Maschinenfabrik stellt ebenfalls umsteuerbare und nicht umsteuerbare Pfeilradmotoren verschiedener Größe bis zu 120 PS her; die nicht umsteuerbaren dienen hauptsächlich für den Antrieb von Kreiselpumpen und Schrämmaschinen. Die Kreiselpumpen werden unmittelbar mit einer Läuferwelle gekuppelt. Der an der andern Läuferwelle angebrachte Fliehkraftregler drosselt beim Durchgehen der Pumpe, das z. B. durch Abreißen der angesaugten Wassersäule veranlaßt werden kann, die Druckluft ab. Bei den Schrämmaschinen trägt jeder Läufer ein in Nuten gleitendes Ritzel, die sich nach Bedarf für Rechts- oder Linksgang in das Vorgelege getriebe einschleiben lassen. Man kann auch beide Ritzel ausschalten, um bei Leerfahrt Unfälle zu vermeiden.

Der von der Deutschen Maschinenfabrik gebaute luftumsteuerbare Pfeilradmotor wird nach der Bauart Ewalds ausgeführt (Abb. 10). Für den Vorwärtslauf tritt die durch einen besondern, mit einem Steuerhebel versehenen Hahn gesteuerte Druckluft in den Raum *B* durch die Bohrung *c* an die Läufer, wodurch der Läufer *h* entgegengesetzt der Richtung des Uhrzeigers angetrieben wird. Zugleich drückt die Druckluft die Dichtungskugeln *a* auf ihre Sitze und

dichtet diese dadurch ab. Die auf der andern Seite des Läufers verdichtete Luft hebt die Kugeln *e* an, so daß sie aus den Öffnungen *g* in den Raum *A* gelangt, der bei dieser Hahnstellung mit der Außenluft in

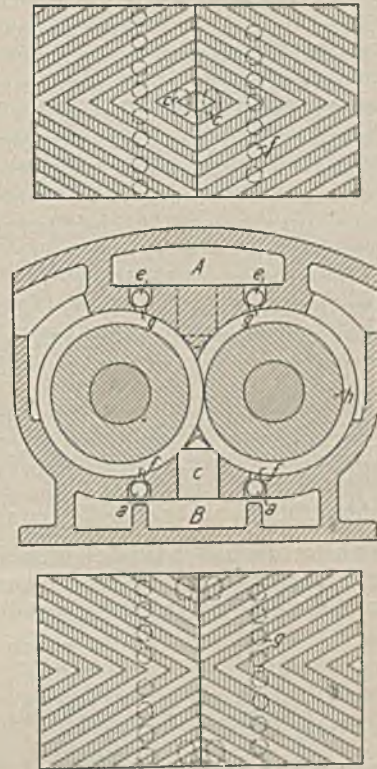


Abb. 10. Schematische Darstellung des umsteuerbaren Pfeilradmotors der Demag.

Verbindung steht. Soll die Drehrichtung geändert werden, so verstellt man den Hahn durch den Steuerhebel derart, daß die Druckluft in den Raum *A* eintritt und durch die auf dieser Seite der Läufer liegenden Bohrungen an die Läufer gelangt. Bei der nun umgekehrten Drehrichtung wird die auf der untern Läuferseite aus den Zahnluken verdrängte Luft durch die nun von den Kugeln freigegebenen Öffnungen *f* abgeführt. Diese Bauart dient hauptsächlich als Förderhaspel- und Förderbandmotor. Abb. 11 zeigt

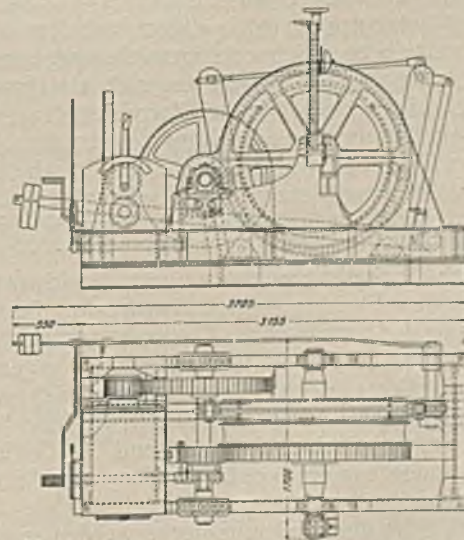


Abb. 11. Förderhaspel mit umsteuerbarem Pfeilradmotor von 80 PS der Demag.

einen mit einem solchen Pfeilradmotor ausgerüsteten Förderhaspel mit Koepescheibe.

Die Firma Eickhoff fertigt nur Pfeilradmotoren an, die durch Getriebe umgesteuert werden können, und verwendet diese für Schrämmaschinen und Schlepperhaspel sowie für Pumpen- und Gebläseantrieb. Das für die beiden erstgenannten Zwecke genügende Umsteuergetriebe ist für die beiden andern nicht erforderlich, weil die Wellen unmittelbar gekuppelt werden und ständig in gleicher Richtung laufen. Die Ausführung der Motoren unterscheidet sich wenig von den vorstehend beschriebenen ähnlicher Art. Die Läufer werden aus dichtem Gußeisen hergestellt und auf Pfauter-Maschinen bearbeitet. Die Druckluft gelangt von unten her an die Läufer, die in Kugellagern liegen und durch ein Ölgefäß mit Dochten geschmiert werden, das in der Gehäusedecke untergebracht ist und das Öl auf die Läufer tropfen läßt.

Auch die Firma Flottmann baut nur Pfeilradmotoren, die durch Getriebe umgesteuert werden können. Die Umsteuerung wird durch ein auf einem Hebel angebrachtes Ritzel bewirkt, das wechselweise in ein an jedem Läufer angebrachtes Zahnrad eingreift.

Die Firma Frölich & Klüpfel verwendet Pfeilradmotoren besonders für ihre Förderbandanlagen. Ein solcher Motor ist in Abb. 12 dargestellt. Da das

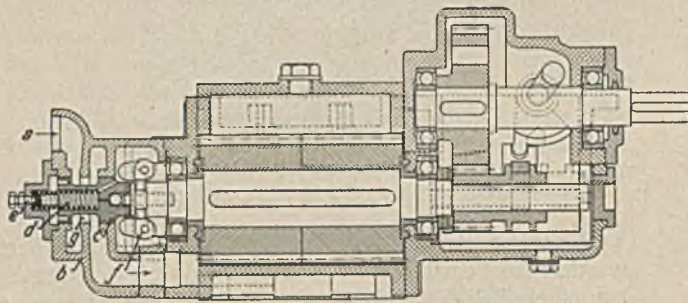


Abb. 12. Pfeilradmotor von Frölich & Klüpfel für Förderbandanlagen.

Förderband nur mit der geringen Geschwindigkeit von etwa 1 m/s betrieben wird, ist eine größere Übersetzung der Drehzahl notwendig. Das am Motor selbst eingebaute Übersetzungsgetriebe verringert die Drehzahl der Läufer im Verhältnis 14:34. Die weitere Übersetzung wird in einem mit dem Rollen-antrieb verbundenen Schneckengetriebe vorgenommen. Das Getriebe des Motors ist zugleich als Umschaltgetriebe ausgebildet. Um bei Zerreißen des Förderbandes ein Durchgehen des Motors zu verhüten, bringt die Firma, ähnlich wie es auch sonst geschieht, am andern Motorende einen Fliehkraftregler an. Die Druckluft tritt bei *a* in das Reglergehäuse *b* ein, in dem sich der Drosselschieber *c* befindet. Dieser wird von der durch die Stellschraube *e* eingestellten Spannfeder *d* gegen den Fliehkraftregler *f* gedrückt. Bei Überschreitung der gewünschten Drehzahl verschiebt sich der Schieber *c*, so daß die Preßluftöffnung *g* geschlossen wird. Diese Motoren sind ursprünglich nur für Leistungen von 6–10 PS hergestellt worden. Neuerdings ist man jedoch auch zu 20- und 30-PS-Motoren übergegangen, um größere Förderlängen und Steigungen überwinden zu können.

Die Läufer der Pfeilradmotoren werden aus einem besonders dichten Grauguß hergestellt und auf einer Maag-Maschine bearbeitet. Neuerdings fertigt die

Firma auch einen Schlepperhaspel mit Stirnradantrieb an, der dem der Firma Düsterloh ähnelt.

Die Firma Knapp baut zwei verschiedene mit Luftumsteuerung arbeitende Arten von Pfeilradmotoren, von denen sie die eine für Schrämmaschinen, die andere für Förderhaspel verwendet. Das Arbeitsschema eines Pfeilradmotors für Schrämmaschinen zeigt Abb. 13. Die Druckluft gelangt bei *a* in das Gehäuse und kann durch den Hahn *b* umgesteuert werden. Beim Vorwärtsgang tritt die Luft von oben an die Spitze der Pfeilzähne und seitwärts aus, dagegen beim Rückwärtsgang von unten ein und ebenfalls seitwärts aus. Um beim Vorwärtsgang die Verdichtung der mitgeführten Luft an der untern zusammenlaufenden Läuferseite zu vermeiden, hat man an dieser Stelle die Zungen weggelassen. Beim Rückwärtsgang arbeitet dieser Pfeilradmotor deshalb mit Vollfüllung und Verdichtung auf der Gegenseite. Da außerdem für diesen Fall keine Abdichtung der Stirnseiten der Läufer vorhanden ist, weist dieser Motor beim Rückwärtslauf nur eine geringe Leistung bei hohem Luftverbrauch auf. Für Schrämmaschinen hat diese Tatsache jedoch geringe Bedeutung, weil das Schrämmwerkzeug gewöhnlich nur in einer Drehrichtung arbeitet und Rückwärtslauf nur für kurze Zeit bei festgefahretem Schrämmwerkzeug oder seinem Umschwenken erforderlich ist. Für Förderhaspel läßt

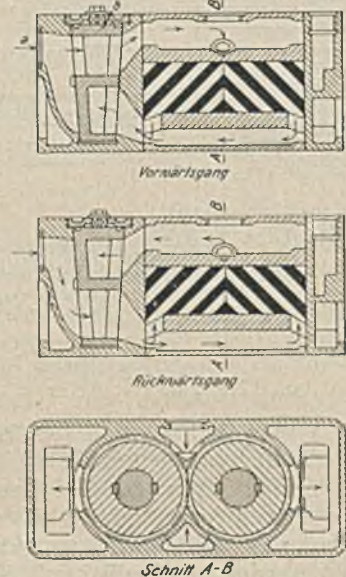


Abb. 13. Schematische Darstellung des umsteuerbaren Pfeilradmotors von Knapp für Schrämmaschinen.

sich ein solcher Motor jedoch nicht verwenden, weil bei diesen für beide Drehrichtungen wirtschaftlicher Luftverbrauch und hohe Leistung verlangt werden müssen. Für diesen Zweck dient daher der Pfeilradmotor nach Abb. 14. Ähnlich wie bei dem Pfeilradmotor der Firma Beien bilden die Läufer eine Z-förmige Verzahnung, wobei für den Vorwärtslauf der mittlere und ein außenliegender, für den Rückwärtslauf ein mittlerer und der andere außenliegende Teil verwendet werden. Zur Steuerung der Drehrichtung und Verhütung der Verdichtung auf der zusammenlaufenden Läuferseite ist um jeden Läufer ein durch ein Handrad mit Schneckenwelle verstellbarer Drehschieber angebracht. Für den Vorwärtslauf gelangt die Druckluft durch die in der Abbildung nicht angegebenen Steuerkanäle in der Pfeilrichtung an die einen Pfeilspitzen der Läufer

und wandert nach der Expansion mit um die Läufer herum, worauf sie durch die erweiterte Öffnung der andern Seite entweicht, ohne von den hier wieder zusammenlaufenden Pfeilzähnen erfaßt und verdichtet zu werden. Durch Betätigung des

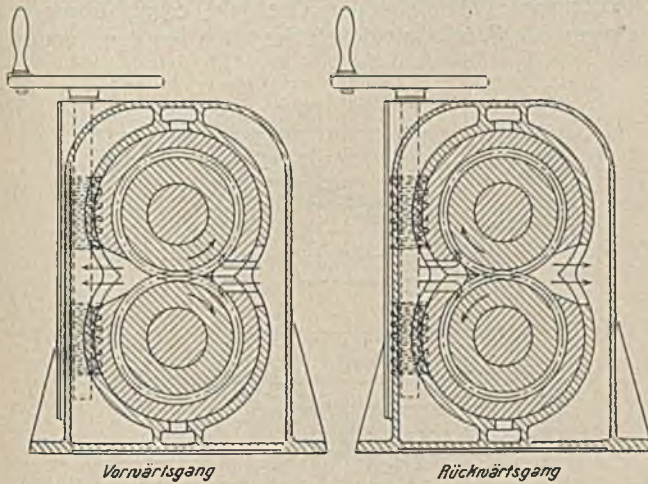


Abb. 14. Schematische Darstellung des umsteuerbaren Pfeilradmotors von Knapp für Förderhaspel.

Handrades leitet man die Druckluft auf die andern Pfeilspitzen, so daß sie einen ähnlichen Verlauf in umgekehrter Richtung nimmt. Für beide Drehrichtungen bestehen daher genau dieselben Bedingungen.

Versuche an Zahnradmotoren.

Die erste Frage, die hinsichtlich des Betriebes mit Zahnradmotoren zu stellen ist, bezieht sich auf den Luftverbrauch für die verlangte Leistung. Die Verdichtung von 1000 m³ a. L. kostet auf den Zechen des Ruhrbezirks durchschnittlich 3,00 *M*, infolge der Rohrundichtheiten stellt sich der Preis vor Ort auf 3,80 *M* je m³. Durchschnittlich werden je t Förderung 185 m³ Luft verbraucht¹. Dieser Posten ist daher für die Zechenwirtschaft von großer Bedeutung. Da außerdem in den letzten Jahren ständig neue druckluftverbrauchende Maschinen und Werkzeuge eingeführt worden sind, mit denen die Anlage neuer kostspieliger Verdichter nicht immer Schritt halten konnte, kommt die Einführung neuer Maschinenbauarten im Druckluftbetriebe nur in Frage, wenn der Luftverbrauch für die verlangte Leistung dadurch nicht oder nicht wesentlich größer wird als mit den vorher verwendeten Maschinen.

Die an den Zahnradmotoren vorgenommenen Versuche verfolgten daher hauptsächlich den Zweck, den

Luftverbrauch festzustellen und daneben die andern für den Bergbaubetrieb wichtigen Eigenschaften nach Möglichkeit kennen zu lernen. Natürlich konnten nicht alle Ausführungen der Firmen, sondern nur die hauptsächlich hergestellten untersucht werden. Da eine genaue Leistungsbestimmung nur an der Bremse möglich und die Luftmessung untertage umständlich ist, wurden die Messungen im allgemeinen übertage vorgenommen, aber möglichst durch Versuche in der Grube ergänzt. Ein besonderer Prüfstand, der sich für alle untersuchten Motoren eignete, war nicht vorhanden, so daß die Untersuchungen zu einem Teil auf einer Zeche, die sich entgegenkommenderweise dazu bereit erklärt hatte, zum andern auf den Versuchständen der betreffenden Firmen erfolgten. Die Versuchseinrichtungen wurden vor jedem Versuch sorgfältig geprüft und jedesmal nach Möglichkeit dieselben Meßgeräte benutzt. Die Versuche mußten sich nach den örtlichen Verhältnissen und Zeitumständen richten. Bei den größern Motoren konnten wegen ihres hohen Luftverbrauchs die höhern Luftdrücke nicht immer eingehalten werden, weil die Kompressoranlage nicht genügte oder zu gleicher Zeit das Druckluftnetz des Werkes versorgen mußte. Zur Ermittlung der Bremsleistung wurden sowohl Bremszäume nach Prony als auch Wasserbremsen benutzt. Beide haben ihre Vorteile und Nachteile. Während der Bremszäum auch bei geringen Drehzahlen brauchbar ist, größere Leistungen wegen der großen Wärmeentwicklung aber nur unter Schwierigkeiten aufnimmt, können die Wasserbremsen zwar je nach ihrer Größe beliebige Leistungen aufnehmen, versagen aber bei geringen Drehzahlen, weil sie dann nicht genügend Widerstand bieten. Diese Eigenschaften haben die Versuchsergebnisse begrenzt.

Die Luftmessungen wurden nach den vom Verein deutscher Ingenieure aufgestellten Regeln¹ durchgeführt und diesen auch die Beiwerte der für die Luftmessung verwendeten Düsen und Stauscheiben entnommen. Die verbrauchte Luftmenge wurde als Differenzdruck vor und hinter der Düse oder Stauscheibe dargestellt und als Wasser- oder Quecksilbersäule an einem U-Rohr abgelesen. Die Ablesung der Lufttemperatur erfolgte vor der Düse an einem Normalthermometer und die des Luftdruckes nach der Düse an einem Prüfmanometer. Die Berechnung der gemessenen Luftmengen und Leistungen geschah in bekannter Weise.

Die untersuchten Motoren entsprachen der bei den einzelnen Firmen üblichen Art. Da verschiedene

¹ Regeln für Leistungsversuche an Ventilatoren und Kompressoren, 1926.

Zahlentafel 1. Zusammenstellung der untersuchten Druckluft-Zahnradmotoren.

Nr.	Motorart	Firma	Normalleistung PS	Zustand	Umsteuerung der Läufer	Bremse	Datum des Versuches	Abb.	Bemerkungen
1	Stirnrad	Düsterloh	10	neu	nein	Wasser	19. 6. 29	3	12 Monate in Betrieb mit Vorgelege in Betrieb untertage mit Vorgelege
2	„	Düsterloh	10	gebraucht	„	„	19. 6. 29	1	
3	Pfeilrad	Beien	12	neu	ja	Zaum	7. 5. 29	8	
4	„	Demag	80	„	„	Betrieb	1. u. 4. 7. 29	10	
5	„	Demag	120	„	„	Wasser	18. 11. 29	10	
6	„	Demag	16	„	nein	„	21. 11. 29	—	
7	„	Eickhoff	35	„	„	„	12. 12. 29	—	
8	„	Flottmann	25	„	„	Zaum	31. 10. 29	—	
9	„	Frölich & Klüpfel	10	gebraucht	„	„	10. 12. 28	—	
10	„	Frölich & Klüpfel	10	neu	„	„	14. 1. 29	12	
11	„	Knapp	80	„	ja	„	14. 8. 28	14	

¹ Wedding, Glückauf 1930, S. 193.

davon erst in jüngster Zeit so weit durchgebildet und erprobt waren, daß sie zur Verfügung gestellt werden konnten, erstreckten sich die Versuche über einen längeren Zeitraum, als man eigentlich vorgesehen hatte. Die Ausführung der zuerst geprüften Motoren ist aber, soweit bekannt, seitdem nicht wesentlich geändert worden. Bei jedem Versuch waren Vertreter der in Betracht kommenden Firmen zugegen, deren Einverständnis in jedem Falle eingeholt wurde. In der Zahlentafel 1 sind die untersuchten Motoren zusammengestellt.

Versuche an Stirnradmotoren.

Es wurden Versuche an zwei Stirnradmotoren von gleicher Größe der Firma Düsterloh vorgenommen, von denen der eine bereits 1 Jahr im Grubenbetriebe als Schlepperhaspel verwendet worden war, während man den andern der laufenden Her-

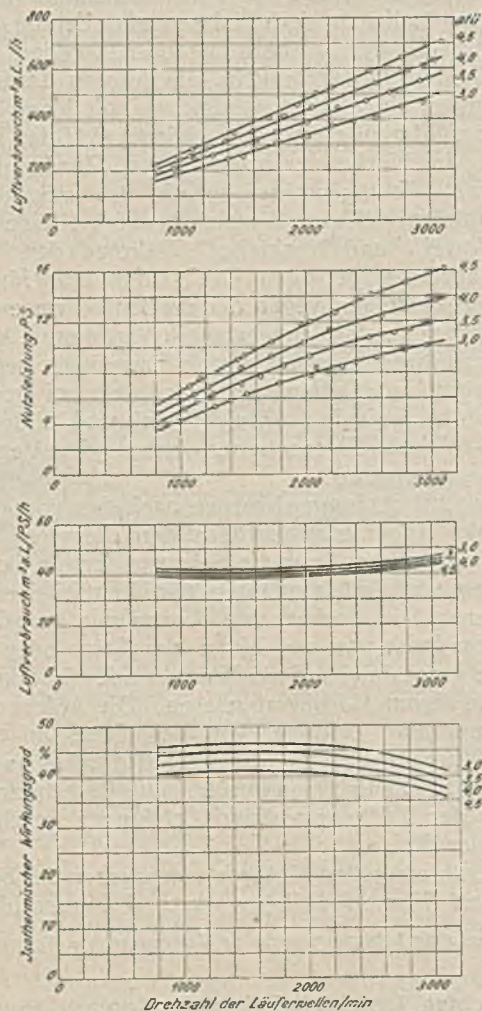


Abb. 15. Luftverbrauchs- und Leistungskurven des 10-PS-Stirnradmotors von Düsterloh, neu, mit Schalldämpfer.

stellung entnahm. Die Leistung dieser Motoren wird von der Firma mit 10 PS angegeben. Dem gebrauchten Motor, der, wie die Fabrikplomben bewiesen, während seiner ganzen Betriebszeit auf der Zeche nicht geöffnet worden war, fehlte noch die beim neuen vorhandene Auspuffdämpfung. Die Versuche fanden auf dem Prüfstand der Firma statt. Die Luftmessung erfolgte durch eine Normaldüse von 34 mm Durchmesser und die Ablesung des Differenzdruckes an der Wassersäule des U-Rohres. Der Druck der Preßluft wurde durch ein Drosselventil eingestellt und an

einem geeichten Manometer abgelesen. Die zur Messung gehörige Lufttemperatur maß ein geeichtes Thermometer. Die Druckluft wurde in einem weiten Schlauch dem Motor zugeführt, in dem der Druckabfall gering war. Die mit dem Tachometer vorgenommene Messung der Drehzahl ergab übereinstimmende Werte mit denen des auch bei den andern

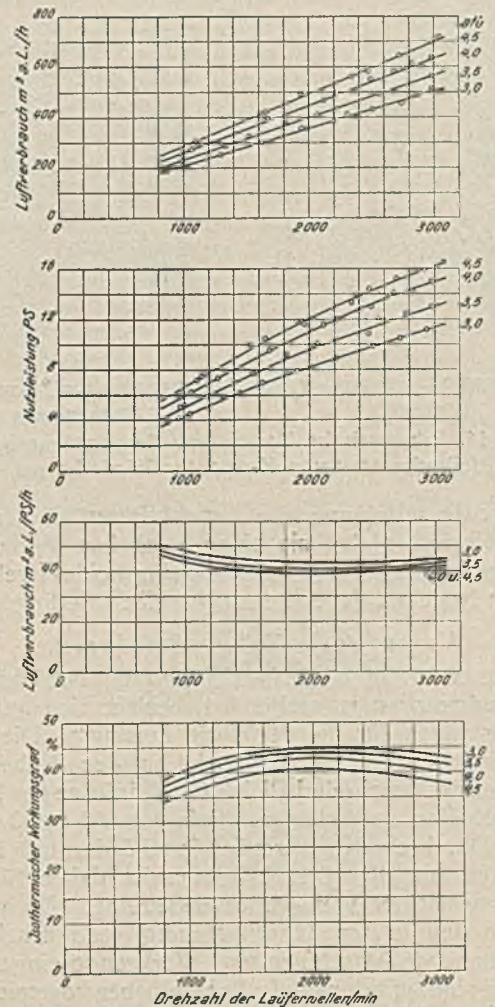


Abb. 16. Luftverbrauchs- und Leistungskurven des 10-PS-Stirnradmotors von Düsterloh, ohne Schalldämpfer, nach einjährigem Betrieb.

Versuchen verwendeten Handtachometers. Das Drehmoment der Wasserbremse übertrug ein Hebelarm von 358 mm auf die Federwaage, die man mit Gewichten eichte.

Die Versuche wurden bei verschiedenen Luftdrücken von 3–4,5 atü vorgenommen und die Drehzahlen jeweils an der Wasserbremse eingestellt. Die abgelesenen Drehzahlen entsprachen denen der Läufer; es war also keine Übersetzung eingeschaltet. Die Versuchsergebnisse verzeichnen die Abb. 15 und 16. Die Drehzahl ließ sich nicht unter 900 verringern, weil der Widerstand der Wasserbremse zu gering war. Bei festgehaltenem Bremshebel wurden die Lässigkeitsverluste bei Stillstand sowie die sich dabei ergebenden Drehmomente bestimmt (Abb. 17 und 18). Ein Vergleich der Ergebnisse zeigt, daß sich der gebrauchte Motor von dem neuen wenig unterschied. Zwar war sein Luftverbrauch ein wenig höher (bei 2000 Umläufen und 4 atü z. B. 450 m³/h gegenüber 425 beim neuen), jedoch war auch

seine Leistung entsprechend größer (11 gegenüber 10,5 PS). Infolge des Schalldämpfers war beim neuen Motor wahrscheinlich der Auspuffwiderstand höher und dadurch die Leistung etwas beeinträchtigt worden. Möglicherweise waren auch bei dem gut eingelaufenen gebrauchten Motor die mechanischen Reibungsverluste geringer. Dieser Widerstand wächst mit der Drehzahl, wie sich aus dem

Bei Stirnradmotoren ist überhaupt keine Expansion der Druckluft vorhanden. Das Verhältnis des an der Läuferwelle erzielten Arbeitswertes zu dem in der gleichen Zeit aufgewendeten, der in der verbrauchten Druckluft enthalten ist, ergibt den isothermischen Wirkungsgrad. Für 1 m³ angesaugte Luft würde man bei isothermischer Expansion erhalten:

$$L_{is} = 10000 \cdot p_2 \cdot \ln \frac{p_1}{p_2} \text{ mkg/m}^3,$$

worin p₁ den Anfangsdruck in ata, p₂ den Enddruck in ata bedeutet, oder, da der absolute Enddruck = 1 ata ist,

$$L_{is} = 10000 \cdot \ln p_1 \text{ mkg/m}^3.$$

Für die Leistung von 1 PS sind Q m³/h mit einem Arbeitswert von $\frac{Q}{3600} \cdot 10000 \cdot \ln p_1$ aufgewendet worden. Es ist also der isothermische Wirkungsgrad

$$\eta_{is} = \frac{75 \cdot 3600 \cdot 100}{10000 \cdot Q \cdot \ln p_1} = \frac{2700}{Q \cdot \ln p_1} \%$$

Die so ausgerechneten Werte sind ebenfalls in die Schaubilder 15 und 16 eingetragen worden. Sie zeigen der Formel entsprechend eine gegenüber den Kurven für den Luftverbrauch je PSh umgekehrte Form. Ferner kommt der Einfluß des Luftdruckes durch den Wert ln p₁ zur Geltung. Infolgedessen sind die Kurven anders geschichtet. Am höchsten werden die isothermischen Wirkungsgrade bei den kleineren Drücken. Die Wirkungsgrade sind bei dem neuen Motor bis zur normalen Drehzahl 2000 annähernd gleich und sinken dann infolge des wachsenden Widerstandes im Motor und in der Auspuffdämpfung ab. Bei dem gebrauchten Motor ergeben sich dagegen bei den kleineren Drehzahlen weniger günstige Wirkungsgrade, die sich aber bei den höhern Drehzahlen, da der ungedämpfte Auspuff geringern Widerstand leistet, langsamer vermindern. Der höchste erreichte isothermische Wirkungsgrad beträgt bei beiden Motoren für 4 atü etwa 43%. Die Drehmomente sowie die Lässigkeitsverluste bei Stillstand sind bei beiden Motoren fast gleich. Die nicht unerheblichen Lässigkeitsverluste betragen in beiden Fällen bei 4 atü etwa 100 m³ a.L./h, also 22,2 und 23,5% des Luftverbrauchs bei 2000 Umläufen. Die Drehmomente müssen notwendigerweise im Lauf kleiner als bei Stillstand sein, weil durch die Strömung der Luft ein Teil der statischen Energie in dynamische umgewandelt wird und außerdem Verluste infolge der Luftreibung in den Steuerkanälen und Zahnücken auftreten. Das Anfahrmoment des neuen Motors liegt bei 4 atü 24%, das des gebrauchten 13% über dem Drehmoment bei normaler Drehzahl.

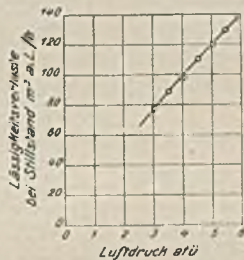
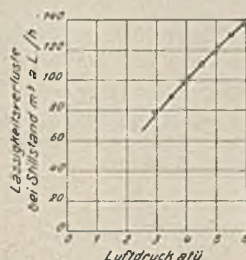
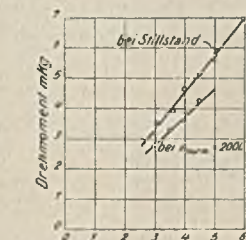


Abb. 17. Drehmomente und Lässigkeitsverluste des neuen 10-PS-Stirnradmotors von Düsterloh.

Abb. 18. Drehmomente und Lässigkeitsverluste des gebrauchten 10-PS-Stirnradmotors von Düsterloh.

stärkern Ansteigen der Kurven für den Luftverbrauch je PS/h erkennen läßt. Die Leistung steigt weniger geradlinig als der Luftverbrauch, da der Strömungswiderstand der Druckluft im Motor mit zunehmender Drehzahl verhältnismäßig höher wird. Der geringste Luftverbrauch beträgt bei beiden Motoren bei 4 atü etwa 39–40 m³/PSh, hält sich aber bei allen Drehzahlen bemerkenswert gleichmäßig. Diese Kurven liegen eng zusammen, und zwar, wie sich aus den Erwägungen weiter unten ergibt, desto höher, je niedriger der Luftdruck ist.

Die beste Ausnutzung der in der Druckluft enthaltenen Arbeitsmenge findet statt, wenn die Arbeitsabgabe bei adiabatischer Entspannung bis zum Atmosphärendruck erfolgt, womit eine erhebliche Abkühlung der Druckluft verbunden ist. Führt man von außen her Wärme zu, so wird der Arbeitsverlauf günstiger. Ein besonderer Fall der Zustandsänderung tritt ein, wenn die Wärmezufuhr so bemessen wird, daß die Temperatur der Druckluft gleich bleibt, die Ausdehnung also nach der Isotherme vor sich geht. Bei einem Zahnradmotor mit vollkommener Expansion würde diese wegen der guten Wärmeaufnahme durch die im Verhältnis zum Arbeitsraum großen Zahnflächen nach dem Anlaufen zunächst wahrscheinlich annähernd nach einer Isotherme verlaufen, mit zunehmender Abkühlung jedoch mehr nach einer Adiabate, ohne diese ganz zu erreichen, weil durch die Außenfläche des Motors immer noch eine gewisse Wärmeaufnahme stattfindet. Im folgenden wird, wie es üblich ist, für die Berechnung des Wirkungsgrades mit isothermischer Expansion gerechnet. Diese Wirkungsgrade sind kleiner als die auf adiabatische Expansion bezogenen.

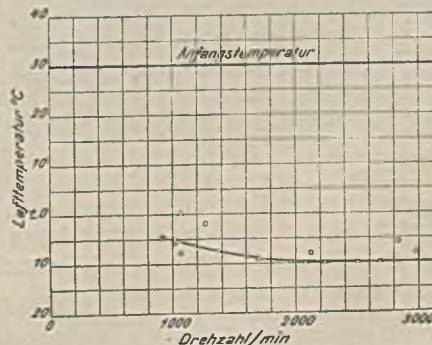


Abb. 19. Temperaturabfall in einem Düsterloh-Stirnradmotor bei 4 atü Luftdruck.

Der gebrauchte Motor wurde nach Beendigung der Versuche geöffnet und besichtigt. Er zeigte kaum eine Abnutzung, sogar die bei der Bearbeitung entstandenen feinen Schleifspuren auf den Zähnen waren vollständig erhalten.

Irgendwelche Störungen, namentlich durch Verengung, haben sich während der Versuche nicht ergeben. Die Auspufftemperaturen sind gemessen und in Abb. 19 für 4 atü Luftdruck, entsprechend den Drehzahlen, eingetragen worden. Sie sanken bei den höhern Drehzahlen von der etwa + 30 °C betragenden

Anfangstemperatur bis auf - 10 °C herunter. Bei adiabatischer Entspannung würde sich die Endtemperatur auf

$$T_2 = T_1 \cdot \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{\kappa-1}{\kappa}} = 303 \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^{0,286} = 192 \text{ } ^\circ\text{C abs.}$$

oder - 81 °C belaufen. Da die Auspufftemperatur aber während des Versuches nur bis auf - 10 °C sank, fand innerhalb des Motors eine beträchtliche Wärmeaufnahme statt. Diese wäre bei Dauerbetrieb wohl geringer und die Auspufftemperatur daher noch niedriger geworden. (Forts. f.)

Der Einfluß der Faserkohle bei der Steinkohlenbrikettierung.

Von Direktor Dr. K. Lehmann und Dr.-Ing. E. Hoffmann, Essen.

(Mitteilung aus dem Ausschuß für Steinkohlenbrikettierung.)

In einem frühern Aufsatz der Verfasser¹ ist bereits darauf hingewiesen worden, daß sie sich auch mit der Rolle beschäftigt haben, welche die Faserkohle bei der Steinkohlenbrikettierung spielt. Im folgenden soll über Brikettversuche berichtet werden, die im Sommer 1930 bei der Firma Schüchtermann & Kremer-Baum in Dortmund zu dem Zwecke durchgeführt worden sind, den Einfluß der Faserkohle auf die Güte der Preßlinge und auf den Pechverbrauch festzustellen. Dabei sei auf die in der Zwischenzeit erschienenen Aufsätze von Bode² und von Spilker und Born³ hingewiesen.

Brikettversuche.

Die Versuche gingen aus von der Vermutung, daß der Fusit, der als Schädling sowohl bei der Verkokung als auch bei der Schwelung, Vergasung und Hydrierung erkannt worden ist, bei der Brikettierung ebenfalls einen maßgeblichen ungünstigen Einfluß ausübt, und von der Erkenntnis, daß sich der Fusit jeweils in den feinsten Kornklassen besonders stark anreichert, deren Mengenanteil bei den für die Brikettierung in Frage kommenden Kohlen besonders groß ist. Unter möglichst sorgfältiger Wahrung der Betriebsbedingungen wurden neben den Normalbriketten Preßlinge mit verschiedenem Pechgehalt aus einer Kohle hergestellt, der durch verschiedene starke Windsichtung der feinste Staub und somit die Faserkohle entzogen worden war.

Als Ausgangskohle für die Versuche diente eine unaufbereitete trockne Eßfeinkohle 0-6 mm. Für die Windsichtung stand ein Kreiselwindsichter mit 1500 mm Durchmesser zur Verfügung, für die Brikettierung eine Couffinhalpresse mit Doppelformen 70×70 mm. Gleichzeitig strebte man die Gewinnung eines blasfertigen Staubes an, die eine Mahlanlage entbehrlich machen sollte. Es stellte sich jedoch heraus, daß sich der benutzte Windsichter dafür nicht eignete und infolge des Fehlens eines Feinsichters die sonst zweifellos vorhandene Möglichkeit nicht bestand, den Staub blasfertig abziehen, wodurch auch die Brikettversuche beeinträchtigt wurden.

Zur Erkennung, wie sich die Absaugung des feinen Staubes auswirken und welche Menge davon für die Kohlenstaubfeuerung zur Verfügung stehen würde, fand an einer Reihe von Tagen vor den Versuchen eine

¹ Lehmann und Hoffmann: Kohlenaufbereitung nach petrographischen Gesichtspunkten, Glückauf 1931, S. 8.

² Bode: Die petrographische Untersuchung von Steinkohlenbriketts, Brennst. Chem. 1930, S. 476.

³ Spilker und Born: Steinkohlenteerpech als Bindemittel für Steinkohlenbriketts, Brennst. Chem. 1930, S. 307.

Untersuchung der Förderung auf den Kornanfall statt. Die Ergebnisse sind in der Zahlentafel 1 zusammengestellt.

Zahlentafel 1. Siebproben der Eßförderkohle 0-6 mm.

Körnung	Datum						
	30. 8.	1. 9.	2. 9.	3. 9.	4. 9.	5. 9.	6. 9.
über 0,2 mm . . %	74,9	74,0	79,2	80,7	84,4	64,7	82,4
0,2-0,12 mm . %	6,6	7,7	4,8	5,5	5,1	21,4	5,5
0,12-0,088 mm . %	4,3	5,4	4,4	3,9	5,6	4,9	4,4
unter 0,088 mm . %	14,2	12,8	11,6	9,9	4,9	9,0	7,7
unter 0,088 mm im Mittel	9,7%						

Die Analysen dieser Siebproben lieferten die nachstehenden Mittelwerte.

Körnung	Feuchtigkeit	Asche	Flüchtige Bestandteile	Schwefel
mm	%	%	%	%
über 0,2	1,11	7,60	15,90	0,93
0,2-0,12	0,70	6,07	16,13	0,89
0,12-0,088	0,65	5,87	16,06	0,89
unter 0,088	0,83	6,88	15,44	0,82

Die an den Tagen vom 10. August bis 20. September genommenen Siebproben ergaben im Durchschnitt 6% Durchgang durch das 4900-Maschensieb (unter 0,088 mm), weitere Proben nur 4,6%. Danach schwankt die Kornzusammensetzung ziemlich erheblich, jedoch ist mit einem durchschnittlichen Anfall von 6-8% dieses feinsten Kornes zu rechnen. Auffällt, daß sowohl der Feuchtigkeitsgehalt als auch der Aschen- und Schwefelgehalt im feinsten Gut (unter 0,088 mm) etwas niedriger als im groben (über 0,2 mm) sind. Diese Feststellung rechtfertigt noch in besonderer Weise die Verwendung dieses feinsten Faserkohlenstaubes in der Kohlenstaubfeuerung.

Für die Versuche standen 20 t der anteilmäßig wie folgt zusammengesetzten Kohle zur Verfügung.

Korngröße	Gewichtsanteil	Aschengehalt
mm	%	%
über 5	6,2	19,44
3-5	15,0	14,56
1-3	36,9	9,24
0,5-1	14,3	6,82
0,2-0,5	17,0	5,90
0,2-0,12	4,4	6,44
0,12-0,088	2,7	7,12
unter 0,088	3,5	7,74
	100,0	9,51
	Durchschnittsprobe	9,68

Die benutzte Kohle wich also hinsichtlich des Aschengehaltes und der Kornzusammensetzung erheblich von den Durchschnittsangaben der Zahlentafel 1 ab, denn der Mengenanteil des Durchganges durch das 4900-Maschensieb (unter 0,088 mm) betrug z. B. nur 3,5% gegenüber dem Durchschnitt von 9,7%, der sich bei den weiteren Probenahmen auf durchschnittlich 6-8% belaufen hatte. Neben der Möglichkeit, daß zufällig eine besonders staubarme Kohle gegriffen worden war, dürften größere Staubverluste vor den Versuchen eingetreten sein. Die Kohle mußte mehrfach umgeladen und offen befördert werden, lagerte auch einige Zeit frei, so daß bei dem damaligen windigen Wetter größere Staubverluste erklärlich sind. Durch diesen Umstand wurden die Versuchsergebnisse natürlich ungünstig beeinflusst.

Die angefertigten petrographischen Analysen, welche die Verteilung der Faserkohle feststellen sollten, ließen, wie die früher beschriebenen Analysen¹, die aus den nachstehenden Ergebnissen hervorgehende starke Anreicherung der Faserkohle in dem feinsten Staub erkennen.

Körnung mm	Faserkohle %
Rohkohle 0-6	5,5
Korn über 0,2	2,0
Staub unter 0,088	25,0

In gleicher Weise wie aus den Analysenwerten ist die beträchtliche Anreicherung der Faserkohle im feinsten Staub aus den Abb. 1-3 ersichtlich. Einen Hinweis darauf gibt auch schon die chemische Analyse, die den Gehalt an flüchtigen Bestandteilen bei dem Gut unter 0,088 mm bis 0,7% niedriger als in den gröbern Siebfraktionen nachweist. Der Unterschied kann nicht größer erwartet werden, weil mit zunehmender Inkohlung der bei den hochflüchtigen Kohlen vorhandene größere Unterschied im Gehalt der Faserkohle an flüchtigen Bestandteilen gegenüber den Glanz- und Mattkohlen mehr und mehr zurückgeht. Die Analysen beweisen ferner, daß bei der benutzten Kohle nur wenig Faserkohle in gröbern Stücken und der weitaus größte Teil sehr fein zersplittert im feinsten Staub vorhanden war, ein Ergebnis, das im Gegensatz zu den Angaben und Vermutungen Bodes steht.

Abgesehen von der Herstellung von Normalbriketten wurden 3 Versuchsreihen durchgeführt: A mit stark entstaubter Rohfeinkohle, B mit schwach entstaubter Rohfeinkohle, C mit entstaubtem Gut A und zugesetztem gesichtetem Grobstaub A. Der Windsichter lief im Falle A bei 1,2 t Aufgabe je h mit 400 Uml./min, im Falle B bei einer Aufgabe von 0,8 t/h mit 165 Uml./min. Die Aussiebung der verschiedenen Stäube ergab folgende Mittelwerte:

Korngröße mm	Versuchsreihe		
	A stark entstaubt %	B schwach entstaubt %	C A+ gesichtetem Grobstaub %
über 0,2	48,1	27,7	9,4
0,2-0,12	24,0	24,5	29,5
0,12-0,088	13,0	20,8	24,8
unter 0,088	14,9	27,0	36,3

¹ Lehmann und Stach, Glückauf 1930, S. 299.

Bei den Brikettversuchen wurde zunächst etwa 1 t Preßlinge mit 7,7% Pechzusatz in Gestalt von Normalbriketten hergestellt. Bei den weiteren Versuchen verringerte man den Pechgehalt, bei 7,5% beginnend, je um 1/2-1%. Die Durchmischung erfolgte möglichst sorgfältig von Hand. Die Prüfungen zur Bestimmung der Brikettgüte erstreckten sich auf die

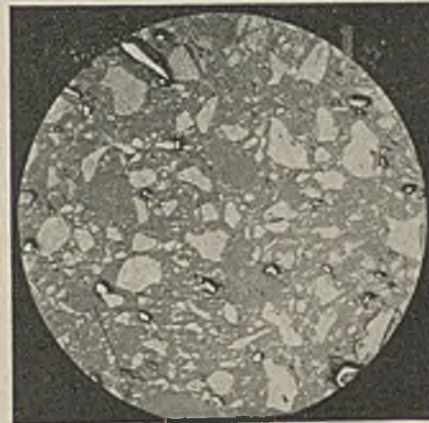


Abb. 1. Unabgesiebte Eßfeinkohle (Reliefschliff, v = 120).

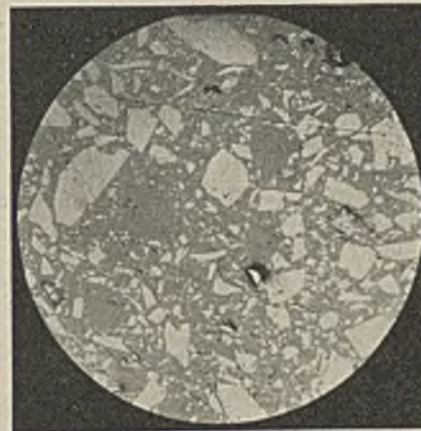


Abb. 2. Korn über 0,2 mm (Reliefschliff, v = 120).



Abb. 3. Staub unter 0,088 mm (Reliefschliff, v = 120).

Druckfestigkeit in Richtung des Brikettierungsdruckes, auf die Wasseraufnahme nach 24 und 48 h sowie auf die Druckfestigkeit nach 48stündiger Lagerung in Wasser. Die Zahlen sind nur unter sich vergleichbar, also nur verhältnismäßig zu werten.

Die Zahlentafel 2 gibt die Festigkeitszahlen der Probrikette als Mittel aus je 25 Werten und die

Wasseraufnahmezahlen als Mittel aus je 10 Werten bei den verschiedenen Pechzusätzen an.

Zahlentafel 2. Ergebnisse der Versuchsreihen.

Ver-such Nr.	Pech-zusatz %	Druckfestigkeit der trocknen Brikette kg/cm ²	Wasseraufnahme nach		Druckfestigkeit der nassen Brikette kg/cm ²
			24 h %	48 h %	
Normalbrikett					
1	7,7	36,7	5,48	8,45	31,7
Reihe A, stark entstaubt					
2	7,5	45,2	5,30	7,90	39,3
3	7,0	44,6	5,30	8,10	36,0
4	6,5	44,5	6,70	8,10	34,2
5	6,0	40,4	6,10	8,30	35,2
6	5,5	37,9	6,50	7,60	33,8
7	5,0	36,4	8,10	8,20	15,9
8	4,5	33,5	8,50	9,80	17,9
9	4,0	31,0	6,70	7,50	9,3
Reihe B, schwach entstaubt					
10	7,5	56,4	5,90	7,30	39,8
11	6,5	55,9	7,00	7,30	16,6
12	5,5	44,0	8,50	9,80	30,9
13	4,5	45,0	—	—	—
Reihe C, stark entstaubt, gesichteter Grobstaub von A zugegeben					
14	4,0	51,5	6,30	7,10	41,4

Die Versuche haben danach unzweifelhaft ergeben, daß man nach der Herausnahme des feinsten Staubes einen bessern Preßling herstellen und mit einem niedrigeren Pechgehalt auskommen kann. So befinden sich z. B. die Werte der Versuchsreihe A bei 5% Pechzusatz noch etwa auf der Höhe der Werte für das Normalbrikett (in der Angabe der Druckfestigkeit der nassen Brikette wird ein Versuchsfehler vorliegen, wie er auch beim Versuch 11 zu verzeichnen war), während bei der Reihe B die gleichen Werte bei 4,5 und bei der Reihe C selbst die Werte bei 4% Pechzusatz noch über denen des Normalbriketts liegen. Auch aus Abb. 4, in der ein Brikett aus entstaubter Kohle und 6,5% Pech



Abb. 4. Normalbrikett mit 7,7% Pech (links) und Brikett aus entstaubter Kohle und 6,5% Pech.

einem aus unentstaubter Kohle und 7,7% Pech gegenübergestellt ist, dürfte hervorgehen, daß sich aus der entstaubten Kohle ein besserer Preßling ergeben hat.

Sehr deutlich lassen die Versuche also erkennen (Abb. 5), daß die Staubabscheidung zu bessern Briketten führt, daß sie jedoch nicht zu weit gehen darf. Dies beweist der Vergleich der Reihen A und B, besonders aber die Reihe C, bei der nach Zugabe des gesichteten Grobstaubes ein besonders sorgfältig schwach entstaubtes Gut vorliegt. Die Versuche lehren deshalb, daß es auf jeden Fall vorteilhaft ist, der Kohle möglichst gründlich den feinsten Staub, Durchgang durch ein 4900-Maschensieb (unter 0,088 mm), zu entziehen¹, weil auf diese Weise bei mindestens gleicher

¹ Die weitgehende Entziehung der Faserkohle kann durch elastische Bearbeitung vorbereitet werden.

Brikettgüte eine erhebliche Pechersparnis erzielt werden kann. Dieser feinste Staub bedeutet andererseits für die Kohlenstaubfeuerung ein blasfertiges Gut unter Vermeidung der Mahlkosten.

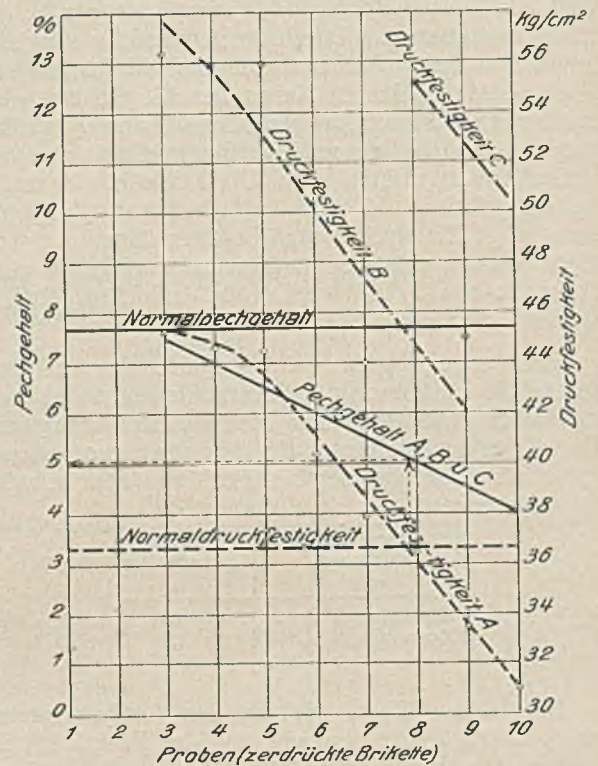


Abb. 5. Pechgehalt und Druckfestigkeit.

Wenn auch die Versuche einwandfrei nachgewiesen haben, daß sich die Entfernung des feinsten Staubes betrieblich außerordentlich günstig auswirkt, so ist damit noch nicht der Einfluß der in diesem Staub enthaltenen Faserkohle auf den Brikettiergang und die Güte der Brikette geklärt. Diese Frage muß noch in Einzelheiten näher untersucht werden. Auf Grund der Versuche und der petrographischen Untersuchung kann deshalb nur angegeben werden, welche Einwirkung die Faserkohle vermutlich ausübt.

Die petrographische Untersuchung der Proben aus beiden Windsichtungen hat folgende Werte ergeben:

Körnung	Faserkohle %
Stark entstaubte Probe:	
Staub	12,5
entstaubtes Korn	1,5
Schwach entstaubte Probe:	
Staub	17,0
entstaubtes Korn	2,0
Abgesichteter Feinstaub	18,5

Die Stäube enthalten also eine nicht unbeträchtliche Faserkohleanreicherung, wogegen die entstaubte Kohle ziemlich faserkohlenfrei ist. Hat also die Faserkohle bei der Brikettierung einen nachteiligen Einfluß, so kann er nur auf derjenigen Faserkohle beruhen, die in feinsten Zerkleinerung in den Staub hineingelangt ist. Der Anteil der im gröbren Korn gebliebenen Faserkohle ist mengenmäßig so gering, daß ihm kein maßgeblicher Einfluß zugeschrieben werden kann.

An sich ist es nicht überraschend, daß eine Kohle, der man den feinsten Staub entzogen hat, bessere Brikette liefert und weniger Pech benötigt, da dies

ohne weiteres aus der größern Oberfläche der feinen Teile folgt. Die durch die Versuche festgestellte sehr erhebliche Verminderung des Pechbedarfs dürfte sich jedoch damit nicht ausreichend erklären lassen. Betrachtet man die Brikette im Anschliff und dabei die Verteilung der Faserkohle, so wird man dieser einen maßgeblichen Einfluß zuschreiben müssen. So halten sich z. B. die Bruchlinien im Brikett an die Faserkohlsplitter, umgehen oft sogar die Bergeteilchen und laufen auf die Faserkohle zu. Daraus ist zu

brauch zur Folge hat. Ist die Faserkohle noch zellig ausgebildet, so dringt das Pech leicht, wie auch Bode nachgewiesen hat, in die leeren Zellräume, wodurch wiederum eine größere Menge erforderlich wird. Nach unsern Beobachtungen scheint es jedoch nicht, daß man diesem Umstand allzu große Bedeutung beizumessen braucht. Zudem wird man eine entsprechende Prüfung nur schwer vornehmen können, weil das Pech bei dem zumeist erforderlichen Einkochen der Brikettstücke vor dem Anschleifen leicht verdrängt und durch die Einbettungsmasse ersetzt wird.

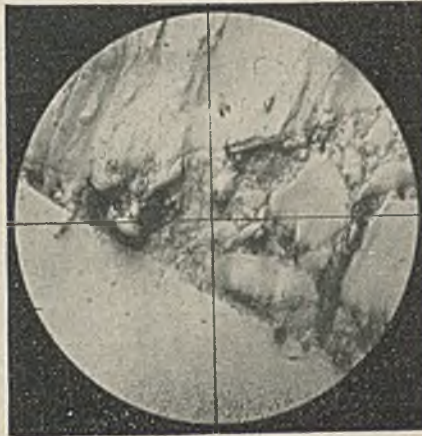


Abb. 6. Brikett mit wenig Faserkohle (Anschliff, $v = 120$).

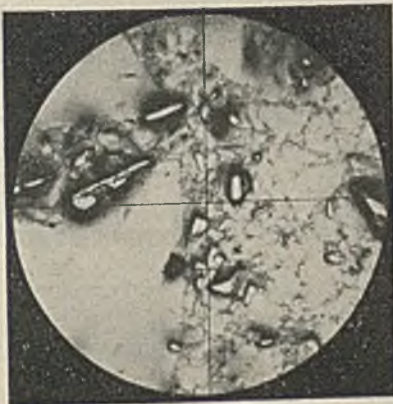


Abb. 7. Brikett mit viel Faserkohle, unzerbrochen (Anschliff, $v = 120$).



Abb. 8. Durch Faserkohle hervorgerufene Bruchstelle im Brikett (Anschliff, $v = 120$).

folgern, daß die Faserkohle besonders ungern auf eine engere Bindung mit dem Pech eingeht, was auf ihre chemische Zusammensetzung und physikalische Ausbildung zurückzuführen sein mag. Soll eine feste Bindung erreicht werden, so muß die Umhüllung durch Pech besonders dicht sein, was einen hohen Pechver-

Die Abb. 6-8 sollen eine Vorstellung davon geben, wie sich ein geringerer Faserkohlgehalt hinsichtlich der Brikettstruktur und damit der Festigkeit auswirkt. Bei der Herstellung der Brikettanschliffe muß wegen des niedrigen Schmelzpunktes des Bindemittels vorsichtig vorgegangen werden. Für die vorliegenden Schliffe hat es sich als am vorteilhaftesten erwiesen, wenn man die Brikettstücke vor dem Anschleifen und Polieren 24-36 h sehr vorsichtig auf dem Sandbade bei 70° in Paraffin einbettet. Beim Schleifen und Polieren muß sehr naß gearbeitet werden. Auf diese Weise ist die Herstellung dieser ausgezeichneten Brikettreliefschliffe gelungen. In Abb. 6 sind nur einige Faserkohlenstückchen erkennbar, die keine weitgehende Beeinträchtigung der Brikettgüte befürchten lassen. Im Gegensatz dazu zeigt die Bruchstelle in Abb. 8 deutlich, daß der Bruch offenbar durch die Faserkohle hervorgerufen worden ist, denn die Löcher und Risse halten sich immer an die Faserkohlenstückchen. In Abb. 7 glaubt man erkennen zu können, daß die nachträgliche Paraffin-einbettung die Rißlinien wieder ausgefüllt hat. Dies tritt im Bilde nicht scharf hervor und läßt sich auch wegen der Reliefunterschiede und der verschiedenen Bindemittel nicht wiedergeben. Bei der Betrachtung im Mikroskop sieht man Einzelheiten viel besser, besonders wenn man mit abgeänderter Prismeneinstellung und Beleuchtung arbeitet.

Bemerkenswert ist auch die durch Abb. 9 veranschaulichte Abnahme der starken Schwankungen in

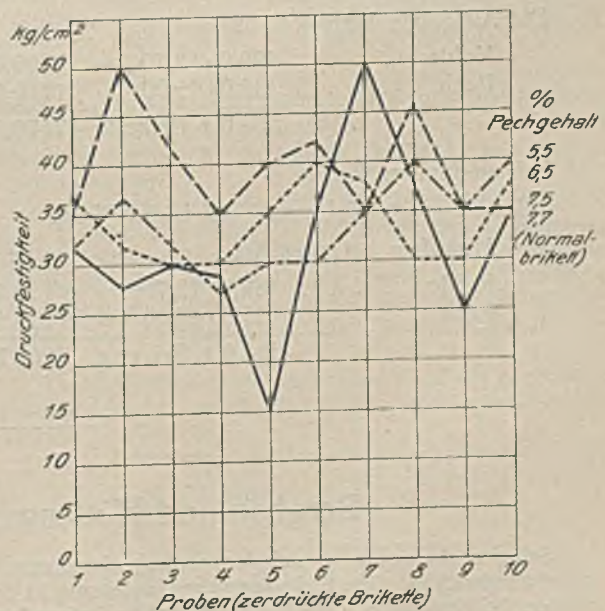


Abb. 9. Schwankungen der Druckfestigkeit bei Briketten aus nicht entstaubtem Gut (Normalbrikett) gegenüber denen aus entstaubtem Gut.

der Druckfestigkeit bei den Briketten aus nicht entstaubtem Gut gegenüber denen aus entstaubtem Gut, was einen bessern und gleichmäßigeren Anfall der Brikette infolge der Entstaubung und einen verminderten Pechzusatz bedeutet. Wie aus der Zahlen-tafel 2 hervorgeht, wird durch die Entziehung des feinsten Staubes auch die Wetterbeständigkeit der Brikette erheblich verbessert.

Die Entziehung des feinsten faserkohlenreichen Staubes ermöglicht also in jeder Hinsicht eine günstigere Brikettierung, wobei die Gewinnung von blasfertigen Staub den Anforderungen der Kohlenstaubfeuerung gerecht wird.

Wirtschaftlichkeitsberechnung.

Ausgegangen sei von einer Feinkohlenmenge von 500 t/Tag, wovon 30 t für die Kohlenstaubfeuerung vermahlen werden, während 470 t zur Brikettierung gehen. Zieht man den Staub blasfertig ab, so spart man bei gleicher Güte des Enderzeugnisses (6% Staub-anfall mit Mahlkosten von 1,80 \mathcal{M}/t) 30 · 1,80 = 54 \mathcal{M}/Tag . Dafür müssen 500 t/Tag entstaubt werden. Bei Verwendung einer Doppelsichteranlage ergeben sich an Gesamtunkosten 0,15 \mathcal{M}/t , also 500 · 0,15 = 75 \mathcal{M}/Tag . Beim Vergleich mit den gesparten Mahlkosten ist also ein Verlust von 75 - 54 = 21 \mathcal{M}/Tag zu verzeichnen.

Die 470 t unentstaubter Feinkohle werden normalerweise mit 7,5% Pech zu 508 t Briketten täglich verpreßt. Nach Abzug des feinsten Staubes können 2,5% Pech gespart werden. Auf diese Weise würden täglich 2,5% = 12,7 t weniger Brikette erzeugt. Der Wirtschaftlichkeitsberechnung muß jedoch in beiden Fällen eine Erzeugung von täglich 508 t Preßlingen zugrunde gelegt werden, d. h. in dem zweiten Fall bei nur 5% Pechgehalt sind der Brikettierung täglich 12,7 t Kohle mehr zuzuführen. Bei einem Rohkohlenpreis von 12,70 \mathcal{M}/t und einem Pechpreis von 45 \mathcal{M}/t ergibt sich folgende Gegenüberstellung:

A. bei unentstaubter Feinkohle:

470 t = 92,5% Kohle und 38 t = 7,5% Pech.

Die Ausgaben betragen für		\mathcal{M}
Kohle	470,0 · 12,70 =	5969,00
Pech	38,0 · 45,00 =	1710,00
	<u>508,0 t Brikette</u>	<u>7679,00</u>

B. bei entstaubter Kohle:

482,7 t = 95% Kohle und 25,3 t = 5% Pech.

Die Ausgaben betragen für		\mathcal{M}
Kohle	482,7 · 12,70 =	6130,29
Pech	25,3 · 45,00 =	1138,50
	<u>508,0 t Brikette</u>	<u>7268,79</u>

Die tägliche Ersparnis von B gegen A beträgt	410,21
Mehrkosten für Windsichtung	21,00
	<u>Ersparnis 389,21</u>

Bei 508 t Briketterzeugung beträgt demnach der tatsächliche Mehrverdienst 389,21 : 508 = 0,76 \mathcal{M}/t Brikette. Selbst wenn man der Berechnung eine Pechersparnis von nur 2% zugrunde legt, errechnet sich noch ein Mehrverdienst von 0,62 \mathcal{M}/t Brikette.

Ist schon dieser Mehrverdienst recht beträchtlich, so kann eine weitere Erlössteigerung dadurch erreicht werden, daß man die gesamte anfallende Feinkohle sichtet und damit eine größere Menge blasfertigen Staubes für den eigenen Verbrauch oder den Verkauf¹ erzielt. Daneben erhält man eine entstaubte Kohle, für die sich fraglos eine bessere Absatzmöglichkeit ergeben wird.

Der Entfernung der Faserkohle kommt noch eine besondere Bedeutung hinsichtlich der Beeinflussung des Aschenmelzpunktes zu. Nach vor kurzem vorgenommenen eingehenden Untersuchungen hat die Faserkohle von den einzelnen Kohlengefügebestandteilen den niedrigsten Aschenschmelzpunkt. Da die Faserkohle, wie bereits eingangs erwähnt, in der Hauptsache in der kleinsten Fraktion, 0-0,088 mm, angereichert ist, werden sich mit der Herausnahme des feinsten Staubes aus der Brikettierkohle unangenehme Schlackenbildungen vermeiden lassen. Auch aus diesem Grunde dürfte es sich empfehlen, nach Möglichkeit die gesamte Feinkohle zu entstauben, weil sich die Entfernung der Faserkohle ebenso vorteilhaft bei der Verkokung der Feinkohle wie bei der Verbrennung auf den Rostfeuerungen geltend machen muß. Der hohe Faserkohlengehalt in dem abgesaugten Staub ist nach Feststellungen an einer neuartigen Großstaubfeuerung (Bauart Hold) für die Verbrennung des grob abgesaugten Staubes nicht mehr schädlich, seitdem das Fließen der Schlacke mit Hilfe der sinnreich geregelt Luftzufuhr verhindert werden kann.

Zusammenfassung.

Die Entfernung der Faserkohle aus der Brikettierkohle bringt eine Pechersparnis bis zu 2,5% bei gleichzeitiger Verbesserung des Briketts hinsichtlich seiner Druckfestigkeit und Lagerbeständigkeit sowie des Schlackenflusses mit sich.

Die Abscheidung der Faserkohle erfolgt am besten durch Grobsichtung und erneute Sichtung des Grobstaubes, wobei blasfertiger Staub für die Kohlenstaubfeuerung anfällt. Die durch die Herausnahme der Faserkohle zu erwartende Ersparnis kann bis zu 0,76 \mathcal{M} je t Brikette betragen.

¹ Versuche über die Verwendung der Faserkohle als Düngemittel sind eingeleitet.

Bergbau und Hüttenwesen Spaniens im Jahre 1929.

Seit dem Weltkrieg hat sich der spanische Bergbau sehr günstig entwickelt. Eine Steigerung der Gewinnung ist besonders bei Kupferkies, Quecksilbererz und Kalisalzen festzustellen und in weniger starkem Maße bei Kohle, Eisenerz, Blei- und Zinkerz; auch die weiterverarbeitende Industrie verzeichnet günstigere Ergebnisse, und zwar hauptsächlich

bei Roheisen, Stahl, Schmiedeeisen, Koks, Zement, Schwefelsäure, Superphosphat und Quecksilber. Die folgenden Ausführungen geben Aufschluß über den Stand des Bergbaus und Hüttenwesens im Jahre 1929.

Wenngleich auch im Berichtsjahr der Wert der gesamten bergbaulichen Gewinnung um 62000 Pes. oder

14,68% auf 485 Mill. Pes. stieg, so kann man, nachdem in der gleichen Zeit die spanische Währung um 11,29% gesunken ist, von einer Zunahme kaum noch sprechen.

Die Gewinnung der wichtigsten Mineralien ist aus der folgenden Zahlentafel 1 zu ersehen.

Zahlentafel 1. Bergbauliche Gewinnung im Jahre 1929.

	Fördernde Betriebe	Zahl der Arbeiter	Gewinnung		Wert der Gewinnung 1929 1000 Pes.
			1928 t	1929 t	
Insges.	2271	90 517	.	.	485 062
davon:					
Weichkohle . . .	1160	38 821	5 981 115	6 608 572	203 895
Anthrazit . . .	163	3 044	389 393	499 744	17 415
Braunkohle . . .	93	2 736	422 504	438 951	10 882
Bleierz	337	12 027	177 059	180 890	67 835
Eisenerz	288	16 420	5 784 773	6 559 062	76 370
Eisenkies	6 128	5 329	74
Kupferkies . . .	51	10 037	3 618 691	3 861 921	59 976
Kupfererz . . .	3	598	353 156	408 260	12 564
Zinkerz	26	2 288	122 141	144 883	17 673
Quecksilbererz .	4	510	48 507	36 278	5 989
Schwefelerz . .	8	788	76 731	74 201	1 041
Manganerz . . .	18	329	13 704	17 872	581
Phosphor	1	73	7 897	7 626	214
Steinsalz	35	124	146 147	164 837	2 612
Kalisalze	2	1 068	243 233	243 949	2 439

Danach nimmt Steinkohle mit einer Gewinnung von 7,11 Mill. t im Werte von 221 Mill. Pes. sowohl mengen- als auch wertmäßig die erste Stelle ein. An Eisenerz wurden bei 6,56 Mill. t gegen 1928 774 000 t oder 13,38% mehr gewonnen. Die Gewinnung von Kupferkies erhöhte sich gegenüber dem Vorjahr um 243 000 t oder 6,72% auf 3,9 Mill. t; ebenso hatte Kupfererz bei 408 000 t eine Steigerung um 55 000 t oder 15,60% zu verzeichnen.

Die Zahl der in der gesamten Bergbauindustrie beschäftigten Personen ist für die Jahre 1913 und 1925 bis 1929 in Zahlentafel 2 ersichtlich gemacht.

Zahlentafel 2. Zahl der in der Bergbauindustrie Beschäftigten.

Jahr	Insges.	Davon im Steinkohlenbergbau beschäftigt			
		Untertage- arbeiter	Übertagearbeiter		zus.
			männliche	weibliche	
1913	129 775	19 951	7 659	1040	28 650
1925	99 918	32 386	12 853	1370	46 609
1926	103 174	32 507	12 588	1332	46 427
1927	94 866	30 259	12 037	1108	43 404
1928	89 146	28 248	11 279	1072	40 599
1929	90 517	29 646	11 158	1061	41 865

Im Berichtsjahr wurden in der Bergwerksindustrie 91 000 Personen beschäftigt gegenüber 89 000 im Jahre 1928. Auf den Steinkohlenbergbau allein entfielen 1929 42 000 Mann; es ist somit seit Jahren wieder eine, wenn auch geringe Zunahme zu verzeichnen.

Spaniens Bedeutung als Kohlegewinnungsland ist im Verhältnis zur Weltkohlenförderung nur gering, dennoch vermag der heimische Bergbau fast vier Fünftel des Kohlenbedarfs des Landes aus eigener Förderung zu decken.

Im Jahre 1929 ist bei einem Vergleich mit dem Vorjahr bei Steinkohle eine beachtenswerte Fördersteigerung zu verzeichnen; an Weichkohle wurden bei 6,61 Mill. t 627 000 t oder 10,49% mehr gewonnen, die Zunahme für Anthrazit beträgt bei einer Gewinnung von 500 000 t 110 000 t oder 28,34%; für Steinkohle insgesamt ergibt sich eine Mehrförderung von 738 000 t oder 11,58%. Bei Braunkohle ist die Zunahme unbedeutend. Im Jahre 1930 konnte die Anthrazitkohlenförderung mit 620 000 t ihren bisher höchsten Stand erreichen, während die Gewinnung von Weich- und Braunkohle eine Abnahme um je 59 000 t auf 6,55 Mill. t bzw. 380 000 t erfuhr. Über die Kohlegewinnung Spaniens in den Jahren 1913 und 1925 bis 1930 unterrichtet Zahlentafel 3.

Zahlentafel 3. Entwicklung der Kohlenförderung 1913 und 1925—1930.

Jahr	Weichkohle	Anthrazit	Steinkohle insges.	Braunkohle
	t	t	t	t
1913	3 783 214	232 517	4 015 731	276 791
1925	5 801 304	316 038	6 117 342	402 690
1926	6 133 230	402 857	6 536 087	399 830
1927	6 133 040	429 896	6 562 936	429 602
1928	5 981 115	389 393	6 370 508	422 504
1929	6 608 572	499 744	7 108 316	438 951
1930	6 550 000	620 000	7 170 000	380 000

Das bedeutendste Kohlenvorkommen Spaniens liegt in der Provinz Oviedo, dem asturischen Kohlenbecken, wo im Berichtsjahr 68% der gesamten Steinkohlenförderung gewonnen wurden. Im Jahre 1929 stieg die Gewinnung dieses Bezirks um 530 000 t oder 12,31% auf 4,83 Mill. t; gleichzeitig erhöhte sich die Belegschaftsziffer von 26 130 1928 auf 27 300 im Berichtsjahr. Der durchschnittliche Schichtverdienst eines Untertagearbeiters betrug 9,73 (1928: 9,70) Pes., der eines Übertagearbeiters 7,80 (7,85) Pes. und der der Gesamtbelegschaft 9,23 (9,18) Pes. Die Schichtleistung der Untertagebelegschaft verringerte sich im Berichtsjahr gegen 1929 um 38 kg auf 840 kg, die Leistung der Gesamtbelegschaft dagegen stieg von 582 kg auf 610 kg. — Die Zahl der insgesamt fördernden Weichkohlengruben in Spanien verringerte sich gegen 1928 um 167 auf 1160; hiervon kamen allein in der Provinz Palencia durch umfangreiche Rationalisierungsmaßnahmen 158 Zechen zum Erliegen. Der Durchschnittswert einer Tonne Weichkohle belief sich 1929 auf 30,85 Pes. gegen 31,35 Pes. 1928. Des näheren unterrichtet über den Weichkohlenbergbau Spaniens nach Gewinnungsbezirken Zahlentafel 4.

Zahlentafel 4. Weichkohlenbergbau im Jahre 1929.

Provinz	Zahl der fördernden Gruben	Zahl der Arbeiter	Förderung	
			Menge t	Wert 1000 Pes.
Ciudad Real . .	9	2 554	405 826	11 866
Córdoba	7	1 380	243 657	11 635
León	59	3 693	729 068	21 832
Lérida	2	194	33 110	828
Oviedo	1068	27 074	4 814 167	140 831
Palencia	14	2 230	208 744	8 323
Sevilla	1	1 696	174 000	8 580
zus. 1929	1160	38 821	6 608 572	203 895
„ 1928	1327	37 801	5 981 115	187 517

Braunkohle wird in den Provinzen Barcelona (die Förderung im Jahre 1929 betrug 134 000 t), Teruel (95 000 t), Lérida (85 000 t), Zaragoza (47 000 t), Baleares (37 000 t), Santander (26 000 t), Guipúzcoa (15 000 t) und Gerona (200 t) gewonnen.

Anthrazit liefern die Provinzen León (189 000 t), Córdoba (146 000 t), Palencia (144 000 t) und Oviedo (200 000 t). Das nachstehende Schaubild läßt die Steinkohlen-, Anthrazit- und Braunkohlegewinnung, ferner die Preßkohlenherstellung nach Provinzen sowie die Ein- und Ausfuhr eigener und fremder Kohle nach Bestimmungshäfen erkennen.

Der Jahresförderanteil auf einen Mann der bergmännischen Belegschaft im spanischen Weichkohlenbergbau entwickelte sich wie folgt.

Jahr	Spanien	Deutschland (Ruhrbezirk)
	t	t
1913	139,2	.
1925	132,7	255,5
1926	141,2	309,5
1927	152,2	308,2
1928	158,2	319,4
1929	170,2	350,0



Kohlengewinnung und -ausfuhr Spaniens nach Provinzen bzw. nach Bestimmungshäfen.

Hiernach zeigt der Jahresförderanteil der bergmännischen Belegschaft zwar eine ständige Steigerung, bleibt aber in der absoluten Höhe noch weit hinter den Ziffern des Ruhrbergbaus zurück.

Die Zahl der Unfälle im Gesamtbergbau (einschließlich Steinbergbau) und im Steinkohlenbergbau im besondern, soweit dadurch tödliche oder schwere Verletzungen herbei-

geführt wurden, ist für die Jahre 1913 und 1925 bis 1929 aus Zahlentafel 5 zu entnehmen.

Im Berichtsjahr ist die Zahl der Unfälle im Steinkohlenbergbau sowohl hinsichtlich der tödlich Verunglückten als auch der Schwerverletzten, berechnet auf 1000 untertage Beschäftigte, gegenüber dem letzten Vorkriegsjahr erheblich zurückgegangen.

Zahlentafel 5. Tödliche und schwere Unfälle im Bergbau.

Jahr	Tote			Schwerverletzte			Zusammen		
	Gesamtbergbau	davon Steinkohlenbergbau insges.	auf 1000 untertage Beschäftigte	Gesamtbergbau	davon Steinkohlenbergbau insges.	auf 1000 untertage Beschäftigte	Gesamtbergbau	davon Steinkohlenbergbau insges.	auf 1000 untertage Beschäftigte
1913	254	63	3,16	348	108	5,41	602	171	8,57
1925	220	77	2,38	267	74	2,28	487	151	4,66
1926	217	81	2,49	285	70	2,15	502	151	4,65
1927	204	71	2,35	316	85	2,81	520	156	5,16
1928	183	63	2,23	259	75	2,66	442	138	4,89
1929	269	84	2,83	308	73	2,46	577	157	5,30

Eine gewisse Art der Unfallentschädigung, die aber keine Sonderregelung für den Bergbau darstellt, sondern für alle Industriearbeiter gilt, ist auch, wie Keyser in seinem Aufsatz »Spanische Kohlenpolitik« ausführt¹, in Spanien gesetzlich festgelegt. Als obere Grenze für den persönlichen Geltungsbereich ist ein Lohn von 15 Pes. täglich festgesetzt. Die Bergleute haben Anspruch auf die gewöhnliche ärztliche Hilfeleistung, einschließlich chirurgischer Behandlung, Lieferung von Heilmitteln und Krankenhausbehandlung.

Die Höhe der Entschädigung beträgt bei vorübergehender Arbeitsunfähigkeit 75% des Lohnes. Die Höchstdauer für die Zahlung dieser Entschädigung ist auf ein Jahr festgesetzt. Im Fall einer dauernden Arbeitsunfähigkeit

wird in Spanien keine Rente, sondern eine einmalige Abfindungssumme von zwei Jahreslöhnen gezahlt. Kann ein Arbeiter seinen bisherigen Beruf nicht weiter ausüben, so erhält er eine Entschädigung von 18 Monatslöhnen. Bei tödlicher Verunglückung des Arbeiters wird ebenfalls keine Rente gewährt, sondern ein Jahreslohn für die kinderlose Ehefrau bzw. zwei Jahreslöhne für die Ehefrau mit Kindern unter 18 Jahren gezahlt. Die Eltern und Großeltern haben nur Anspruch auf Entschädigung, wenn der Verunglückte ganz oder teilweise ihren Lebensunterhalt bestritt und die Anspruchsberechtigten mindestens 60 Jahre alt sind. Die Kosten der Unfallentschädigung trägt der Arbeitgeber.

Eine Krankenversicherung besteht in Spanien nicht, so daß der Arbeitnehmer bei etwaiger Krankheit alle

¹ Z. B. H. S. Wes. 1930, S. B 42.

Kosten selbst tragen muß. Die Alters-, Invaliditäts- und Hinterbliebenenversicherung der Bergleute ist an eine allgemeine Versicherung für sämtliche Arbeitnehmer angeschlossen. Als obere Lohngrenze für den Versicherungszwang ist ein Betrag von 4000 Pes. für Arbeiter und Angestellte vorgesehen. Für die Entstehung eines Anspruchs ist ein Mindestalter von 65 Jahren erforderlich mit ununterbrochener 20jähriger Arbeitszeit (Wartezeit). Über die tatsächliche Höhe der Renten liegen keine einschlägigen Angaben vor, jedoch lassen die auf den einzelnen Versicherten entfallenden durchschnittlichen Einnahmen der Versicherung von nur 30 Pes. im Jahr auf geringe Leistungen der Versicherung schließen. Die Kosten der Versicherung werden je zur Hälfte vom Arbeitgeber und Staat aufgebracht.

Spanien ist heute noch nicht in der Lage, seinen gesamten Kohlenbedarf aus eigener Gewinnung zu decken; auch sind noch viele Industriezweige auf die Einfuhr bestimmter Kohlsorten angewiesen. An erster Stelle unter den Bezugsländern Spaniens steht Großbritannien, das, wie aus Zahlentafel 6 hervorgeht, im Berichtsjahr nach der britischen Außenhandelsstatistik 1,78 Mill. l. t Kohle, 200000 t Koks und 22000 t Preßkohle lieferte. Der fob-Wert einer aus Großbritannien eingeführten Tonne Kohle belief sich 1930 auf 17 s 7 d gegen 18 s 1 d im Vorjahr.

Zahlentafel 6. Einfuhr Spaniens an englischer Kohle 1913 und 1925–1930.

Jahr	Kohle l. t	Koks l. t	Preßkohle l. t
1913	2 534 131	101 053	188 777
1925	1 756 158	117 930	61 903
1926	785 417	45 334	28 243
1927	2 361 012	156 478	55 174
1928	1 867 320	146 302	41 003
1929	1 782 649	199 602	22 371
1930	1 711 729		

Der spanische Kohleneinfuhrzoll beträgt 15 Goldpeseten je t und für die Staaten, die in den mit Spanien abgeschlossenen Handelsverträgen die Meistbegünstigung sich abbedungen haben, 7,5 Goldpeseten je t. Für britische Kohle wird bei einer Einfuhr bis zu 750000 t nur eine Zollgebühr von 4,50 Goldpeseten je t berechnet. Die England eingeräumte Sonderstellung schließt einen Wettbewerb durch die übrigen Kohlegewinnungsländer auf dem spanischen Markt aus.

Der Kohlenverbrauch Spaniens gestaltete sich in den Jahren 1913 und 1925 bis 1929 wie folgt.

Kohlenverbrauch 1913 und 1925–1929.

Jahr	t	Jahr	t
1913	7 590 616	1927	9 242 309
1925	8 176 456	1928	8 680 975
1926	7 762 050	1929	9 643 141

Der Kohlenverbrauch belief sich im Berichtsjahr auf 9,64 Mill. t und überholte damit den bisher höchsten Verbrauch des Jahres 1927 noch um 401000 t oder 4,34%; gegenüber dem Vorjahr beträgt die Steigerung 962000 t oder 11,08%. Nach Verbrauchergruppen getrennt nimmt die Eisenbahngesellschaft mit nahezu 2 Mill. t die erste Stelle ein. Elektrizitätswerke, Gasfabriken, Zementwerke, Zuckerfabriken, Küstenschiffahrt und Fischerei verbrauchten insgesamt 1,75 Mill. t. In größerem Abstand folgen die Warenhausmagazine mit 1,37 Mill. t, die metallurgische Industrie mit 1,15 Mill. t, die Brikettfabriken mit 670000 t und sonstige Industrien mit 622000 t. Für den Zechenselbstverbrauch wurden 167000 t benötigt; die zur Kockgewinnung verwandten Kohlen beliefen sich auf 286000 t.

Der Eisenerzbergbau ist im Rückgang begriffen; die besten Erzvorkommen beginnen sich zu erschöpfen, und die Herstellungskosten sind höher als die der übrigen Wettbewerbsländer. Die Eisenerzvorkommen liegen in der

Hauptsache im Norden des Landes, im besondern in den baskischen Provinzen, Asturien und Galicien sowie in Andalusien. Das bekannteste und wirtschaftlich weitaus wichtigste Vorkommen ist das Eisenerzlager in Bilbao.

Die Entwicklung der Gewinnung von Eisen- und Manganerz ist für die Jahre 1913 und 1925 bis 1929 in Zahlentafel 7 wiedergegeben.

Zahlentafel 7. Gewinnung von Eisenerz, Eisenkies und Manganerz 1913 und 1925–1929.

Jahr	Eisenerz t	Eisenkies t	Manganerz t
1913	9 861 668	926 913	21 594
1925	4 457 031	5 040	36 072
1926	3 190 621	4 398	44 947
1927	4 971 705	7 824	36 870
1928	5 784 773	6 128	13 704
1929	6 559 062	5 329	17 872

In den Jahren 1913 bis 1921 hat die Eisenerzgewinnung Spaniens dauernd abgenommen. In den folgenden Jahren — mit Ausnahme von 1926 — ist ein gewisser Aufstieg unverkennbar, doch macht die Gewinnung von 1927 nur die Hälfte, die des Berichtsjahres erst wieder zwei Drittel der Fördermenge des letzten Friedensjahres aus. Die seit Kriegsende erreichte höchste Gewinnung (5,78 Mill. t in 1928) wurde im Berichtsjahr bei 6,56 Mill. t um 774000 t oder 13,38% überholt.

Der Manganerzgewinnung kommt keine wesentliche Bedeutung zu, da die Vorkommen nahezu erschöpft sind. Gegen das Vorjahr erhöhte sich die Förderung um 4000 t oder 30,41% auf 18000 t.

Die Verteilung der Eisenerzförderung im Jahre 1929 auf die einzelnen Förderbezirke ist in Zahlentafel 8 ersichtlich gemacht.

Zahlentafel 8. Eisenerzbergbau im Jahre 1929.

Provinz	Zahl der fördernden Gruben	Zahl der Arbeiter	Förderung	
			Menge t	Wert 1000 Pes.
Almería . .	28	2 346	817 579	9 680
Badajoz . .	1	93	35 538	267
Córdoba . .	2	20	3 006	105
Granada . .	6	869	461 754	3 929
Guadalajara	3	161	87 517	545
Guipúzcoa .	1	126	34 776	290
Huelva . . .	2	264	362 290	2 124
Jaén	15	214	22 360	506
Lugo	9	768	154 594	1 391
Málaga . .	28	239	32 856	945
Murcia . . .	24	661	223 634	1 702
Navarra . .	2	13	3 656	41
Oviedo . . .	17	238	105 314	904
Santander . .	24	2 769	769 641	11 230
Sevilla . . .	1	332	111 098	1 111
Tarragona .	5	10	900	9
Teruel . . .	2	479	648 944	4 640
Vizcaya . . .	116	6 679	2 603 292	35 994
Zaragoza . .	2	130	50 107	501
zus. 1929	288	16 420	6 559 062	76 370
„ 1928	264	15 214	5 784 773	61 747

Der Eisenerzbergbau geht hauptsächlich in der Provinz Vizcaya um, wo im Berichtsjahr 116 (1928: 107) Gruben mit einer Belegschaft von 6679 (6023) Mann 2,60 (2,39) Mill. t Eisenerz oder mehr als ein Drittel der Gesamtmenge förderten. Der Menge nach an zweiter Stelle steht die Provinz Almería mit 818000 (700000) t; es folgen weiter Santander mit 770000 (718000) t, Teruel mit 649000 (477000) t, Granada mit 462000 (372000) t und Huelva mit 362000 (406000) t. Die Zahl der in 288 (264) Eisenerzgruben beschäftigten Arbeiter belief sich auf 16400 gegen 15200 im voraufgegangenen Jahr. Die Verschiedenheit des Eisengehalts ergibt in den einzelnen Bezirken stark abweichende Preise. Der Durchschnittswert einer Tonne Eisenerz belief sich 1929 auf 11,64 Pes. gegen 10,67 Pes. im Vorjahr.

Die spanische Eisenindustrie ist ziemlich unbedeutend; durch ihren geringen Bedarf an Rohstoffen gelangt der größte Teil der geförderten Erze zur Ausfuhr. Mit 5,59 Mill. t im Berichtsjahr wurden 85,29% der Förderung ausgeführt gegen 5,42 Mill. t oder 93,72% im Vorjahr. Nach Angaben der spanischen Zeitschrift »Revista Minera« bezog Großbritannien 1929 aus Spanien 2,55 Mill. t oder 45,53% der insgesamt ausgeführten Eisenerzmenge. Hollands Bezüge vermehrten sich seit 1926 um mehr als das Vierfache, und zwar von 446000 t auf 1828000 t. Da Deutschland sich in den letzten Jahren auf den Bezug schwedischer Erze eingestellt hat, sind die noch aus Spanien bezogenen Eisenerzmengen unseres Landes im Vergleich zur Vorkriegszeit gering und stellten sich im Berichtsjahr auf 774000 t. Frankreich erhielt 353000 t, Belgien 48000 t und die Ver. Staaten 34000 t.

Im vergangenen Jahr wirkte trotz des Verfalls der spanischen Währung besonders die Eisen- und Stahlkrise auf dem Weltmarkt hemmend auf die Eisenerzausfuhr Spaniens. Schätzungsweise konnten nur 4,6 Mill. t ausgeführt werden, d. s. fast 1 Mill. t weniger als 1929.

Kupferhaltiger Schwefelkies und Kupfererz werden hauptsächlich in der Provinz Huelva (Rio Tinto) gewonnen. Seit 1920 hat sich die Schwefelkies- und Kupfererzgewinnung stark erhöht; gegenüber 1913 ergibt sich fast eine Verdopplung der Förderung. Der Anteil der spanischen Kupfererze an der Welterzeugung dagegen, berechnet nach dem Kupferinhalt, ist von 4,5% 1913 auf 3% 1929 zurückgegangen. Die Gewinnung stellte sich im Berichtsjahr auf 4,27 Mill. t im Werte von 72,5 Mill. Pes. gegen 3,97 Mill. t im Werte von 63,3 Mill. Pes. im Jahre 1928. Ausgeführt wurden 1929 912000 t oder 21,35% der Förderung.

In der Bleierzgewinnung kommt nach den Ver. Staaten und Mexiko Spanien die größte Bedeutung zu. Trotz reicher Vorkommen ist die Erzeugung stark rückläufig; sie beträgt im Berichtsjahr mit 181000 t nur noch zwei Drittel der Vorkriegszeit. Der Wert des gewonnenen Bleierztes beziffert sich auf 67,8 Mill. Pes.; die Arbeiterzahl der 337 fördernden Gruben betrug 12000. Die im Berichtsjahr gewonnenen Bleierze haben nach Angabe der Frankfurter Metallgesellschaft einen Bleigehalt von 116000 t, d. s. 7,01% der Welterzeugung gegenüber 14,55% im Jahre 1913.

Die Zinkerzgewinnung steht mit 145000 t im Berichtsjahr dem bisher höchsten Ergebnis von 1926 um 56000 t oder 28,05% nach, überholt dagegen die Förderung von 1913 noch um 27000 t oder 22,96%. Das Erz kommt hauptsächlich aus dem äußersten Norden, im besonderen aus der Provinz Santander, wo 1929 mehr als die Hälfte aller Zinkerze gewonnen wurden. Die im Süden gelegene Provinz Murcia ist mit reichlich einem Fünftel an der Gesamtzinkerzgewinnung beteiligt.

An Schwefel erz förderten die spanischen Gruben im Berichtsjahr 74000 t gegen 77000 t im Jahre 1928. Der Wert einer Tonne Schwefel erz blieb mit 14,03 Pes. in der Berichtszeit gegen 13,98 Pes. im Vorjahr fast unverändert.

In der Quecksilbererz- bzw. Quecksilbergewinnung der Welt nimmt Spanien die erste Stelle ein. Die reichste Quecksilberlagerstätte ist das Vorkommen bei Almaden in der Provinz Ciudad Real. Ausgedehnte Vorräte sind ferner in der Provinz Granada anzutreffen. Bei einer Gewinnung von 36000 t Quecksilbererz im Berichtsjahr betrug die Erzeugung an Quecksilber 2476 t oder nahezu

Zahlentafel 9. Erzgewinnung 1913 und 1925-1929.

Jahr	Bleierz t	Bleierz (silberhaltig) t	Kupfer- erz, -kies t	Zinkerz t	Schwefel- erz t	Queck- silber- erz t
1913	279 078	23 600	2 268 691	117 831	62 653	19 960
1925	207 779	—	3 681 482	167 939	61 916	22 593
1926	216 043	—	3 937 033	201 355	64 687	30 008
1927	195 626	—	3 983 853	132 178	75 830	51 353
1928	177 059	—	3 971 847	122 141	76 731	48 507
1929	180 890	—	4 270 181	144 883	74 201	36 278

die Hälfte der Weltgewinnung (5530 t). Die Erzeugung hielt sich Jahrzehnte unter erheblichen Schwankungen von Jahr zu Jahr durchschnittlich auf gleicher Höhe (im Durchschnitt 1902/07 1192 t, 1909/13 1301 t, 1922/26 1247 t), zeigt aber in den letzten Jahren eine langsame Steigerung. Einzelheiten über die Entwicklung der Erzgewinnung Spaniens sind für die Jahre 1913 und 1925 bis 1929 aus Zahlentafel 9 zu entnehmen.

Auf der bergbaulichen Gewinnung Spaniens baut sich eine Reihe weiterverarbeitender Industrien auf, die nach der Zahl der Werke und Arbeiter sowie ihrer Erzeugung im Jahre 1929 in der folgenden Zusammenstellung aufgeführt sind.

Zahlentafel 10. Ergebnisse der weiterverarbeitenden Industrien im Jahre 1929.

	Zahl der		Erzeugung		Wert der Erzeugung 1929 1000 Pes.
	betrie- benen Werke	Ar- beiter	1928 t	1929 t	
Gesamterzeugung	1067	72850	.	.	1176784
davon:					
Steinkohlenkoks	12	243	885031	984258	70902
Preßsteinkohle	24	868	846645	921906	49175
Benzol	.	.	10734	10911	5235
schwefelsaures Ammoniak	.	.	21638	25559	7642
Teer	.	.	46897	45529	6830
Roheisen	12	18505	556975	748936	13314 ¹
Schweißeisen	.	.	5144	4000	1600
Stahl	16	8014	777043	1003460	251796
Ferromangan	.	.	5310	3682	1841
Ferrosilizium	—	—	536	—	—
Kupfer	25	3709	53246	53354	125074
Zink	2	780	13549	11825	9638
Blei	9	2134	130950	142753	103817
Silber	.	.	79	83	9339
Kupfervitriol	.	.	7993	8190	6505
Schwefelsäure	4	333	230070	140901	14987
Bleiweiß	2	83	1792	2014	2734
Quecksilber	2	431	2195	2476	35939
Schwefel	8	425	21329	23967	7707
Kalziumkarbid	10	739	19534	21036	10322
Zement (natürlicher)	66	974	271525	306044	10597
Portlandzement	27	5200	1270800	1513967	106251
Kochsalz	216	3082	836912	914639	11930
Ätznatron	3	1182	35777	34485	14325
kohlensaures Natron	.	.	38690	48660	10279
Superphosphate	31	4701	895151	973103	112441

¹ Die Roheisengewinnung ist bei Ermittlung dieser Ziffer nur mit $\frac{1}{10}$ ihres Wertes eingesetzt unter der Annahme, daß $\frac{9}{10}$ davon zu andern Erzeugnissen weiterverarbeitet worden sind und in deren Wert erscheinen.

Eine größere Zunahme der Erzeugung gegen 1928 ist zu erkennen bei Steinkohlenkoks (+ 99000 t), Preßsteinkohle (+ 75000 t), Roheisen (+ 192000 t), Stahl (+ 226000 t), Blei (+ 12000 t), natürlichem Zement (+ 35000 t), Portlandzement (+ 243000 t), Kochsalz (+ 78000 t), kohlensaurem Natron (+ 10000 t) und Superphosphaten (+ 78000 t), wogegen die Gewinnung von Schwefelsäure (- 89000 t) Ätznatron, Teer, Schweißeisen, Ferromangan und Zink hinter der des Vorjahres zurückgeblieben ist.

Einen starken Aufschwung hat die Zementindustrie in Katalonien (Provinz Barcelona) genommen. Die Produktion erhöhte sich 1929 auf das 3,6fache der Vorkriegsgewinnung. Der zunehmende Bedarf an Zement ist auf den Ausbau der Städte Barcelona und Madrid und auf die Neuerrichtung elektrischer Kraftwerke zurückzuführen.

Die Erzeugung von Schwefelsäure belief sich 1913 auf 27000 t und stieg bis auf 282000 t 1926. Seit 1927 jedoch ist eine rückläufige Bewegung zu verzeichnen; im Berichtsjahr wurden nur noch 50% der bisher höchsten Erzeugung von 1926 gewonnen. Die Superphosphaterzeugung stieg von 194000 t 1915 auf 973000 t 1929. In den meisten Halbfabrikaten kann die Industrie den heimischen Bedarf decken, ebenso in Farben, von denen nur noch die bessern Sorten eingeführt werden.

Der Wert der von den weiterverarbeitenden Industrien geschaffenen Erzeugnisse sank von 1295 Mill. Pes. 1928 auf 1177 Mill. Pes. im Berichtsjahr.

Die Belegschaftsziffer der weiterverarbeitenden Industrien weist die folgende Entwicklung auf.

Zahlentafel 11. Zahl der in den weiterverarbeitenden Industrien beschäftigten Personen 1913 und 1925–1929.

Jahr	Männer	Frauen	Jugendliche	Zus.
1913	25 197	374	2416	27 987
1925	45 198	838	4609	50 645
1926	47 820	1692	6180	55 692
1927	52 985	2000	6722	61 707
1928	59 744	2217	6413	68 374
1929	63 566	2397	6887	72 850

Danach hat die Zahl der in diesen Industrien beschäftigten Personen in den letzten Jahren eine ununterbrochene Zunahme erfahren. Mit 73000 Mann im Berichtsjahr übertrifft die Belegschaftsziffer die bisherige Höchstziffer von 1928 um 6,55%. Ein Vergleich mit den letzten 10 Jahren läßt eine Zunahme um 41000 Personen oder auf das 2,3fache erkennen.

Über die Preßkohlenherstellung und Kokszerzeugung in Spanien unterrichtet die folgende Zusammenstellung.

Zahlentafel 12.

Jahr	Preßkohle t	Koks t
1913	486 228	595 677
1925	670 974	877 918
1926	686 707	832 210
1927	803 127	875 499
1928	846 645	885 031
1929	921 906	984 258
1930	959 993	

Sowohl in der Preßkohlenherstellung als auch in der Kokszerzeugung hielt die Steigerung in den letzten Jahren an. Mit einer Erzeugung von 922000 t Preßkohle wird 1929 die Ziffer des Vorjahrs um 75000 t oder 8,89% übertraffen. Für Koks ergibt sich gegen 1928 bei einer Erzeugung von 984000 t eine Zunahme um 11,21%. Nach einer vorläufigen Zahl nahm die Brikettherstellung 1930 um weitere 38000 t zu, so daß eine Verdopplung der Erzeugung des Jahres 1913 bald erreicht sein wird.

Über die Metallgewinnung in den Jahren 1913 und 1925 bis 1929 geben die nachstehenden Angaben Aufschluß.

Zahlentafel 13. Metallgewinnung 1913 und 1925–1929.

Jahr	Roheisen t	Stahl und Schweiß- eisen t	Blei t	Kupfer t	Zink t
1913	424 774	241 995	198 829	31 248	6 003
1925	528 237	630 441	153 567	39 409	15 122
1926	486 846	613 604	149 514	48 325	16 065
1927	590 467	675 876	144 023	56 675	16 531
1928	556 975	782 187	130 950	53 246	13 549
1929	748 936	1 007 460	142 753	53 354	11 825

Die Eisen- und Stahlindustrie hat, unterstützt durch Aufträge des Staats, des Schiffbaus und der Eisenbahn und begünstigt durch Schutzzölle für Halbzeug und Walzmaterial, bis zum Jahre 1929 trotz des Rückgangs in andern Wirtschaftszweigen einen starken Aufschwung erfahren. 1929 übertraf die Roheisenerzeugung die Vorkriegsgewinnung um mehr als 76%; bei einer Erzeugung von 749000 t im Berichtsjahr beträgt die Zunahme gegen 1928 192000 t oder 34,46%. Die Eisenhüttenindustrie hat sich stark zusammengeschlossen und befindet sich zur Hauptsache im Bezirk Vizcaya. Hier wurde mit 425000 t

mehr als die Hälfte der gesamten Roheisenmenge erzeugt. Es folgt die Provinz Valencia mit 164000 t oder 21,87%. An Hochöfen waren 1929 21 gegen 20 im Vorjahr in Betrieb. Im Berichtsjahr hat die Flußstahlerzeugung eine wesentliche Erhöhung erfahren; bei einer Gewinnung von 1,01 Mill. t übertraf sie die Leistung von 1928 (782000 t) um 225000 t oder 28,8%, die des Jahres 1927 wurde um fast die Hälfte übertraffen. Im Jahre 1929 (1928) waren in Betrieb 40 (35) Siemens-Martinöfen, 3 (3) Bessemerbirnen und 16 (14) Elektroöfen. Die Flußstahlerzeugung verteilt sich auf die einzelnen Verfahren wie folgt.

	1927 t	1928 t	1929 t	± 1929 gegen 1928 %
Bessemer . . .	201 000	217 000	361 000	+ 66,36
Siemens-Martin	461 000	543 000	623 000	+ 14,73
Elektrostahl . .	9 000	17 000	19 000	+ 11,76
Puddeleisen . .	5 000	5 000	4 000	- 20,00
zus.	676 000	782 000	1 007 000	+ 28,77

Die größte Steigerung gegenüber dem Vorjahr entfällt auf Bessemerstahl (+ 66,36%), der damit zwei Drittel der gesamten Stahlerzeugung erreicht.

Neben der Eisenhüttenindustrie spielt das Metallhüttenwesen im spanischen Wirtschaftsleben eine nicht unbedeutende Rolle. Wie in Zahlentafel 13 ersichtlich, wurden an Blei 1929 12000 t oder 9,01% mehr gewonnen als im Vorjahr. Ein Vergleich mit der Vorkriegszeit jedoch läßt erkennen, daß die Erzeugung des Berichtsjahres noch um 56000 t oder 28,2% zurücksteht. Die Kupfererzeugung blieb mit 53000 t gegen 1928 unverändert; an Zink wurden 12000 t hergestellt, d. s. 1700 t oder 12,72% weniger als 1928.

Im Bergbau und in der weiterverarbeitenden Industrie Spaniens waren 1929 9687 (8469) Maschinen mit zusammen 571015 (529105) PS in Betrieb. Auf den Bergbau entfielen hiervon 3313 (2995) Maschinen mit 168996 (168021) PS.

Zum Schluß bringen wir zur Ergänzung des Vorstehenden in Zahlentafel 14 einen Überblick über den Außenhandel Spaniens in Bergwerks- und Hütten-erzeugnissen in den Jahren 1928 und 1929.

Zahlentafel 14. Außenhandel in Bergwerks- und Hütten-erzeugnissen.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1928 t	1929 t	1928 t	1929 t
1. Bergwerkserzeugnisse:				
Kohle	1681720	1792777	58568	70715
Eisenerz	5595	968	5421223	5594537
Eisenkies	—	—	1672150	1809865
Zinkerz	—	—	93760	97499
Kupfererz	—	—	859117	911896
Manganerz	13476	7715	42453	62533
Bleierz	1706	726	6948	5630
Kochsalz	13	—	596031	542399
2. Erzeugnisse der weiterverarbeitenden Industrien:				
Koks	206563	291609	10	36
Roheisen, Fertigeisen, Stahl	173494	284201	1564	1680
Zink	1369	923	5397	3473
Kupfer, Messing, Bronze	1940	1076	7643	7405
Zinn	1650	1837	36	21
Blei	2	—	86286	97176
„ (silberhaltiges)	—	—	4691	2425
Silber	3	2	34	38
Quecksilber	1	—	1643	871
Schwefel	17051	18674	3	3
Zement	22625	175799	6271	4690

UMSCHAU.

Vorkommen von Dolomitkonkretionen im Flöz Robert der Zeche Minister Stein.

Von Professor Dr. W. Gothan, Berlin,
und Direktor Dr. K. Oberste-Brink, Essen.

Auf das Vorkommen von dolomitischen Konkretionen im Flöz Robert der Zeche Minister Stein, das dem Flöz Karl der Einheitsbezeichnung entspricht, hat uns Mark-scheider Nierhoff aufmerksam gemacht. Da ein der-artiges Vorkommen noch niemals aus diesem Flözhorizont bekannt geworden ist, soll es hier kurz geschildert werden. Eine eingehende Beschreibung wird später an anderer Stelle folgen.

Das genannte Flöz hat in der 2. östlichen Abteilung des Nordfeldes, wo wir das Vorkommen untersucht haben, folgendes Profil:

- 15–24 cm Kohle und Berge
- 34–60 cm Kohle
- 11–18 cm Bergemittel
- 69–93 cm Kohle.

In der Unterbank des Flözes von 69–93 cm normaler Kohle befindet sich ein etwa 10 cm und weniger mächtiger Mittelstreifen, der anscheinend im ganzen Feldesteil kenntlich bleibt, ein eigentümlich körneliges Gefüge aufweist, das von Verunreinigungen der Kohle herrührt, und auf seinen Lagen mehr Fusit als die gewöhnliche Kohle zu enthalten scheint. In diesem Streifen kommen die genannten Konkretionen vor. In ihrer Nähe nimmt die Kohle, besonders



Abb. 1. Konkretion in der Unterbank des Flözes Robert.

seitlich von ihnen, einen besonders unreinen, mulmigrusigen Charakter an. Stellenweise ist der Grus braun gefärbt, so daß man fast an Braunkohle denken kann oder an eine Kohle von dem Charakter der örtlich auf einigen Flözen des Ruhrbezirks vorkommenden, von Kukuk und Bode beschriebenen Braunkohle.

Die Konkretionen sind in der Mitte am festesten. Ihre Größe schwankt zwischen Durchmessern von 1 und 2 m, die Dicke von etwa 0,29–0,44 m. Von der Seite her sieht man Kohlenstreifen aus dem Mittelstreifen in die Linsen

eintreten, die einen allmählichen Übergang von der Kohle zu ihnen bilden. Trotzdem sind sie im ganzen ziemlich gut durch ihre größere Härte gegen die Kohle gesondert und auch leicht und scharf herauszugewinnen. Über den Konkretionen ist die Kohle etwas aufgewölbt, entsprechend der fehlenden oder geringern Setzung der Kohle in den Linsen. Abb. 1 zeigt eine davon nach der Aufnahme an Ort und Stelle und Abb. 2 eine Anzahl von Konkretionen in der beobachteten Aufeinanderfolge im Flöz. Die Mächtigkeit des Flözes bei und zwischen den Konkretionen wurde mehrfach gemessen; bei der Linse 7 zeigte sich der größte Unterschied der Mächtigkeit, die dort 1,68 m, dagegen 4 m daneben nur 1,54 m betrug.

Man kann annehmen, daß die ursprüngliche Mächtigkeit des Mittelstreifens der Stärke der Linse entsprochen hat. Einer durchschnittlichen Mächtigkeit dieses Streifens von 8 cm steht eine durchschnittliche Stärke der Konkretionen von 34 cm gegenüber, so daß eine Setzung des Streifens etwa im Verhältnis von 4:1 angenommen werden kann.

Eine Analyse der festen Linsensubstanz ergab einen Gehalt an flüchtigen Bestandteilen (einschließlich Kohlensäure) von 26–30%, beim Glühen blieb ein Rückstand von etwa 54–56% zurück. Am bemerkenswertesten ist der Gehalt an Dolomit. Die Gesteinsubstanz enthielt neben Kieselsäure, Eisenoxyd und Tonerde in einem Falle etwa 19% CaCO_3 und 21% MgCO_3 , in einem andern Falle 28,6% CaCO_3 und 33% MgCO_3 .

Es liegt nahe, diese Konkretionen mit den bekannten Dolomitknollen oder Torfdolomiten der Flöze Katharina und Finefrau-Nebenbank des Ruhrbezirks zu vergleichen, jedoch bestehen schon im Vorkommen eine Anzahl von Unterschieden. Einmal sind sie im Flöz Robert auf eine bestimmte Lage im Flöz, den genannten Mittelstreifen der Unterbank, beschränkt, ferner sind sie fast durchweg erheblich größer als die gewöhnlichen, etwa erbsen- bis kopfgroßen Dolomitknollen. Eine mikroskopische Untersuchung von Dünnschliffen ergab weiter, daß darin im Gegensatz zu den genannten Dolomitknollen Pflanzenstrukturen nur spurenweise vorhanden sind und sich der größte Teil der ursprünglich vorhandenen pflanzlichen Substanz zur Zeit der Bildung der Konkretionen in einem stark vorgeschrittenen Zustand der Zersetzung befunden haben muß. In dieser Beziehung erinnern die Konkretionen mehr an gelegentlich beobachtete bankartige Dolomitvorkommen in den Flözen Katharina und Finefrau-Nebenbank, in denen die Mikrostruktur der Pflanzen ebenfalls bereits weitgehend zerstört ist. Das Torfstadium, das die

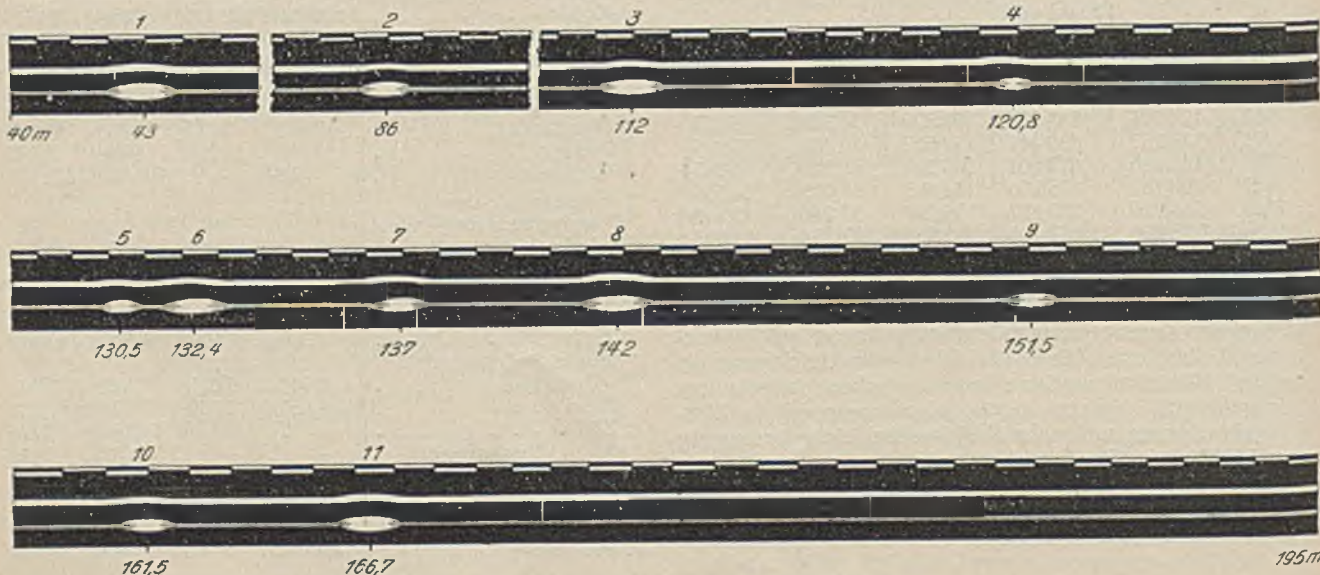


Abb. 2. Anordnung der Konkretionen im Flöz.

Konkretionen versteinert überliefert haben, muß also bereits stärker vorgeschritten gewesen sein, und ihre Bildung wird zweifellos erst begonnen haben, als sich die betreffende Lage des Torfprofils bereits unterhalb der Torfoberfläche befand. Daß sich die Konkretionen gerade in dieser Lage gebildet haben, hängt wohl mit deren besonderer Beschaffenheit zusammen, vielleicht mit dem etwas höhern Fusitgehalt, der diese Lage zum Niederschlagszentrum vorbestimmt hat. Es braucht kaum hinzugefügt zu werden, daß die Linsen autochthone Bildungen sind, sich also grundsätzlich auf ähnliche Weise gebildet haben wie die sonstigen Dolomitknollen.

Obwohl Knollenbildungen innerhalb von Flözen überhaupt etwas Besonderes darstellen, sind die vorliegenden doch in höherem Grade merkwürdig. Das Auffallendste an ihnen ist der hohe Gehalt an Magnesia, der sich ungefähr mit dem der gewöhnlichen Dolomitknollen deckt. Bei diesen wird er einwandfrei damit in Zusammenhang gebracht, daß die betreffenden Flöze von einer marinen Hangendschicht überlagert sind, wobei das Meerwasser, das offenbar eine Zeitlang auch das Flöz durchtränkt hat, den Magnesiagehalt geliefert haben muß. Im vorliegenden Falle ist aber keine Spur eines marinen Hangenden bekannt, und allgemein treten ja über den Flözen der Fettkohlenschichten dieser Höhenlage nur Pflanzenschiefer oder Faunaschiefer mit oder ohne Süßwassermuscheln auf. Es bleibt daher rätselhaft, woher der Magnesiagehalt der Konkretionen stammt. Mit Rücksicht darauf und auch wegen der Verschiedenheiten im Gefüge der Konkretionen haben wir die Bezeichnung als Dolomitknollen vermieden, da man unter Dolomitknollen oder Torfdolomiten die ganz bestimmt gekennzeichneten Knollen dieser Art aus den Flözen Katharina und Finefrau-Nebenbank versteht.

Schnellverfahren zur Bestimmung des Schwefels im Koks.

Von O. Niezoldi, Berlin.

Die üblichen Verfahren zur Bestimmung des Schwefels im Koks haben den Nachteil, daß entweder der Aufschluß erhebliche Zeit in Anspruch nimmt, oder daß die zu verwendende Einrichtung nicht in jedem Laboratorium vorhanden ist.

Bei dem neuen Verfahren wird der Koks mit Natrium-superoxyd aufgeschlossen, wobei man folgendermaßen verfährt. 1 g des feinstgemahlten Kokes wird mit der sechsfachen Menge Natrium-superoxyd in einem Eisen- oder Nickeltiegel von 30-50 cm³ Inhalt gut gemischt. Damit die bei dem Aufschluß entstehenden Reaktionsgase entweichen können, hat man den Tiegeldeckel mit einer feinen Öffnung versehen. Das Erwärmen muß nun sehr vorsichtig geschehen, weil der Tiegel leicht durchschmelzen kann, wenn die Reaktion zu heftig verläuft. Zur Einleitung der

Reaktion genügt eine ganz kurze Erwärmung mit einem Bunsenbrenner; noch besser ist es, den Tiegel zunächst auf dem Asbestdrahtnetz einseitig zu erwärmen und den Brenner zu entfernen, sobald der Tiegel schwach zu glühen beginnt. Ist die Reaktion etwas abgeflaut, so glüht man den Tiegel etwa 10 min über voller Brennerflamme. Man läßt erkalten und gibt den Tiegel in ein 800-cm³-Becherglas mit etwa 200 cm³ Wasser. Sobald die Schmelze in Lösung gegangen ist, werden Tiegel und Deckel herausgenommen und gut abgespült. Alsdann gibt man langsam Salzsäure bis zur schwachsauren Reaktion hinzu, filtriert, wenn nötig, und erhitzt zum Sieden. Der gesamte Schwefel, der sich als Natriumsulfat in Lösung befindet, wird dann durch Zusatz von kochender Bariumchloridlösung gefällt und wie üblich weiter behandelt. In einer blinden Probe prüft man das verwendete Natrium-superoxyd zweckmäßig auf Schwefelfreiheit.

Das beschriebene Verfahren hat gegenüber den andern Bestimmungen den Vorteil, den Analysengang um zwei bis drei Stunden abzukürzen, und kann in jeder Hinsicht empfohlen werden. Leider ist es wegen der außerordentlich stürmischen Reaktion, die häufig explosionsartig verläuft, für die Bestimmung des Schwefels in der Kohle nicht brauchbar.

Auf dieses Verfahren, nach dem ich schon seit einigen Jahren ohne irgendwelche Schwierigkeiten arbeite, bin ich durch einen Bericht von Crétin¹ aufmerksam gemacht worden. Diese Ausführungen, in denen ein etwas umständlicherer Aufschluß des Natrium-superoxyds beschrieben wird, nehmen Bezug auf einen Aufsatz in der Zeitschrift »The Foundry«, den ich aber darin weder an der angegebenen Stelle noch sonstwo habe finden können.

Ausschuß für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft für den niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau.

In der 81. Sitzung des Ausschusses, die am 29. Mai unter dem Vorsitz von Bergwerksdirektor Dr.-Ing. Roelen vor einem größeren Kreise im Sitzungssaal des Kohlen-Syndikats stattfand, berichtete Professor Dr.-Ing. Dr. phil. Fritzsche, Aachen, über die Ergebnisse einer Studienreise im Ostrau-Karwiner Steinkohlenbezirk, wobei er nach einem Überblick über die Lagerungs- und Betriebsverhältnisse im besondern die mannigfachen Abbauverfahren in flacher und steiler Lagerung, mit und ohne Bergeversatz erörterte. Darauf besprach Dipl.-Ing. Maucher, Gelsenkirchen, eingehend die technisch und wirtschaftlich günstigste Größe der Förderwagen im Ruhrbergbau. Die beiden Vorträge werden demnächst hier zum Abdruck gelangen.

¹ Gieß. Zg. 1925, S. 23.

WIRTSCHAFTLICHES.

Deutschlands Gewinnung an Eisen und Stahl im April 1931.

Zeit	Roheisen				Rohstahl				Walzwerkserzeugnisse ¹				Zahl der in Betrieb befindlichen Hochöfen
	Deutschland		davon Rheinland-Westfalen		Deutschland		davon Rheinland-Westfalen		Deutschland		davon Rheinland-Westfalen		
	insges. t	arbeits-tätlich t	insges. t	arbeits-tätlich t	insges. t	arbeits-tätlich t	insges. t	arbeits-tätlich t	insges. t	arbeits-tätlich t	insges. t	arbeits-tätlich t	
1929	13 400 767		10 985 028		16 246 078		13 171 606		12 459 402		9 781 164		100
Monatsdurchschn.	1 116 731	36 714	915 419	30 096	1 353 840	53 266	1 097 634	43 186	1 038 284	40 850	815 097	32 069	
1930	9 694 509		7 858 908		11 538 624		9 324 034		9 071 830		7 053 299		79
Monatsdurchschn.	807 876	26 560	654 909	21 531	961 552	38 081	777 003	30 772	755 986	29 940	587 775	23 278	
1931: Jan.	603 104	19 455	515 701	16 636	773 578	29 753	648 999	24 962	605 426	23 286	487 890	18 765	61
Febr.	520 176	18 578	455 435	16 266	764 208	31 842	626 502	26 104	596 636	24 860	477 867	19 911	53
März	561 310	18 107	482 711	15 571	813 171	31 276	663 564	25 522	652 989	25 115	510 545	19 636	56
April	529 161	17 639	443 314	14 777	743 341	30 973	606 584	25 274	600 892	25 037	468 311	19 513	58
Jan.-April	2 213 751		1 897 161		3 094 298		2 545 649		2 455 943		1 944 613		
Monatsdurchschn.	553 438	18 448	474 290	15 810	773 575	30 943	636 412	25 456	613 986	24 559	486 153	19 446	

¹ Einschl. Halbzeug zum Absatz bestimmt.

Kohlengewinnung und -außenhandel Großbritanniens im 1. Vierteljahr 1931.

In den ersten 13 Wochen dieses Jahres belief sich die Kohlenförderung Großbritanniens auf 59,49 Mill. l. t gegenüber 70,14 Mill. l. t in der entsprechenden Zeit des Vorjahres. Das ergibt ein Weniger von 10,65 Mill. l. t oder 15,19%.

Bei 4,58 Mill. t in der Berichtszeit gegen 5,4 Mill. t in den ersten 3 Monaten 1930 läßt der Wochendurchschnitt eine Abnahme um 819000 t erkennen. Auch im Vergleich mit den letzten 13 Wochen 1930 ergibt sich ein Rückgang, und zwar um 166000 t oder 3,50%. Einzelheiten sind aus Zahlentafel 1 zu ersehen.

Zahlentafel 1. Entwicklung der wöchentlichen Kohlenförderung Großbritanniens¹.

1930		1931	
Woche endigend am	l. t	Woche endigend am	l. t
4. Januar . . .	4 387 900	3. Januar . . .	3 530 000
11. " . . .	5 568 700	10. " . . .	4 270 800
18. " . . .	5 586 700	17. " . . .	4 296 300
25. " . . .	5 543 900	24. " . . .	5 022 800
1. Februar . . .	5 445 700	31. " . . .	4 919 300
8. " . . .	5 479 400	7. Februar . . .	4 922 900
15. " . . .	5 609 000	14. " . . .	4 774 500
22. " . . .	5 551 300	21. " . . .	4 801 400
1. März . . .	5 510 300	28. " . . .	4 714 800
8. " . . .	5 423 500	7. März . . .	4 597 000
15. " . . .	5 342 400	14. " . . .	4 543 400
22. " . . .	5 322 900	21. " . . .	4 575 900
29. " . . .	5 366 400	28. " . . .	4 515 900
Jan.-März zus.	70 138 100	Jan.-März zus.	59 485 000

¹ Die Wochenzahlen und die Summe lassen die Rohförderung, wie sie sich aus dem Verwiegen auf der Hängebank ergibt, erkennen.

Über die Brennstoffausfuhr Großbritanniens in den Jahren 1913, 1929 und 1930 sowie in den ersten 3 Monaten 1931 unterrichtet Zahlentafel 2.

Zahlentafel 2. Großbritanniens Kohlenausfuhr
nach Monaten (in 1000 l. t)¹.

Zeit	Kohle	Koks	Preß- kohle	Kohle usw. für Dampfer im auswärtigen Handel
1913	73 400	1235	2053	21 032
Monatsdurchschnitt . . .	6 117	103	171	1 753
1929	60 267	2904	1231	16 392
Monatsdurchschnitt . . .	5 022	242	103	1 366
1930	54 879	2464	1006	15 617
Monatsdurchschnitt . . .	4 573	205	84	1 301
1931: Januar	3 271	263	64	1 161
Februar	3 532	200	54	1 135
März	3 613	172	62	1 187
1. Vierteljahr	10 416	636	180	3 483
Monatsdurchschnitt	3 472	212	60	1 161

¹ Seit 1929 einschl. Versand nach dem Irischen Freistaat.

Hiernach hat sich die Kohlenausfuhr innerhalb des 1. Vierteljahrs eine Kleinigkeit gebessert; sie stieg von 3,27 Mill. t im Januar auf 3,61 Mill. t im März. Gegenüber den früheren Jahren allerdings ergibt sich noch immer ein wesentlicher Rückgang. Während die Ausfuhr im Monatsdurchschnitt 1929 bei 5,02 Mill. t noch 82,10% und 1930 bei 4,57 Mill. t 74,76% des letzten Friedensjahrs (6,12 Mill. t) zu erreichen vermochte, waren es im Durchschnitt des 1. Vierteljahrs 1931 nur noch 56,76%.

Die Koksausfuhr ging gleichzeitig von 263000 t im Januar auf 172000 t im März zurück; immerhin übersteigt sie das Ergebnis von 1913 noch um mehr als das Doppelte. Gegenüber dem vorjährigen Monatsdurchschnitt ergibt sich ein Mehr von rd. 7000 t. Die Gesamtausfuhr betrug im 1. Vierteljahr 1931 636000 t gegen 640000 t in der entsprechenden Zeit 1930.

An Preßkohle wurden in der Berichtszeit 180000 t ausgeführt gegen 297000 t im 1. Jahresviertel 1930. Mit- hin ergibt sich eine Abnahme von 117000 t oder 39,39%. Während im Monatsdurchschnitt des letzten Friedensjahrs die Preßkohlenausfuhr 171000 t betragen hatte und in den letzten beiden Jahren auf 103000 bzw. 84000 t gesunken war, vermochte sie im 1. Vierteljahr 1931 nur noch 60000 t zu erreichen.

Die Bunkerkohlenverschiffungen haben im Vergleich mit dem 1. Vierteljahr 1930 ebenfalls nachgelassen, und zwar um rd. 367000 t oder 9,54%.

Den monatlichen Kohlenausfuhrwert in den Jahren 1913 und 1928 bis 1930 sowie im 1. Vierteljahr 1931 läßt Zahlentafel 3 erkennen.

Zahlentafel 3. Kohlenausfuhrwerte je l. t.

Monat	1913		1928		1929		1930		1931	
	s	d	s	d	s	d	s	d	s	d
Januar . . .	13	8	15	9	15	7	17	2	15	8
Februar . . .	13	8	15	9	15	8	17	2	16	3
März	13	10	15	10	16	1	16	8	16	—
April	14	2	15	9	16	3	16	9		
Mai	14	2	15	7	16	1	16	8		
Juni	14	3	15	8	15	11	16	5		
Juli	14	1	15	7	16	1	16	9		
August . . .	14	—	15	6	15	11	16	3		
September .	14	—	15	4	16	2	16	7		
Oktober . . .	14	—	15	8	16	7	16	6		
November . .	14	1	15	6	16	7	16	4		
Dezember . .	14	1	15	6	16	7	16	4		

Nachdem der Ausfuhrwert von 16/4 s im Dezember 1930 auf 15/8 s im Januar 1931 zurückgegangen war und im Februar eine Steigerung auf 16/3 s erzielen konnte, trat bereits im März erneut eine Abschwächung auf 16 s ein.

Für die verschiedenen Kohlenarten wurden in den Monaten Januar bis März 1931 die aus Zahlentafel 4 ersichtlichen Ausführpreise gezahlt.

Zahlentafel 4. Ausfuhrwerte je l. t nach Kohlenarten
in den Monaten Januar bis März 1931.

Kohlenart	Januar		Februar		März	
	s	d	s	d	s	d
Feinkohle	11	9	11	9	11	9
Nußkohle	16	4	17	6	17	2
Bestmelierte	14	4	14	3	14	2
Stückkohle	18	4	18	8	18	9
Anthrazit	24	8	26	8	27	1
Kesselkohle	15	3	15	9	15	4
Gaskohle	14	11	14	10	14	8
Hausbrand	20	—	20	8	20	4
übrige Sorten	13	11	13	8	13	6
Gaskoks	20	11	20	5	20	8
metall. Koks	18	6	19	5	18	11
Preßkohle	19	11	19	9	19	11

Neben gewissen Wertschwankungen, die fast sämtliche Kohlenarten aufzuweisen haben — sei es in geringen Zu- oder Abnahmen —, ist es Anthrazitkohle, die am stärksten angezogen hat, und zwar von 24/8 s im Januar auf 27/1 s im März.

Die Verteilung der Kohlenausfuhr auf die einzelnen Bezugsländer zeigt Zahlentafel 5.

Die Gesamtausfuhr an Kohle betrug im 1. Viertel dieses Jahres 10,42 Mill. t gegen 15,01 Mill. t in der gleichen Zeit 1930. Das ist ein Weniger von 4,6 Mill. t oder 30,62%. Die Minderausfuhr entfällt in der Hauptsache auf die Lieferungen nach Frankreich (— 885000 t), Italien (— 445000 t), Belgien (— 440000 t), Deutschland (— 313000 t), Brasilien (— 282000 t), Schweden (— 263000 t), Ägypten (— 207000 t), Argentinien (— 202000 t).

In Zahlentafel 6 bieten wir eine Zusammenstellung über die Ausfuhr von Petroleum, das in England raffiniert worden ist, sowie über das an ausländische Schiffe

Zahlentafel 5. Kohlenausfuhr nach Ländern.

Bestimmungsland	1931			1. Vierteljahr		
	Jan.	Febr.	März	1930	1931	± 1931 gegen 1930
	in 1000 l. t					
Aden	—	4	—	8	4	— 4
Ägypten	75	130	95	506	299	— 207
Algerien	89	91	102	479	281	— 198
Argentinien	92	216	122	632	430	— 202
Azoren und Madeira	7	4	5	23	16	— 7
Belgien	207	228	223	1 098	658	— 440
Brasilien	36	43	44	405	123	— 282
Britisch-Indien	—	5	—	7	5	— 2
Ceylon	6	4	—	21	10	— 11
Chile	—	6	—	—	6	+ 6
Dänemark	142	103	132	443	377	— 66
Deutschland	286	282	305	1 186	873	— 313
Finnland	4	2	1	38	8	— 30
Frankreich	876	995	983	3 738	2 853	— 885
Franz.-Westafrika	12	8	16	46	35	— 11
Gibraltar	20	4	22	79	46	— 33
Griechenland	23	46	42	162	111	— 51
Holland	224	145	194	718	564	— 154
Irischer Freistaat	201	180	208	624	589	— 35
Italien	462	491	494	1 893	1 448	— 445
Kanada	11	8	8	34	27	— 7
Kanal-Inseln	19	26	27	93	72	— 21
Kanarische Inseln	24	28	33	135	85	— 50
Malta	5	9	10	34	23	— 11
Norwegen	59	62	48	357	169	— 188
Portugal	75	80	86	342	241	— 101
Portug.-Westafrika	9	22	15	56	47	— 9
Rußland	—	3	3	5	6	+ 1
Schweden	88	43	45	439	176	— 263
Spanien	84	133	181	529	399	— 130
Uruguay	5	14	33	69	51	— 18
Ver. Staaten	23	28	23	149	74	— 75
andere Länder	107	89	113	665	310	— 355
zus. Kohle	3271	3532	3613	15 013	10 416	— 4597
Gaskoks	109	92	76	271	278	+ 7
metall. Koks	154	108	96	369	358	— 11
zus. Koks	263	200	172	640	636	— 4
Preßkohle	64	54	62	297	180	— 117
insges.	3598	3786	3847	15 950	11 232	— 4718
Kohle usw. f. Dampfer im ausw. Handel	1161	1135	1187	3 851	3 483	— 368
	in 1000 £					
Wert der Gesamtausfuhr	2883	3124	3122	13 756	9 129	— 4627

abgegebene Heizöl. Ferner ist in dieser Zahlentafel noch die Einfuhr von raffiniertem Petroleum ersichtlich gemacht.

Zahlentafel 6.

	1. Vierteljahr		
	1929	1930	1931
Einfuhr von raffiniertem Petroleum unter Berücksichtigung der Wieder- ausfuhr	414,53	454,03	463,29
Heizöl für ausländische Schiffe	59,76	57,90	52,61
Ausfuhr von raffiniertem Petroleum	28,06	30,47	20,15

Im Vergleich mit dem 1. Viertel des voraufgegangenen Jahres ist die Einfuhr von raffiniertem Petroleum — unter Berücksichtigung der Wiederausfuhr — von 454,03 Mill. Gall. auf 463,29 Mill. Gall. gestiegen, mithin um 9,26 Mill. Gall. oder 2,04%.

Demgegenüber ist die Ausfuhr von raffiniertem Petroleum von 30,47 Mill. Gall. auf 20,15 Mill. Gall. oder um 10,32 Mill. Gall. bzw. 33,87% zurückgegangen.

Die Abgabe von eingeführtem Heizöl für ausländische Schiffe hat gleichzeitig eine Verminderung von 57,90 Mill. Gall. auf 52,61 Mill. Gall. erfahren; das ergibt ein Weniger von 5,29 Mill. Gall. oder 9,14%.

Über den Bezug der beiden Großabnehmer Deutschland und Frankreich bietet Zahlentafel 7 weitere Angaben.

Zahlentafel 7. Ausfuhr englischer Kohle nach Deutschland und Frankreich.

Zeit	Deutschland		Frankreich	
	Menge l. t	Wert £	Menge l. t	Wert £
1913	8952 328	5327 733	12 775 909	8 074 053
Monatsdurchschnitt	746 027	443 978	1 064 659	672 838
1929	5 520 944	3 797 113	13 045 033	10 390 391
Monatsdurchschnitt	460 079	316 426	1 087 086	865 866
1930: Oktober	490 271	334 898	1 182 585	971 274
November	408 864	280 025	1 042 005	855 634
Dezember	411 195	283 229	956 418	784 674
1930	4 926 189	3 420 992	12 969 043	10 801 396
Monatsdurchschnitt	410 516	285 083	1 080 754	900 116
1931: Januar	286 389	194 838	875 909	664 319
Februar	281 577	192 563	994 615	795 397
März	305 443	203 819	982 761	798 834
1. Vierteljahr	873 409	591 220	2 853 285	2 258 550
Monatsdurchschnitt	291 136	197 073	951 095	752 850

Im Monatsdurchschnitt des 1. Vierteljahrs 1931 bezog Deutschland an britischer Kohle 291 000 t gegen 395 000 t in der gleichen Zeit 1930, was einer Mindereinfuhr von rd. 104 000 t oder 26,34% entspricht. Im Vergleich mit dem Monatsdurchschnitt des 1. Jahresviertels 1913 (626 000 t) hat der Bezug Deutschlands um 335 000 t oder 53,48% nachgelassen.

Auch der Versand nach Frankreich ist in der Berichtszeit zurückgegangen. Gegenüber dem Monatsdurchschnitt Januar bis März 1930 ergibt sich eine Abnahme von 295 000 t oder 23,66% und im Vergleich mit der gleichen Zeit des letzten Friedensjahrs (1,08 Mill. t) ein Weniger von 125 000 t oder 11,60%.

Nach Hafengruppen verteilt sich der Ausgang britischer Kohle wie folgt.

Zahlentafel 8. Die Verteilung des Ausgangs britischer Kohle im 1. Vierteljahr 1930 und 1931 nach Hafengruppen.

	1. Vierteljahr		
	1930 l. t	1931 l. t	± 1931 gegen 1930 l. t
Schiffsloadungen	15 012 511	10 416 201	— 4 596 310
davon:			
Bristolkanalhäfen	6 634 680	4 096 040	— 2 538 640
Nordwestliche Häfen	335 720	317 331	— 18 389
Nordöstliche Häfen	5 135 879	3 753 586	— 1 382 293
Humberhäfen	1 390 806	1 157 611	— 233 195
Ostschottische Häfen	988 975	630 978	— 357 997
Westschottische Häfen	416 708	331 420	— 85 288
Bunkerverschiffungen	3 850 302	3 483 330	— 366 972
davon:			
Bristolkanalhäfen	951 537	673 007	— 278 530
Nordwestliche Häfen	585 066	555 583	— 29 483
Nordöstliche Häfen	720 996	749 718	+ 28 722
Humberhäfen	637 128	681 654	+ 44 526
Ostschottische Häfen	290 494	253 112	— 37 382
Westschottische Häfen	316 055	280 516	— 35 539
Gesamtversand	18 862 813	13 899 531	— 4 963 282
davon:			
Bristolkanalhäfen	7 586 217	4 769 047	— 2 817 170
Nordwestliche Häfen	920 786	872 914	— 47 872
Nordöstliche Häfen	5 856 875	4 503 304	— 1 353 571
Humberhäfen	2 027 934	1 839 265	— 188 669
Ostschottische Häfen	1 279 469	884 090	— 395 379
Westschottische Häfen	732 763	611 936	— 120 827

Verglichen mit dem 1. Vierteljahr 1930 ist der Versand an Ladekohle in allen Häfen zurückgegangen. Am stärksten war die Abnahme bei den Bristolkanalhäfen (— 2,54 Mill. t oder 38,26%) und bei den nordöstlichen Häfen (— 1,38

Mill. t oder 26,91%); es folgen sodann die ostschottischen Häfen mit einem Weniger von 358000 t oder 36,20%, die Humberhäfen mit 233000 t oder 16,77%, die westschottischen Häfen mit 85000 t oder 20,47% und die nordwestlichen Häfen mit 18000 t oder 5,48%.

Bei den Bunkerverschiffungen entfällt die Verminderung mit 279000 t oder 29,27% auf die Bristolkanalhäfen, mit 37000 t oder 12,87% auf die ostschottischen Häfen, mit

36000 t oder 11,24% auf die westschottischen Häfen und mit 29000 t oder 5,04% auf die nordwestlichen Häfen. Geringe Zunahmen verzeichnen die Humberhäfen (+ 45000 t oder 6,99%) und die nordöstlichen Häfen (+ 29000 t oder 3,98%).

Der Gesamtversand hat um 4,96 Mill. t oder 26,31% nachgelassen. Von dem Rückgang sind sämtliche Häfen betroffen worden.

Gewinnungsergebnisse des polnisch-oberschlesischen Steinkohlenbergbaus im März 1931¹.

Zeit	Steinkohle			Koks		Preßsteinkohle		Belegschaft		
	insges. t	je Kopf und Schicht t	Absatz (ohne Selbst- verbrauch und Deputate) t	Er- zeugung t	Absatz t	Her- stellung t	Absatz t	Zechen	Ko- kereien	Brikket- fabriken
1929	34 143 711	—	30 877 192	1 858 020	1 830 178	352 108	355 724	—	—	—
Monatsdurchschnitt . . .	2 843 963	1,356	2 578 414	154 835	152 515	29 341	29 644	86 529	2613	256
1930	28 165 596	—	25 140 024	1 581 998	1 425 108	234 123	233 679	—	—	—
Monatsdurchschnitt . . .	2 347 133	1,369	2 095 002	131 833	118 759	19 510	19 474	82 520	2502	208
1931: Januar	2 539 683	1,449	2 243 612	118 697	119 618	29 646	29 053	79 527	2308	212
Februar	2 037 859	1,437	1 744 634	107 031	107 052	23 383	23 666	78 333	2341	211
März	2 223 711	1,442	1 896 023	120 308	116 293	22 435	18 141	76 197	2329	209

¹ Die Entwicklung in den frühern Jahren und in den einzelnen Monaten 1930 s. Glückauf 1931, S. 503.

Die Brennstoffausfuhr Polnisch-Oberschlesiens nach den wichtigsten Ländern im März 1931 geht aus der folgenden Zusammenstellung hervor.

	Steinkohle			Koks			Preßkohle		
	März		± 1931 gegen 1930 t	März		± 1931 gegen 1930 t	März		± 1931 gegen 1930 t
	1930 t	1931 t		1930 t	1931 t		1930 t	1931 t	
Gesamtabsatz	1 757 152	1 896 023	+ 138 871	94 899	116 293	+ 21 394	16 986	18 141	+ 1155
davon Inlandabsatz	1 045 441	1 055 670	+ 10 229	87 907	98 878	+ 10 971	16 953	18 073	+ 1120
nach dem Ausland	711 711	840 353	+ 128 642	6 992	17 415	+ 10 423	33	68	+ 35
hiervon nach									
Deutschland	183	345	+ 162	—	—	—	—	—	—
Dänemark	96 110	124 028	+ 27 918	—	480	+ 480	—	—	—
Danzig	14 338	21 400	+ 7 062	980	3 423	+ 2 443	15	15	±
Österreich	132 296	103 400	- 28 896	1 611	4 295	+ 2 684	13	53	+ 40
Finnland	6 071	501	- 5 570	—	—	—	—	—	—
Italien	27 610	44 951	+ 17 341	—	—	—	—	—	—
Jugoslawien	1 435	6 175	+ 4 740	615	1 871	+ 1 256	—	—	—
Lettland	51 192	27 376	- 23 816	1 430	400	- 1 030	—	—	—
Litauen	3 370	9 590	+ 6 220	210	285	+ 75	—	—	—
Memel	790	2 170	+ 1 380	—	—	—	—	—	—
Norwegen	41 160	35 724	- 5 436	—	100	+ 100	—	—	—
Rumänien	2 846	2 107	- 739	1 690	595	- 1 095	—	—	—
Rußland	4 001	3 500	- 501	—	—	—	—	—	—
Schweden	142 321	147 768	+ 5 447	—	190	+ 190	—	—	—
der Schweiz	10 626	10 706	+ 80	—	—	—	—	—	—
der Tschechoslowakei . . .	38 321	46 745	+ 8 424	—	—	—	5	—	— 5
Ungarn	12 709	15 480	+ 2 771	456	4 561	+ 4 105	—	—	—
andern Ländern	20 188	92 639	+ 72 451	—	1 215	+ 1 215	—	—	—
Bunkerkohle	106 144	145 748	+ 39 604	—	—	—	—	—	—

Der deutsche Arbeitsmarkt im 1. Vierteljahr 1931.

Die Verhältnisse auf dem deutschen Arbeitsmarkt haben sich in den ersten Monaten der Berichtszeit noch weiter verschlechtert, erst im März trat unter dem Einfluß der Arbeitsaufnahme in den Außenberufen eine geringfügige Besserung ein. Vor allem war es die Landwirtschaft, die einen größeren Bedarf an Arbeitskräften hatte, wogegen die Bautätigkeit als Folge des allgemeinen umfangreichen Kapitalmangels nur recht zögernd und in sehr geringem Umfange einsetzte. Mitte Februar wurden in der Erwerbslosenversicherung 2,6 Mill. Hauptunterstützungsempfänger und 2,36 Mill. Zuschlagsempfänger (Familienangehörige), in der Krisenfürsorge 862000 Hauptunterstützungsempfänger und 883000 Zuschlagsempfänger gezählt. Fügt man zu diesen Zahlen die Wohlfahrtsunterstützten, soweit sie erwerbslos waren, und deren Familienangehörige, d. s. zusammen rd. 1,8 Mill., hinzu, so ergibt sich, daß zu jenem Zeitpunkt rd. 8,5 Mill. Menschen in Deutschland, d. s. nicht weniger als 13,3% der gesamten

Zahlentafel 1. Zahl der unterstützten Erwerbslosen.

Mitte	Erwerbslosenversicherung		Krisenfürsorge		Notstandsarbeiter	Wohlfahrts-Erwerbslose ¹
	Hauptunterstützungsempfänger	Zuschlagsempfänger	Hauptunterstützungsempfänger	Zuschlagsempfänger		
1930:						
Jan.	2 063 570	2 002 948	230 164	225 293	20 254	.
Febr.	2 318 193	2 234 943	266 710	257 233	19 102	.
März	2 257 713	2 169 994	286 412	272 028	26 754	.
April	1 859 266	1 748 205	302 462	283 914	31 790	.
Juli	1 469 707	1 228 918	380 079	357 654	37 998	.
Okt.	1 491 049	1 270 889	488 930	449 480	39 471	617 623
1931:						
Jan.	2 398 850	2 177 330	738 948	742 297	18 444	846 184
Febr.	2 601 770	2 356 137	861 618	882 513	19 557	900 508
März	2 527 040	2 337 942	949 678	986 812	31 317	940 071
April	2 103 976	1 950 539	889 901	936 595	.	.

¹ Anzahl der von der Wohlfahrtsfürsorge unterstützten Erwerbslosen.

Bevölkerung, ihr Leben auf Grund der Erwerbslosenunterstützung fristeten. Bis Mitte März ging die Zahl der Hauptunterstützungsempfänger in der Erwerbslosenunterstützung nur um 75000 oder 2,87%, bis Mitte April um weitere 423000 oder 16,74% zurück. In der Krisenfürsorge stieg die Zahl der Hauptunterstützungsempfänger bis zum 15. März noch weiter an, um erst dann um 60000 oder 6,29% nachzugeben. Über die Entwicklung der Zahl der unterstützten Erwerbslosen gibt die nachstehende Zahlentafel nähere Aufschluß.

Ein weit umfassenderes Bild des Arbeitsmarktes bietet die in Zahlentafel 2 gegebene Zusammenfassung der Arbeitssuchenden überhaupt, da in ihrer Zahl nicht nur die Unterstützungsempfänger, sondern auch die Ausgesteuerten Berücksichtigung finden, andernteils sind in den Gesamtzahlen ungefähr 100000 Personen enthalten, die sich als Entlassene Arbeit suchend gemeldet haben, zurzeit aber noch beschäftigt sind.

Danach hat sich die Zahl der Arbeitssuchenden seit Mai v. J. ständig erhöht. Sie erreichte die 3-Millionen-Grenze Ende September, überschritt die 4-Millionen-Grenze Ende Dezember und die 5-Millionen-Grenze Ende Februar d. J. Von Februar bis März ging die Zahl nur unbedeutend, und

Zahlentafel 2. Zahl der bei den Arbeitsnachweisen verfügbaren Arbeitssuchenden.

Ende	Verfügbare Arbeitssuchende					
	Baugewerbe	Landwirtschaft	Bergbau ¹	Kaufm. Angestellte männlich	Kaufm. Angestellte weiblich	Sämtliche Berufsgruppen zus. davon weibl.
1930:						
Jan.	469 434	176 594	22 685	123 911	67 596	394 401
Febr. ²	496 638	181 958	29 220	88 659	57 018	352 171
März	376 311	140 581	37 773	89 364	59 347	320 645
April	288 727	84 221	47 384	97 662	63 772	284 070
Juli	220 011	45 128	75 321	107 436	69 309	281 999
Okt.	284 715	77 573	100 979	124 673	81 587	320 413
1931:						
Jan.	558 058	240 091	136 090	141 459	91 947	456 464
Febr.	573 970	257 083	142 607	146 324	96 762	504 489
März	522 410	232 135	156 380	146 785	97 242	483 126

¹ Einschl. Hütten- und Salinenwesen sowie Torfgräberei.

² Die Zahlen ab Februar 1930 sind, abgesehen von der Gesamtsumme, mit den frühern Zahlen nicht vergleichbar, da in ihnen nur die bei den Arbeitsämtern, nicht aber auch die bei den nichtgewerbsmäßigen Arbeitsnachweisen geführten Arbeitssuchenden enthalten sind.

Zahlentafel 3. Zahl der arbeitssuchenden Bergarbeiter bei den öffentlichen Arbeitsnachweisen des rheinisch-westfälischen Industriebezirks.

	Insges.	Davon waren							
		ledig	verheiratet	Kohlenhauer		Reparatur- und Zimmerhauer	Lehrhauer	Schlepper	Tagesarbeiter
				insges.	davon vollleistungsfähig				
1930: Mitte									
Januar	4 834	2 241	2 593	1 348	1 236	285	843	1 728	630
Februar	5 848	2 708	3 140	1 762	1 600	306	1 052	1 990	738
März	9 108	4 156	4 952	3 226	3 009	471	1 602	2 824	985
April	17 213	7 735	9 478	6 997	6 646	1101	3 030	4 628	1457
Mai	23 752	10 561	13 191	10 042	9 629	1601	4 137	6 033	1939
Juni	28 646	12 391	16 255	11 967	11 399	2183	4 696	7 314	2486
Juli	36 118	15 422	20 696	15 729	15 311	2739	5 553	9 053	3044
August	40 471	17 515	22 956	18 159	17 586	2955	6 222	9 686	3449
September	46 257	19 889	26 368	20 879	20 213	3480	6 977	11 203	3718
Oktober	51 883	22 009	29 874	23 024	21 985	3864	7 839	12 650	4506
November	59 911	25 552	34 359	27 096	26 085	4343	8 881	14 352	5239
Dezember	63 962	27 102	36 860	29 228	28 072	4625	9 565	15 126	5418
Ende Dezember	66 039	28 241	37 798	30 116	28 945	4798	9 626	15 479	6020
1931: Ende									
Januar	68 185	28 786	39 399	31 213	29 904	5126	10 007	15 552	6287
Februar	69 662	29 322	40 340	31 464	29 498	5131	10 313	15 945	6809
März	80 603	32 277	48 326	37 578	35 963	6233	11 662	17 234	7896
April	86 566	33 941	52 625	41 071	39 090	6755	12 499	17 760	8481

zwar um 215000 oder 4,27% zurück und lag mit 4,83 Mill. um 1,63 Mill. oder um die Hälfte höher als in der gleichen Zeit des Vorjahres. Der Grund für die schlechtern Arbeitsmarktverhältnisse ist zum Teil in der geringen Aufnahme-fähigkeit der Außenberufe, vor allem des Baugewerbes, zu suchen. So wurden Ende März im Baugewerbe 522000 und in der Landwirtschaft 232000 Arbeitssuchende, d. s. 146000 bzw. 92000 mehr als im März 1930, gezählt. Für die starke Verschlechterung der Wirtschaftslage im Bergbau zeugt die erhebliche Steigerung der Arbeitslosenziffern unter den Bergarbeitern. So hat sich die Zahl der arbeitssuchenden Bergarbeiter von 37800 Ende März 1930 von Monat zu Monat steigend bis auf 156400 am Schluß der Berichtszeit oder auf mehr als das Vierfache erhöht.

In ähnlichem Maße wie für den gesamten deutschen Bergbau entwickelte sich auch die Zahl der arbeitssuchenden Bergarbeiter bei den öffentlichen Arbeitsnachweisen des rheinisch-westfälischen Industriegebiets. Bereits im Laufe des Jahres 1930 war die Zahl der arbeitssuchenden Ruhrbergarbeiter von 4800 auf 66000 oder auf fast das 14fache angestiegen. Diese Bewegung hat sich in der Berichtszeit noch weiter fortgesetzt, so daß Ende April nicht weniger als 86600 Arbeitslose im Ruhrbergbau gezählt wurden. Von der Gesamtzahl waren 34000 oder 39,21% ledig und 52600, d. s. 60,79%,

Zahlentafel 4. Arbeitslose auf 100 Gewerkschaftsmitglieder in verschiedenen Ländern.

Durchschnitt	Deutschland		Großbritannien	Belgien ¹	Niederlande	Dänemark	Schweden	Norwegen	Kanada
	Arbeitslose	Kurzarb.							
1929. . .	13,26	7,50	10,46	4,30	7,8	15,57	10,75	15,44	5,7
1930:									
Jan.	22,0	11,0	12,4	7,5	13,9	20,3	14,2	19,0	10,8
Febr.	23,5	13,0	12,9	7,5	12,5	21,0	13,2	18,9	11,5
März	21,7	12,6	13,7	6,7	8,6	15,6	12,5	17,8	10,8
April	20,3	12,1	14,2	8,0	6,9	11,8	11,1	15,8	9,0
Mai	19,5	12,0	15,0	8,0	6,3	9,4	8,3	12,2	10,3
Juni	19,6	12,6	15,4	8,4	5,5	8,7	8,3	10,8	10,6
Juli	20,5	13,9	16,7	10,1	6,7	9,3	7,9	10,8	9,2
Aug.	21,7	14,8	17,1	11,2	7,6	9,0	8,4	13,4	9,3
Sept.	22,5	15,1	17,6	13,1	8,2	9,4	9,8	15,7	9,4
Okt.	23,6	15,4	18,7	12,8	9,6	11,4	12,5	18,0	10,8
Nov.	26,0	16,1	19,1	18,1	12,5	15,3	15,6	21,4	13,8
Dez.	31,7	16,9	20,2	26,2	18,2	24,6	23,3	25,5	17,0
1931:									
Jan.	34,2	19,2	21,5	27,3	23,2	24,4	19,9	.	16,0
Febr.	34,5	19,5	21,7	31,1	22,2 ²	25,6	18,4	.	15,6
März	33,6	18,9	21,5	29,0	17,7 ²	23,6	19,1 ²	.	.

¹ Arbeitslose und Kurzarbeiter zusammen. - ² Vorläufige Zahl.

verheiratet. Zieht man dabei in Betracht, daß von der Gesamtbelegschaft 72,69% verheiratet sind, so liegt auf der Hand, daß man versucht, nach Möglichkeit die Verheirateten hinsichtlich der Kündigung zu schonen. Auf die einzelnen Gruppen verteilt sich die arbeitsuchenden Ruhrbergarbeiter Ende April wie folgt: Kohlenhauer 41071, Reparatur- und Zimmerhauer 6755, Lehrhauer 12499, Schlepper 17760 und Tagesarbeiter 8481.

Ein Vergleich der Verhältnisse auf dem deutschen Arbeitsmarkt mit denen der übrigen Länder, wie er in Zahlentafel 4 geboten wird, zeigt, daß die Arbeitslosigkeit in allen angeführten Ländern groß ist, daß jedoch nirgends die hohen Erwerbslosenziffern Deutschlands erreicht werden. Während in Deutschland auf 100 Gewerkschaftsmitglieder im März 33,6 Arbeitslose und 18,9 Kurzarbeiter kamen, stellte sich der Anteil der Erwerbslosen (Arbeitslose und Kurzarbeiter zusammen) in Belgien auf 29,0, in Dänemark auf 23,6, in Großbritannien auf 21,5, in Schweden auf 19,1 und in den Niederlanden auf 17,7.

Reichsindex für die Lebenshaltungskosten im Mai 1931 (1913/14 = 100).

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Gesamtlebenshaltung	Gesamtlebenshaltung ohne Wohnung	Ernährung	Wohnung	Heizung und Beleuchtung	Bekleidung	Sonstiger Bedarf einschl. Verkehr
1924 . . .	127,63	146,39	136,28	53,59	147,39	173,76	176,13
1925 . . .	139,75	154,53	147,78	81,52	139,75	173,23	183,07
1926 . . .	141,16	151,61	144,36	99,89	142,28	163,63	187,06
1927 . . .	147,61	155,84	151,85	115,13	143,78	158,62	183,70
1928 . . .	151,68	158,28	152,28	125,71	146,43	170,13	187,91
1929 . . .	153,80	160,83	154,53	126,18	151,07	171,83	191,85
1930: Jan.	151,60	157,90	150,20	126,70	153,30	169,80	193,00
April	147,40	152,50	142,80	127,50	152,20	167,60	193,40
Juli	149,30	154,20	145,90	130,00	150,10	165,50	193,60
Okt.	145,40	149,10	139,50	130,70	153,50	158,60	192,70
Nov.	143,50	146,80	137,50	130,70	152,40	154,60	189,70
Dez.	141,60	144,10	134,80	131,30	151,10	149,80	188,80
Durchschnitt	147,32	151,95	142,92	129,06	151,86	163,48	192,75
1931: Jan.	140,40	142,60	133,50	131,80	150,40	146,40	187,30
Febr.	138,80	140,50	131,00	131,80	150,40	144,70	186,70
März	137,70	139,20	129,60	131,80	150,30	142,50	185,50
April	137,20	138,70	129,20	131,60	149,30	141,60	185,10
Mai	137,30		129,90	131,60	145,80	140,40	184,90

Die Reichsindexziffer für die Lebenshaltungskosten hat nach den Feststellungen des Statistischen Reichsamts für den Durchschnitt des Monats Mai mit 137,3 gegenüber 137,2 im Vormonat leicht angezogen. Die Indexziffer für Ernährung ist um 0,5% auf 129,9 gestiegen, während die Indexziffer für Wohnung mit 131,6 unverändert blieb. Zurückgegangen sind dagegen die Indexziffern für Bekleidung um 0,8% auf 140,4, für Heizung und Beleuchtung um 2,3% auf 145,8 und für den sonstigen Bedarf um 0,1% auf 184,9.

Zusammensetzung der Belegschaft¹ im Ruhrbezirk nach Arbeitergruppen (Gesamtbelegschaft = 100).

Zeit	Untertage					Übertage					Gesamtbelegschaft (Sp. 6 + 11)	davon Arbeiter in Nebenbetrieben
	Kohlen- und Gesteins-hauer	Gedinge-schlepper	Reparatur-hauer	sonstige Arbeiter	zus. (Sp. 2-5)	Fach-arbeiter	sonstige Arbeiter	Jugendliche unter 16 Jahren	weibliche Arbeiter	zus. (Sp. 7-10)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1929 . . .	46,46	5,11	10,45	16,04	78,06	6,56	13,83	1,49	0,06	21,94	100	5,70
1930 . . .	46,84	4,70	10,11	15,64	77,29	6,96	14,27	1,43	0,05	22,71	100	5,81
Jan.	46,45	5,36	10,47	16,15	78,43	6,45	13,63	1,42	0,07	21,57	100	5,55
April	46,83	5,00	10,06	15,81	77,70	6,74	14,12	1,39	0,05	22,30	100	5,61
Juli	46,91	4,54	9,91	15,58	76,94	7,09	14,40	1,52	0,05	23,06	100	5,78
Okt.	46,99	4,17	10,08	15,35	76,59	7,31	14,65	1,40	0,05	23,41	100	6,06
Nov.	46,85	4,04	10,21	15,17	76,27	7,47	14,84	1,37	0,05	23,73	100	6,16
Dez.	47,02	4,00	10,14	15,18	76,34	7,45	14,84	1,32	0,05	23,66	100	6,06
1931: Jan.	47,15	3,95	9,97	15,31	76,38	7,49	14,83	1,25	0,05	23,62	100	6,03
Febr.	47,32	3,90	9,85	15,37	76,44	7,50	14,77	1,24	0,05	23,56	100	5,97
März	47,03	3,82	9,80	15,39	76,04	7,69	15,03	1,19	0,05	23,96	100	6,07

¹ Zahl der vorhandenen angelegten Arbeiter im Jahres- bzw. Monatsdurchschnitt.

In der Gruppe Ernährung wurden Preissteigerungen für Kartoffeln und Gemüse sowie für Brot und Mehl durch Preisrückgänge für Fleisch und Fleischwaren, Milch und Butter sowie Eier nur zum Teil ausgeglichen. In der Indexziffer für Heizung und Beleuchtung haben sich die Sommerpreisabschläge für Heizstoffe weiter ausgewirkt.

Der Steinkohlenbergbau Oberschlesiens im April 1931¹.

Zeit	Kohlenförderung insges.	Koks-erzeugung arbeits-täglich	Preß-kohlen-herstellung	Belegschaft			
				Stein-kohlen-gruben	Koke-reien	Preß-kohlen-werke	
1000 t							
1929	21 996	73	1687	357	57 856	1842	220
Monats-durchschnitt	1 833		141	30			
1930	17 961	60	1370	272	48 904	1559	190
Monats-durchschnitt	1 497		114	23			
1931: Jan.	1 536	61	99	25	46 030	1130	208
Febr.	1 370	60	93	21	45 562	1128	205
März	1 491	57	96	20	44 672	1103	180
April	1 335	56	84	18	43 653	1065	180
Jan.-April	5 732	58	373	85	44 979	1107	193
Monats-durchschn.	1 433		93	21			

	April		Januar-April	
	Kohle t	Koks t	Kohle t	Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate)	1 216 085	57 848	5 177 236	314 554
davon innerhalb Oberschles. nach dem übrigen Deutschland	342 480	12 765	1 553 435	70 460
nach dem Ausland	798 000	39 418	3 264 556	187 996
und zwar nach Poln.-Oberschlesien	—	478	—	13 937
Österreich	22 652	2 213	87 530	17 461
der Tschechoslowakei	41 848	528	200 368	3 776
Ungarn	2 400	15	16 617	709
den übrigen Ländern	8 705	2 431	54 730	20 215

Die Gewinnung von Kohlenwertstoffen (Nebenprodukten) bei der Kokserzeugung stellte sich wie folgt:

	April t	Januar-April t
Rohteer	4472	18 688
Teerpech	15	146
Rohbenzol	1401	5 964
schw. Ammoniak	1421	5 972
Rohnaphthalin	—	—

¹ Nach Angaben des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins in Gleiwitz.

Über-, Neben- und Feierschichten im Ruhrbezirk auf einen angelegten Arbeiter.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat ¹	Ver-fahrene Schichten insges.	Davon Über- und Neben-schichten	Feier-schichten insges.	Davon infolge							
				Absatz-mangels	Wagen-mangels	betriebs-technischer Gründe	Arbeits-streitig-keiten	Krankheit insges.	davon durch Unfall	Feierns (ent-schuldigt wie unent-schuldigt)	ent-schädigten Urlaubs
1929	22,88	0,66	2,78	0,18	0,01	0,04	.	1,48	0,38	0,39	0,68
1930	20,98	0,53	4,55	2,41	.	0,03	.	1,10	0,34	0,23	0,78
Januar	22,90	0,62	2,72	0,81	.	0,03	—	1,30	0,37	0,29	0,29
April	20,85	0,57	4,72	2,35	—	0,02	—	1,01	0,33	0,20	1,14
Juli	19,49	0,41	5,92	3,43	—	0,02	—	1,12	0,32	0,18	1,17
Oktober	21,05	0,44	4,39	2,56	.	0,02	—	1,01	0,33	0,19	0,61
November	21,87	0,68	3,80	2,25	—	0,02	—	0,98	0,34	0,18	0,37
Dezember	22,38	0,66	3,27	1,60	—	0,03	.	1,01	0,36	0,30	0,33
1931: Januar	21,79	0,57	3,78	1,74	—	0,04	0,32	1,25	0,39	0,19	0,24
Februar	19,51	0,46	5,95	3,91	—	0,02	—	1,62	0,38	0,19	0,21
März	20,17	0,50	5,33	3,44	—	0,05	—	1,41	0,37	0,16	0,27

¹ Berechnet auf 25 Arbeitstage.Förderung und Verkehrsplage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlen-förderung	Koks-er-zeugung	Preß-kohlen-her-stellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß-kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasser-stand des Rheines bei Caub (normal 2,30 m)
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter (Kipper-leistung)	Kanal-Zechen-H ä f e n	private Rhein-	insges.	
	t	t	t			t	t	t	t	m
Mai 31.	Sonntag	45 668	—	2 302	—	—	—	—	—	—
Juni 1.	263 920	48 066	10 159	20 182	—	23 898	49 437	8 629	81 964	3,44
2.	300 019	49 430	9 435	18 514	—	16 539	27 522	7 870	51 931	3,68
3.	306 645	51 381	10 190	19 090	—	18 361	56 224	9 321	83 906	3,73
4.	61 156	48 321	5 259	9 156	—	23 354	—	2 849	26 203	3,77
5.	328 667	50 231	9 698	17 988	—	14 910	15 604	9 634	40 148	3,84
6.	290 581	48 430	8 563	18 224	—	15 540	50 038	9 795	75 373	3,86
zus. arbeitstägl.	1 550 988 295 426	341 527 48 790	53 304 10 153	105 456 20 087	—	112 602 21 448	198 825 37 871	48 098 9 162	359 525 68 481	.

¹ Vorläufige Zahlen.Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Die festere Haltung auf dem Markt für Teererzeugnisse zeigt, daß sich Käufer und Verkäufer in richtiger Weise aufeinander einstellen. Die Preise haben bis jetzt noch nicht angezogen, doch hat der Umfang des Geschäfts weiter zugenommen. Karbolsäure war gut gefragt, auch alle Sorten Naphthas gingen zufriedenstellend ab. Das Geschäft in Kreosot war vor allem im Inland recht gut. Teer und Benzole fanden lebhaften Absatz, auch Pech hat etwas mehr Beachtung gefunden.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	29. Mai	5. Juni
Benzol (Standardpreis) . . . 1 Gall.		s 1/3 ¹ / ₂
Reinbenzol 1 "	1/6 ¹ / ₂	1/6
Reintoluol 1 "	1/11 ¹ / ₂	1/10—1/11
Karbolsäure, roh 60% . . . 1 "		1/3
" krist. 1 lb.		5/5 ¹ / ₂
Solventnaphtha I, ger., Osten 1 Gall.		1/3
Solventnaphtha I, ger., Westen 1 "		1/2 ¹ / ₂
Rohnaphtha 1 "		11 ¹ / ₂
Kreosot 1 "		5
Pech, fob Ostküste . . . 1 l. t		42/6
" fas Westküste . . . 1 "		37/6
Teer 1 "		25
schwefelsaures Ammo-niak, 20,6% Stickstoff 1 "		9 £ 10 s

In schwefelsaurem Ammoniak hat sich die vorwöchige Besserung des Geschäfts auch in der Berichts-

¹ Nach Colliery Guardian vom 5. Juni 1931, S. 1992.

woche fortgesetzt. Der Inlandverbrauch nahm bei einem Preise von 9 £ 10 s für übliche Sorte und Lieferung erfreulich zu, auch nach dem Ausland konnte Ammoniak zu einem Preise von 7 £ 7 s 6 d gut abgesetzt werden.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 5. Juni 1931 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Die schlechte Lage auf dem Kohlenmarkt hat sich auch in der Berichtswoche nicht im geringsten geändert. Bezeichnend dafür ist, daß alle Sorten Kohle, trotz der stark eingeschränkten Förderung, infolge der reichlichen Vorräte im Überfluß angeboten wurden. Sowohl für Kohle als auch für Koks ergibt sich nirgendwo ein Lichtblick. Am schlechtesten zeigte sich der Markt für Gießerei- und Hochofenkoks sowie auch für Northumberland kleine Kesselkohle. Nachfragen und Abschlüsse hielten sich in sehr engen Grenzen. Wohl nahmen die Gasgesellschaften einige kleine Lieferungen ab, doch blieben diese gänzlich unmaßgebend für die allgemeine Marktlage. Auch hinsichtlich der noch ausstehenden bedeutenden Nachfrage der schwedischen Staatseisenbahnen nach Lieferung von 200 000 t Kesselkohle besteht wenig Zuversicht. Recht dürftig ist die Nachfrage nach Gaskohle, besondere Wear-Gaskohle eingeschlossen. Infolge Absatzmangels hatten die Preise mehr oder weniger nur nominellen Charakter. Das Geschäft in Koks-kohle war entsprechend der mißlichen Lage des Koksmarktes ebenfalls trostlos. Für besondere Bunkerkohle ergab sich eine geringfügige Besserung, doch

¹ Nach Colliery Guardian vom 5. Juni 1931, S. 1989 und 2015.

hatte diese im allgemeinen wenig Einfluß auf den gesamten Bunkerkohlenmarkt. Die Ostküstenbahn Schwedens holte Angebote auf Lieferung von 17500 t Lokomotivkesselkohle ein, die von September bis November zur Verschiffung kommen sollen. Die Preise hielten sich zur Hauptsache auf der vorwöchigen Höhe. Kleine Kesselkohle zog etwas an, und zwar Blyth von 7-8 auf 8-8/6 s und Durham von 10-11 auf 12 s. Auch die Notierungen für Bunkerkohle haben eine Erhöhung erfahren. Gewöhnliche Bunkerkohle stieg von 13/3-13/6 auf 13/6 s, besondere Bunkerkohle von 13/9 auf 13/9-14 s. Dagegen gingen Gießerei- und Hochofenkoks von 15-15/6 s weiter auf 15 s zurück.

Aus der nachstehenden Zahlentafel ist die Bewegung der Kohlenpreise in den Monaten April und Mai 1931 zu ersehen.

Art der Kohle	April		Mai	
	niedrigster Preis	höchster Preis	niedrigster Preis	höchster Preis
	s für 1 t (fob)			
Beste Kesselkohle: Blyth . . .	13/6	14	13/6	13/9
Durham . . .	15	15/6	15	15/6
kleine Kesselkohle: Blyth . . .	10	10	7	10
Durham . . .	12	12	10	12
beste Gaskohle	14/9	15	14/6	14/6
zweite Sorte	13/3	13/9	13/3	13/6
besondere Gaskohle	15	15/6	15	15
gewöhnliche Bunkerkohle	13/3	13/9	13/6	13/6
besondere Bunkerkohle	14	14/6	13/9	14
Kokskohle	13	13/9	13/3	13/3
Gießereikoks	15/6	16	15	15/6
Hochofenkoks	15/6	16	15	15/6
Gaskoks	20	21	19	20/6

2. Frachtenmarkt. Auf dem Kohlenchartermarkt herrschten ähnlich gedrückte Verhältnisse wie auf dem Kohlenmarkt. Weder in Cardiff noch in Newcastle ergab sich irgendeine Aussicht auf Besserung, und wenn die Preise für bestimmte Richtungen ziemlich fest waren, so liegt dies nicht etwa an einer Vergrößerung des Geschäftsumfangs als vielmehr ausschließlich an dem Entschluß der Schiffseigner, keine weitern Zugeständnisse mehr zu machen. Am Tyne hat sich das Geschäft nach dem Mittelmeer etwas gebessert, doch blieb es immer noch recht unbefriedigend. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 6 s 9 d, -Le Havre 3 s 9 d, Alexandrien 8 s und -La Plata 10 s.

Über die in den einzelnen Monaten erzielten Frachtsätze unterrichtet die folgende Zahlentafel.

Monat	Cardiff-				Tyne-		Stockholm
	Genua	Le Havre	Alexandrien	La Plata	Rotterdam	Hamburg	
	s	s	s	s	s	s	s
1914: Juli	7/2 1/2	3/11 3/4	7/4	14/6	3/2	3/5 1/4	4/7 1/2
1929: Jan.	9/11 3/4	4/-	13/1 1/4	13/-		4/-	
April	8/11 1/2	4/1	12/-	12/1 1/2	4/4 1/2	4/0 3/4	
Juli	9/1 1/2		11/9	13/9 1/2	4/8 1/4	4/11 1/2	
Okt.	8/7	6/0 3/4	10/-		4/6	4/7 1/2	
1930: Jan.	6/9	4/2 3/4	8/7	14/4 1/2	3/6 3/4	3/9 1/4	
April	6/3 3/4		7/9	16/6		3/4	
Juli	6/3	3/-	7/4 1/2	15/2 3/4	3/2 1/4	3/4 1/2	4/-
Okt.	6/1 3/4	4/9 3/4	6/9 3/4	13/2 3/4	3/2	3/6	4/10
1931: Jan.	6/2 1/4	3/8 1/2	6/7 1/2		3/3 1/4	4/6 1/4	
Febr.	6/3 1/2	3/10	6/8	10/3	2/9 1/2	3/4 1/2	
März	6/7	3/6	7/2	9/9	3/3	3/3 1/2	
April	6/5 1/2	3/2 1/2	7/3	10/-		3/3	
Mai	6/10 3/4	3/3 1/4	8/0 1/4	10/1 3/4		3/3	

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 28. Mai 1931.

- 5b, 1172964. Flottmann A.G., Herne. Von Hand zu bedienendes Schrämmwerkzeug. 23. 4. 31.
 5b, 1173282. Hermann Kruskopf, Dortmund. Bohrstaubausscheidevorrichtung. 31. 10. 30.
 5c, 1173181. Gewerkschaft Walsum, Duisburg-Hamborn. Ausbaumatte zum Schutz gegen Stein- und Kohlenfall im Bergbau. 12. 11. 30.
 5c, 1173234. Stanley Walton-Brown, Seghill-Hall (England). Stempel und Stützen für Gruben u. dgl. 29. 4. 31.

Patent-Anmeldungen,

die vom 28. Mai 1931 an zwei Monate lang in der Auslagehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

- 5b, 19. L. 71676. Ernst Langheinrich, Utting a. Ammersee (Oberbayern). Steinbohrer. 21. 4. 28.
 5b, 39. M. 110002. Mitteldeutsche Stahlwerke A.G., Berlin. Stollenbagger. 6. 5. 29.
 5b, 39. M. 5730. Mitteldeutsche Stahlwerke A.G., Berlin. Abbaueinrichtung für Braunkohle. 10. 5. 30.
 5b, 41. A. 7330. Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Einrichtung zum Abbau von Gebirgsschichten in Tagebauen. 10. 6. 30.
 5c, 9. G. 77052. Gutehoffnungshütte Oberhausen A.G., Oberhausen (Rhd.). Grubenausbau aus Formeisen. 25. 7. 29.
 5c, 9. L. 74193. Otto Lehmann, Düsseldorf. Nachgiebige Verbindung für Einzelteile eiserner Grubenausbaurahmen. 12. 2. 29.
 5d, 14. P. 8230. Hubert Palisa, Horní Suchá (Tschechoslowakei). Druckluftversatzschleuder. Zus. z. Anm. 5d, P. 5730. 28. 6. 30.
 10a, 11. K. 2630. Heinrich Koppers A.G., Essen. Füllwagen für Horizontalkammeröfen. 13. 2. 30.
 10a, 11. St. 46169. Firma Carl Still, Recklinghausen (Westf.). Koksofenbeschickungsmaschine. Zus. z. Anm. St. 45999. 23. 7. 29.

10a, 17. K. 97966. Max Kelting, Oberhausen-Holteln. Vorrichtung zur gleichmäßigen Beschickung von Kühlbehältern von Kokskühlanlagen. Zus. z. Anm. K. 95565. 18. 2. 26.

10a, 18. K. 32130. Klöckner-Werke A.G., Berlin, und Dr.-Ing. Friedrich Schulte, Castrop-Rauxel. Verfahren zur Herstellung von schwefelarmem Koks. 25. 3. 30.

10a, 29. S. 72174. Edouard Michel Salerni, Paris. Ofen zum Schwelen von vorgetrockneten körnigen Brennstoffen. 9. 11. 25. Großbritannien. 14. 11. 24.

10b, 3. G. 430. Gesellschaft für Kohlentechnik m. b. H., Dortmund-Eving. Bindemittel zur Brikettherstellung. 13. 1. 30.

10b, 6. H. 2630 und 6130. Friedrich Heyer, Borna bei Leipzig. Dreipunkt-Kreuzband-Brikett. 12. 5. und 21. 10. 30.

10b, 6. V. 4130. Vereinigungsgesellschaft Rheinischer Braunkohlenbergwerke m. b. H., Köln. Stapelbrikett. 24. 7. 30.

81e, 57. F. 77630. Förster'sche Maschinen- und Armaturenfabrik A.G., Essen-Altenessen. Schüttelrutschenverbindung. 6. 12. 30.

81e, 57. B. 146421. Fritz Bergmann, Duisburg. Verbindung für die Schüsse einer Förderrinne. 25. 10. 29.

81e, 79. K. 117881. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Rost mit teils feststehenden und teils sich auf- und niederbewegenden Roststäben. 7. 12. 29.

81e, 126. L. 74892. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Abraumfördergerät. 15. 4. 29.

Deutsche Patente.

(Von dem Tage, an dem die Erteilung eines Patentbescheidens bekanntgemacht worden ist, läuft die fünfjährige Frist, innerhalb deren eine Nichtigkeitsklage gegen das Patent erhoben werden kann.)

1a (6). 525290, vom 25. 8. 28. Erteilung bekanntgemacht am 30. 4. 31. Antoine France in Lüttich. Vorrichtung zum Austragen der schweren Bestandteile für Stromrinnenwäschen. Priorität vom 9. 9. 27 ist in Anspruch genommen.

An die sich über die ganze Breite des Bodens *a* der Rinne erstreckende Durchfallöffnung ist der Austragschacht *b* angeschlossen, und an den oberen Kanten dieses

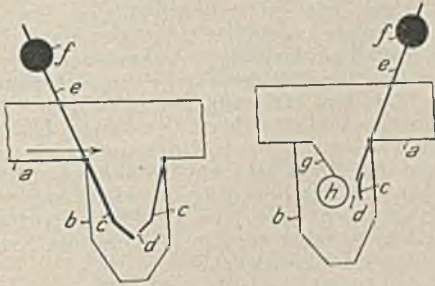
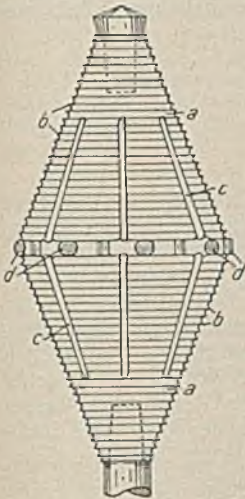


Abb 1.

Abb. 2.

Schachtes sind die ebenen, nach außen gewölbten oder nach innen gebogenen Platten *c* schwingbar befestigt, die den Durchtrittschlitz *d* miteinander bilden. Auf der Schwingachse einer der Platten *c* oder beider Platten *c* ist der Hebel *e* befestigt, der das Gegengewicht *f* oder einen auf dem durch die Rinne fließenden Gutstrom aufruhenden Schwimmer trägt. Die eine Schwingplatte *c* kann durch die ortsfeste Platte *g* (Abb. 2), die unter dieser Platte angeordnete drehbar gelagerte Walze *h*, eine an der unteren Kante der Platte schwingbar befestigte Klappe oder einen unter der Platte liegenden Schieber ersetzt werden.



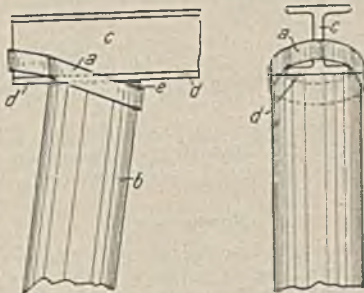
5b (19). 525176, vom 14. 4. 29. Erteilung bekanntgemacht am 30. 4. 31. Nicolaus Maier und Emilie Tirocke geb. Heilert in Hindenburg (O.-S.). *Doppelseitiger, kegelförmiger Stufenstoßbohrkopf zum Herstellen von Einbrüchen usw. in Gestein o. dgl.*

Der Bohrkopf besteht aus den beiden an den Grundflächen miteinander verbundenen Kegeln *a*, die mit den stufenförmig angeordneten kreisförmigen Schneiden *b* und mit den zum Ableiten des erbohrten Gutes dienenden Rillen *c* versehen sind. An der Stelle, an der die beiden Kegel *a* zusammenstoßen, sind, über dem Umfang verteilt, die auswechselbaren Schneiden *d* vorgesehen.

5c (9). 525178, vom 22. 7. 30. Erteilung bekanntgemacht am 30. 4. 31. Friedrich Heckermann in Duisburg. *Bolzen zur Verbindung von Türstöcken.*

Die die Türstöcke des Grubenausbaues in Richtung der Strecke gegeneinander abstützenden Bolzen bestehen aus Profileisen oder Rohren und sind an den Enden entsprechend den Profilen der Türstöcke so ausgespart, daß sie die Stöcke von außen umfassen und sich dem Profil der Stöcke anpassen. Dadurch soll ein Kanten der Bolzen und der Türstöcke unmöglich gemacht werden.

5c (9). 525179, vom 19. 2. 29. Erteilung bekanntgemacht am 30. 4. 31. Walter Murmann in Hamborn (Rhein). *Eckverbindung für Türstöcke.*

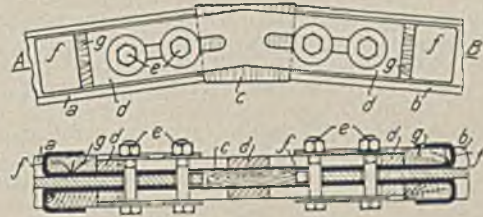


Die Verbindung besteht aus dem geschlossenen Ring *a* aus Eisen (z. B. Bandisen), der um den Stempel *b* und um das Ende der Kappschiene *c* gelegt und oberhalb des Fußes *d* der letztern so zusammengedrückt (verengt) ist,

daß er von dem Fuß getragen wird. Der Ring kann aus einem Stück Drahtseil bestehen, dessen Enden durch Schellen aufeinandergepreßt werden. Ein Abrutschen des Ringes von dem Stempel läßt sich durch das über dem Ring auf dem Stempel befestigte Widerlager *e* oder dadurch verhindern, daß man den Stempel mit einer Einkerbung versehen, in die der Ring eingelegt wird.

5c (9). 525396, vom 30. 9. 30. Erteilung bekanntgemacht am 30. 4. 31. Heinr. Korfmann jr. Maschinenfabrik in Witten (Ruhr). *Nachgiebige Kappschieneisenverbindung für den Grubenausbau.*

Die benachbarten Kappschieneisen *a* und *b*, zwischen deren Enden das Quetschholz *c* eingelegt ist, sind durch die Laschen *d* miteinander verbunden, die mit Langlöchern



Schnitt A-B

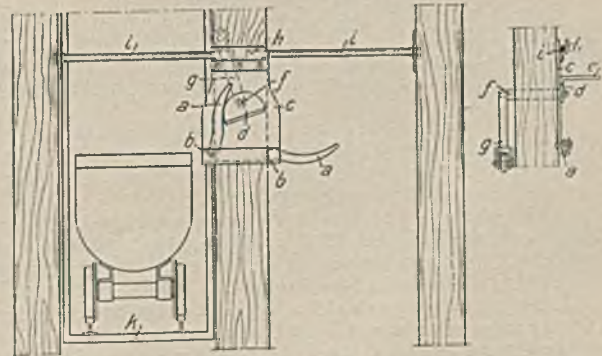
für die Verbindungsbolzen *e* versehen sind. Zwischen den Stegen der Eisen *a* *b* und den Laschen *d* sind die mit Bohrungen für die Bolzen *e* versehenen Flacheisen *f* eingelegt, deren über die Laschen *d* überstehendes Ende hakenförmig nach außen umgebogen ist. In die Umbiegungen der Flacheisen *f* sind die Quetschhölzer *g* eingelegt und so bemessen, daß sich die Laschen *d* gegen sie legen. Die Hölzer *g* werden daher beim Zusammenschieben der Kappschieneisen infolge von Gebirgsdruck durch die auf den Eisen gleitenden Laschen zusammengedrückt.

5c (10). 525397, vom 22. 7. 28. Erteilung bekanntgemacht am 30. 4. 31. International Processes Ltd. und Arthur Ryner in London. *Mehrteiliger verkürzbarer Grubenstempel. Priorität vom 22. 7. 27 ist in Anspruch genommen.*

Die Teile des Stempels werden mit Hilfe eines am untern Stempelteil angeordneten Klemmschlusses zusammengepreßt, dessen auf gegenüberliegende Seiten des im untern Stempelteil verschiebbaren Stempelobertheiles wirkende Klemmbacken um waagrechte Bolzen schwingbar sind. Die Schwingbolzen der Klemmbacken sind in Schlitzen des Klemmschlusses geführt, die sich nach unten hin der Stempelachse allmählich nähern. Infolgedessen kann das Klemmschloß durch von unten gegen die Klemmbacken geführte Schläge gelöst werden.

5d (10). 525180, vom 8. 4. 30. Erteilung bekanntgemacht am 30. 4. 31. Willy Schröder in Aplerbeck (Westf.). *Stapelschachtverschluß mit in die Bahnen des Förderkorbes und der Förderwagen hineinragenden Hebeln.*

Die den Verschluß bildenden, in der Verschlußstellung waagrecht liegenden Hebel *a* sind schwingbar auf den waagrechten Bolzen *b* des Beschlages *c* gelagert, der zwischen den beiden Trummen des Stapelschachtes außen



auf der Schachtzimmerung befestigt ist. Auf dem Beschlag ist ferner der halbkreisförmige Körper *d* drehbar gelagert, der den senkrecht zum Schacht liegenden Handhebel *e* trägt und auf dessen Drehwelle *f* ein auf der Innenseite

der Schachtzimmerung liegender, am freien Ende eine Laufrolle tragender Anschlaghebel so befestigt ist, daß er sich auf der ebenen Grundfläche des Körpers gegenüberliegenden Seite der Welle befindet. Der Körper *d* ist so bemessen und bezüglich der Hebel *a* angeordnet, daß die letztern über die senkrechte Lage umgelegt, d. h. aus der Verschußstellung gebracht werden können, wenn die Grundfläche des Körpers, wie dargestellt, unten liegt, während die Grundfläche des Körpers ein Umlegen der Hebel über die senkrechte Lage verhindert, wenn sie sich oben befindet. Bei Ankunft des Fördergestelles *h* vor einer Schachttöffnung wird der Körper *d* mit dem Handhebel *e* so gedreht, daß sich der auf seiner Welle *f* befestigte Anschlaghebel *g* gegen das Gestell legt. Alsdann wird der den Schachttrumm verschließende Hebel *a* nach oben geschwenkt, bis er sich auf den Körper *d* legt. Beim Heben oder Senken des Fördergestelles wird der Anschlaghebel *g* von dem Gestell freigegeben, so daß er nach unten fällt und den Körper *d* so weit dreht, daß dessen Grundfläche den Verschußhebel über die senkrechte Lage dreht. Dieser Hebel fällt infolgedessen in die Verschußstellung hinab. Die Hebel *a* können mit dem Körper *d* so verbunden sein, daß sie beim Drehen des letztern mit Hilfe des Handhebels *e* abwechselnd aus der Verschußstellung gedreht werden. An dem Beschlag *c* kann die oben offene Rinne *h* angebracht sein, in welche die den Schacht für Menschen sperrenden Stangen *i* eingelegt werden.

10a (26). 525304, vom 12. 10. 28. Erteilung bekanntgemacht am 30. 4. 31. International Bitumenoil Corporation in Neuyork. *Drehrohrofen*.

Das Drehrohr des Ofens hat einen doppelten Mantel, dessen Hohlraum in Richtung der Rohrachse durch Luft Räume bildende Ringpaare in mehrere Abteile geteilt ist. Die Abteile sind mit Stoffen ausgefüllt, welche die dem Drehrohr von außen zugeführte Hitze gleichmäßig machen. Der Raum zwischen dem Drehrohr und dem Ofenmauerwerk ist in eine der Zahl der Abteile des Rohrmantels entsprechende Zahl von Heizkammern geteilt, die getrennte Feuerungen haben. Dadurch ist es möglich, in dem Drehrohr Zonen von verschiedener Hitze zu erzeugen. Jeder Heizkammer des Ofens ist eine Destilliervorrichtung zugeordnet, die von der Feuerung der Heizkammer beheizt wird. Infolgedessen kann jede Destilliervorrichtung auf der Temperatur gehalten werden, die für eine gewünschte Teildestillation erforderlich ist.

81e (51). 525275, vom 11. 8. 29. Erteilung bekanntgemacht am 30. 4. 31. Hauhinco Maschinenfabrik G. Hausherr, E. Hinselmann & Co. G. m. b. H. in Essen. *Einrichtung zum Aufwärtsfördern oder zum Beschleunigen der Förderung in Schüttelrutschen*.

In der Schüttelrutsche sind Kratzerschaukeln angeordnet, die in der Förderrichtung der Rutsche ausschlagen können und in der Rutsche, gegenläufig zu dieser, zwangsläufig hin und her bewegt werden. Die Kratzerschaukeln können an einem über die Rutsche greifenden Gestell geführt sein und von der Rutsche oder unabhängig von dieser angetrieben werden. Ferner können die Kratzerschaukeln zu Gruppen von der Länge der Rutschenschüsse zusammengefaßt sein, die sich in beliebiger Zahl aneinanderreihen lassen.

BÜCHERSCHAU.

Handbook for Prospectors. Von M. W. von Bernewitz, Member American Institute of Mining and Metallurgical Engineers. 2. Aufl. 359 S. mit 89 Abb. London 1931, Mc Graw-Hill Publishing Co., Ltd. Preis geb. 15 s.

Das in Taschenbuchformat gehaltene Buch bringt eine kurze Übersicht über den Wissensstoff, der für das Aufsuchen von Lagerstätten nutzbarer Mineralien sowie für die rohe erste Abschätzung ihres Wertes in Frage kommt. Angaben über die erforderliche Ausrüstung, über Mineralogie, Lagerstättenkunde und geophysikalische Untersuchungsverfahren sowie eine nach der Buchstabenfolge geordnete Erklärung bergmännischer und geologischer Ausdrücke machen etwa die Hälfte des Buches aus. Die andere Hälfte ist einer Beschreibung des Vorkommens der einzelnen nutzbaren Mineralien in der Natur gewidmet

unter Kennzeichnung schneller Untersuchungsverfahren (Lötrohr u. a.) und auch, wengleich nicht regelmäßig, unter Hinweis auf Markt- und Preisverhältnisse. Im deutschen Schrifttum sind die hier im Zusammenhang besprochenen Gebiete, allerdings wesentlich ausführlicher und gründlicher, von Krusch (Untersuchung und Bewertung von Erzlagerstätten) Weißbach und Kolbeck (Tabellen zum Bestimmen von Mineralien) und Stutzer (Tropisches Buschleben) behandelt worden. Der Vorzug des Bernewitzschen Taschenbuches liegt in der Art der Stoffzusammenstellung und in der gedrängten Form seines Inhalts. Dafür wendet es sich auch weniger an den erfahrenen als an den jüngern Fachmann sowie an den eigentlichen Prospektor, der vielfach nicht über Hochschulbildung verfügt.

C. H. Fritzsche.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 34–38 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Die Kohlenlager Svalbards. Von Frebold. Z. Oberschl. V. Bd. 70. 1931. H. 5. S. 220/4*. Geologische Verhältnisse. Verbreitung der kohlenführenden Schichten. Beschaffenheit, Verwendungsmöglichkeit und Absatzgebiete der Kohle.

Zur stratigraphischen Stellung der Ostrauer Schichten. Von Wirth. Kohle Erz. Bd. 28. 22. 5. 31. Sp. 287/92. Schwierigkeiten der Eingliederung. Übersicht über die neuern Forschungsergebnisse.

Les ressources de la France en lignite. Von Charrin. Génie Civil. Bd. 98. 23. 5. 31. S. 518/21*. Übersicht über die Lignitvorkommen in Frankreich. Beschreibung einiger der größeren Lagerstätten.

Über geophysikalische Untersuchungen im Salzdomgebiet westlich Celle und im Küstengebiet von Texas und Louisiana. Von Schmidt. Petroleum. Bd. 27. 20. 5. 31. S. 373/6*. Mitteilungen über

Untersuchungsarbeiten in den genannten Gebieten. Schrifttum.

Les mineraux de l'ouest de la France. Von Levainville. Rev. univ. min. mét. Bd. 74. 15. 5. 31. Sp. 274/8. Übersicht über die Mineralvorkommen im westlichen Frankreich.

Relations des gites primaires platinifères avec les magmas et relations des gites alluvionnaires avec les gites primaires. Von Passau. Rev. univ. min. mét. Bd. 74. 15. 5. 31. S. 269/74. Untersuchung der Beziehungen zwischen dem Vorkommen des Platins auf alluvialer und primärer Lagerstätte sowie dem Magma.

Bergwesen.

Time studies increase efficiency at strip mines. Von Widmer. Coal Age. Bd. 36. 1931. H. 5. S. 227/30*. Bericht über Zeitstudien an elektrischen Schaufelbaggern im Kohlentagebau.

Broomhill Colliery. Coll. Engg. Bd. 8. 1931. H. 87. S. 169/78*. Besprechung der bemerkenswerten technischen Einrichtungen der nach neuzeitlichen Gesichtspunkten

¹ Einseitig bedruckte Abzüge der Zeitschriftenschau für Karteizwecke sind vom Verlag Glückauf bei monatlichem Versand zum Preise von 2,50 \mathcal{M} für das Vierteljahr zu beziehen.

mechanisierten Grube. Aufhängevorrichtung für Kabel, Abbaufahren, Streckenausbau, Schrämmaschinen, Abbaufahren und Streckenförderung, Tagesanlagen.

The Pearson-Dorman Long Collieries. Coll. Guard. Bd. 142. 15. 5. 31. S. 1705/8°. 22. 5. 31. S. 1787/9°. Die Einrichtungen zur Beschleunigung der Beschickung der Förderkörbe an der Hängebank, die Aufbereitungsanlagen und das Kesselhaus auf der Betteshanger-Grube. Beschreibung der Redler-Förderung auf der Snowdown-Grube.

Neuere amerikanische Schaufelbagger und andere Grabmaschinen als Raupenschlepper. Von Illies. Fördertechn. Bd. 24. 22. 5. 31. S. 168/70°. Antrieb durch Dieselmotor. Regelung durch Kraftkupplung. Beschreibung der Ausführung. Hauptabmessungen.

Longwall with conveyors favored in two-year trials for new Tennessee mine. Coal Age. Bd. 36. 1931. H. 5. S. 234/7°. Beschreibung des angewandten Abbaufahrens und der dabei verwendeten Schüttelrutschenförderung. Schüttelrutschen im Untertagebetrieb.

Mining methods at the Eighty-Five mines. Von Youtz. Min. Congr. J. Bd. 17. 1931. H. 5. S. 264/75°. Geologische Verhältnisse. Untersuchung der Erze. Aus- und Vorrichtung. Eingehende Darstellung der üblichen Abbaufahren. Förderung, Wasserhaltung und Wetterführung. Gewinnungskosten, Kraftkosten und Löhne.

The Belgian coalfield. III. Von Olliver. Coll. Engg. Bd. 8. 1931. H. 87. S. 183/6°. Abbaufördereinrichtungen. Bremsbergförderung. Abbaufahren auf der Grube Maurage. (Forts. f.)

Thin vein mining economies with the scraper loader. Von McCrystle. Coal Min. Bd. 8. 1931. H. 5. S. 123/5°. Der wirtschaftliche Abbau eines dünnen Kohlenflözes mit Hilfe des Schrappladers. Abbaufahren, Leistungen, Vorteile des Schrapplers gegenüber der Arbeit von Hand.

Über den Kohlenbergbau der Vereinigten Staaten von Amerika. Von Glinz und Prockat. Kohle Erz. Bd. 28. 22. 5. 31. Sp. 291/8°. Abbaufahren, Schrämm- und Bohrbetrieb. Tagesanlagen der New-Orient-Grube. (Schluß f.)

Roof control in longwall workings. Von Carson. Coll. Guard. Bd. 142. 22. 5. 31. S. 1797/800°. Der Druck auf den Kohlenstoß. Einfluß des Abbaufahrens. Die Verhältnisse beim Langfrontbau. Die Senkung des Hangenden. Aufnahme des Gebirgsdruckes durch den Versatz. Der Einfluß der Ausführungsweise des Versatzes auf den Senkungsvorgang. (Forts. f.)

Means of shotfiring in coal mines. Von Lloyd und Wheeler. Coll. Guard. Bd. 142. 22. 5. 31. S. 1792/4°. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 122. 22. 5. 31. S. 832/3°. Besprechung der verschiedenen Gruppen und Ausführungsarten von elektrischen Zündmaschinen zum Abtun von Sprengschüssen.

Repair of steel arches and pit props. Von Hancock. Coll. Engg. Bd. 8. 1931. H. 87. S. 179/82°. Verfahren und Maschinen zum Richten verbogener Streckenbögen und Stahlstempel.

Prevention of coal breckage in screening and loading plants. Von Wardell. Coll. Engg. Bd. 8. 1931. H. 87. S. 165/6. Erörterung der Frage, wie die Einrichtungen in der Sieberei und auf dem Wege zum Güterwagen beschaffen sein sollen, um eine Zerkleinerung der Stückkohle zu verhüten. Die Behandlung in der Sieberei. (Forts. f.)

Untersuchungen über die Wirtschaftlichkeit von Strecken- und Abbauförderanlagen. Von Mayer. Glückauf. Bd. 67. 30. 5. 31. S. 721/30°. Die wirtschaftlich günstigste Lage der Abförderpunkte. Das Fördermoment; Lagebedingungen der Förderachsen. Bestimmung des wirtschaftlichen Förderbereiches. Zusammenfassung.

Untersuchungen über die Zeitersparnis durch Schnellsignalanlagen. Von Körfer. Glückauf. Bd. 67. 30. 5. 31. S. 730/5°. Vergleichende Untersuchungen über die Förderleistung eines Hauptschachtes bei Verwendung einer elektrischen Einschlagwecker-Signalanlage und einer elektrischen Schnellsignalanlage.

Die Antriebe der Kreiselpumpe bei untertägigen Hauptwasserhaltungen. Von Ostermann. Bergbau. Bd. 44. 21. 5. 31. S. 251/5°. Erörterung der verschiedenen Antriebsweisen. Die mit den genannten Motorgößen erreichbaren Fördermengen. Aufstellung der Wasserhaltungen.

Studying air pressure to cut fan costs. I. Von Briggs. Coal Age. Bd. 36. 1931. H. 5. S. 251/3. Einheiten des Widerstandes. Der natürliche Wetterdruck. Manometrischer Wirkungsgrad. Überwachung der Druckverluste in den Wetterwegen einer Grube.

Berechnung der Grubenbewetterung. Von Czczott. (Forts.) Z. Oberschl. V. Bd. 70. 1931. H. 5. S. 212/20°. Bewetterung mit Hilfe von untertage aufgestellten Ventilatoren bei saugender und bei drückender Wirkungsweise. (Schluß f.)

Preßluft und Wetterführung in Steinkohlen-gruben. Von Lohmeier. Bergbau. Bd. 44. 21. 5. 31. S. 255/7. Besprechung der teils zusammenwirkenden, teils widerstrebenden Forderungen der Wetter- und Preßluftwirtschaft in einer Grube. (Forts. f.)

Air-pressure surveying in mines. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 122. 22. 5. 31. S. 828/9. Allgemeine Grundsätze und Verfahren bei der Ausführung von barometrischen Messungen untertage. Die notwendigen Voraussetzungen und Vorsichtsmaßnahmen. (Forts. f.)

Principles of self-acting firedamp alarms. Von Coward und Grice. Coll. Guard. Bd. 142. 22. 5. 31. S. 1790/1. Die Anforderungen an eine Alarmvorrichtung für Schlagwetter. Physiologische, physikalische und chemische Eigenschaften der Schlagwetter. Die Eigenschaften der Schlagwetter in ihrer Anwendung auf die selbsttätigen Anzeigevorrichtungen.

Mine lighting. Von Nussey. (Schluß statt Forts.) Coll. Guard. Bd. 142. 15. 5. 31. S. 1716/7°. Das Auge und die Arbeitsfähigkeit. Forschungsergebnisse.

Spontaneous combustion in the Doncaster coalfield, 1923-1930. Von Humphrys. (Schluß statt Forts.) Iron Coal Tr. Rev. Bd. 122. 15. 5. 31. S. 790/2°. Beschreibung bemerkenswerter Fälle von Selbstentzündung der Kohle aus den Jahren 1928 bis 1930. Allgemeine Beobachtungen und Schlußfolgerungen.

Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1929. Z. B. H. S. Wes. Bd. 78. 1930. Abh. H. 9. S. B 373/582°. Bergbehörde und Bergpolizei. Entwicklung der Unfallziffer. Unfallverhütung und Gesundheitsschutz. Grubenrettungswesen und Erste Hilfe. Unterweisungen über Unfallverhütung. Tätigkeit der Versuchsgrube.

Electrification problems in dry cleaning plants. I. Von Turnbull. Coal Age. Bd. 36. 1931. H. 5. S. 247/50°. Gesichtspunkte für die Wahl der elektrischen Einrichtungen für Trockenaufbereitungsanlagen. Antriebsmotoren. Schaltungsweise. Stromunterbrecher.

Wedge-wire screen construction. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 122. 15. 5. 31. S. 799°. Besprechung neuer Ausführungen von Keilspaltsieben, welche die Entwässerung der Feinkohle erleichtern.

Rheolaveur washery at Maritime Colliery. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 122. 15. 5. 31. S. 783/5°. Beschreibung der auf der genannten Grube errichteten Rheo-Kohlenwäsche.

Ein neues Nivelliergerät mit Libellenablesung im Gesichtsfeld des Fernrohres. Von Freckmann. Glückauf. Bd. 67. 30. 5. 31. S. 739/42°. Beschreibung des Nivelliergerätes. Mitteilung eines mit dem Gerät ausgeführten Nivellements. Kritische Betrachtung der Meßergebnisse. Der mittlere Kilometerfehler.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Fuel technology and the classification of coal. Von Seyler. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 122. 22. 5. 31. S. 836. Kurven gleicher Heizwerte und gleicher flüchtiger Bestandteile. Folgerungen aus dem Schaubild. Bemerkenswerte Kennzeichen von Verbrennungsmaschinen. (Forts. f.)

Experiences in the pulverization of anthracite. Power. Bd. 73. 12. 5. 31. S. 747/8°. Kugelmühlen zum Mahlen von Anthrazitkohle. Verbrennungsversuche.

Improved design increases steam capacity and efficiency with lowa screenings. Power. Bd. 73. 12. 5. 31. S. 736/8°. Erfahrungen mit der Verbrennung aschenreicher Siebrückstände auf besonders gebauten Stokerfeuerungen.

Natural gas proves best boiler fuel. Von Blanning. Power. Bd. 73. 19. 5. 31. S. 776/8°. Günstige Erfahrungen mit Naturgas als Brennstoff für Kesselfeuerungen, das staubförmigem Petroleumkoks überlegen ist.

Flüssigkeitsmesser. Von Albrecht. Fördertechn. Bd. 24. 22. 5. 31. S. 165/8°. Wassermesser mit selbsttätig

wechselndem Ein- und Auslauf, mit Kippgefäß, Meßtrommel, Zwillingsgefäß; Kolben- und Scheibenwassermesser, Schirmmesser, Salzgeschwindigkeitsverfahren, Flügelradmesser, Woltmanmesser, Venturimeter, Verbundwassermesser.

Weitere Erfahrungen bei der Bauüberwachung von Speichern. Von Rühr. Wärme. Bd. 54. 23. 5. 31. S. 381/4*. Abmessungen und allgemeine Anordnungen. Arbeiten in der Werkstatt. Bauüberwachung. Wasserdruckversuche.

Reduction gears. Coll. Guard. Bd. 142. 15. 5. 31. S. 1714/5*. Besprechung neuer Bauarten von Reduktionsgetrieben für Motoren, die im Bergbau Verwendung finden.

Verbrennungsintensität von Gasluftgemischen. Von Litterscheidt. Wärme. Bd. 54. 23. 5. 31. S. 388/91*. Bestimmung der Entzündungsgeschwindigkeit. Betriebliche Einflüsse auf die Verbrennungsintensität. Brauchbarkeit dieses Begriffes.

Elektrotechnik.

Kraftübertragung auf große Entfernung bei verschiedenen Stromarten. Von Gosebruch. E. T. Z. Bd. 52. 28. 5. 31. S. 689/97*. Vor- und Nachteile der Kraftübertragung mit Höchstspannungsdrehstrom sowie mit hochgespanntem Gleichstrom. Vergleich der Wirtschaftlichkeit an Hand von Kostenanschlägen.

Hüttenwesen.

The basic-Bessemer process; some considerations of its possibilities in England. Von Harbord. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 122. 15. 5. 31. S. 786/9. Erörterung der Möglichkeiten der Einführung des basischen Bessemer-Verfahrens in England. Betrachtung der Verhältnisse in Belgien und in Luxemburg. Vorzüge und Nachteile des basischen Bessemer-Verfahrens gegenüber dem basischen Herdverfahren. Aussprache.

Operation and metallurgy of a 200 t tilting Talbot furnace. Von Alberts. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 122. 22. 5. 31. S. 825/6. Erfahrungen mit dem kippbaren Talbot-Stahlöfen. Zusammensetzung des Bades. Eigenschaften des nach dem Verfahren erzeugten Stahles.

Microscopic investigation of metals. Von Krivobok. Proc. West. Pennsylv. Bd. 47. 1931. H. 2. S. 45/62*. Die Bedeutung und die vielseitige Anwendung der mikroskopischen Metalluntersuchung.

La phénomène de la fatigue des métaux: moyens propres à en déterminer la limite. Von Vernotte. Science Industrie. Bd. 15. 1931. H. 208. S. 223/9*. Die Bestimmung des Ermüdungspunktes von Metallen. Mechanische Eigenschaften der Metalle. Verfahren zur Bestimmung der Ermüdungsgrenze. Theorie der Ermüdung.

Splicing independent-wire-rope-center wire rope. Coal Min. Bd. 8. 1931. H. 5. S. 133/4*. Erläuterung eines zweckmäßigen und sichern Verfahrens zum Spleißen der Enden zweier Drahtseile.

Arc welding in the mining industry. Von Candy. Coal Min. Bd. 8. 1931. H. 5. S. 126/8* und 137. Ausführungsweise des elektrischen Schweißens. Die vielseitige Anwendungsmöglichkeit im Bergbau. Beispiele für Schweißungen.

Chemische Technologie.

Use of expanding coals in the coke oven. Von Foxwell. Coll. Engg. Bd. 8. 1931. H. 87. S. 187/9. Das Treiben der Kohle. Widerstand der plastischen Schicht. Bedeutung des Treibdruckes. Dichte der Beschickung. Verfahren zur Ausgleichung des Treibdruckes.

Gasfernversorgung in den Vereinigten Staaten. Techn. Bl. Bd. 21. 17. 5. 31. S. 363/4*. Umfang, technische Gestaltung und wirtschaftliche Bedeutung der Gasfernversorgung. Anwendungsbereich des Gases.

The continuous production of water gas from powdered fuels. Von Thau. Coll. Guard. Bd. 142. 15. 5. 31. S. 1709/12*. Der Heller-Gaserzeuger auf dem Gaswerk in Tegel. Beschreibung einer Anlage zur Erzeugung von 15000 m³ Wassergas in 24 h aus staubförmiger Kohle. Güte des verwandten Brennstoffs. Der Rema-Rosin-Trockner. Praktische Bedeutung des Verfahrens. Weitere Versuche.

Dust removal from industrial gases by the Cottrell process of electrical precipitation. Von Hedberg. Proc. West. Pennsylv. Bd. 47. 1931. H. 2. S. 63/106*. Die Entleerung künstlich erzeugter Gase. Die Entfernung der Flugasche aus Feuerungsgasen. Die Reinigung von Hochofengas. Betriebserfahrungen. Aussprache.

Feuerfeste Anstrichmassen. Von Litinsky. Feuerfest. Bd. 7. 1931. H. 5. S. 65/80*. Zusammensetzung und Einteilung. Besprechung der verschiedenen Anstrichmittel. Verfug- und Spritzvorrichtungen. Schrifttum über feuerfeste Mörtel, Überzüge und Anstriche.

Wirtschaft und Statistik.

Labour and output in the coal mining industry in Great Britain. Von Rhodes. Coll. Guard. Bd. 142. 22. 5. 31. S. 1794/6. Jahreszeitliche Schwankungen des Förderanteils. Änderungen in einer Folge von Jahren. Die Beziehungen zwischen den verfahrenen Schichten, der Belegschaft und der Förderung. (Forts. f.)

Absenteeism in coal mines. Coll. Guard. Bd. 142. 22. 5. 31. S. 1803/4. Untersuchungen über die im englischen und schottischen Kohlenbergbau verfahrenen Feierschichten. Feierschichten der Belegschaft untertage. Ursachen des Feierns. (Forts. f.)

Bergbau und Hüttenwesen Ungarns im Jahre 1929. Glückauf. Bd. 67. 30. 5. 31. S. 735/9. Kohlenförderung, Selbstverbrauch, Brennstoffaußenhandel, Gesamtbelegschaft, Kohlenverbrauch Ungarns. Eisen- und Manganerz-förderung, Bauxitbergbau, Roheisen- und Stahlerzeugung.

PERSÖNLICHES.

Dem bisher mit der Verwaltung des Bergreviers Süd-Bochum beauftragten Ersten Bergrat Dr.-Ing. Oberschuir ist die Bergrevierbeamtenstelle dieses Reviers endgültig übertragen worden.

Versetzt worden sind:

der Bergrat Mueller-Tanneck vom Bergrevier Aachen an das Bergrevier Köln-Ost,
der bisher dem Bergrevier Aachen zur vorübergehenden Beschäftigung überwiesene Bergrat Landschütz endgültig an dieses Bergrevier,
der Bergrat Heinke vom Bergrevier Ost-Waldenburg an das Bergrevier Essen II,
der Bergrat Meerbeck vom Bergrevier Dortmund an das Bergrevier Dortmund-West.

Zur vorübergehenden Hilfeleistung sind überwiesen worden:

der bisher bei dem Oberbergamt in Bonn beschäftigte Bergassessor Philipp dem Bergrevier Aachen,
der bisher unbeschäftigte Bergassessor Schwaneberg dem Oberbergamt in Bonn.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Dr.-Ing. Witte vom 15. Mai ab auf vier Monate zur Übernahme einer Beschäftigung bei dem Ostelbischen Braunkohlensyndikat 1928 G. m. b. H. in Berlin,
der Bergassessor Wiester, bisher beurlaubt zum Landesarbeitsamt Westfalen, vom 1. Juni ab auf drei Monate zur Beschäftigung bei dem Kommissar für die Osthilfe (Landstelle Schneidemühl),
der Bergassessor Oster vom 1. Juni ab auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Concordia Bergbau-A. G. zu Oberhausen,
der Bergassessor Theodor Schmidt vom 1. Juni ab auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Skip-Compagnie A. G. in Essen.

Der Bergwerksdirektor Bergassessor Kieckebusch ist am 1. Juni aus den Diensten der Gewerkschaft der Steinkohlenzeche Mont-Cenis ausgeschieden. Die Leitung der Gewerkschaft haben der bisherige Bergwerksdirektor der Concordia Bergbau-A. G., Bergassessor H. Meyer, und der kaufmännische Leiter, Bergwerksdirektor Borgmann, übernommen.