GLÜCKAUF
Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 22 28. Mai 1932 68. Jahrg.

Güteprüfung und betriebsmäßige Behandlung von Gummiförderbändern.

Von Dipl.-Ing. Dr. E. Schlobach, Essen.

(Mitteilung aus dem Ausschuß für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft.)

Die Bandförderung hat während des letzten Jahrzehnts infolge ihrer vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten eine sehr bemerkenswerte Entwicklung und Verbreitung erfahren. Im Bergwerksbetriebe kommen die Vorteile der Bandförderung in besonderm Maße zur Geltung, weil sie wie kein anderes Mittel gestattet, große Mengen in ununterbrochenem Fluß, auch unter Überwindung von Höhenunterschieden, über längere Strecken zu befördern. Besonders bei den Gurtförderern ist das Verhältnis zwischen Nutzlast und Totlast recht günstig, anderseits der Kraftbedarf verhältnismäßig gering und gleichmäßig. Das geringe Eigengewicht der Anlage hat dem Braunkohlenbergbau sogar Anlaß gegeben, das Abbauverfahren teilweise zu ändern. Man fährt die Abraummassen nicht mehr um den ganzen Tagebau herum, sondern befördert sie unmittelbar auf einer fahrbaren Brücke mit Hilfe von Bändern über den Kohlenstoß hinweg, um sie auf der Haldenseite zu verstürzen. Als Beispiel sind nachstehend die wichtigsten Zahlen für eine Förderbrücke der Grube Golpa angeführt. Der gesamte Bandförderweg beträgt fast 350 m, die Stützweite 200 m, das Gewicht 3700 t. Der Hauptgurtförderer hat 1700 mm Bandbreite und eine Geschwindigkeit von 3 m/s. Dabei beläuft sich die stündliche Leistung auf rd. 2200 m³ Abraum. Diese Angaben sollen nur vor Augen führen, welche gewaltigen Leistungen mit Gurtförderern bewältigt werden können.

Die wichtigste Bedingung für die Einführung der Gurtförderer im Steinkohlenbergbau untertage ist die Wirtschaftlichkeit, die neben der Betriebssicherheit hier in besonders hohem Maße von der Lebensdauer des Materials abhängt. Selbst Gummigurte in einer Gütebeschaffenheit, wie sie noch vor wenigen Jahren als Höchstleistung der Kautschukindustrie anzusprechen war, bewährten sich nicht bei der Verwendung im Betrieb untertage. Deshalb müssen, falls überhaupt Gummigurte Verwendung finden sollen, an ihre Beschaffenheit die höchsten Anforderungen gestellt werden.

Güteprüfung von Gummiförderbändern.

Will man bei irgendeinem Verbrauchserzeugnis wissen, worauf beim Einkauf der Ware das Hauptaugenmerk zu richten ist, so betrachtet man am besten die Art der Zerstörung und auch die Ursachen von Betriebsstörungen. Die danach zu stellenden Güteforderungen sind in erster Linie: hohe Zerreißfestigkeit der Einlagen, dabei geringe Dehnung, hohe Zerreißfestigkeit und Dehnung der Gummideckplatten sowie große Trennfestigkeit zwischen den Einlagen, schließlich geringe Alterung und Wasseraufnahmefähigkeit. Die Bedingungen sind im Normblatt BERG 2102 über Abmessungen und Lieferbedingungen für Gummifördergurte festgelegt[1]. Diese erfolgversprechende schwierige Normungsarbeit konnte erst auf Grund von Tausenden von Versuchen, an denen sich auch der Braunkohlenbergbau lebhaft beteiligte, in Zusammenarbeit mit der Kautschukindustrie durchgeführt werden. Die wichtigsten Werte sind in der nachstehenden Zahlentafel zusammengestellt.

Güteklasse	Markenbezeichnung	Gummideckplatte		Gewebeeinlagen		
		Zugfestigkeit längs und quer mindestens kg/cm²	Dehnung längs und quer mindestens %	Zugfestigkeit längs mindestens kg/cm	Zugfestigkeit quer mindestens kg/cm	Dehnung längs höchstens %
Normalgüte .	N	190	450	60	20	25
Sondergüte 1	S 1	235	475	75	25	25
Sondergüte 2	S 2	235	475	60	30	25

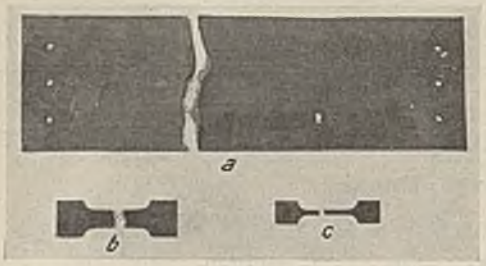
Danach werden drei Güteklassen unterschieden: Normalgüte für alle Bänder bei mittlerer Beanspruchung und Länge, Sondergüte 1 für sehr lange Bänder mit hoch beanspruchter Deckplatte und Sondergüte 2 für den Betrieb untertage bei kleinen Trommeldurchmessern. Die Güteklassen der Gummideckplatte und der Gewebeeinlagen können einander auch beliebig derart zugeordnet werden, daß z. B. eine Gummideckplatte in Normalgüte mit Gewebeeinlagen in Sondergüte 1 verarbeitet wird.

Als Zerreißfestigkeit der Gewebeeinlagen in der Längsrichtung ist für Bänder untertage der Wert 60 kg je cm Breite jeder Einlage festgelegt. Danach müßte ein 650 mm breites Band bei 600 mm Gewebebreite mit 5 Einlagen eine Gesamtzugfestigkeit von rd. 18 t haben. Ferner ist auch das Gewebegewicht mit 800 g/m² nach oben begrenzt. Der Hersteller muß daher eine sehr zerreißfeste ägyptische Baumwolle verwenden, wenn er die Bedingungen des Normblattes erfüllen will.

Die Messung der Zerreißfestigkeit erfolgt an einer aus dem fertigen Band gestanzten Probe von 20 oder 150 mm Breite (*a* und *b* in Abb. 1). Sämtliche Einlagen werden dabei gleichzeitig zerrissen. An sich wäre es sogar erwünscht, bei der Prüfung das ganze Band in voller Breite auf einmal zu zerreißen, damit man auf diese Weise auch Ungleichmäßigkeiten in der Verarbeitung feststellen könnte. Sehr eingehende Versuche haben nämlich ergeben, daß die Zugkraft vom Band nicht immer in seiner ganzen Breite gleichmäßig übertragen wird. Im besondern hat sich auch gezeigt, daß bei mehr als 4–5 Einlagen diese nicht

[1] Faberg-Mitteil. 1932, S. 2.

alle gleichmäßig tragen. Errechnet man also die Gesamtzugfestigkeit eines Bandes dadurch, daß man, wie es bisher vielfach geschehen ist, die Zerreißfestigkeit einer Einlage von 1 cm Breite zugrunde legt



a Gewebezerreißprobe, 150 mm breit,
b Gewebezerreißprobe, 20 mm breit,
c Gummizerreißprobe, 5 mm breit.

Abb. 1. Proben für die Güteprüfung.

und diesen Wert mit der Bandbreite und der Anzahl der Einlagen vervielfacht, so erhält man bei Bändern mit vielen Einlagen Rechnungswerte, die gegenüber der wirklichen Zugfestigkeit des Bandes viel zu hoch sind. Da einem Zerreißversuch am ganzen Band aber technische und wirtschaftliche Hindernisse im Wege stehen, hat der Faberg den 150 mm breiten Streifen festgelegt. Hier handelt es sich um die gleiche Prüfungsart wie bei Drahtseilen. Der Versuch am 20 mm breiten Streifen entspricht etwa dem Zerreißversuch an einzelnen Drähten, der Versuch am 150 mm breiten Streifen dem Zerreißversuch am ganzen Seil. Die Dehnung, welche die Probe bis zum Beginn des Bruches erleidet, wird gleichfalls gemessen. Der Dehnungswert soll 25 % nicht überschreiten, damit sich das neue Band im Betriebe nicht zu stark dehnt und nach dem Auflegen nicht mehrmals verkürzt werden muß.

Ebenso wichtig wie die Prüfung der Einlagen ist die Prüfung des Gummis. Dazu wird vom fertigen Band die Gummideckplatte abgezogen und ein Probestreifen von 5 mm Breite ausgestanzt (*c* in Abb. 1). Beim Zerreißversuch muß das Gummi eine rechnerische Festigkeit von mindestens 235 kg/cm² ergeben. Dieser Wert ist außerordentlich hoch, es hat sich aber gezeigt, daß Festigkeit und Abrieb bei den für Bänder verwendeten Gummisorten in einem bestimmten Verhältnis stehen. Hohe Festigkeit ergibt geringen Abrieb, geringe Gummifestigkeit hohen Abrieb. Unter diesen Umständen kann auch auf eine Prüfung der Abriebfestigkeit selbst verzichtet werden, zumal da die bisher dafür bekannten Prüfmaschinen sehr unzuverlässige Ergebnisse liefern. Die Dehnung ist mit 475 % festgelegt und bildet in gewisser Weise ein Maß für die Arbeitsfähigkeit des Gummis. Eine hohe Arbeitsfähigkeit ist nötig, damit bei der Aufgabe größerer Stücke keine Einrisse und sonstigen Zerstörungen am Bande entstehen.

Oft sieht man an Bändern im Betriebe, daß sich die Einlagen infolge der dauernden Umbiegungen beim Überlaufen der Umkehrtrommeln voneinander lösen oder daß sich die Deckschicht von den Einlagen trennt; in beiden Fällen wird das Band unbrauchbar. Für das neue Band muß also eine hohe Trennfestigkeit zwischen den Einlagen oder zwischen Einlagen und Deckschichten gefordert werden. Beim Versuch wird der 2 cm breite Bandstreifen an einem Ende zwischen Tragseite und Einlage oder zwischen den Einlagen oder zwischen Einlage und Laufseite so weit in zwei Schichten getrennt, daß man diese durch Klemmen erfassen kann. An eine der Klemmen hängt man ein Gewicht von 8 kg; innerhalb von 2 min darf dann keine weitere Trennung der Schichten um mehr als 15 mm stattfinden.

Gummi ist ein organischer Stoff, der im Laufe der Zeit eine chemische Umwandlung erfährt; er wird spröde und brüchig oder schmierig, d. h. er altert. Man muß also danach trachten, daß die Alterungsfähigkeit recht gering ist, sonst kann auch ein Band, das neu die besten Güteziffern aufweist, im Betriebe schnell zerstört werden. Der Hersteller ist in der Lage, durch Schutzmittel ein der Alterung gegenüber sehr widerstandsfähiges Gummi zu erzeugen. Die praktischen Untersuchungen haben aber gezeigt, daß viele zurzeit auf dem Markt befindlichen Bänder in dieser Hinsicht durchaus unzureichende Eigenschaften aufweisen. Bei der Abnahmeprüfung muß man ein künstliches Alterungsverfahren anwenden, das bereits in wenigen Tagen meßbare Ergebnisse liefert. Als solche sind bekannt: 1. Bestrahlung mit ultraviolettem Licht, 2. Lagerung in Sauerstoff, 3. Lagerung in ozonisiertem Sauerstoff, 4. Lagerung unter Luftdruck, 5. Lagerung bei erhöhter Temperatur. Die Bedingungen können beliebig vereinigt werden, so daß dadurch die verschiedensten Möglichkeiten zur Beschleunigung des Alterungsvorganges an Hand gegeben sind und theoretisch schon nach halbstündiger Dauer eine restlose Zerstörung des Gummis herbeigeführt werden könnte. Das künstliche Alterungsverfahren soll der natürlichen Alterung im Betriebe möglichst nahe kommen und nur der Zeitmaßstab geändert werden.

Ein von Geer empfohlenes Verfahren[1] besteht darin, daß man die Proben in einem möglichst genau 70° warmen Raum in gewöhnlicher Luft lagert, für deren dauernde Umwälzung und Erneuerung ein besonderer Ventilator sorgt. In Abb. 2 sind als Beispiel zwei von Geer ermittelte Alterungskurven gezeichnet.

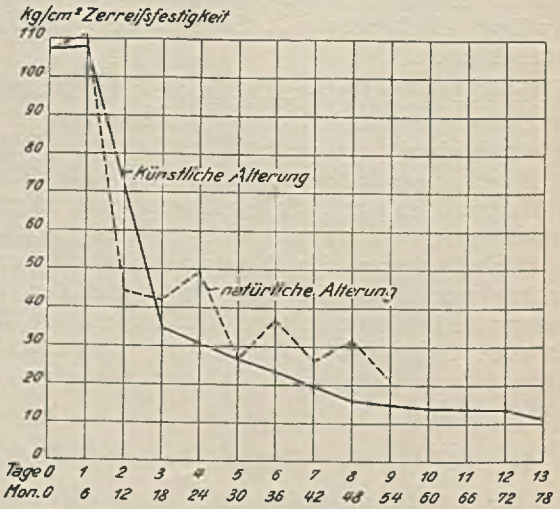


Abb. 2. Alterungsversuche von Geer.

Die gestrichelte Linie läßt die Abnahme der Zerreißfestigkeit bei natürlicher Alterung im Verlauf von 4½ Jahren erkennen. Die ausgezogene Linie kennzeichnet den Verlauf bei künstlicher Wärmealterung. Die Zahlen auf der Abszisse be-

[1] Ten years' experience with aging tests, India Rubber World 1921, S. 887.

ziehen sich für die Tage auf die künstliche, für die Monate auf die natürliche Alterung. Die Versuchsergebnisse zeigen eine recht gute Übereinstimmung zwischen beiden und berechtigen dazu, die reine Wärmealterung auch für die Untersuchung der Bänder anzuwenden. Dementsprechend ist im Normblattentwurf BERG 2102 vorgeschlagen worden, daß man ein Probestück in einem Wärmeschrank 6 Tage lang einer Temperatur von 70° aussetzt. Nach beendeter Alterung sollen an diesem Probestück die Untersuchungen über Zugfestigkeit und Dehnung des Gummis sowie über Trennfestigkeit der Einlagen wiederholt werden. Da das Alterungsverfahren in den Kreisen der Kautschukindustrie noch umstritten ist, sind im Normblatt keine Zahlen für die zulässige Verringerung der Güteziffern genannt. Nach meinen Untersuchungen sollte man aber verlangen können, daß die Werte für Zerreißfestigkeit, Dehnung und Trennfestigkeit nach der Alterung um nicht mehr als 30 % geringer als beim Versuch am neuen Band sein dürfen.

Wichtig ist auch die Ermittlung der Wasseraufnahmefähigkeit. Sind die Einlagen nicht innig genug mit Gummi durchtränkt, so gelangt in nassen Betrieben durch irgendwelche, vielleicht unsichtbare Verletzungen der Gummideckplatte die Feuchtigkeit in die Baumwolleinlagen, diese quellen und lösen sich vom Gummi. Die dadurch am Bande verursachten Zerstörungen sind bekannt. Der Normblattentwurf über die Lieferbedingungen enthält daher für die Wasseraufnahmefähigkeit folgende Bestimmung: Ein 2 cm breiter und 20 cm langer Streifen, der quer zur Laufrichtung aus dem fertigen Band herausgeschnitten ist, wird gewogen, 24 h lang unter Wasser gelagert und abermals umgewogen. Die sich hieraus ergebende Gewichtsvermehrung wird ausgedrückt in Hundertteilen des Gewichtes der Einlagen. Das Gummigewicht der Deckplatten wird also nicht mit in Rechnung gesetzt. Auch über diese Prüfung konnte noch keine Einigung mit der Kautschukindustrie erzielt werden. Deshalb hat man zunächst nur das Prüfverfahren beschrieben, dagegen noch keine Zahlen genannt. Die höchstzulässige Wasseraufnahme dürfte nach meiner Ansicht 10–15 % nicht überschreiten.

Die Erörterung der im Normblatt BERG 2102 festgelegten Prüfverfahren kann den Eindruck erwecken, als würden die Kosten für die Prüfung bei der Vielzahl der Untersuchungen unerträglich hoch. Setzt man aber den Betrag ins Verhältnis zu den Kosten des ganzen Bandes, so ist er verschwindend klein. Außerdem besteht natürlich kein Zwang für die gewissenhafte Durchführung aller Prüfungen, sondern man wird sich in der Regel damit begnügen, die Gütezahlen nachzuprüfen, denen man erfahrungsgemäß die größte Bedeutung beimißt. Wichtig ist, daß der Hersteller zu eingehender Forschung und damit zur Verbesserung seiner Erzeugnisse veranlaßt wird, noch wichtiger, daß die Normung gute und schlechte Bänder einwandfrei zu unterscheiden erlaubt.

Betriebsmäßige Behandlung von Gummiförderbändern.

Trotz der großen Fortschritte in der Herstellung bleibt aber der Gummifördergurt ein Erzeugnis, das im Betriebe pfleglich behandelt werden muß. Von den Forderungen an den Betrieb, von deren Beachtung die Wirtschaftlichkeit der ganzen Anlage in hohem Maße abhängig ist, sollen hier nur einige erörtert werden.

Viele Zerstörungsursachen des Gummigurtes sind auf bauliche Mängel der Anlage selbst zurückzuführen. Eine wichtige Frage ist die Wahl der Durchmesser für Antriebs- und Umkehrtrommeln. Die engen Verhältnisse in der Grube zwingen zur Beschränkung. Nach den für den Betrieb übertage geltenden Gesichtspunkten müßten diese Trommeln fast 1 m Durchmesser haben. Da das Untertageband aber infolge der Verwendung dünnerer Einlagen elastischer ist, kann man mit 500 mm Durchmesser auskommen; weniger als 350 mm sollte man bei Bändern mit 4–5 Einlagen möglichst nicht wählen. Zwingen bauliche Gesichtspunkte zu einem kleinen Trommeldurchmesser, so muß man sich unbedingt darüber klar sein, daß die Lebensdauer des Bandes erheblich darunter leidet.

Bei der Wahl des Durchmessers für die Tragrollen ist man weniger beengt, hier dürfte der richtige Wert 80–100 mm sein. Besondere Sorgfalt ist auf die Güte der Lagerung und der Verkapselung der Lager gegen das Eindringen von Staub zu verwenden. In der Frage, ob Wälz- oder Gleitlager den Vorzug verdienen, sind die Ansichten noch stark geteilt. Mehrfach hat man mit Kugellagern sehr schlechte Erfahrungen gemacht und ist sogar wieder zu Gleitlagern zurückgekehrt. Der Grund war meistens, daß die Kugellager verschmutzten und sich festsetzten oder sehr schnell verschlissen. Die Ursache für derartige Mißerfolge liegt aber nicht im Kugellager selbst begründet, sondern allein darin, daß die Kapselung das Eindringen von Staub nicht genügend verhindert hat. Einem schlecht eingebauten Kugellager ist ein Gleitlager unbedingt vorzuziehen. Schon aus Gründen der Kraftersparnis, die ganz besonders bei den mit Druckluft angetriebenen Bändern erheblich ins Gewicht fällt, sollte man aber Kugellager bevorzugen. Die erste Bedingung für ihre wirtschaftliche Verwendung ist jedoch, daß man sie richtig einbaut und nicht an falscher Stelle spart. Man sollte sich also auch hier die übertage gesammelten Erfahrungen weitgehend zunutze machen, denn über- und untertage herrschen dieselben Bedingungen.

Dasselbe gilt für die Neigung der Seitenrollen bei Muldenbändern. Der Neigungswinkel soll nicht mehr als 20° betragen.

Im allgemeinen verwendet man heute untertage Bänder, bei denen Lauf- und Tragseite gleich dick sind. Diese Ausführung verdient den Vorzug, wenn die Gurte, wie es bei Strebbändern meist der Fall ist, mit Rücksicht auf das Umlegen auf beiden Seiten benutzt werden. Bei Streckenbändern sollte man aber die Laufseite nur etwa 1 mm dick und dafür die Tragseite 3–4 mm dick ausführen. Ein solcher Gurt wird auch bei der Bergeförderung weniger leiden; besonders im Braunkohlenbergbau hat sich in letzter Zeit herausgestellt, daß bei sehr hoch beanspruchten Bändern sogar Deckplattenstärken von 5–7 mm wirtschaftlich sind. Dieser Forderung steht die Tatsache entgegen, daß Gummibänder häufig auf der Laufseite stärker als auf der Tragseite abgenutzt werden. Der Grund dafür ist aber nur die ungenügende Reinhaltung der Laufseite. Das Band muß auf der Laufseite von darauf fallendem Gut gründlich gereinigt werden, sonst drückt sich dieses auf den Umkehrtrommeln in das Gummi und zerstört es. Fest eingestellte Abstreicher,

die von Zeit zu Zeit nachgestellt werden müssen, genügen deshalb nicht immer für die Reinigung der Laufseite. Abstreicher müssen durch Gewicht oder Feder gleichmäßig an das Band angedrückt werden.

Abb. 3. Reinigungswalze.

Besser verwendet man eine schräggestellte umlaufende Reinigungswalze oder eine Walze mit schraubenförmig angeordneten Gummileisten (Abb. 3). Natürlich müssen auch die Antriebs- und Umkehrtrommeln selbst, soweit es nötig ist, mit Abstreichern versehen sein, damit Fremdkörper, die trotz der Reinigung zwischen Band und Trommel gelangen, nicht an der Trommel haften bleiben. Eine bemerkenswerte Bauart einer Umkehrtrommel, bei der besonders die Reinigung der Laufseite berücksichtigt ist, zeigt Abb. 4. Die Trommel hat an Stelle des zylindrischen Mantels einzelne Stäbe, zwischen denen die Verunreinigungen hindurchfallen können. Sie gelangen dann auf einen Doppelkegel und werden nach außen befördert.

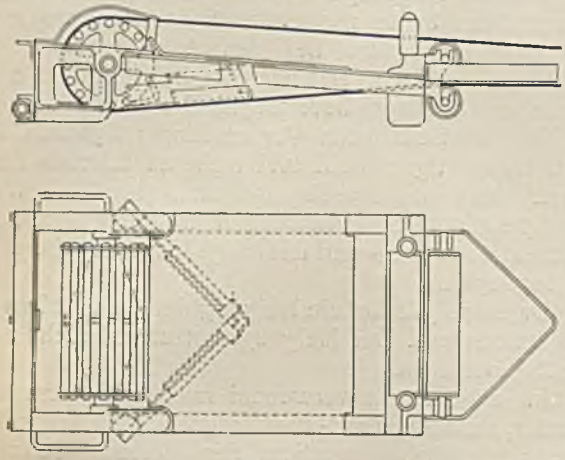


Abb. 4. Endbock mit Stabtrommel.

Außer den Vorkehrungen zur Reinigung des Bandes auf der Laufseite sollten aber auch alle Maßnahmen getroffen werden, mit denen man die Verschmutzung verhüten kann. Hierzu gehört auch die Auswahl der Bandverbinder. An den Verbindungsstellen fällt unter Umständen feines Gut durch das Obertrumm auf die Lauffläche. Wenn sich dieser Übelstand auch nicht ganz beseitigen läßt, so sollte man wenigstens Bandgelenkverbindungen da vermeiden, wo es irgend möglich ist, d. h. man sollte die Bandstücke nicht durch Draht- oder Blechgelenke verbinden, sondern zusammenvulkanisieren. Dieses vorzügliche Mittel der Gummibandverbindung kann man auch im Betrieb untertage weitgehend anwenden. Eine Grenze bildet nur die Beförderungsmöglichkeit des zusammengewickelten Bandes. Bänder im Bandberg und Streckenbänder, deren Länge selten verändert werden muß, lassen sich ohne Schwierigkeiten in der Grube endlos vulkanisieren. Diesem Zweck dienen ortsbewegliche Geräte, bei denen die Erwärmung elektrisch erfolgt. Selbst wo kein elektrischer Strom zur Verfügung steht, ist das Heißvulkanisieren dadurch möglich, daß man mit Druckluft einen kleinen Kompressor betreibt, durch den die Luft die für das Vulkanisieren erforderliche Temperatur von 120–150° erhält. Eine derartige betriebssichere Bandverbindung würde manche Mängel beseitigen, unter denen das Untertageband heute noch leidet.

Eine gute Bandverbindung ist auch die erste Voraussetzung für das Geradelaufen des Bandes. Bekanntlich treten in dieser Hinsicht zahlreiche Schwierigkeiten auf. Das Band läuft an einer Seite von den Rollen ab und schüttet einen Teil des Fördergutes aus; außerdem schleift es an irgendwelchen vorstehenden Kanten und wird zerstört. Die Gründe für das Ablaufen liegen nur dann im Band selbst, wenn es durch irgendwelche Umstände einseitig stark verzerrt ist oder wenn die Verbindungen schief eingesetzt sind. In den meisten Fällen ist unsachmäßiger Einbau der Rollenstühle die Ursache; die Rollen müssen genau in einer Linie stehen, d. h. in der Bandstraße dürfen keine seitlichen Krümmungen sein. Darüber hinaus müssen aber die einzelnen Stühle genau waagrecht und die Achsen auch genau parallel zueinander liegen, was bei guten Bauarten durch die Trageisen oder Abdeckbleche meist zwangsläufig gegeben ist. Läuft das Band trotz aller Vorsicht schief, so sind einzelne Rollen oder einzelne Rollenstühle schräg zu stellen. Dieses bequeme, aber technisch falsche Mittel führt zwar immer zum Ziele, sollte aber nur als Notmaßnahme betrachtet werden.

Eine Kantenführung in Form von seitlich angebrachten Rollen ist möglichst zu vermeiden. Soll die Seitenrolle wirklich ihren Zweck erfüllen, so muß sie, um das Band auf die Mitte zu drücken, einen starken Druck auf die Bandkante ausüben. Gummibänder sind aber gerade gegen diesen seitlichen Druck trotz Kantenschutz und sonstiger Maßnahmen sehr empfindlich. Die Einlagen werden dabei gestaucht und lösen sich voneinander, so daß die Zerstörung des ganzen Bandes die Folge ist. Verwendet man dennoch Kantenrollen, so dürfen sie nur die Aufgabe eines Sicherheitsventils haben, d. h. sie müssen in genügendem Abstand von der Bandkante angebracht und nur in Ausnahmefällen zu wirken berufen sein, damit noch größere Schäden durch Schleifen des Bandes an Konstruktionsteilen vermieden werden. Auch Seitenbleche soll man nicht zur Geradführung des Bandes benutzen. Dieses muß vielmehr geradlaufen, ehe die Seitenbleche aufgesetzt werden, die nur einen Schutz gegen herabfallendes Gut, nicht aber ein Mittel zur Geradführung sein sollen.

Die vorstehenden Ausführungen über die betriebsmäßige Behandlung der Bänder sind lückenhaft, aber eine planmäßige Erörterung aller Einzelfragen würde hier zu weit führen. In erster Linie sollte gezeigt werden, daß für die wirtschaftliche Anwendung von Gummibändern im Bergbau untertage nicht nur ein gutes Band und eine gute Anlage, sondern vor allem eine sachmäßige Behandlung im Betriebe erforderlich sind.

Zusammenfassung.

Nach einem kurzen Hinweis auf die Bedeutung der Gurtförderer für den Bergbau wird die Normung der Güteprüfung für Gummiförderbänder eingehend behandelt und dabei näher erläutert, welche Gründe zu den im Normblattentwurf DIN BERG 2102 festgelegten Prüfverfahren geführt haben. Weiterhin folgen Hinweise auf die Mängel, die oft die Ursache für eine vorzeitige Zerstörung der Bänder im Betriebe sind.

Betrieb und Überwachung von Gummiförderbändern untertage.

Von Betriebsdirektor Bergassessor K. Eisenmenger, Bochum.

(Mitteilung aus dem Ausschuß für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft.)

Die Unterlagen zu den nachstehenden Ausführungen sind auf einer Ruhrzeche von Oktober 1927, dem Zeitpunkt des ersten Bandeinsatzes, bis Mai 1931 gesammelt worden, wobei sich die Beobachtungen auf 20 Bandanlagen mit insgesamt 3050 m größter Förderlänge, 3775 Betriebstage und 43785 Betriebsstunden erstreckt haben. Von den Bandanlagen liefen 15 in Abbauförderstrecken, und zwar 8 für Kohlen- und 7 für Bergeförderung. Die übrigen 5 Bänder dienten als Strebbänder zur Förderung von Kohlen und Bergen. Durchgehend fanden ungemuldete Gummibänder von 660 mm Breite ohne Abdeckung des Untertrumms Verwendung.

Einsatz der Gummiförderbandanlagen.

Die Bandanlagen wurden in 2 Feldesteilen, dem Südwestfeld und Mittelfeld, in demselben 1,40 m mächtigen Flöz eingesetzt. Das Südwestfeld (Abb. 1)

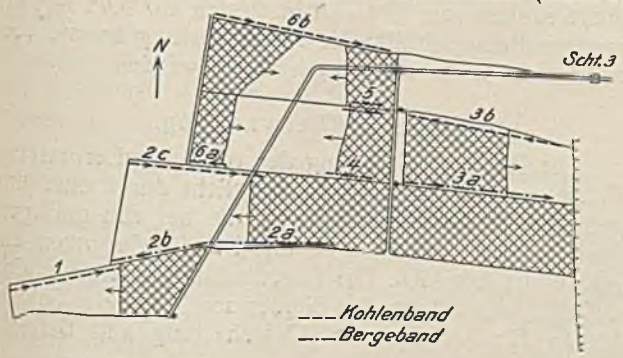


Abb. 1. Bandanlagen im Südwestfeld[1].

war vor Einführung von Förderbändern bereits weitgehend aus- und vorgerichtet. Man entschloß sich dort zu dieser Betriebsmaßnahme, um den von der Hauptförderanlage rd. 3000 m entfernten Feldesteil möglichst schnell zu verhauen. Die bereits vorhandenen Fördermittel — Abbaulokomotiven — ließen infolge des schlechten Streckenzustandes eine Fördersteigerung nicht zu, so daß bei dem ersten Betriebspunkt Bandförderung für eine restliche streichende Förderlänge von 200 m als angebracht erschien. Die Verhiebgeschwindigkeit konnte planmäßig gesteigert werden, blieb jedoch von der Zuführung genügender Bergemengen für den vollständig einzubringenden Versatz abhängig, so daß man später bei Anwendung von Bändern für die Kohlenabförderung das gleiche Fördermittel auch für die Bergezufuhr wählte. Da jedoch bei ausschließlicher Zuführung der Berge mit Band die Begradigung der vorhandenen Strecken zu erhebliche Kosten verursacht hätte, begnügte man sich damit, für je 50 m eine ortfeste Kippe vorzusehen und nur für diese unterhalb der alten Förderstrecke eine neue Bandstrecke zu stoßen. Die fördertechnisch befriedigenden Erfahrungen im Südwestfeld führten dazu, ein in der Vorrichtung befindliches Feldesstück, das Mittelfeld, von vornherein auf Bandförderung zuzuschneiden. In dem betreffenden Felde lag das Flöz 50 m unterhalb der Hauptfördersohle.

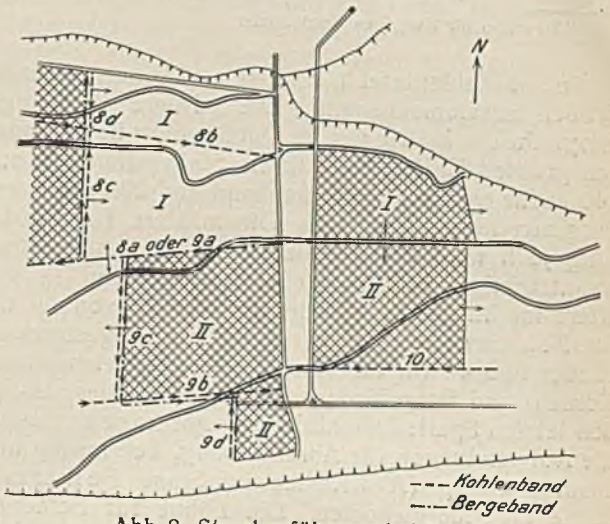


Abb. 2. Streckenführung bei Band- und bei Wagenförderung im Mittelfeld.

Nördlich und südlich wurde der Abbau durch Störungen im Streichen begrenzt, zwischen denen sich das flachgelagerte Flöz zu einem Sattel leicht aufwölbte. Das in diesem Feldesteil vorgesehene Revier sollte eine Tagesförderung von 500 t liefern, die nur bei gleichbleibenden Betriebsverhältnissen als gewährleistet erschien. In Abb. 2 kennzeichnen die doppelt ausgezogenen, gewundenen Linien den zu erwartenden Verlauf der Strecken bei söhliger Auffahrung, während die Bandstrecken den gewählten Förderwegen entsprechen. Kurvenreiche Abbaufördewege, Änderung der flachen Bauhöhen für die einzelnen Streben, deren Länge teilweise auf die Hälfte der ursprünglichen zurückgegangen wäre, Verlust oder erschwerter Abbau von Restpfeilern würden hier die gleichzeitige Gewinnung großer Fördermengen kaum zugelassen haben. Gegenüber der Zersplitterung der einzelnen Bandanlagen im Südwestfeld fällt hier die Geschlossenheit der Bandbetriebe ins Auge. Eine Bandanlage, die ihre Wasch- und Siebberge aus einem auf der Sattellinie stehenden Speicher erhielt, versorgte zuerst die nördlich der Sattelstrecke gelegenen Betriebe beim Rückwärtsabbau und später die entsprechenden des Südflügels beim Vorwärtsabbau. Zwei Kohlenstreckenbänder brachten die gewonnene Kohle zu den dicht am Gesenk liegenden Ladestellen. Die westlichen Streben wurden wegen der flachwelligen Lagerung und der dadurch bedingten Auf-

[1] Die Reihenfolge des Einsatzes und die Zusammengehörigkeit der Bandanlagen gehen hier und in Abb. 2 aus der Bezifferung hervor.

wärtsförderung unterhalb der Fördersohlenhöhe anstehender Reststreben mit Strebbändern ausgerüstet.

Leistungen und Kosten der Bandbetriebe.

Den Unterschied in der Bewährung der Bänder in den beiden geschilderten Feldesteilen kennzeichnet am besten ein Vergleich der Ausnutzung, der Leistung und der Betriebskosten. Im Südwestfeld sind mit 10 Abbaustreckenbändern und einer größten Förderlänge von 1695 m 206660 t Kohle und 125562 t Berge in 18435 Betriebsstunden gefördert worden, je Betriebsstunde und Bandmeter also 11,2 kg, im Mittelfeld mit 5 Abbaustreckenbändern je Betriebsstunde und Bandmeter 27,8 kg und mit 5 Strebbändern 58,35 kg. Im Mittelfeld hat man demnach durch die Zusammenfassung der Betriebe den zwei- bis fünffachen Ausnutzungsgrad gegenüber dem Südwestfeld erreicht.

Zahlentafel 1. Kennziffern der Bandförderung.

Feldesteil	Bandweg	Mittlere Länge		Mittlere Förderung			Kapitaldienst, Instandhaltung und Kraft, bez. auf 100 m Länge		
		Kohle	Berge	Kohle	Berge	Kohle und Berge	Kohle	Berge	Kohle und Berge[1]
		m	m	t/h	t/h	t/h	ℳ/t	ℳ/t	ℳ/t
Südwestfeld . .	Abbaustrecke	110	81	22,4	15,7	19,3	0,16	0,26	0,39
Mittelfeld . .	Abbaustrecke	103	104	28,9	21,7	25,2	0,12	0,14	0,24
	Streben	112	118	31,8	22,7	26,5	0,12	0,24	0,35

[1] Errechnet für 100%igen Bandeinsatz.

In der Zahlentafel 1 sind weitere kennzeichnende Größen zusammengestellt. Die mittlere Bandlänge entspricht der Hälfte der im Durchschnitt überwundenen größten Entfernung, die im Südwestfeld bis auf 340 m für ein Kohlenstreckenband und 290 m für ein Bergestreckenband anstieg. Die mittlere Bandförderung je h wird durch Anlauf- und Übergangszeiten beeinträchtigt. Im Monatsdurchschnitt sind — vor allem im Mittelfeld — Förderleistungen von 50 t/h für Kohlenstreckenbänder, 30 t/h für Bergestreckenbänder und 40 t/h für Strebbänder bei gleichzeitiger Kohlen- und Bergeförderung erreicht worden. Die in den letzten Spalten angeführten Selbstkosten erfassen die Aufwendungen für Abschreibung, Verzinsung und Instandhaltung (AVI-Kosten im Sinne Folkerts[1]) sowie die Energiekosten. Die Löhne für Beladung des Bandes, Bandwartung und Förderwagenfüllung sind nicht berücksichtigt. Als Verschleißziffer[1] zur Ermittlung der AVI-Kosten wählte man im Südwestfeld mit ungünstigen, nassen Bandstrecken und größerer Beanspruchung infolge noch mangelnder Erfahrung für Kohlenstreckenbänder 4 und für die Beförderung von Querschlagbergen 4,5, im Mittelfeld für Kohlenstreckenbänder und Bergestreckenbänder, die nur Wasch- oder gesiebte Haldenberge zu befördern hatten, 3,5 und für die Strebbänder, die infolge der ständigen Umlegung den größten Beanspruchungen ausgesetzt waren, 5. Die auf diese Weise für sämtliche Bandanlagen errechneten AVI-Kosten ergaben in ihrer Endsumme einen Betrag, der den wirklichen Aufwendungen entsprach. Um die Belastung der absatzfähigen Förderung durch die gesamte Abbaustreckenförderung — Kohle und Berge — zu erfassen, ermittelte man unter Berücksichtigung sonstiger Abbaustreckenfördermittel den Anteil der Bandförderung an diesen. Auf Grund dieses Anteilverhältnisses ist die Belastung je t Nutzförderung bei 100%igem Bandeinsatz festgestellt worden (Zahlentafel 1, letzte Spalte). Unter Beachtung dieser Gesichtspunkte ergab sich für das Mittelfeld je 100 m mittlere Bandförderung eine Belastung der absatzfähigen Förderung von 24 Pf. gegenüber 39 Pf. im Südwestfeld. Bemerkenswert sind die Kosten für die Strebbandförderung, die mit 35 Pf. die entsprechenden Kosten für Strebrutschen nach den letztjährigen Ermittlungen des Bergbau-Vereins um 7 Pf. übersteigen.

Abschließend kann gesagt werden, daß die Einführung der Bandförderung im Mittelfeld zufriedenstellende Ergebnisse gezeitigt hat. In dem 10 Monate umfassenden ersten Bauabschnitt wurde eine durchschnittliche Monatsförderung von 9000 t und im zweiten, gleich langen Zeitraum von 10240 t erreicht. Die Gesamtkosten an Lohn, Material und Maschinenmiete sanken von 6,14 ℳ/t im ersten auf 4,95 ℳ/t im zweiten Bauabschnitt; die Revierleistung konnte von rd. 2 t auf mehr als 3 t gesteigert werden.

Betriebsüberwachung.

Die Zusammenstellung der vorstehend erörterten Betriebsergebnisse wurde ermöglicht durch eine eingehende Betriebsüberwachung, die bei den geringen vorliegenden Erfahrungen mit Bandförderungen als notwendig erschien. Die Überwachung erstreckte sich auf die Ausnutzung der Bänder sowie auf die Selbstkosten für Anschaffung, Unterhaltung und Betrieb.

Voraussetzung aller Feststellungen war die Kennzeichnung der einzelnen Bandstücke, Maschinen usw. und der laufende Nachweis ihres Verbleibs. Sämtliche Bandstücke wurden beziffert und im Rahmen der Bandanlagen mit Hilfe eines dem Steigeranschnitt und Schichtenzettel ähnlichen Bandheftes überwacht. Jede Bandanlage galt als selbständiger Betriebspunkt, als dessen Belegschaft die in der Bandanlage eingesetzten einzelnen Bandnummern betrachtet wurden. Ein solches Bandrevierheft bestand aus dem Schichtenzettel (Vordruck 1) und dem Tagesbericht (Vordruck 2). Der Schichtenzettel gab Auskunft über die Beanspruchung der Einzelbandstücke. Solange ein Bandstück in derselben Bandanlage lief, wurde je Tag und Schicht ein entsprechender Vermerk gemacht. Der Einbau oder Ausbau ging aus dem Fehlen oder Neuerscheinen dieses Vermerks hervor. Rechts von den Schichtenvermerken trug man die monatlich verfahrenen Schichten, die Betriebsstunden und die Förderleistung ein. Bei Einsatz in einer andern Bandanlage erschien das Band mit seinen frühern Leistungen.

Der die Schlußseite des Bandheftes bildende Tagesbericht lieferte ein Bild von der Ausnutzung der

[1] Folkerts und Bechtold: Anwendungsmöglichkeit und Wirtschaftlichkeit der Bandförderung im Steinkohlenbergbau, Glückauf 1930, S. 81.

Bandstück Nr.	Länge m	Schichten Januar 1932 2.	3.	29.	30.	Summe der Schichten	bis Ende Vormonat	Zus.	Summe geförderte Menge t	bis Ende Vormonat t	Zus. t	Summe Betriebsstunden	bis Ende Vormonat	Zus.	Bemerkungen
24, 25	92	//	//	//	//	23	556	579	5530,80	67 822,72	73 354,52	165	2484	2649	
109, 103, 106	98	//	//	//	//	23	506	529	5530,80	73 941,72	79 472,52	165	2269	2434	
102, 104, 301	88	//	//	//	//	23	591	614	5530,80	68 841,72	74 372,52	165	2449	2614	
1, 2	100	//	//	//	//	23	501	524	5530,80	63 641,72	69 172,52	165	2484	2649	
9	49	//	//	//	//	23	516	539	5530,80	113 430,72	118 961,52	165	2651	2816	
17	43	//	//	//	//	23	414	437	5530,80	3 130,40	8 661,20	165	2195	2360	

Vordruck 1. Schichtenzettel der Einzelbänder für eine Gurtförderanlage.

Datum	Länge m	Volle Wagen Morgenschicht Kohle	Morgenschicht Berge	Mittagschicht Kohle	Mittagschicht Berge	Nachtschicht Kohle	Nachtschicht Berge	Laufzeit Mo. h	Mi. h	Na. h	zus. h
2.	466	355	—	—	—	—	24	6	—	2	8
3.	466	388	—	—	—	—	46	6	—	3	9
5.	466	400	—	—	—	75	14	6	—	3	9
7.	466	370	—	—	—	—	7	6	—	1	7
26.	457	234	—	—	—	—	11	6	—	1	7
27.	457	470	—	—	—	—	2	6	—	1	7
28.	457	342	—	—	—	—	14	6	—	1	7
29.	457	442	—	—	—	—	2	6	—	—	6
30.	457	453	—	—	—	—	12	6	—	1	7
insges.		9086	—	—	—	102	251	140	—	25	165

Durchschnitt der je Arbeitstag in Betrieb gewesenen Bandlänge 460,13 m, der geförderten Kohlenmenge 251,671 t, der geförderten Bergemenge 9,603 t.

Monat: Januar 1931. Reviersteiger:

Vordruck 2. Tagesbericht für Gurtförderanlage.

Gesamtanlage und somit Unterlagen zur Selbstkostenermittlung. Gleichzeitig ermöglichten die als »Bemerkung« einzutragenden Störungen, Schwierigkeiten der Bandförderung zu erkennen und zu beseitigen. Die laufende Überwachung der Kosten für Wartung und Pflege der Antriebsstellen und des Tragteiles erfolgte karteimäßig. Über jede Instandsetzung, Lieferung von Ersatzteilen und Betriebsmitteln einschließlich der Schmiermittel wurden Reparatur- und Verrechnungsscheine ausgestellt. Die größte Schwierigkeit bot die dauerhafte Bezeichnung der einzelnen Bandstücke, wofür man nach vielen Versuchen alle 10 m mit hellfarbigem Gummi in die Deckschicht einvulkanisierte Nummern wählte.

Erfahrungen mit Antrieb, Trag- und Bandteil.

Zum Antrieb dienten Preßluftpfeilradmotoren von 30, 20 und 10 PS, die, abgesehen von einem Mittelantrieb, als Endantriebe Verwendung fanden. Man fuhr mit Geschwindigkeiten bis zu 1 m/s. Da ein einseitiger Antrieb seine Zugbeanspruchung auf das Band ungleichmäßig verteilt, von einer Höchstbeanspruchung in dem dem Antriebsmotor zunächst gelegenen gezogenen Trumm ausgehend, allmählich bis auf Null abklingend, ferner ein Antrieb von z. B. 30 PS eine höchste Anzugskraft von rd. 6000 kg gegenüber einer solchen des 10-PS-Motors von nur 2900 kg entwickelt, wurden für das Mittelfeld Doppelantriebe mit je einem Motor von 10 PS an beiden Enden benutzt. Diese Anordnung der Antriebe (Abb. 3), welche die Zugenergie auf das Ober- und Untertrumm des Bandes verteilt, hat sich durchaus bewährt. Abgesehen von der Möglichkeit der Verwendung gleicher Motoren für ein kurzes oder langes Band, ließ sich dieser kleine Motor bei auftretenden Störungen schnell auswechseln. Wenn er auch im Hinblick auf die hohe Drehzahl und damit starke Lagerbeanspruchung vielleicht etwas stärker zu wählen gewesen wäre, so wirkte sich doch sein Einsatz hinsichtlich Bandschonung und Beanspruchung der Bandverbindungen so günstig aus, daß für die Beförderung gleichkörnigen Gutes, z. B. von Waschbergen oder gesiebten Haldenbergen, zum Dreilagenband übergegangen werden konnte. Bedenken wegen gleicher Motordrehzahlen sind nicht begründet. Den Unterschied des Energiebedarfes für das unbeladene Untertrumm und das beladene Obertrumm vermag man ohne Schwierigkeit zu regeln.

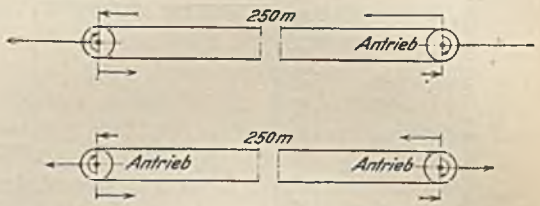


Abb. 3. Zugbeanspruchung im Fördergurt bei einseitigem und bei doppelseitigem Antrieb.

Bei dem Tragteil ergab sich eine nur ungenügende Lauffähigkeit der mit Kugellagern oder Ölloslagern ausgerüsteten Tragrollen, vor allem in feuchten Strecken und bei der Förderung von Waschbergen. Ihr Ersatz durch Gleitlager aus Hartholz, die mit Staufferfett geschmiert wurden, verringerte die Wartung und gewährleistete einen einwandfreien Lauf. Dem Tragteil selbst schenkte man anfänglich zu wenig Aufmerksamkeit. Im Gegensatz zu Bandförderanlagen übertage entfiel der Hauptkostenteil auf das Laufband. Eine sorgfältige, feste Ausführung des Tragteils und vor allem der Schutz des Unterbandes durch Abdeckung werden wesentlich zur Betriebssicherheit und Schonung des Bandteils beitragen.

Als Traggurte dienten ursprünglich Fünflagenbänder, die man später für die Wasch- und Siebbergebeförderung durch Dreilagenbänder ersetzte. Bänder mit durchgewebtem, imprägniertem Kern wurden von Grubenwassern stärker angegriffen als Mehrlagen-

bänder, deren Gummischichten den Einfluß von Feuchtigkeit auf die mittlern Lagen anscheinend gut fernhielten. Bänder mit Kantenschutz bewährten sich am besten und laufen heute noch nach mehr als 200000 t Förderleistung. Bei Dreilagenbändern traten ungleichmäßige Längungen der Kettenfäden und damit Muldungen auf, die bei stärkern Antriebsmotoren zur Zusammenfaltung führten. Wichtig ist die Wahl möglichst langer Bandstücke mit Rücksicht auf die Schwächung durch jede Verbindung. Bänder von ursprünglich 30 m wurden später durch Vulkanisierung bis zu 100 m zusammengefügt und auf diese Weise auch aus noch kürzern Bändern wieder brauchbare Längen hergestellt. Der laufenden Bandinstandsetzung in einer Vulkanisieranstalt ist größtes Gewicht beizulegen.

Wichtig ist die zweckmäßige Gestaltung der Bandaufgabestelle und des Abwurfs des Gutes in die Förderwagen. Zur Umlenkung des Gutes in die Laufrichtung des Bandes und zu dessen Schonung gegen Auffall grober Stücke diente bei gleichmäßiger Aufgabe durch die Schüttelrutsche der in Abb. 4 wiedergegebene Rost. Bei Verwendung fester Rutschen schaltete man zwischen Rutsche und Band einen besondern Aufgabebehälter ein, der größere Förderstöße aufnahm (Abb. 5). Zur Vermeidung von Brückenbildungen im untern Teil des Wagens durch grobe Stücke war man darauf bedacht, vor Aufgabe der Stücke die

Zahlentafel 2. Zugbeanspruchung in Betrieb befindlicher Gummiförderbänder.

	Kohlenstreckenband			Bergestreckenbänder					
Versuchs-Nr.	1	2	3a und 3b	4	5	6	7	8	
Versuchsdatum	1. 3. 30	1. 3. 30	10. 4. 30	29. 3. 30	26. 4. 30	13. 3. 30	2. 5. 30	17. 5. 30	
Antriebsform[1]	I	I	I u. II[2]	II	II	III	III	III	
Motorstärke PS	10 + 10	10 + 10	10 + 10/10	10	10	25	25	25	
Gesamtlänge des Bandes m	340	340	260	300	260	450	500	520	
Förderlänge m	170	170	130	150	130	225	250	260	
Gesamtbeladung kg	3400	—	2700	3750	—	5000—7000	—	4500—6000	
Belastung kg/m	20	—	20	25	—	22—32	—	17—25	
Geschwindigkeitsgrenze m/s	0,75—1,05	0,75—1,20	1,00	0,33	0,4—0,6	0,55—0,80	—	0,4—0,7	
Geschwindigkeitsdurchschnitt m/s	1,00	1,15	*1,0—0,75*		0,5	0,64	0,88—1,00	0,45	
Grundspannung kg	700	700	500 *750*	500	750	1000	450	600	
Entfernung vom Motor, entgegengesetzt der Hauptzugrichtung gemessen									
20								B′	
10									
500							B′		500
90									
80									
70									
60							450—150		
50						B′	350		
40							400		
30							350		
20							350		
10							350		
400						1000—750	350		400
90						1000			
80						1125	350		
70						1250	350		
60						1300	450		
50						1300	350—500		
40	B′	B′				1300—4500	425		
30						1350	450		
20						1350	500		
10							550		
300				B′			600		
90							575		300
80							600		
70							600		
60			B′		B′		600		
50							700	A	
40					750—250		A 700		
30					350		650		
20					400	A	700		
10							750		
200					425		750		
90					425		750		200
80					425		750		
70	A	A			425		700		
60					500		825		
50	700—350 850	700—250 500		A	500 475		800 775		
40	850	500		500—1400 500	550		800		
30	750	500	A	500	A 600		825		
20	700	500		500	750		850		
10	750	500	500—250 500	500	750		800		
100	850	600	500	700	750		850		100
90	900	650	600	750	800		875		
80	950	650	650	750	850		1000	600—2850 1500	
70	1000	650	700	750	875		1000	1800	
60	1200	650	850	800	800		1000	2000	
50	1350	650	A′ *750—2250* *1100*	850	900			2000—2850	
A 40	1450		*1500*	950	900			1750	
30	1550		*1650*	1050	900			2050	
20	1750		*1850*	1100	925			2250	
10				1200	1000				
0	B		B	B	B	B	B	B	0
Höchstausschläge kg	bis 4000	—	A—A′ 1500—3600 A′—B 2000—5000	1400—3000	B′—A 1000—2000 A—B 1500—2000	häufig bis 4500 kg, lassen allmählich nach	B′—A häufig bis über 5000 kg	übersteigen nicht 2850 kg	

[1] I bedeutet doppelten Endantrieb, II einfachen Endantrieb, III Mittelantrieb.
[2] Die Kursivzahlen beziehen sich auf II (einfachen Endantrieb, Kurve 3b in Abb. 7).

Wagenmulde mit Feinkorn zu füllen. Dies gelang mit Hilfe der in Abb. 6 dargestellten Aufgabeschnauze.

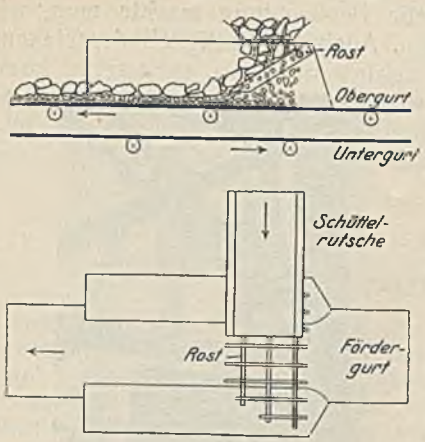


Abb. 4. Aufgabe der Schüttelrutsche auf den Gurtförderer.

Zugbeanspruchungen in der Bandanlage und Festigkeit der Verbinder.

Wie bereits erwähnt, ist zum Ausgleich der Zugbeanspruchung doppelseitiger Antrieb gewählt worden. Der Kostenanteil des eigentlichen Fördergurtes war vor 2 Jahren noch ausschlaggebend für die

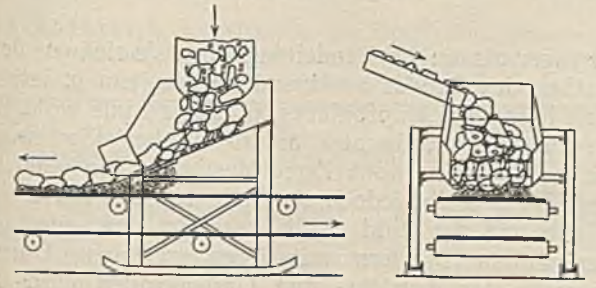


Abb. 5. Aufgabe der festen Rutsche auf das Band.

Selbstkosten der Bandförderung. Störungen entstanden in der Hauptsache durch Bandrisse, so daß die im Betrieb auftretenden Beanspruchungen der Zerreißfestigkeit, vor allem an den Verbindungsstellen, besondere Aufmerksamkeit erforderten. Zur Feststellung dieser Größen wurden unter Einschaltung eines Dynamometers mit einer Anzeigegrenze von 5 t und Höchstwertanzeiger gelegentlich der Feierschichten in verschiedenen Bandanlagen die wirklich auftretenden Zugbeanspruchungen gemessen.

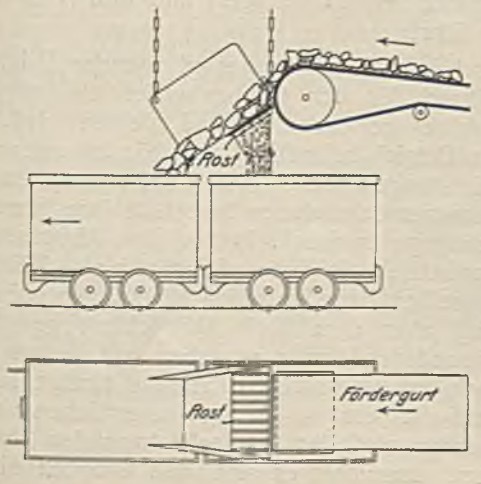


Abb. 6. Bandaustrag in Förderwagen.

Einige Ergebnisse dieser Messungen sind in der Zahlentafel 2 zusammengestellt und teilweise in den Abb. 7 und 8 kurvenmäßig wiedergegeben. Sowohl in der Zahlentafel als auch in den Schaubildern ist die Gesamtbandlänge von Ober- und Untertrumm zu einer Geraden auseinandergeklappt gedacht. Demnach ist bei einseitigem Endantrieb der unmittelbar vor bzw. hinter dem Antrieb liegende Bandteil in der Zahlentafel 2 bei B bzw. B' und in der Kurvendarstellung in Höhe der durch einen senkrechten Strich mit Kreuz bezeichneten Stelle bzw. bei 0 m zu denken. Punkt A und die senkrechten strichgepunkteten Linien in den Schaubildern deuten den Stand der Umkehrrolle sowie bei beiderseitigem Endantrieb den zweiten Antrieb an. Da die Messungen mehrere Meter vor der Antriebsstelle eingestellt werden mußten, sind am rechten Ende der Kurvenlinien die zu erwarten gewesenen Höchstspannungen durch Verlängerung der dünn gestrichelten Mittellinie der Zugspannungen angedeutet und ziffernmäßig einschließlich der Durchschnittsgeschwindigkeit eingetragen worden.

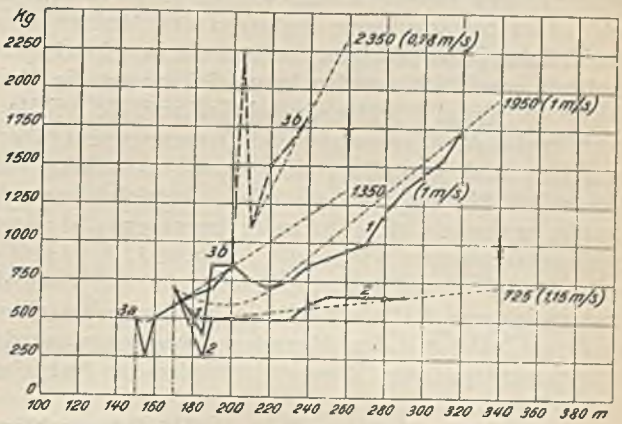


Abb. 7. Zugkräfte bei ein- und bei doppelseitigem Antrieb durch 10-PS-Motoren.

Abb. 7 (Kurven *1*, *2*, *3a* und *3b*) zeigt die Verteilung der auf ein Band ausgeübten Zugbeanspruchungen bei beladenem (*1* und *3a*) sowie unbeladenem (*2*) Band sowie bei beiderseitigem (*1*, *2* und *3a*) und einseitigem (*3b*) Endantrieb. Während in den Kurven *1* und *3a* die die Zunahme der Zugbeanspruchung andeutenden Mittellinien nahezu parallel verlaufen — beiderseitiger Endantrieb —, steigt die entsprechende Linie bei einseitigem Endantrieb der Kurve *3b* viel steiler an, ein Zeichen dafür, daß trotz der nur halben Antriebsenergie die Motor-

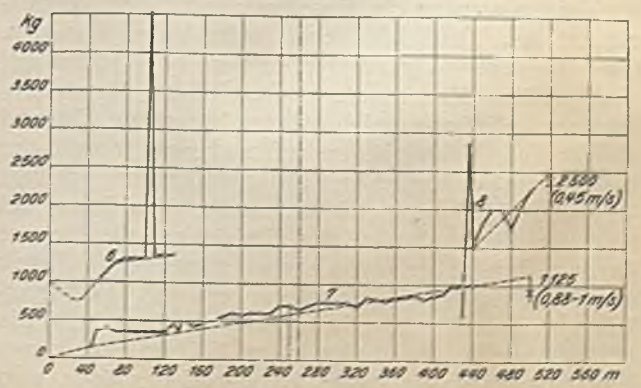


Abb. 8. Zugkräfte bei Mittelantrieb durch 25-PS-Motor.

leistung stärker beansprucht wird und die Unterschiede zwischen größter und geringster Zugbeanspruchung trotz kürzern Bandes und geringerer Gesamtlast gegenüber beiderseitigem Antrieb erheblich zunehmen. Die Kurve 2 weist bei unbeladenem Bande naturgemäß das geringste Ansteigen der Spannungslinie auf. Abb. 8 veranschaulicht die Ergebnisse der Zugversuche 6 und 8 im beladenen sowie 7 im unbeladenen Band unter Verwendung eines Mittelantriebes mit einem 25-PS-Motor. Der Motor befand sich 20 m von der Aufgabe entfernt in dem Untertrumm, so daß wie bei doppelseitigem Endantrieb auch hier die Aufgabestelle, in deren Nähe im allgemeinen mit den Messungen begonnen wurde, den geringsten Zugbeanspruchungen ausgesetzt war.

Im allgemeinen ergaben die Messungen, daß die zur Bewegung des Bandes erforderlichen normalen Zugbeanspruchungen selbst bei 270 m Förderlänge 40 kg je cm Bandbreite nicht überschritten. Eine derartige Beanspruchung wird nur bei sehr mangelhaftem Zustand des Bandteiles oder seiner Verbinder zu Bandrissen führen. Abgesehen von Höchstausschlägen während des Betriebes ruft jedoch jedes Anfahren, vor allem bei sorglosem Anlassen des Motors, eine zusätzliche Beanspruchung hervor, die bei einseitigem Antrieb beachtlich werden kann. So wiesen die Versuche 3b, 6 und 8 Spitzenausschläge auf, die bei Versuch 6 die Meßgrenze des 5-t-Dynamometers überschritten und gegenüber dem Spitzenausschlag des Versuches 3b, bei dem ein 10-PS-Antrieb verwandt wurde, mehr als das Doppelte betrugen. Die Ausschläge nach unten, wie sie die Versuche 1, 2, 3a und 6 zeigen, sind darauf zurückzuführen, daß bei Doppelendantrieb und Mittelantrieb die Bandaufgabestellen, in deren Nähe mit den Messungen begonnen wurde, in einer entspannten Zone dicht hinter der Antriebsstelle lagen.

Die nicht wiedergegebenen Höchstausschläge während des Betriebes erreichten bei Mittelantrieb häufig 5000 kg, hielten sich bei Doppelantrieb jedoch in mäßigen Grenzen. Mit Annäherung der Meßstelle an die Antriebsstelle verminderten sich Häufigkeit und Ausmaß der Schwankungen. Man stellte fest, daß ungenügende Grundspannung — abgesehen von der guten Verlagerung des Bandes — und größere Bandgeschwindigkeiten die Höchstausschläge ungünstig beeinflußten; ferner waren sie bei beladenem Band größer als bei unbeladenem.

Weitere Untersuchungen erstreckten sich auf die Zerreißfestigkeit verschiedener Verbinder. Wenn auch die Versuchsanordnung, wie sie Abb. 9 zeigt, nicht den Bedingungen eines sachmäßigen Prüfstandes entspricht, so werden die Ergebnisse doch den Verhältnissen des Grubenbetriebes sehr nahe kommen. Gelenkverbinder eigener Herstellung oder solche mit eingepreßten Klemmnuten, wie sie von Maschinenfabriken geliefert werden, wiesen bei gutem Einband gleiche Zerreißfestigkeiten auf, und zwar je nach der Lieferfirma des Bandes bei Fünflagenbändern zwischen 7300 und 9500 kg gleich 112 und 148 kg je cm bei 650 mm Gesamtbreite. Bei Einbänden, die längere Zeit im Betrieb gelaufen waren, ging die Festigkeit auf 4–5 t gleich 60–70 kg je cm herunter. Die Festigkeit gleich breiter Dreilagenbänder betrug 5000 bis 6000 kg gleich 77–100 kg je cm. Während bei neuen Einbänden stets ein klarer Riß der Kettenfäden, also des haltbarsten Bandteiles auftrat, wurden die Nieten bei ältern Einbänden, deren Nietpressung nicht mehr einwandfrei war, aus den Schußfäden herausgerissen. Die gleiche Beobachtung machte man bei Flexko-Verbindern. Auch die Festigkeit der Hakenösen war

Abb. 9. Zerreißversuch.

geringer als die der Bandeinlagen, da sie sich vor dem Reißen des Bandes auseinanderbogen. Ein in letzter Zeit besonders empfohlener, in erster Linie wohl für Treibriemen bestimmter amerikanischer Plattenverbinder wies eine hohe Zerreißfestigkeit von 9000 kg auf. Diese bleibt jedoch abhängig von der Breite der Platte und der Zahl der Nieten. Bei den untertage verwandten Bändern mit ihren geringen Durchmessern der Antriebs- und Umlenkrollen wird die einseitige, einem Rollendurchmesser von rd. 300 mm entsprechende Biegung der Platte bei Umschlingungen im entgegengesetzten Sinne zusätzliche, äußerst schädliche Knickbeanspruchungen des Bandes herbeiführen. Vielleicht wird sich dieser Verbinder in zweiteiliger Ausführung und mit einem Gelenk versehen als sehr haltbar und auch für Muldenbänder geeignet erweisen. Bei den einfachen Gelenkverbindungen mit hoher Zerreißfestigkeit, die bei ungemuldeten Strebbändern nach wie vor als einfachstes Verbindungsmittel am Platze sind, muß man durch Ausgestaltung der Gelenkstange mit Kopf und Gewinde verhindern, daß sie sich seitlich verlagert und zum Anecken des Bandes führt.

Abschließend kann gesagt werden, daß das Gummiband für den Grubenbetrieb ein wertvolles Fördermittel geworden ist und bleiben wird. Noch heute in Betrieb befindliche Stahlbänder weisen zwar Förderleistungen von 500000 t auf und haben damit trotz mancher scheinbaren Nachteile ihre Brauchbarkeit untertage erwiesen. In feuchten Abbaustrecken, in Abbaubetrieben selbst und dort, wo eine Förderung mit demselben Band in beiden Richtungen notwendig ist, wird aber dem nach Möglichkeit gemuldeten Gummiband der Vorzug zu geben sein, dessen Breite sich nach der gewünschten Leistung richtet. Im Hinblick auf die Kosten, die im wesentlichen von der Lebensdauer und der Förderleistung des Bandteils abhängen, empfiehlt es sich, den Tragteil nicht zu dürftig zu gestalten. Unterteilung der Antriebs-

übertragung wird zur Schonung des Bandteils und der Verbindungen beitragen.

Zusammenfassung.

An Hand praktischer Beispiele werden Einsatz, Leistung und Betriebskosten von Gummiförderbandanlagen im Grubenbetriebe unter Betonung der Wichtigkeit einer entsprechend angepaßten Vorrichtung beschrieben. Durch planmäßige Betriebsüberwachung ist versucht worden, Klarheit über die Bewährung dieses Fördermittels zu gewinnen. Besondere Beachtung verdient die Schonung des eigentlichen Bandteiles und der Bandverbindungen durch geeignete Wahl der Antriebsgröße und -anordnung, zu deren Beurteilung eine Reihe von Zugversuchen durchgeführt worden sind.

Der Saarbergbau im Jahre 1931[1].

Die Steinkohlengewinnung der Saargruben erfuhr durch die verschärfte Wirtschaftskrise im letzten Jahr bei 11,37 Mill. t gegen das Vorjahr eine Abnahme um 1,87 Mill. t oder 14,12%. Die Minderförderung der staatlichen Gruben beträgt 1,82 Mill. t, die der Privatgrube Frankenholz 48000 t, während der vorjährige Förderausfall 344000 t gegen 1929 ausschließlich auf die Staatszechen entfällt. Trotz Stillegung von Zechen und Verringerung der Zahl der Fördertage von 283 in 1930 auf 249 durch Einlegung von durchschnittlich 55,6 Feierschichten je Grube haben sich die Kohlenbestände von 260000 t Ende 1930 im Laufe des Berichtsjahres auf 586000 t erhöht. Die Entwicklung der Kohlenförderung und der Bestände im Saargebiet in den letzten 3 Jahren ist aus der Zahlentafel 1 zu ersehen.

Zahlentafel 1. Entwicklung der Steinkohlengewinnung und der Kohlenbestände des Saarbezirks in den Jahren 1929—1931.

Jahr	Zahl der Fördertage	Förderung insges. t	Förderung arbeitstäglich t	Kohlenbestände (Ende der Berichtszeit) Kohle t	Kohlenbestände Koks t	Kohlenbestände insges. t
1929	300,2	13 579 348	45 240	57 980	1 722	59 702
1930	282,8	13 235 771	46 806	248 285	12 137	260 422
1931	248,9	11 367 011	45 658	569 067	17 377	586 488[1]

[1] Einschl. 44 t Preßkohle.

Der Gesamtabsatz des Saarbergbaus betrug 1931 (1930) 11,05 Mill. (13,05 Mill.) t; hiervon kamen 9,30 Mill. (11,19 Mill.) t zum Verkauf, 1,02 Mill. (1,08 Mill.) t oder 9,01 (8,18) % der Förderung wurden im Grubenbetrieb verbraucht, 377000 (446000) t verkokt und 344000 (332000) t als Bergmannskohle abgegeben.

Zahlentafel 2. Kokserzeugung und Nebenproduktengewinnung im Saarbezirk.

Jahr	Kokserzeugung der Saarhütten t	Kokserzeugung der Zechenkokerei Heinitz t	Kokserzeugung insges. t	Nebenproduktengewinnung Rohteer t	Nebenproduktengewinnung Schwefelsauers Ammoniak t	Nebenproduktengewinnung Benzol t
1929	2 187 316	235 738	2 423 054	121 666	27 877	31 188
1930	2 252 716	306 998	2 559 714	135 171	29 166	35 645
1931	1 685 714	255 080	1 940 794	96 302[1]	19 563[1]	25 505[1]

[1] Nur Gewinnung der Hüttenkokereien.

Die Kokserzeugung der fiskalischen Zechenkokerei Heinitz weist 1931 mit 255000 t gegen 1930 einen Rückgang um 52000 t bzw. 16,91% auf; die der Hüttenwerke hat gleichzeitig um 567000 t oder 25,17% abgenommen. Der verminderten Kokserzeugung entsprechend blieb auch die Herstellung von Nebenerzeugnissen hinter der vorjährigen Gewinnungsziffer zurück; so ist bei den Hüttenkokereien — für die Kokerei der Grube Heinitz liegen noch keine Angaben vor — eine Mindererzeugung an Rohteer von 25000 t, an schwefelsauerm Ammoniak und Benzol von je 6000 t zu verzeichnen. Im August 1931 wurde die seit 1921 ruhende Preßkohlenherstellung in geringem Umfange wieder aufgenommen; bis Ende des Jahres wurden 1178 t Preßkohle hergestellt. Über die Kokserzeugung und Nebenproduktengewinnung im Saargebiet seit 1929 unterrichtet die Zahlentafel 2.

Die Zahl der im gesamten Steinkohlenbergbau des Saarbezirks tätigen Arbeiter hat im Berichtsjahr eine Verminderung um 4294 auf 52908 Mann Ende 1931 erfahren. Die Zahl der Unter- und Übertagearbeiter hat gegen 1930 von 42321 auf 39158 bzw. von 12023 auf 10874 abgenommen, die Zahl der in Nebenbetrieben Beschäftigten dagegen blieb mit 2876 nahezu unverändert. Einzelheiten über die Gliederung der Belegschaft seit 1929 bietet nachstehende Zahlentafel.

Zahlentafel 3. Gliederung der Belegschaft (Ende der Berichtszeit).

Jahr	Arbeiter untertage	Arbeiter übertage	Arbeiter in Nebenbetrieben	Arbeiter insges.	Beamte und Angestellte	Gesamtbelegschaft
1929	45 115	12 807	2871	60 793	3383	64 176
1930	42 321	12 023	2858	57 202	3357	60 559
1931	39 158	10 874	2876	52 908	3199	56 107

Seit dem Jahre 1924 wurden rd. 22000 Bergarbeiter entlassen. Der jetzige Belegschaftsstand entspricht etwa dem des Jahres 1906. Für 1932 ist mit einer weitern Abnahme der Belegschaft zu rechnen; so hat vor kurzem die französische Bergwerksdirektion die Entlassung von 5000 Bergarbeitern angekündigt.

Die in der folgenden Zahlentafel 4 angegebenen Löhne in Goldfranken sind auf Grund der Jahresdurchschnitts-Notierung in Berlin ermittelt. Im Berichtsjahr wurden die Löhne der Gesamtbelegschaft um 6,5% ermäßigt; die Kürzung wurde in zwei Abschnitten durchgeführt, und zwar 3,6% ab 1. März und der volle Abbau von 6,5% ab 1. Mai. Der durchschnittliche Schichtlohn eines Arbeiters der Gesamtbelegschaft ermäßigte sich hierdurch von 8,30 G.-Fr. 1930 auf 7,86 G.-Fr. 1931; der Leistungslohn eines Vollhauers ging gleichzeitig von 9,13 G.-Fr. auf 8,47 G.-Fr., der eines Untertagearbeiters von 8,56 auf 8,04 G.-Fr. zurück.

Zahlentafel 4. Schichtverdienst des Saarbergarbeiters in den Jahren 1929—1931.

Jahr	Vollhauer im Gedinge Leistungslohn G.-Fr.	Vollhauer im Gedinge Leistungs- und Sozialohn G.-Fr.	Durchschnitt aller Arbeiter untertage Leistungslohn G.-Fr.	Durchschnitt aller Arbeiter untertage Leistungs- und Sozialohn G.-Fr.	Durchschnitt aller Arbeiter unter- und übertage Leistungslohn G.-Fr.	Durchschnitt aller Arbeiter unter- und übertage Leistungs- und Sozialohn G.-Fr.
1929	8,60	9,33	7,95	8,62	7,73	8,31
1930	9,13	9,86	8,56	9,18	8,30	8,90
1931	8,47	9,32	8,04	8,77	7,86	8,54

Der Schichtförderanteil eines Arbeiters der bergmännischen Belegschaft weist im Laufe der Berichtszeit erhebliche Schwankungen auf. Einer Leistung von nur 870 kg im Mai steht ein Anteil von 976 kg im Dezember gegenüber. Im Durchschnitt des Jahres wurde mit 901 kg der vorjährige Förderanteil um 27 kg und der Vorkriegsanteil um 100 kg oder 12,48% überholt; zu dieser Ent-

[1] Nach der »Saarwirtschaftsstatistik«.

wicklung dürfte zum Teil die Stillegung unrentabler Gruben beigetragen haben.

Zahlentafel 5. Kohlen- und Koksabsatz des Saarbezirks.

	1930 t	1931 t
Steinkohle:		
innerhalb des Saarbezirks . . .	4 640 842	3 766 877
nach dem übrigen Deutschland	975 559	863 220
Elsaß-Lothringen	1 560 682	1 214 664
dem übrigen Frankreich .	2 960 298	2 564 808
der Schweiz	447 255	423 648
Belgien und Luxemburg .	180 991	140 807
Österreich und Ungarn .	21 102	10 195
Italien	397 230	316 129
andern Ländern	1 139	—
zus.	11 185 099	9 300 348
Koks (ohne Hüttenkoks):		
innerhalb des Saarbezirks . . .	78 192	49 798
nach dem übrigen Deutschland	524	674
Elsaß-Lothringen	73 503	83 378
dem übrigen Frankreich .	41 049	18 127
der Schweiz	25 792	20 187
Belgien und Luxemburg .	3 013	22
Österreich und Ungarn .	2 063	968
Italien	49 569	53 910
andern Ländern	—	—
zus.	273 705	227 064

Der Steinkohlenabsatz des Saarbergbaus hat 1931 gegen das Vorjahr um 1,89 Mill. t oder 16,85% abgenommen. Der Rückgang entfällt zur Hauptsache auf den geringern Versand innerhalb des Saarbezirks (– 874000 t) sowie auf den Minderbezug Frankreichs (– 742000 t); der Absatz nach dem übrigen Deutschland hat sich von 976000 t auf 863000 t vermindert. Die Bezüge Italiens, Belgien-Luxemburgs sowie der Schweiz weisen gegen das Vorjahr eine Abnahme um 81000 t, 40000 t und 24000 t auf. Der starken Schwankungen unterworfene Absatz nach Österreich erreichte im Berichtsjahr bei 10000 t noch nicht die Hälfte der vorjährigen Menge. Von der Kokserzeugung der Zechenkokerei Heinitz blieben 1931 mit 50000 t nur 21,93% des Gesamtabsatzes im Saarbezirk gegen 78000 t oder 28,57% im Vorjahr. Während der Koksversand nach Elsaß-Lothringen um 10000 t stieg, blieben die Lieferungen nach dem übrigen Frankreich um 23000 t hinter dem Empfang des Vorjahrs zurück; nach Italien und der Schweiz gingen 54000 bzw. 20000 t. Der Kohlen- und Koksabsatz des Saarbergbaus in seiner Verteilung nach Ländern ist für die letzten beiden Jahre in der Zahlentafel 5 ersichtlich gemacht.

Die Preise für Saarkohle haben nach einer Erhöhung am 1. Januar, 1. Juli und 16. November 1929 eine Ermäßigung am 1. Januar und 1. Mai 1931 erfahren. Der Preis für Fettförderkohle ab Grube stieg von 106 Fr. ab 16. Juni 1928 bis auf 121 Fr. ab 16. November 1929; in den ersten 4 Monaten 1931 betrug er 115 Fr., und seit 1. Mai 1931 stellt er sich auf 112 Fr. Wie die nachstehende Übersicht zeigt, liegt gegenwärtig der Fettförderkohlenpreis ab Grube im Saargebiet zum Teil erheblich über den Preisen der übrigen Bergbauländer.

Preis je t Fettförderkohle ab Grube (in Goldmark)

	am 1. Jan. 1931 ℳ	am 1. Jan. 1932 ℳ
Saargebiet	18,95	18,51
Frankreich	19,09	18,48
Belgien	22,25	16,95
Übriges Deutschland . .	15,40	14,21
Polen	13,53	13,50
Großbritannien	12,06	8,47

Im Berichtsjahr haben sich im Saarbergbau 39 tödliche Unfälle ereignet, auf 1000 Beschäftigte entfielen 0,683 Unfälle; hiermit ist im abgelaufenen Jahr sowohl insgesamt als auch anteilmäßig die geringste Unfallziffer seit 1920 zu verzeichnen. Im Vorjahr verunglückten insgesamt 145 Mann tödlich, hiervon allein 98 durch eine Kohlenstaubexplosion am 25. Oktober in der Grube Maybach.

UMSCHAU.

Versuche an der kammerlosen Kohlenstaubfeuerung eines Flammrohrkessels.

Von Oberingenieur M. Schimpf, Essen.

Seit dem Jahre 1930 hat sich die Zahl der Kohlenstaubfeuerungen für Flammrohrkessel im Arbeitsbereich des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen nahezu verdoppelt. Während sie im April 1930 nur 28 betrug, ist sie bis zum Jahre 1932 auf 55 gestiegen. Diese Zunahme beruht darauf, daß mehrere Zechen die mit Überschußgas gefeuerten Flammrohrkessel auf andere Feuerungsarten umstellen mußten, um das bisher im eigenen Betriebe verwendete Gas für die Abgabe an die Ruhrgas-A.G. frei zu machen. Bei dieser Umstellung hat man selbstverständlich eine Feuerungsart zu wählen gesucht, bei der die Dampferzeugung unter dem geringsten Aufwand an Löhnen möglich ist. Für die Flammrohrkessel der Zechen kommt dabei nur die Staub- und Gasfeuerung in Betracht. Beispielsweise scheiden Wurffeuerungen von vornherein aus, weil die Zechen Abfallbrennstoffe von wechselnder Körnung und mit hohem Wasser- und Aschengehalt verfeuern müssen.

Der auf der Schachtanlage 1/2 der Zeche Ewald in Betrieb stehende Versuchskessel, dessen Wirkungsgrad bei verschiedener Belastung ermittelt werden sollte, ist mit einer von Betriebsführer Horstmann durchgebildeten Kohlenstaubfeuerung versehen und trägt folgendes Fabrikschild: Gewerkschaft Orange, Bulmke; Fabrik-Nr. 2678; 8 atü, 1898; Zweiflammrohrkessel. Er hat 91,5 m² Heizfläche und ist nebst 4 mit Kohlenstaub gefeuerten Schrägrohrkesseln und 1 Zweiflammrohrkessel mit Planrostfeuerung an einen Kamin von 80 m Höhe bei 2,85 m oberm Durchmesser angeschlossen. Überhitzer und Rauchgasvorwärmer fehlen. An den Versuchstagen, vor denen der Kessel feuerseitig gereinigt worden war, befanden sich 1141 m² Heizfläche in Betrieb.

Die Feuerung ist kammerlos durchgebildet. Vor dem Kessel steht ein schmiedeeiserner Kohlenstaubbehälter, dem bei normalen Betriebsverhältnissen eine Staubpumpe den gemahlenen Staub aus der Zentralmahlanlage zuführt. Der elektrisch angetriebene Ventilator ist gleichfalls vor dem Kessel aufgestellt. Von der Motorwelle erfolgt durch Riemenübertragung der Antrieb der unter dem Behälter laufenden Kohlenstaubschnecke, deren Umlaufzahl durch eine Stufenscheibe in 4 Gangarten geregelt werden kann. Die Zweitluft wird durch 8 im rechten Seitenzug eingebaute Rippenrohrelemente bis auf etwa 300° vorgewärmt und dann dem Brenner zugeführt. Durch eine im linken Seitenzug verlegte schmiedeeiserne Rohrleitung von 200 mm l. W. und rd. 16 m Gesamtlänge gelangt ein Teil der vor dem Kessel angesaugten Trägerluft nach erfolgter Vorwärmung um etwa 30° zum Ventilator. Die Brenner sind als Drehstrombrenner durchgebildet, und zwar wird der Staub mit der Trägerluft in der Flammrohrmitte eingeführt, während sich die Zweitluft (Heißluft), deren Menge durch Drosselklappen geregelt werden kann, um den Kohlenstaub legt. Zur Entfernung der Flugasche dient in jedem Flammrohr eine schmiedeeiserne Blasleitung von 38 mm l. W., die durch Schamottesteine abgedeckt ist. Außerdem sind zwecks

Steigerung der Wärmeübertragung in jedes Rohr Prallscheiben eingebaut.

Bei den Versuchen wurde das Speisewasser in einem geeichten Kasten gemessen und durch eine besondere Speisepumpe dem Versuchskessel zugeführt. Die Temperatur im Feuerraum ermittelte man mit einem Strahlungspyrometer, die Rauchgastemperatur am Flammrohrende durch Thermoelemente und die übrigen Temperaturen durch Widerstandsthermometer. Quecksilberthermometer stellten die Luft- und Speisewassertemperaturen fest. Rauchgasproben wurden am Flammrohrende und vor den Rauchgasschiebern entnommen und mit der Orsatvorrichtung untersucht. Für die Zugmessung fanden Wassersäulen Verwendung. Proben des in Säcken gewogenen Kohlenstaubes wurden laufend entnommen und im Vereinslaboratorium untersucht. Die im Feuerraum flüssig anfallende und mit einem Kratzer abgezogene Schlacke ließ keinerlei brennbare Bestandteile erkennen. Die Ablesungen während der Versuche erfolgten viertelstündlich. Die Mittelwerte sind in der nachstehenden Zahlentafel zusammengestellt.

Nr. des Versuches	1	2	3	4
Dauer des Versuches	6 h 3 min	1 h 39 min	6 h	2 h 2 min
Bauart des Kessels	Zweiflammrohrkessel			
Bauart der Feuerung	Kohlenstaubfeuerung			
Heizfläche des Kessels . . . m²	91,5			
Brennstoff:				
Art und Korn	Kohlenstaub			
Heizwert, oberer . . . kcal/kg	7199	7199	7287	7287
Heizwert, unterer . . . kcal/kg	6956	6956	7033	7033
Rückstand auf 4900-Maschen-Sieb . . . %	29,40	29,40	—	—
Verheizt insges. . . . kg	in 6 h 3 min 2645	in 1 h 39 min 580	1862	506,9
Verheizt . . . kg/h	437,2	351,5	310,3	249,3
Rückstände an Schlacken . . . kg	24	—	—	—
Rückstände, von der Brennstoffmenge . . %	0,91	—	—	—
Speisewasser:				
Verdampft insges. . . . kg	in 6 h 20 603	in 1 h 32 min 4504	16 084	4442
Verdampft . . . kg/h	3433,8	2937,4	2680,7	2184,6
Temperatur beim Eintritt in den Kessel . . . °C	63	62	63	63
Dampf:				
Überdruck im Kessel . . . atü	7,6	7,3	7,3	7,1
Erzeugungswärme . . . kcal	598,2	599,0	598,0	597,8
Heizgase:				
Temperatur im Feuer . . . °C	links 1270 | rechts 1300	links 1212 | rechts 1318	links 1297 | rechts 1288	links 1306 | rechts 1268
Temperatur am Flammrohrende . . . °C	645	608	614	472
Temperatur am Kesselende . . . °C	360	348	320	283
CO_2-Gehalt am Flammrohrende . . . %	14,1	14,5	16,7	15,9
O_2-Gehalt am Flammrohrende . . %	5,1	4,7	2,3	3,3
CO-Gehalt am Flammrohrende . . . %	0,0	0,0	0,0	0,0
CO_2-Gehalt am Kesselende . . . %	11,4	11,3	12,7	11,4
O_2-Gehalt am Kesselende . . . %	7,8	8,0	6,5	8,0
CO-Gehalt am Kesselende . . . %	0,0	0,0	0,0	0,0
Luftüberschuß . . . fach	1,59	1,62	1,45	1,62
Zugstärke:				
am Flammrohrende . . . mm WS	19	16	15	13
am Kesselende . . . mm WS	23	19	20	17
Temperatur der Verbrennungsluft . . . °C	14	14	18	18
Temperatur der Förderluft . . . °C	29	29	61	62
Temperatur der Heizluft (Zweitluft) . . . °C	315	316	289	271
Ergebnisse:				
1 kg Brennstoff verdampft an Wasser . . . kg	7,85	8,36	8,64	8,76
dsgl., bezogen auf Dampf von 640 kcal . . . kg	7,34	7,82	8,07	8,18
Auf 1 m² Heizfläche in 1 h verdampftes Wasser . . . kg	37,53	32,10	29,30	23,88
dsgl., bezogen auf Dampf von 640 kcal . . . kg	35,08	30,04	27,38	22,31

Wärmeverteilung:	H_o kcal	%	H_u kcal	%	H_o kcal	%	H_u kcal	%	H_o kcal	%	H_u kcal	%	H_o kcal	%	H_u kcal	%
Nutzbar im Kessel . . . Summe 1	4696	65,23	4696	67,51	5008	69,57	5008	72,00	5167	70,91	5167	73,47	5237	71,87	5237	74,46
Verloren:																
an freier Wärme in den Schornsteingasen . . .	1658	23,03	1415	20,34	1620	22,50	1377	19,80	1374	18,86	1120	15,93	1349	18,51	1095	15,57
durch Leitung, Strahlung und Restverluste . . .	845	11,74	845	12,15	571	7,93	571	8,20	746	10,23	746	10,60	701	9,62	701	9,97
Summe 2	2503	34,77	2260	32,49	2191	30,43	1948	28,00	2120	29,09	1866	26,53	2050	28,13	1796	25,54
Summen 1 + 2	7199	100	6956	100	7199	100	6956	100	7287	100	7033	100	7287	100	7033	100

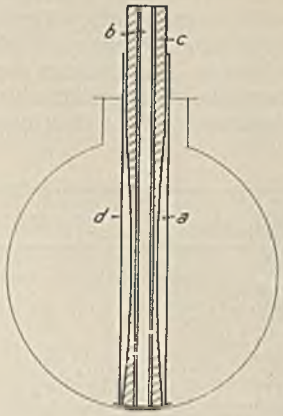
Auf Grund dieser als gut zu bezeichnenden Leistungen und Wirkungsgrade hat sich die Zeche entschlossen, 6 weitere Kessel mit dieser Feuerung auszurüsten, zumal da sich bei der bereits vorhandenen Zentralmahlanlage die Beschaffung von Kohlenstaubmühlen erübrigt.

Gerät für die Entnahme von Flüssigkeitsproben aus Behältern.

Von Ingenieur W. Gohmann, Zwickau (Sa.).

Das heute allgemein zur Probenahme benutzte Gerät, ein zylindrisches Rohr mit Bodenverschluß, gestattet Durchschnittsproben nur dann zu entnehmen, wenn die waagrechten Querschnittflächen des Behälterinnenraumes in allen Höhenlagen inhaltsgleich oder die Flüssigkeiten ganz gleichmäßige Gemenge sind. Treffen diese Voraussetzungen nicht zu, so kann die Anwendung des Probenehmers nicht zu Durchschnittsmustern führen.

Das nachstehend schematisch wiedergegebene Gerät erfüllt durch Formgestaltung des Aufnahmeraumes *a* für die Probe die Forderung, praktisch einwandfreie Durchschnittsproben in allen Fällen zu fassen. Im wesentlichen besteht der Probenehmer aus dem zylindrischen Kernrohr *b*, dem darüber gesteckten Hohlkörper *c* und dem verschiebbaren Mantelrohr *d*. Ohne Hohlkörper läßt sich das Gerät in den oben genannten, mit Hohlkörper in allen andern Fällen verwenden, so auch bei Kesselwagen, Fässern, Lagertanks, Tankschiffen. Dafür kommen bei sonst gleichbleibender Ausführung verschieden geformte, auswechselbare Hohlkörper zur Anwendung. Nach dem Senken des Kernrohres mit oder ohne Hohlkörper läßt man anschließend das Mantelrohr sinken und dichtet es durch eine am obern Ende des Kernrohres angebrachte Klemmvorrichtung gegen eine dünne Scheibe an dessen unterm Ende ab. Die



Gerät für die Entnahme von Flüssigkeitsproben aus Behältern.

Probe tritt ungehindert in das Gerät ein und wird in der für eine Untersuchung erforderlichen Menge gewonnen. Die Vorrichtung ist nach Bedarf aus verschiedenartigen Werkstoffen herstellbar; sie bietet wirtschaftliche Vorteile, die ihre Verwendung rechtfertigen.

WIRTSCHAFTLICHES.

Zusammensetzung der Belegschaft[1] im Ruhrbezirk nach Arbeitergruppen (Gesamtbelegschaft = 100).

Zeit	Untertage					Übertage					Gesamtbelegschaft (Sp. 6 + 11)	Davon Arbeiter in Nebenbetrieben
	Kohlen- und Gesteinshauer	Gedingeschlepper	Reparaturhauer	sonstige Arbeiter	zus. (Sp. 2–5)	Facharbeiter	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
1930 . . .	46,84	4,70	10,11	15,64	77,29	6,96	14,27	1,43	0,05	22,71	100	5,81
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
April	46,86	3,64	9,78	15,34	75,62	7,90	15,15	1,28	0,05	24,38	100	6,15
Juli	46,63	3,41	9,82	15,45	75,31	7,99	15,18	1,47	0,05	24,69	100	6,15
Okt.	46,79	3,03	9,77	15,34	74,93	8,27	15,33	1,42	0,05	25,07	100	6,23
Nov.	47,12	2,84	9,59	15,39	74,94	8,29	15,34	1,38	0,05	25,06	100	6,19
Dez.	47,29	2,81	9,55	15,41	75,06	8,28	15,27	1,34	0,05	24,94	100	6,16
Ganzes Jahr	46,92	3,45	9,78	15,37	75,52	7,95	15,12	1,36	0,05	24,48	100	6,14
1932: Jan.	47,33	2,81	9,53	15,39	75,06	8,38	15,21	1,30	0,05	24,94	100	6,14
Febr.	47,33	2,75	9,42	15,44	74,94	8,43	15,32	1,26	0,05	25,06	100	6,19
März	47,17	2,74	9,39	15,35	74,62	8,59	15,53	1,21	0,05	25,38	100	6,36

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

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

Monatsdurchschnitt bzw. Monat[1]	Verfahrene Schichten		Feierschichten								
				davon infolge							
	insges.	davon Über- und Nebenschichten	insges.	Absatzmangels	Wagenmangels	betriebstechnischer Gründe	Arbeitsstreitigkeiten	Krankheit insges.	Krankheit davon durch Unfall	Feierns (entschuldigt wie unentschuldigt)	entschädigten Urlaubs
1930	20,98	0,53	4,55	2,41	.	0,03	.	1,10	0,34	0,23	0,78
1931: Januar . . .	21,79	0,57	3,78	1,74	—	0,04	0,32	1,25	0,39	0,19	0,24
April . . .	20,36	0,57	5,21	3,05	—	0,01	—	0,97	0,32	0,15	1,03
Juli	19,78	0,44	5,66	3,36	—	0,02	—	1,03	0,33	0,15	1,10
Oktober . .	20,68	0,44	4,76	2,96	—	0,02	0,05	0,98	0,36	0,17	0,58
November .	21,84	0,65	3,81	2,27	—	0,02	—	0,99	0,37	0,15	0,38
Dezember .	20,21	0,63	5,42	3,84	—	0,02	—	1,04	0,38	0,21	0,31
Ganzes Jahr . . .	20,37	0,53	5,16	3,10	—	0,02	0,04	1,12	0,35	0,17	0,71
1932: Januar . . .	19,58	0,61	6,03	4,44	—	0,02	0,01	1,18	0,37	0,14	0,24
Februar . .	18,82	0,44	6,62	5,01	—	0,02	—	1,24	0,37	0,13	0,22
März . . .	19,26	0,55	6,29	4,68	—	0,04	—	1,16	0,37	0,13	0,28

[1] Berechnet auf 25 Arbeitstage.

Steinkohleneinfuhr in wichtige deutsche Einfuhrgebiete im Monatsdurchschnitt des 1. Vierteljahrs 1932.

1. Hamburg.

Monatsdurchschnitt	Insges. t	Davon aus dem Ruhrbezirk t	%	Großbritannien t	%	den Niederlanden t	%	sonstigen Bezirken
1913	722 396	241 667	33,45	480 729	66,55			—
1931	423 950	157 896	37,24	254 667	60,07	3471	0,82	7916
1932: 1. Vierteljahr	360 900	132 546	36,73	215 173	59,62	8920	2,47	4261

2. Berlin.

Monatsdurchschnitt	Insges. t	Davon aus Großbritannien t	%	dem Ruhrbezirk t	%	Sachsen t	%	Polnisch-Oberschlesien t	%	Deutsch-Oberschlesien t	%	Niederschlesien t	%
1913	378 147	137 872	36,46	44 221	11,69	1910	0,51	[1]	[1]	165 174	43,68	28 969	7,66
1931	365 883	34 294	9,37	137 819	37,67	524	0,14	28	0,01	165 049	45,11	28 170	7,70
1932: 1. Vierteljahr	294 250	17 012	5,78	152 819	51,94	738	0,25	—	—	102 603	34,87	21 079	7,16

[1] Unter Deutsch-Oberschlesien enthalten.

3. Auf dem Rhein bezogene ausländische Kohle[1].

Monatsdurchschnitt	Insges. t	Davon aus Großbritannien t	%	den Niederlanden t	%	Belgien t	%	andern Ländern t	%
1929	71 980	34 807	48,36	37 151	51,61	—	—	22	0,03
1931	79 481	27 162	34,17	49 352	62,09	2968	3,73	—	—
1932: 1. Vierteljahr	85 355	22 008	25,78	55 890	65,48	7457	8,74	—	—

[1] Diese Mengen sind in Deutschland, und zwar zu etwa zwei Drittel im Oberrheingebiet abgeladen worden.

Brennstoffausfuhr Großbritanniens im April 1932.

Zeit	Ladeverschiffungen Kohle 1000 l. t	Wert je l. t s	d	Koks 1000 l. t	Wert je l. t s	d	Preßkohle 1000 l. t	Wert je l. t s	d	Bunkerverschiffungen 1000 l. t
1929	60 267	16	2	2904	20	10	1231	19	7	16391
Monatsdurchschnitt	5 022	16	2	242	20	10	103	19	7	1366
1930	54 879	16	8	2464	20	6	1006	20	5	15617
Monatsdurchschnitt	4 573	16	8	205	20	6	84	20	5	1301
1931	42 750	16	3	2399	18	7	760	19	6	14610
Monatsdurchschnitt	3 562	16	3	200	18	7	63	19	6	1217
1932: Januar	3 313	15	11	278	18	3	50	18	7	1234
Februar	3 233	15	9	196	18	7	54	18	4	1247
März	2 926	15	10	135	18	6	61	18	1	1289
April	3 622	16	1	132	18	3	81	18	1	1185

Bergarbeiterlöhne im Ruhrbezirk. Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 4/1932, S. 98 ff.

Zahlentafel 1. Leistungslohn und Barverdienst je verfahrene Schicht.

Zeit	Kohlen- und Gesteinshauer Leistungslohn ℳ	Barverdienst ℳ	Gesamtbelegschaft ohne Nebenbetriebe Leistungslohn ℳ	Barverdienst ℳ	einschl. Nebenbetriebe Leistungslohn ℳ	Barverdienst ℳ
1930	9,94	10,30	8,72	9,06	8,64	9,00
1931	9,04	9,39	8,00	8,33	7,93	8,28
Jan.	9,19	9,56	8,15	8,49	8,08	8,44
April	9,21	9,59	8,14	8,50	8,07	8,46
Juli	9,17	9,50	8,11	8,41	8,04	8,35
Okt.	8,53	8,85	7,55	7,84	7,49	7,79
Nov.	8,56	8,89	7,58	7,89	7,52	7,85
Dez.	8,50	8,82	7,55	7,86	7,49	7,82
1932: Jan.	7,67	7,99	6,81	7,12	6,75	7,08
Febr.	7,69	8,00	6,83	7,12	6,77	7,07
März	7,66	7,98	6,81	7,12	6,75	7,08

Zahlentafel 2. Wert des Gesamteinkommens je Schicht.

Zeit	Kohlen- und Gesteinshauer auf 1 vergütete Schicht ℳ	auf 1 verfahrene Schicht ℳ	Gesamtbelegschaft ohne Nebenbetriebe auf 1 vergütete Schicht ℳ	auf 1 verfahrene Schicht ℳ	einschl. Nebenbetriebe auf 1 vergütete Schicht ℳ	auf 1 verfahrene Schicht ℳ
1930	10,48	10,94	9,21	9,57	9,15	9,50
1931	9,58	9,96	8,49	8,79	8,44	8,74
Jan.	9,79	9,90	8,68	8,78	8,63	8,73
April	9,74	10,38	8,65	9,10	8,60	9,03
Juli	9,63	10,26	8,54	9,02	8,48	8,95
Okt.	9,00	9,28	7,97	8,20	7,92	8,14
Nov.	9,14	9,33	8,10	8,25	8,06	8,20
Dez.	8,98	9,13	7,99	8,12	7,95	8,07
1932: Jan.	8,19	8,30	7,28	7,37	7,24	7,33
Febr.	8,22	8,33	7,30	7,39	7,25	7,33
März	8,16	8,28	7,27	7,38	7,23	7,34

Die Steinkohlenförderung der Welt im Jahre 1931. Die in Nr. 12 auf S. 286 dieser Zeitschrift gebrachte Veröffentlichung über die Steinkohlenförderung der wichtigsten Länder ergänzen wir für 1931 wie folgt.

	Ganzes Jahr	Monatsdurchschnitt
	1000 metr. t	
Rußland	57 000	4750
Japan	25 800	2150
Kanada	8 463	705

Im Anschluß hieran bringen wir nachstehend die der Zeitschrift »Wirtschaft und Statistik« (Heft 7, 1932, S. 197) entnommenen Angaben über die Steinkohlenförderung der Welt in den Jahren 1929 bis 1931.

	1929	1930	1931	1929	1930	1931
	1000 metr. t			Anteil an der Weltgewinnung %		
Insgesamt	1 325 529	1 214 234	1 063 946	100	100	100
davon:						
Europa	640 788	602 774	554 964	48,34	49,64	52,16
Amerika	567 714	500 554	408 219	42,83	41,22	38,37
Asien	91 431	86 955	78 840	6,90	7,16	7,41
Afrika	13 675	12 846	11 518	1,03	1,06	1,08

Im Jahre 1931 ergibt sich somit gegenüber 1930 ein Rückgang der Welt-Steinkohlengewinnung um 150,3 Mill. t oder 12,38 % und gegenüber 1929 um 261,6 Mill. t oder 19,73 %.

Der Anteil Deutschlands an der Welt-Steinkohlengewinnung betrug hiernach 1929 12,33 %, infolge der Weltwirtschaftskrise sank dieser in den folgenden beiden Jahren auf zunächst 11,75 % und schließlich auf 11,15 %. In der gleichen Zeit verminderte sich Deutschlands Anteil an der europäischen Steinkohlengewinnung von 25,51 % auf 23,67 bzw. 21,38 %.

Der Großhandelsindex im April 1932.

Zeit	Agrarstoffe: Pflanzl. Nahrungsmittel	Agrarstoffe: Vieh	Agrarstoffe: Viehherzeugnisse	Agrarstoffe: Futtermittel	Agrarstoffe: zus.	Kolonialwaren	Industrielle Rohstoffe und Halbwaren: Kohle	Eisen	sonstige Metalle	Textilien	Häute und Leder	Chemikalien	Künstl. Düngemittel	Techn. Öle und Fette	Kautschuk	Papierstoffe und Papier	Baustoffe	zus.	Industrielle Fertigwaren: Produktionsmittel	Konsumgüter	zus.	Gesamtindex
1929	126,28	126,61	142,06	125,87	130,16	125,20	137,25	129,52	118,40	140,63	124,47	126,82	84,63	127,98	28,43	151,18	158,93	131,86	138,61	171,63	157,43	137,21
1930	115,28	112,37	121,74	93,17	113,08	112,60	136,05	126,16	90,42	105,47	110,30	125,49	82,62	126,08	17,38	142,23	148,78	120,13	137,92	159,29	150,09	124,63
1931: Jan.	111,60	97,50	119,40	90,90	106,70	101,70	129,80	118,20	72,70	82,50	100,40	121,40	82,30	102,80	12,50	124,10	131,60	107,50	134,20	147,10	141,50	115,20
April	129,70	83,30	105,70	113,90	108,30	96,90	127,70	115,90	69,90	84,30	96,00	119,60	80,10	97,80	9,70	118,50	125,70	104,90	131,50	142,40	137,70	113,70
Juli	126,10	81,70	105,60	104,70	105,40	96,90	128,40	114,80	65,20	78,50	88,20	117,70	73,20	114,10	10,00	117,40	125,00	103,10	130,70	140,60	136,30	111,70
Okt.	112,50	76,90	106,70	95,50	98,50	94,70	130,00	113,10	58,90	67,20	79,00	116,80	74,00	105,50	7,10	114,10	122,60	99,40	130,20	135,80	133,40	107,10
Dez.	112,80	68,40	101,10	93,60	94,50	90,70	129,50	107,10	57,20	67,10	72,70	113,90	70,40	102,90	7,00	110,10	118,50	96,50	127,70	132,40	130,40	103,70
Durchschn. 1931	119,27	82,97	108,41	101,88	103,79	96,13	128,96	114,47	64,89	76,25	87,78	118,09	76,67	104,56	9,26	116,96	125,16	102,58	131,00	140,12	136,18	110,86
1932: Jan.	115,30	65,70	92,10	92,00	92,10	90,40	116,80	105,20	57,60	66,50	69,00	107,80	71,30	101,10	6,70	103,20	112,70	92,20	122,90	126,90	125,20	100,00
Febr.	119,50	65,70	93,50	93,50	94,60	90,50	116,20	102,70	53,70	66,30	67,70	106,20	72,00	99,80	6,40	101,40	112,50	91,10	120,30	123,60	122,20	99,80
März	121,60	65,60	97,60	99,00	96,50	89,30	116,30	102,60	51,60	65,80	65,40	106,00	72,20	97,90	5,80	100,20	111,00	90,40	119,70	121,50	120,70	99,80
April	122,40	64,20	90,30	99,70	94,70	87,90	114,90	102,90	49,80	63,30	61,90	105,60	71,70	97,60	5,60	100,00	109,90	89,20	119,50	119,90	119,70	98,40

Durchschnittslöhne je verfahrene Schicht in den wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken.

Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 4/1932, S. 98.

Kohlen- und Gesteinshauer.

Monat	Ruhrbezirk ℳ	Aachen ℳ	Oberschlesien ℳ	Niederschlesien ℳ	Sachsen ℳ
A. Leistungslohn					
1931: Januar . . .	9,19	8,63	8,24	6,99	7,49
April	9,21	8,30	8,16	6,67	7,52
Juli	9,17	8,30	8,07	6,66	7,39
Oktober . .	8,53	7,71	7,65	6,67	6,99
November .	8,56	7,70	7,52	6,34	6,95
Dezember .	8,50	7,64	7,47	6,29	6,97
1932: Januar . . .	7,67	7,02	6,71	5,67	6,29
Februar . .	7,69	6,96	6,70	5,68	6,32
März . . .	7,66	6,89	6,74	5,68	
B. Barverdienst					
1931: Januar . . .	9,56	8,84	8,55	7,19	7,66
April	9,59	8,53	8,49	6,86	7,70
Juli	9,50	8,53	8,40	6,84	7,56
Oktober . .	8,85	7,94	7,96	6,87	7,15
November .	8,89	7,93	7,83	6,54	7,12
Dezember .	8,82	7,88	7,79	6,49	7,14
1932: Januar . . .	7,99	7,25	7,02	5,87	6,45
Februar . .	8,00	7,19	7,01	5,88	6,48
März . . .	7,98	7,10	7,07	5,88	

Gesamtbelegschaft[1].

Monat	Ruhrbezirk ℳ	Aachen ℳ	Oberschlesien ℳ	Niederschlesien ℳ	Sachsen ℳ
A. Leistungslohn					
1931: Januar . . .	8,08	7,67	6,22	6,30	6,97
April	8,07	7,24	6,23	6,02	6,95
Juli	8,04	7,24	6,21	6,03	6,88
Oktober . .	7,49	6,75	5,87	6,04	6,51
November .	7,52	6,75	5,79	5,70	6,44
Dezember .	7,49	6,70	5,78	5,66	6,44
1932: Januar . . .	6,75	6,12	5,21	5,12	5,81
Februar . .	6,77	6,09	5,21	5,13	5,83
März . . .	6,75	6,06	5,23	5,12	
B. Barverdienst					
1931: Januar . . .	8,44	7,90	6,46	6,51	7,15
April	8,46	7,46	6,50	6,27	7,15
Juli	8,35	7,45	6,45	6,22	7,05
Oktober . .	7,79	6,95	6,11	6,27	6,69
November .	7,85	6,98	6,04	5,95	6,64
Dezember .	7,82	6,93	6,04	5,92	6,63
1932: Januar . . .	7,08	6,34	5,45	5,36	5,99
Februar . .	7,07	6,30	5,45	5,35	5,99
März . . .	7,08	6,27	5,48	5,36	

[1] Einschl. der Arbeiter in Nebenbetrieben.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 20. Mai 1932 endigenden Woche[1].

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Die Pfingstfeiertage vermochten keine Änderung der allgemeinen Lage auf dem Kohlenmarkt herbeizuführen, zumal nahezu alle Sorten Kohle reichlich vorhanden sind. Abgesehen von einer leichten Zunahme der Verschiffungen gegen Ende der Woche und einer dadurch bedingten Mehranforderung von Schiffsraum, blieben die Pfingstfeiertage ohne Wirkung auf das Geschäft. Durham-Kohle ist zurzeit besonders schwach. Das Gas- und Kokskohlengeschäft ist ebenfalls durch die geringen Abrufe sehr schwach; es konnte nur zu Mindestpreisen abgeschlossen werden. Northumberland-Kohle ist leicht gebessert durch eine Zunahme des Geschäfts mit Skandinavien, zum andern durch zwei Abschlüsse mit Riga und Memel über ungefähr 60000 t. Bemerkenswert ist weiter die Tatsache, daß die diesjährigen Verschiffungen von Blyth aus eine leichte Zunahme gegenüber dem vorigen Jahr zeigen, während am Tyne die Verschiffungen zurückgegangen sind. Das Bunkerkohlengeschäft hat einen Rückgang aufzuweisen; höhere Preise werden kaum erreicht. Auch der Koksmarkt zeigte keine Belebung; die Erzeuger wissen nicht recht, ob es für sie vorteilhafter ist, die Betriebe zu schließen oder weiter-

[1] Nach Colliery Guardian vom 20. Mai 1932, S. 982 und 996.

arbeiten zu lassen. Die Wiederaufnahme des Geschäfts am Dienstag brachte ebenfalls keine Besserung der allgemeinen Lage. Ein späterer Bericht besagt, daß die Vragnitza Zementwerke Angebote über 5000—7000 t Holmside- oder besondere Wear-Gaskohle einholten, verschiffbar in den nächsten drei Wochen. Eine Ladung mit 6000 t Durham-Bunkerkohle ist in der Berichtswoche nach St. Lorenz verschifft worden. Die Kohle- und Koksnotierungen blieben gegen die Vorwoche unverändert.

2. Frachtenmarkt. Am Tyne zeigte sich in der Berichtswoche für das Mittelmeer- und Adria-Geschäft eine rege Nachfrage; mittlerer Schiffsraum erhielt während der ganzen Woche gute Preise. Das Küstengeschäft und die andern Richtungen waren schwach; der Chartermarkt dorthin hat sich gegen die Woche vorher nicht zu bessern vermocht. In Cardiff bestand vor Pfingsten eine leicht gebesserte Nachfrage, die aber nicht ausreichte, um die Frachtsätze zu heben, die für alle Richtungen sehr niedrig sind. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 5/9 s, -Le Havre 3/8½ s, -Alexandrien 7/3 s und für Tyne-Hamburg/Elbe 3/4½ s.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse[1].

Auf dem Markt für Teererzeugnisse war Kreosot in der letzten Woche fest und gut gefragt. Rohkarbolsäure war beständig, während krist. Karbolsäure schwächer war. Pech erfreute sich einer regen Nachfrage; die Verkäufer verhielten sich naturgemäß zurückhaltend. Das Benzolgeschäft war fest, auch Toluol war behauptet.

Nebenerzeugnis		In der Woche endigend am 13. Mai	20. Mai
		s	
Benzol (Standardpreis)	1 Gall.	1/4	1/4½
Reinbenzol	1 „	1/11	
Reintoluol	1 „	2/7	2/6—2/7
Karbolsäure, roh 60 %	1 „	1/8	1/9
„ krist.	1 lb.	/7	/6¾
Solventnaphtha I, ger., Osten	1 Gall.	1/4	1/3—1/4
Solventnaphtha I, ger., Westen	1 „	1/3	1/2—1/3
Rohnaphtha	1 „	/11½	1/—
Kreosot	1 „	/5¼	/5
Pech, fob Ostküste	1 l. t	90/—	
„ fas Westküste	1 „	85/—	
Teer	1 „	27/6	
Schwefelsaures Ammoniak, 20,6 % Stickstoff	1 „	7 £	

Die jahreszeitliche Nachfrage für den Inlandverbrauch in schwefelsauerm Ammoniak war schwach zu dem üblichen Preis; für die Ausfuhr lagen nur wenige Nachfragen vor.

[1] Nach Colliery Guardian vom 20. Mai 1932, S. 984.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk[1].

Tag	Kohlenförderung t	Kokserzeugung t	Preßkohlenherstellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt) rechtzeitig gestellt	gefehlt	Brennstoffversand Duisburg-Ruhrorter[2] t	Kanal-Zechen-Häfen t	private Rhein- t	insges. t	Wasserstand des Rheins bei Caub (normal 2,30 m) m
Mai 15.	Pfingsten	113 713	—	1 012	—	—	—	—	—	.
16.			—	1 389	—	—	—	—	—	.
17.	280 621		9 196	16 356	—	24 024	34 372	10 692	69 088	3,15
18.	235 060	41 379	8 573	15 518	—	19 391	30 159	10 361	59 911	3,30
19.	234 488	39 708	10 232	14 565	—	21 126	32 076	13 554	66 756	3,16
20.	227 973	42 355	9 790	15 011	—	24 482	36 416	10 359	71 257	3,01
21.	225 450	39 121	6 954	15 438	—	28 797	33 157	11 336	73 290	2,93
zus.	1 203 592	276 276	44 745	79 289	—	117 820	166 180	56 302	340 302	.
arbeitstägl.	240 718	39 468	8 949	15 858	—	23 564	33 236	11 260	68 060	.

[1] Vorläufige Zahlen. — [2] Kipper- und Kranverladungen.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 12. Mai 1932.

1a. 1217156. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Befestigung von Aufhänge- oder Stützlenkern für schnellschwingende Vorrichtungen. 13. 12. 30.

5b. 1217706. Hans Kempny, Beuthen (O.-S.). Befestigungsschraube, besonders für Kettenschrämmeißel. 11. 4. 32.

5c. 1217067. Alfred Thiemann, Dortmund. Kappschuh für den Grubenausbau. 23. 12. 30.

5c. 1217563. Gutehoffnungshütte Oberhausen A.G., Oberhausen (Rhld.). Stütze für Grubenausbau. 18. 4. 32.

35b. 1217101. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.G., Nürnberg. Seiltrommel. 1. 4. 32.

81e. 1217164. Schüchtermann & Kremer-Baum A.G. für Aufbereitung, Dortmund. Verladeeinrichtung. 26. 10. 31.

81e. 1217186 und 1217648. Hauhinco Maschinenfabrik G. Hausherr, E. Hinselmann & Co. G. m. b. H., Essen. Rutschenverbindung bzw. Lagerung für Rollen von Transportbändern. 20. und 22. 4. 32.

Patent-Anmeldungen,

die vom 12. Mai 1932 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 23. T. 37006. The W. S. Tyler Company, Cleveland, Ohio (V. St. A.). Zittersieb mit zwischen zwei parallelen, ortfesten Längsträgern schwingbar angeordneter Siebfläche. 30. 5. 29. V. St. Amerika 4. 10. 28.

5b, 33. D. 58129. Karl und Max Drewniok, Homberg-Hochheide (Niederrh.). Schüttelrutsche mit Schrämeinrichtung. 2. 4. 29.

5c, 10. Sch. 93710. Wilhelm Schröder, Dortmund-Eving. Nachgiebiger Grubenstempel. 2. 4. 31.

10a, 11. K. 120556. Heinrich Koppers A.G., Essen. Einrichtung zur Beschickung von Horizontal-Kammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks mit gestampftem Kohlenkuchen. 21. 5. 31.

10a, 19. St. 47593. Firma Carl Still, Recklinghausen. Verfahren zur Destillation und Verkokung fester Brennstoffe in Kammeröfen. 22. 10. 26.

10a, 22. O. 190.30. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Verfahren zum Entgasen von Brennstoffen in unterbrochen betriebenen Ofenkammern. 1. 7. 30.

35a, 22. S. 83606. Edmond Spelmans, Marschienne-au-Pont (Belgien). Sicherheitseinrichtung für Bergwerksförderanlagen. 16. 1. 28. Belgien 24. 12. 27.

81e, 10. P. 63729, 64304 und 64333. J. Pohlig A.G., Köln-Zollstock. Tragrolle für Förderbänder bzw. Lagerung für die Tragrollen bzw. Wälzlagerung mit Tragzapfen im Lagerbock. 14. 8., 25. und 30. 11. 31.

81e, 57. B. 149563. Karl Brieden & Co., Bochum. Gegen Lösen gesicherte Schraubenverbindung, besonders für Schüttelrutschen. 18. 4. 31.

Deutsche Patente.

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

1a (28). *549418*, vom 13. 2. 26. Erteilung bekanntgemacht am 14. 4. 32. Henry Moore Sutton, Walter Livingston Steele und Edwin Goodwin Steele in Dallas, Texas (V. St. A.). *Luftherd mit einer in der unterhalb der Herdfläche befindlichen Luftzuführungskammer angeordneten, mit Richtungslippen versehenen Luftverteilerplatte.*

Die Luftverteilerplatte des Herdes ist um ein Ende schwenkbar, so daß die Strömungsrichtung der Luft durch Änderung des Neigungswinkels der Platte gegenüber der Herdfläche geändert werden kann.

5c (10). *549812*, vom 28. 12. 29. Erteilung bekanntgemacht am 14. 4. 32. Alfred Thiemann in Dortmund. *Fußstütze für Grubenstempel.* Zus. z. Pat. 507885. Das Hauptpatent hat angefangen am 2. 3. 29.

Die Stütze besteht aus einer schmiedeeisernen Platte, aus der auf gegenüberliegenden Kanten Spitzen ausgeschnitten und nach unten gebogen sind, so daß sie in das Liegende eindringen. An den beiden andern Kanten der Platte sind Lappen rechtwinklig nach oben gebogen und so gewölbt, daß sie sich an den Umfang des Stempels anlegen.

10a (24). *550053*, vom 9. 7. 27. Erteilung bekanntgemacht am 21. 4. 32. Aluminium-Industrie-A.G. in Neuhausen (Schweiz). *Ofen zum Verkoken von kohlenstoffhaltigem Gut.*

Der Ofen hat einen stehenden Schacht mit einer Vorwärmezone, einer Verkokungs- oder Glühzone, in der die Glühhitze durch einen elektrischen Strom erzeugt wird, und einer Abkühlzone. In dem Mauerwerk der Verkokungs- und Glühzone sind Kanäle angeordnet, die vor und hinter der Zone mit dem Schacht verbunden sind. Am untern Ende des Schachtes wird Gas in den Schacht eingeführt, das in der Abkühl- und in der Vorwärmezone durch die Ofenfüllung strömt, während es durch die Kanäle des Ofenmauerwerkes um die Verkokungs- und Glühzone herumgeführt wird, d. h. das in dieser Zone befindliche Gut nicht durchströmt.

81e (15). *550298*, vom 12. 11. 29. Erteilung bekanntgemacht am 21. 4. 32. Walter Alfred Spriggs in Hampshire (England). *Kettenförderer.* Priorität vom 21. 11. 28 ist in Anspruch genommen.

Der Förderer besteht aus einer Fördermittel tragenden Kette und einer parallelen, mit dieser Kette verbundenen Führungskette. Zu beiden Seiten und in der Längsmitte jeder Kette sind mit diesen drehbar verbundene Rollen angeordnet, von denen die äußern auf ortfesten Schienen und die mittlern auf in der Höhe einstellbaren Schienen aufruhen.

81e (22). *549707*, vom 27. 3. 31. Erteilung bekanntgemacht am 14. 4. 32. Hinselmann-Riester & Co. G. m. b. H. in Essen-Kupferdreh. *Kratzerförderer mit an den Stoßstellen ineinandergesteckten Rinnenschüssen.*

Die Rinnenschüsse des Förderers sind an dem in den benachbarten Rinnenschuß eintretenden Ende am Boden und an den Seitenwänden mit nach den Stoßenden zu offenen Aussparungen versehen. In diese greifen nach den Stoßenden zu abgeschrägte, zur Führung der Kratzer dienende Bleche von der Stärke der Rinnenschüsse ein, die an dem Ende des andern Rinnenschusses befestigt sind.

81e (57). *549802*, vom 18. 11. 30. Erteilung bekanntgemacht am 14. 4. 32. Dietrich Hesse in Duisburg-Hamborn. *Schüttelrutschenverbindung mit Hilfe eines über keilförmig gestaltete Ansätze der Rutschenschüsse geschobenen Überwurfkeiles.*

An dem Boden des einen der zu verbindenden Rutschenschüsse ist ein Mittel, z. B. eine Stellschraube, so angebracht, daß der zum Verbinden der Rutschenschüsse dienende Überwurfkeil durch das Mittel in jeder Lage gesichert werden kann. Eine Änderung des Winkels, den die beiden Rutschenschüsse miteinander bilden, kann dadurch bewirkt werden, daß zwischen die keilförmigen Ansätze der beiden Schüsse Keile getrieben werden. Um ein Verschwenken der Schüsse zueinander in der senkrechten Ebene zu ermöglichen, kann die Höhe der keilförmigen Ansätze der Rutschenschüsse größer sein als die Höhe der Anzugsflächen des Überwurfkeiles.

81e (109). *550303*, vom 15. 4. 30. Erteilung bekanntgemacht am 21. 4. 32. Paul Zurstraßen in Ettlingen. *Vorrichtung zum Entladen eines Förderwagens.*

Unter dem Fördergleis ist eine Rutsche schwenkbar angeordnet, die durch den mit Hilfe eines Seilzuges auf dem Gleis hin und her bewegten Förderwagen so gesteuert wird, daß sie sich waagrecht einstellt, bevor der Wagen in ihren Bereich kommt, und schräg gestellt wird, nachdem der Wagen sie überfahren hat. Beim Fahren des Wagens über die Rutsche gleitet der Wageninhalt in die waagrecht liegende Rutsche. Beim Schrägstellen gibt die Rutsche ihren Inhalt an eine unter ihr angeordnete Fördervorrichtung ab.

81e (123). *550304*, vom 2. 9. 30. Erteilung bekanntgemacht am 21. 4. 32. Adolf Bleichert & Co. A.G. in Leipzig. *Fördereinrichtung.*

Die Einrichtung hat einen Förderkübel, der durch ein auf dem Tragkabel fahrendes Gefäß beschickt wird. An der den Förderkübel tragenden Laufkatze sind Auflaufzungen für die Laufkatze des Beschickungsgefäßes befestigt, die sich dem durchhängenden Tragkabel anpassen. An der Laufkatze des Förderkübels sind ferner ein federnd nachgiebiger Anschlag für die Laufkatze des Beschickungsgefäßes und eine Schiene o. dgl. vorgesehen, die das Abspringen der Laufkatze des Beschickungsgefäßes von den Auflaufzungen verhindern.

81e (126). *550307*, vom 7. 12. 27. Erteilung bekanntgemacht am 21. 4. 32. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft in Lübeck. *Aufnahmeförderer für Absetzer mit Durchfahrt zwischen Aufnahmestelle und Fahrgestell.*

Der Förderer, der mit geschlossenen, vor Kopf entleerenden Eimern versehen ist, ist am obern Ende so gekrümmt, daß er das außerhalb der Durchfahrt des Absetzers liegende Fördergleis überbrückt. Der Förderer kann so nach außen geschwenkt werden, daß er zum Einebnen des Planums dient.

BÜCHERSCHAU.

Lichtreaktionen in der fossilen Tierwelt. Versuch einer Paläophotobiologie. Von Professor Dr. J. L. Wilser. 192 S. Berlin 1931, Gebrüder Borntraeger. Preis geh. 16 ℳ, geb. 18,40 ℳ.

Der Verfasser versucht, das Auftreten und Aussterben der Organismen, die Höhepunkte und Abstiege (Krisenzeiten) der Entwicklung in den verschiedenen Erdperioden mit der Art und Stärke der Lichtstrahlen in Verbindung zu bringen. Bei dieser Paläophotobiologie geht er von den Kenntnissen aus, die wir über die Lichtbedürfnisse der heutigen Organismen, namentlich der Tierwelt haben; auch der Pflanzenwelt widmet er einen Abschnitt. Er unterscheidet bei den Tieren Lichtfeste und Lichtflüchter und zeigt, daß die Stammesgeschichte dieser beiden Gruppen

stark verschieden ist. Die an den Wenden, z. B. der mesozoischen Epochen, auftretende gesteigerte Veränderlichkeit entspricht nach ihm dem Grade der Lichtempfindlichkeit der Stämme. Die Lichtflüchter sind in lichtgünstigen Perioden, wie der Gegenwart, zum Teil in die Tiefsee übergegangen. Besonders die Wende der Kreide- und Tertiärzeit mit ihrem Verschwinden vieler Tiergruppen (Ammonoideen, Belemniten, Saurier verschiedener Art) scheint ihm gerade in bezug auf die Strahlungsänderung von Bedeutung zu sein. Er legt also auch den Lichtreizen und ihren Veränderungen eine bedeutende Triebkraft in der Veränderung der Organismen bei. Das geistvolle Buch schließt mit den Worten: »Der Rhythmus in den Lebensvorgängen des Individuums ist mit Wärme und Licht, mit der Sonnenenergie verknüpft, ebenso ist es der Rhythmus der Entwicklung der Stämme und damit die geologische Zeitgliederung.« Der Verfasser betrachtet die Entwicklung und die Veränderung der Organismen unter dem neuen Gesichtspunkte der Lichtveränderung, und er hat sicher recht, wenn er in besonderer Form auf die Wichtigkeit von Veränderungen der Solarenergie auch in vergangenen Perioden hinweist. Die Geologen wie die Paläontologen werden das Buch gern und mit Gewinn lesen, auch wenn sie im einzelnen manchmal nicht mit ihm übereinstimmen. W. Gothan.

Schädliche Gase, Dämpfe, Nebel, Rauch- und Staubarten. Von Ferdinand Flury und Franz Zernik, Würzburg. Mit autorisierter Benutzung des Werkes: Noxious Gases von Henderson und Haggard. 637 S. mit 80 Abb. Berlin 1931, Julius Springer. Preis geh. 66 ℳ, geb. 69 ℳ.

Der physikalisch-chemische Teil mit den Abhandlungen über die wichtigsten Gasgesetze und die Grundzüge der Analyse von Gasen und verwandten Stoffen bildet die Einleitung des vorliegenden Buches, das dann im physiologischen Teile im wesentlichen die deutsche Übertragung der Darstellung des amerikanischen Werkes über die Physiologie der Atmung und ihrer Zahlenwerte umfaßt.

In dem Abschnitte »Spezielle Toxikologie« werden die einzelnen in Frage kommenden Stoffe des periodischen Systems der Elemente, besonders auch die organischen Verbindungen, in breitem Rahmen behandelt und dabei jedesmal außer den physikalischen und chemischen Eigenschaften die Vergiftungsmöglichkeiten und -erscheinungen beim Tier und Menschen eingehend erörtert. Hier findet man auch ausführliche Zahlentafeln über die Giftwirkung von Gasen und Dämpfen und Besprechungen zahlreicher Sondergruppen. Weitere wichtige Abschnitte beschäftigen sich mit der Behandlung akuter und chronischer Gasvergiftungen und besonders mit »Verhütung« und »Schutz«. Arbeiterschutz, Vorschriften über den Handel mit Giften und Vorschriften für Gerichtsärzte bei tödlichen Vergiftungen, Gasschutz im Kriege (Sammelschutz), Einzelschutz (Atmungsschutzgeräte) und Schutz der Zivilbevölkerung werden ebenfalls in lehrreicher und fesselnder Darstellung erläutert, so daß das Werk über den Kreis der Chemiker, Techniker, Industriellen, Mediziner, Naturwissenschaftler hinaus verdiente Anerkennung finden wird. Winter.

ZEITSCHRIFTENSCHAU[1].

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

Mineralogie und Geologie.

Living microorganismus in ancient rocks. Von Lipman. Fuel. Bd. 11. 1932. H. 5. S. 167/70*. Technik der Untersuchungen. Verfahren und Ergebnisse. Auswertung und Schlußfolgerungen.

Les gisements de houille de Madagascar. Von Charrin. Génie Civil. Bd. 100. 7. 5. 32. S. 466/8*. Geologische und lagerstättliche Beschreibung der Kohlenvorkommen.

Recent gas developments in Northern Pennsylvania and Southern New York. Von Robinson. Proc. West. Pennsylv. Bd. 48. 1932. H. 4. S. 81/102*. Die reichen Erdgasfunde. Bohrtätigkeit. Schichtenprofile. Geologische Verhältnisse. Aussprache.

Les minerais radifères. Von Charrin. Génie Civil. Bd. 100. 30. 4. 32. S. 447/8. Übersicht über die bisher bekannten radiumhaltigen Mineralien, ihre chemische Zusammensetzung und das Vorkommen.

Bergwesen.

The ignition and combustion process in the coal dust engine. Von Wentzel. Fuel. Bd. 11. 1932. H. 5. S. 177/96*. Die grundlegenden Versuche und die Versuchsergebnisse: Einfluß des Wasserdampfgehaltes der Verbrennungsluft auf den Entzündungs- und Verbrennungsvorgang; Einfluß von Temperatur und Dichte der Verbrennungsluft, von Luftüberschuß und Korngröße, Vollständigkeit der Verbrennung; Einfluß der Kohlenart. Besprechung der Ergebnisse. (Forts. f.)

Die Mechanisierung der Kohlengewinnung im staatlichen Braunkohlenbergbau Perniks (Bulgarien). Von Radoslawoff. Braunkohle. Bd. 31. 7. 5. 32. S. 325/32*. Erprobung verschiedener Schrämmaschinen. Versuche beim Streckenvortrieb und im Abbau.

Anwendbarkeit amerikanischer Abbau- und Förderverfahren auf den oberschlesischen Kohlenbergbau. Von Griese. Glückauf. Bd. 68. 14. 5. 32. S. 451/5*. Vergleich der Gebiete. Der amerikanische Weichkohlenbergbau. Folgerungen für den oberschlesischen Kohlenbergbau.

Falls of ground. Von Hudspeth. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 124. 6. 5. 32. S. 765. Besprechung des Vortrages. Unfälle bei gutem Hangenden. Geweißte Stempel. Unfälle beim Umgehen mit Stahlstempeln. Besseres Abspreizen der unterschrämten Kohle.

Ground movement in mines. Von Trusty. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 124. 6. 5. 32. S. 760/1. Besprechung des Vortrages von Trusty. Elastische Eigenschaften der Gesteine. Bedeutung guten Versatzes. Einfluß der Bewetterung. Erfahrungen mit Stahlstempeln. Die Verhältnisse im Barnsleyflöz.

Physical testing of explosives at the Bureau of Mines Explosives Experiment Station, Burceton, Pa. Von Munroe und Tiffany. Bur. Min. Bull. 1931. H. 346. S. 1/148*. Regeln für die Untersuchung der Sprengstoffe. Physikalische Untersuchungsverfahren. Beschreibung der einzelnen Bestimmungsverfahren.

Underground support in the South Wales coal field. Von Bassett. Coll. Guard. Bd. 144. 6. 5. 32. S. 871/4. Wiedergabe einer Besprechung des Aufsatzes von Bassett. Stahlbogenausbau. Versetzen von Hohlräumen über dem Streckenausbau. Ausbau an Streckenabzweigen. Hinterfüllen des Ausbaus mit Beton. Schwere Profile.

Metal pipe and flexible tubing in auxiliary ventilation of metal mines. Von Glaeser und Ash. Min. Congr. J. Bd. 18. 1932. H. 4. S. 24/6*. Die Verwendung von Metallutten bei der Hilfsbewetterung von Grubenbauen. Verwendungsweise, Vorzüge und Nachteile.

Erhöhung der Lichtausbeute der elektrischen Grubenlampen durch Kugelstreuglläser. Von Bertl. Schlägel Eisen. Bd. 30. 1. 4. 32. S. 81/2*. Vorteile der Kugelglasglocken für die Leuchtwirkung.

Safety conference in Birmingham. Coll. Guard. Bd. 144. 6. 5. 32. S. 877/8. Tagungsbericht. Kurzarbeit und ihre Gefahren. Unfallhäufigkeit bei Jugendlichen. Forschungstätigkeit in Birmingham.

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

Allgemeine Gesichtspunkte für die Beschreibung von Aufbereitungsbetrieben. Von Luyken. Metall Erz. Bd. 29. 1932. H. 9. S. 165/8*. Besprechung der bei Beschreibungen von Aufbereitungsbetrieben wichtigen Angaben. Zweckmäßige Darstellung des Anreicherungsverfahrens durch den Aufbereitungsstammbaum. Vorzüge der Verwendung von Signaturen. Wirtschaftliche Angaben.

Aufbereitungsversuche mit oxydisch-sulfidischen und sulfidischen Kupfererzen in Chuquicamata. Von Mießner. Metall Erz. Bd. 29. 1932. H. 9. S. 174/7. Wiedergabe verschiedener Flotationsversuche. Mikroskopische Untersuchungen.

Grundlagen der Aufbereitung bolivianischer Zinnerze. Von Ahlfeld. Metall Erz. Bd. 29. 1932. H. 9. S. 178/81. Überblick. Die Roherze. Aufbereitungsverfahren für oxydische, sulfidische und silberhaltige Erze.

Die Aufbereitung der Golderzvorkommen in Rumänien. Von Quittkat. Metall Erz. Bd. 29. 1932. H. 9. S. 168/74*. Beschreibung der Golderzvorkommen im nördlichen Siebenbürgen sowie im siebenbürgischen Erzgebirge. Neuzeitliche Gestaltung der Aufbereitungen.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Wärmewirtschaftliche Untersuchung des Anthra-Heizungskessels. Von Presser. Glückauf. Bd. 68. 14. 5. 32. S. 457/8*. Aufbau des Kesselkörpers. Versuchsergebnisse.

Die Durchzündung beim Wanderrost. Von Rosin und Rammler. Arch. Wärmewirtsch. Bd. 13. 1932. H. 5. S. 113/7*. Durchzündgeschwindigkeit, Ausbrandverlust und Rostlänge bei verschiedenen Durchzündverhältnissen. Mittel zur Beschleunigung des Durchzündens.

Causes and control of slag formation. Von Corcoran. Power. Bd. 75. 3. 5. 32. S. 651/4. Zur Theorie der Schlackenbildung. Schmelzpunkte der Aschenbestandteile. Schlackenbildung in Stoker- und Kohlenstaubfeuerungen. Lösung der Schlackenfrage. Luft- und Wasserkühlung.

Elektrotechnik.

Überspannungsschutz für Wechselstrom-Niederspannungsanlagen. Von Dobke. E. T. Z. Bd. 53. 12. 5. 32. S. 449/51*. Bauart und Wirkungsweise einer Entladungsröhre, die als »Funkenstrecke« in einem neuen Überspannungsableiter für Wechselstrom-Niederspannungsanlagen dient.

Elektrische Berührungsspannungen. Von Dittrich. Schlägel Eisen. Bd. 30. 1. 4. 32. S. 75/81*. Gefahren elektrischer Starkstromanlagen im Bergbaubetrieb. Schutzmaßnahmen gegen die Gefahren der Berührungsspannungen.

Hüttenwesen.

Blast-furnace engineering. Von Brown. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 124. 6. 5. 32. S. 741/7*. Beschreibung des Dagenhamofens und des Pretoriaofens. Hochofenanlagen, Ofenschächte, Beschickung, Winderhitzer, Gasreinigung, Sinteranlage.

Metod för elektrolytisk slaggbestämning i järn och stål med låg kolhalt. Von Treje und Benedicks. Jernk. Ann. Bd. 116. 1932. H. 4. S. 165/96*. Ausführliche Erläuterung eines Verfahrens zur elektrolytischen Bestimmung der nichtmetallischen Einschlüsse in Stahl mit geringem Kohlenstoffgehalt.

L'emploi des fours électriques pour le traitement thermique et la fusion des métaux. Von Mieg. Bull. Mulhouse. Bd. 98. 1932. H. 3. S. 133/60*. Die einzelnen Bauarten von Elektroöfen. Erzeugung von Stahl und Gießereieisen. Wärmebehandlung von Eisen und Stahl. Behandlung von Kupfer, seiner Legierungen und anderer Metalle. Leichtmetalle. Keramische Gläser und Emaille.

Recent improvements in the Greenawalt sintering apparatus. Von Tornblad. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 124. 6. 5. 32. S. 751/3*. Beschreibung einer mit den neusten Einrichtungen ausgerüsteten Anlage.

Chemische Technologie.

Reaktionsfähigkeit, Graphitierung und elektrische Leitfähigkeit von Koks. Von Koppers und Jenkner. Arch. Eisenhüttenwes. Bd. 5. 1932. H. 11. S. 543/7*. Ermittlung des Graphitierungsgrades eines Kokses durch Messung seiner elektrischen Leitfähigkeit. Vergleich mit der Reaktionsfähigkeit. Einfluß des Aschengehaltes, der Inkohlung und der Oxydation der Kohle sowie der Verkokungsgeschwindigkeit und -temperatur auf die elektrische Leitfähigkeit des Kokses.

Die Schüttung der Kohle in der Koksofenkammer und ihr Einfluß bei der Verkokung. Von Eisenberg. Glückauf. Bd. 68. 14. 5. 32. S. 445/51*. Versuchsanordnung für die Kleinversuche und die Großversuche. Ergebnisse der Kleinversuche. Großversuche: Körnungsunterschiede in der Schüttung und ihr Einfluß auf die Schüttdichte, Einfluß der Kohlenkörnung auf das mittlere Schüttgewicht. (Schluß f.)

Coal distillation in internally heated rotary retorts. Von Nielsen. Gas J. Bd. 198. 4. 5. 32. S. 270/4*. Das Destillationsverfahren. Neue Anwendung des Grundsatzes der Einspritzkondensation. Grundsatz der Dampfdestillation. Wärmebilanz. Aussprache.

The influence of oven width on the carbonisation of coking coals. I. Von Marson und Briscoe. Gas World, Coking Section. 7. 5. 32. S. 10/4. Entwicklung in England und auf dem Festland. Einfluß hoher Ofentemperaturen auf die Zusammensetzung und das Ausbringen an Nebenprodukten. Ofenweite und Wärmeübergang. Untersuchung der Kohlen und des Kokses. Stückgröße und Porosität des Kokses.

Rostschutzprüfung. Von Grün und Manecke. Teer. Bd. 30. 10. 5. 32. S. 181/6*. Beschreibung des Prüfungsverfahrens und seiner Anwendung. Messungsergebnisse.

Chemie und Physik.

Analysis of hydrocarbon gases. Von Davis und Daugherty. Ind. Engg. Chem. Analytical Edition. Bd. 4. 15. 4. 32. S. 193/7*. Einrichtung zur teilweise erfolgenden Kondensation der Gase. Vorrichtung und Verfahren zur Fraktionierung des flüssigen Kondensates. Analysen synthetischer Mischungen.

The estimation of nitrogen in coal using selenium as a catalyst. Von Beet. Fuel. Bd. 11. 1932. H. 5. S. 196/9. Die Bestimmung des Stickstoffgehaltes in der Kohle nach dem Kjeldahlverfahren unter Verwendung von Selen als Katalysator. Analysenergebnisse.

Wirtschaft und Statistik.

Madagascar, pays houiller. Von Blondel. Bull. Soc. d'enc. Bd. 131. 1932. H. 3. S. 179/96*. Die Kohlenlagerstätten und ihre Bedeutung. Problem der Beschaffung von Arbeitskräften. Absatzmöglichkeiten. Kohlenbewegung im Indischen Ozean.

PERSÖNLICHES.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Dr.-Ing. von Braunmühl vom 1. Juni ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Gräflich Schaffgotschsche Werke G. m. b. H. in Gleiwitz,

der Bergassessor Dr.-Ing. Kühlwein vom 1. Juni ab auf ein Jahr zur Übernahme der Leitung einer bei der Westfälischen Berggewerkschaftskasse an der Bergschule in Bochum neu errichteten Forschungsstelle für angewandte Kohlenpetrographie,

der Bergassessor Tübben vom 1. Mai ab auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Gewerkschaft Michel/Vesta in Groß-Kayna bei Merseburg.

Der dem Bergassessor Röcken erteilte Urlaub ist auf seine neue Tätigkeit bei der Bergwerksgesellschaft Diergardt-Mevissen m. b. H. zu Rheinhausen (Niederrhein) ausgedehnt worden.

Dem Bergassessor Meuthen ist zwecks Beibehaltung seiner Tätigkeit bei der Concordia Bergbau-A. G. in Oberhausen die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt worden.