

Die Mechanisierung der Ladearbeit beim Vortrieb von Gesteinstrecken.

Von Professor Dr. C. H. Fritzsche, Aachen, und Bergassessor H. Buss, Recklinghausen.

Zwei Gründe können zusammen oder einzeln Veranlassung geben, eine Mechanisierung der Ladearbeit im Gesteinstreckenvortrieb vorzunehmen: 1. Verringerung der Kosten durch Erhöhung der Leistung je Mann und Schicht und 2. Beschleunigung des Vortriebes durch Erhöhung der Leistung je Zeiteinheit. Häufig wird gerade die Erhöhung der Vortriebsleistung je Tag oder Monat wichtiger sein als selbst eine wesentliche Verringerung der unmittelbar mit dem Streckenvortrieb zusammenhängenden Kosten; diese können sogar zuweilen gegenüber der Notwendigkeit möglicher Beschleunigung völlig zurücktreten. Derartige Verhältnisse liegen vor bei der Ausrichtung neuer Gruben oder auch Sohlen und bei der Herstellung von Verbindungsstrecken, die durch Zusammenlegung oder aus sonstigen Gründen notwendig geworden sind.

Hinsichtlich des Anteils der Ladearbeit an der für die Herstellung eines Abschlages erforderlichen Gesamtzeit ist zwischen der Zeit zu unterscheiden, die sich aus der Summe der Arbeitsminuten sämtlicher bei einem Zyklus vorkommenden Arbeitsvorgänge und der beschäftigten Arbeiter ergibt, sowie der meist in Schichten auszudrückenden Zeitspanne, die für die Fertigstellung eines Abschlages benötigt wird. Je mehr sich die einzelnen Arbeitsvorgänge, besonders die Bohr- und Ladearbeit, überdecken, desto stärker werden sich diese Zeiten voneinander unterscheiden. Ohne daß jeder einzelne Arbeitsvorgang schneller ausgeführt wird, vermindert sich die Dauer eines Zyklus desto mehr, je weiter eine Überdeckung mehrerer Arbeitsvorgänge durchführbar ist. Würde sich z. B. eine völlige Überdeckung der Ladearbeit mit der Bohrarbeit ermöglichen lassen, so wäre durch eine Mechanisierung des Ladevorganges eine Beschleunigung der Auffahrung kaum zu erwarten, sondern lediglich eine Verbilligung des Vortriebes, und zwar auch nur unter der Voraussetzung, daß die Maschinenkosten die Ersparnis an Lohnkosten nicht übersteigen. Diese Schlußfolgerung trifft natürlich nur dann zu, wenn die Bohrarbeit ohne Behinderung durch die Ladearbeit vor sich gehen, also nach dem Abschließen ohne besondere Unterbrechung mit 4–5 Bohrhämmern zu gleicher Zeit gearbeitet werden könnte. Dies läßt sich aber in der Praxis nicht durchführen, so daß eine Beschleunigung der Vortriebsleistung durch Mechanisierung der Wegfüllarbeit durchaus zu erwarten ist.

Mit 4 Maschinenarten sind in der Hauptsache bisher in Gesteinbetrieben des Ruhrbergbaus Versuche zur Mechanisierung der Ladearbeit angestellt worden: 1. dem Schaufellader, 2. dem Schrapplader, 3. der Laderutsche und 4. dem Ladewagen (Förderwagenlader). Von diesen sind die Schaufel und der

Schrapper als Lademaschinen im eigentlichen Sinne zu bezeichnen, die den Ladevorgang in allen seinen Teilen mechanisieren. Sie nehmen also das Gut auf, heben es und füllen das Fördergefäß. Nur hinsichtlich der Aufnahme des Gutes ist auch bei ihnen eine Einschränkung insofern zu machen, als sich ein Beikratzen des Gutes bis zu einem gewissen Grade nicht vermeiden läßt. Diese zusätzliche Arbeit nimmt je nach der Stückigkeit des Gesteins einen mehr oder weniger großen Umfang an. Im besondern ist auch gegen Ende des Ladens Schaufelarbeit von Hand zur vollständigen Entfernung der hereingeschossenen Gesteinmengen nicht zu umgehen. Dagegen mechanisieren die Laderutsche und zumal der Ladewagen den Ladevorgang nur teilweise. Sie übernehmen lediglich einen Teil der Hubarbeit und entladen das aufgegebene Gut in das Fördergefäß. Zweifellos erleichtern sie die Ladearbeit in fühlbarem Maße durch Verminderung der Hubhöhe, außerdem übernimmt die Laderutsche die Streckenförderung bis auf etwa 50 m Entfernung.

Die genannten Maschinen seien zunächst in ihren Besonderheiten kurz geschildert.

Besonderheiten der verschiedenen Lademaschinen.

Schaufellader.

Der Schaufellader der Demag¹ kann als ein kleines Wunder der Konstruktionstechnik bezeichnet werden. Er ist in Strecken bis zu mindestens 1,70 m Breite und 2,20 m Höhe anwendbar. Als Antriebsmittel dient Druckluft, und zwar legt man jetzt für den Bau des Zylinders 4 atü und nicht mehr 5 atü zugrunde. Hiermit ist den tatsächlichen Druckverhältnissen im Untertagebetrieb genügend Rechnung getragen. Der Preßluftverbrauch kann zu 5–6 m³ a. L. je min reiner Arbeitszeit angenommen werden. Der Schaufellader kommt bisher von den zahlreichen amerikanischen Lademaschinen allein für Gesteinbetriebe in Frage. Die meisten andern Bauarten sind zu unförmig und teuer oder eignen sich, wie der in den Vereinigten Staaten für die Mechanisierung der Ladearbeit bevorzugte Joy-Lader², in erster Linie für Kohle.

Eine gewisse Empfindlichkeit des Laders läßt sich jedoch nicht verhehlen. Er hat zahlreiche dem Verschleiß unterliegende Teile sowie zugleich solche, deren Versagen zu Betriebsstörungen Anlaß geben kann. Um diese zu vermeiden, hat die Demag bereits viel getan und auch erreicht, so daß dem Lader in

¹ Haarmann: Versuche mit amerikanischen Lademaschinen und Abbauförderern im deutschen Bergbau, Glückauf 1929, S. 922; Knepper: Die Anwendbarkeit amerikanischer Lademaschinen im Ruhrbergbau, Glückauf 1930, S. 357.

² Haarmann: Die Entwicklung des Maschinenbetriebes im nord-amerikanischen Steinkohlentiefbau, Glückauf 1927, S. 1220; Knepper, a. a. O. S. 360.

seiner neuesten Ausführung bereits ein verhältnismäßig hoher Grad von Betriebsicherheit zugesprochen werden muß. An Störungen, die wir während unserer Beobachtungen festgestellt haben, sind in erster Linie folgende zu nennen: Lösen und Reissen des Grabseiles; Undichtwerden des Luftzuführungsschlauches zum Zylinder, was dadurch verursacht wurde, daß der Zylinder den Schlauch beim Übergang in die steile Stellung strich (in einem Falle wurde er durch einen herausfallenden Stein beschädigt); Herausfliegen des Abschlußstopfens am Ölbremszylinder, wodurch Ölverlust und damit ein Nachlassen der Bremswirkung des Zylinders eintrat. Erstrete Störungen, z. B. durch Rahmenbrüche, können heute wohl als so gut wie ausgeschlossen gelten. Als besonderer Ausnahmefall muß auch ein Umfallen der ganzen Schaufel betrachtet werden. Es kann eintreten, wenn die Schaufel durch plötzliche Lösung der Feststellvorrichtung in die Auslagestellung fällt und dadurch Übergewicht erhält.

Vor dem Abrun der Schüsse muß die Maschine zu ihrer Schonung zurückgefahren werden, was verhältnismäßig leicht zu bewerkstelligen ist. Etwas erschwerend wirkt ihr Einsatz jedoch auf die gleichzeitige Vornahme der Bohrarbeit während des Ladens. Dasselbe gilt für die Ausführung von Nebenarbeiten, besonders für das Einbringen des Ausbaus oder das Vorpfländen, weil der Raum durch die arbeitende Maschine sehr eingeengt wird.

Schrapplader.

Der untersuchte Schrapplader der Firma Wolff in Essen ist mit einem Schrappegefäß von 0,5 m Fassungsvermögen ausgerüstet. Der Antrieb der mit Reibungskupplung versehenen Doppeltrommelwinde erfolgt durch einen 16-PS-Pfeilradmotor.

Schwierigkeiten, und zwar vor allem in weichem Gestein, bereitet die Befestigung der Umlenkrolle vor Ort. Ist der in das Gestein eingelassene Pflock, an dem man die Umlenkrolle zu befestigen pflegt, nur etwa 30–40 cm lang, so wird er leicht herausgerissen, wodurch unliebsame Unterbrechungen der Ladearbeit eintreten. Es empfiehlt sich daher, in Schiefer oder Sandstein Stahlbolzen von mindestens 60 oder 80 cm Länge und 60 mm Dmr. zu verwenden und sie durch sorgfältiges Verkeilen gut zu sichern. Ferner kann es zweckmäßig sein, an Stelle des Bolzens eine starke Kette von einem zum andern Stoß zu spannen und daran die Umlenkrolle zu befestigen. Statt eines langen Bolzens sind in diesem Falle drei kürzere Bolzen anzubringen.

Besondere Aufmerksamkeit muß auch den Abmessungen und dem Gewicht des Schrappekastens geschenkt werden. Je schwerer und auch grobstückiger das Gestein, desto größer ist das Gewicht des Kastens zu wählen, damit er leichter in die Bergmassen einzudringen vermag. Es wird deshalb vorteilhaft sein, mehrere Schrappekasten von verschiedenen Abmessungen und Gewichten bereit zu halten, damit bei Gesteinwechsel gegebenenfalls auch mit dem Schrappekasten gewechselt werden kann. Voraussetzung für eine solche Anpassung an verschiedene Gesteinverhältnisse ist natürlich eine genügend starke Bemessung des Antriebsmotors.

¹ Meinberg: Die Bewahrung der Butlers-Schaukel im Gesteinbetriebe, Glückauf 1929, S. 679.

² Grumbrecht und Knepper: Die Schrapperförderung im amerikanischen Bergbau und ihre Bedeutung für den Ruhrbergbau, Glückauf 1929, S. 229.

Als sehr günstig für eine Erhöhung der Ladeleistung hat sich auch ein möglichst geringer Schrappegang erwiesen, der normalerweise nicht länger als 7–8 m sein sollte. Zu diesem Zweck ist ein Vorrücken des Schrappegestells möglichst häufig, etwa alle 2,5 m und nicht erst alle 5 m vorzunehmen.

Das Schrappegeil ist in den Umkehrrollen starken Biegungsbeanspruchungen ausgesetzt, so daß sich ein möglichst weiches, biegsames Seil empfiehlt. Zur Schonung des Seiles sowie zur Vermeidung von Überbeanspruchungen des Bolzens ist auf leichte Drehbarkeit der Umkehrrollen zu achten, die am besten mit Kugel- oder Rollenlagern zu versehen sind. Ferner muß die Auswurföffnung des Schrappegestells genügend groß sein, damit zeitraubendes Festklemmen größerer Bergstücke vermieden wird. Störungen treten auch häufig durch die klappbar angeordneten Seitenbleche der Einlaufschurre auf, an denen das Schrappegefäß leicht anhakt. Als zweckmäßig hat es sich erwiesen, zur Behebung solcher Störungen Verlängerungsbleche anzuklammern.

Ob man das Schrappegestell vor dem Schießen zum Zweck größern Schutzes zurückzieht oder an seinem Platze beläßt, ist von Fall zu Fall und je nachdem die Maschine durch Panzerung vor der Einwirkung der Schüsse geschützt ist, zu entscheiden. Häufig wird angesichts der in Vorschlag gebrachten geringen Entfernung zwischen Maschine und Stoß ein Zurückziehen zweckmäßig sein, und zwar besonders beim Abtun des Einbruches, bei dem die stärkste Streuung einzutreten pflegt. Immerhin ist der durch Lösen und Wiederanbringen der Befestigungsklemmen und das Wiedereinbühnen der Ladeschurre verursachte Zeitverlust nicht zu unterschätzen. Ferner wird es vor der Wiederaufstellung des Schrappegestells vielfach notwendig sein, Gestänge und Standort der Maschine zu reinigen und somit mehrere Bergewagen von Hand zu laden.

Wichtig ist auch die Geschwindigkeit, mit der das Schrappegefäß hin und her gezogen werden kann. Während sich beim Füllen des Schrappegefäßes eine Seilgeschwindigkeit von etwa $\frac{3}{4}$ m/s als zweckmäßig erwiesen hat, muß die Rückzugsgeschwindigkeit erheblich größer, und zwar bis zu 1,4 m/s gewählt werden. Diesem Umstande hat z. B. die Maschinenfabrik Wolff bei ihren neuern Schrappemaschinen durch entsprechende Vergrößerung des Durchmessers der Rückzugtrommel Rechnung getragen.

Besondere Hervorhebung verdient noch die Tatsache, daß bei Verwendung des Schrapppers im Gegensatz zur Ladeschaukel oder irgendeiner andern Art, die Ladearbeit vorzunehmen, nicht gleichzeitig geladen und gebohrt werden kann. Die Gefährdung der mit dem Bohren beschäftigten Leute durch die mögliche Lockerung der Umkehrrolle sowie durch das sich bewegende Seil und das Schrappegefäß wäre zu groß. Dasselbe gilt für die Ausführung von Nebenarbeiten.

Laderutsche.

Die Laderutsche, die seit längerer Zeit in mehreren Betrieben einer Ruhrzeche mit gutem Erfolg in Benutzung steht, hat große Ähnlichkeit mit dem Eickhoff'schen Entenschnabel¹. Der wesentliche Unterschied zwischen beiden Rutschenarten besteht darin, daß der Vorschub beim Entenschnabel durch ein starres Ratschengetriebe bewerkstelligt wird, das keine

¹ Fritsch: Die Verwendung des Eickhoff'schen Entenschnabels im ober-schlesischen Steinkohlenbergbau, Glückauf 1928, S. 1337.

Rückwärtsbewegung gestattet. Die Laderutsche besitzt dagegen in einer Klemmvorrichtung, mit der das Vorschubrutschenblech an dem eigentlichen Rutschenstrang befestigt ist, eine nachgiebige Kupplung, wobei der Grad der Nachgiebigkeit durch die an zwei Hebelarmen angebrachten Gewichte eingestellt werden kann. Diese nachgiebige Verbindung schützt Rutschenstrang wie Antrieb vor übermäßigen Beanspruchungen, die dadurch eintreten können, daß das vordere, zu einer Schaufel verbreiterte, 5 mm starke Rutschenblech, das mit Schrauben an der Vorschubrutsche befestigt ist, auf ein starkes Hindernis, z. B. grobe Bergestücke, stößt.

Das Vorziehen der Vorschubrutsche erfolgt, dem Fortschritt des Ladevorganges entsprechend, alle 20 bis 30 cm, und zwar von Hand durch 2–3 Mann. Nach Vorrücken um eine Rutschenlänge muß ein neues Rutschenblech eingebaut werden. Einmal je Abschlag ist auch der vordere Kugelstuhl mit der Klemmvorrichtung zu verlegen, eine Nebenarbeit, die 3 Mann 20–30 min beansprucht.

Der Rutschenstrang selbst ist mit Hilfe von Rollen und Ketten so verlagert, daß das vordere Ende mit dem Schaufelblech auf Ladeplatten vor Ort aufliegt und das Austragende 20–30 cm über Förderwagenhöhe hängt. Der Antrieb erfolgt meist durch einen Preßluftmotor von 350 mm Zylinderdurchmesser unter Zuhilfenahme eines ungesteuerten Gegenzylinders. Die Länge des Rutschenstranges vergrößert sich mit zunehmendem Streckenfortschritt, sollte jedoch mit Rücksicht auf eine gute Förderleistung 40 bis 50 m nicht übersteigen. Bei Schiefer kann sie etwas mehr betragen als bei Sandstein. Andererseits sollte sie sich aus demselben Grunde auch auf nicht weniger als 10 m belaufen, weil bei einer kürzern Entfernung das Heben des Gutes bis über Förderwagenhöhe nicht mehr möglich ist, es sei denn, daß eine besondere Rutsche, z. B. die Aufwärts-Rutsche von Eickhoff, Verwendung findet. Das Verkürzen des Rutschenstranges und das Verlegen des Antriebes ist somit nur alle 30–40 m erforderlich. Diese Arbeiten können von etwa 4 Mann in einer Schicht bewältigt werden.

Recht günstig ist die Laderutsche in bezug auf die Möglichkeit zu beurteilen, während ihres Betriebes Nebenarbeiten vor Ort auszuführen, da der Raum durch sie im Vergleich zu den übrigen hier behandelten Lademaschinen am wenigsten eingeengt und gefährdet wird. Ihr Schutz vor der Streuwirkung der Schüsse ist auch verhältnismäßig einfach; zu diesem Zwecke pflegt man das Vorschubrutschenblech auszubauen und die Klemmvorrichtung sowie die anschließenden Rutschenbleche mit Blechplatten zudecken.

Ladewagen.

Der Ladewagen oder Förderwagenlader hat in den letzten Jahren eine verhältnismäßig starke, zum Teil sprunghafte Verbreitung in den Vereinigten Staaten erlangt¹, in erster Linie zur Erleichterung der Schaufelarbeit von Hand im Abbau, der dort ja in sehr vielen Fällen nichts anderes als ein verbreiteter Streckenvortrieb ist. Auch in England sowie hier und da im Ruhrgebiet findet er Anwendung im Abbau, und zwar am Strebende in solchen Fällen, in denen die Streb-

rutsche nicht hoch genug verlegt werden kann, um unmittelbar in die Förderwagen auszutragen¹. Als Hilfsmittel beim Gesteinstreckenvortrieb kommt er z. B. in seiner Ausführung als Stahlkratzbandlader der Demag oder von Korfmann in Betracht, während sich der Gurtbandförderer für Gesteinbetriebe nicht eignet, weil das Band, besonders bei Sandstein, zu starkem Verschleiß unterliegt.

Besondere Beachtung darf der Ladewagen der Firma Korfmann in Witten beanspruchen. Durch zwei einfache Handgriffe, ohne daß man die Förderkette zu lösen oder zu spannen braucht, läßt er sich bis auf die Abmessungen eines gewöhnlichen Förderwagens zusammenklappen; seine Beförderung untertage begegnet daher selbst bis in Ortquerschläge hinein keinen Schwierigkeiten. Zum Antrieb des Kratzbandes dient ein Stirn- oder Pfeilradmotor von etwa 180 m³ Luftverbrauch je h. Vor dem Schießen kann der Ladewagen leicht zurückgefahren werden. Hinsichtlich der Möglichkeit, während des Ladens zu bohren und Nebenarbeiten vorzunehmen, ist er ähnlich zu beurteilen wie Ladearbeit von Hand.

Kosten- und Leistungsvergleich der verschiedenen Lademaschinen.

Die Zahlentafel 1 verzeichnet die Betriebskosten der verschiedenen Lademaschinen für eine günstige Tagesleistung von 60–70 Wagen, entsprechend rd. 25 m³ Festgestein. Als Preßluftpreis sind unter Einrechnung der Verluste 3,50 \mathcal{M} je 1000 m³ und als Zinssatz 8% eingesetzt worden. Die Lebensdauer jeder Maschine ist auf 3 Jahre veranschlagt. Der Schaufellader hat infolge hoher Kapitaldienst- und Unterhaltungskosten die höchsten Maschinenbetriebskosten; an zweiter Stelle steht der Schrapplader,

Zahlentafel 1. Tägliche Betriebskosten der Lademaschinen

* bei einer Leistung von 60–70 Wagen Berge.

	Schaufel- lader	Schrap- plader	Lade- rutsche	Lade- wagen
Beschaffungskosten . . . \mathcal{M}	9200	7500	1200	3500
Lebensdauer Jahre	3	3	— ¹	3
Unterhaltungskosten im Jahr, von den Be- schaffungskosten . . . %	30	20	15	20
Laufzeit je Tag h	5	5	5	5
Luftverbrauch (3,50 \mathcal{M} je 1000 m ³ a. L.) . . . m ³ /h	360	400	300	180
Tilgung und Verzinsung je Tag \mathcal{M}	11,85	9,65	2,35	4,50
Kraftkosten je Tag . . . \mathcal{M}	6,30	7,00	5,25	3,15
Unterhaltungskosten je Tag \mathcal{M}	9,20	5,00	0,60	2,35
Schmiermittelkosten je Tag \mathcal{M}	0,55	0,40	0,25	0,50
Betriebskosten je Tag . . \mathcal{M}	27,90	22,05	8,45	10,50

¹ Motor 5 Jahre, Rutsche 25 000 t Gestein bei 50–60 t täglich.

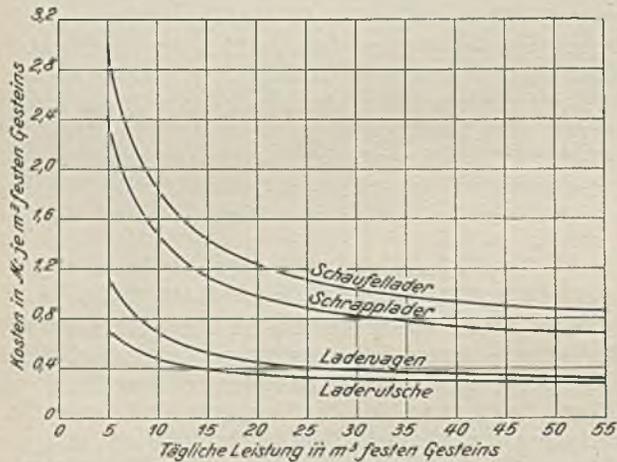
während die Laderutsche und der Ladewagen erst in größerem Abstände folgen. Mit dem hohen Anteil der fixen Kosten an den Maschinenbetriebskosten bei der Ladeschaufel hängt es auch zusammen, daß sie eine verhältnismäßig hohe Lademenge erfordert, damit ihr Einsatz überhaupt gerechtfertigt ist. Diese Lademenge beläuft sich auf etwa 25 m³ Festgestein je Arbeitstag gegenüber etwa 15 m³ bei der Laderutsche,

¹ Fritzsche: Die Entwicklung der Mechanisierung der Ladearbeit im Kohlenbergbau der Vereinigten Staaten im Jahre 1929, Glückauf 1930, S. 1207.

¹ Winkhaus: Betriebseindrücke aus dem englischen Steinkohlenbergbau, Glückauf 1928, S. 1637.

bei der also auch ein geringerer Ausnutzungsgrad noch befriedigende Werte zu erreichen erlaubt.

Zur Untersuchung der einzelnen Lademaschinen und zur Feststellung der Gesamtkosten der Ladearbeit bei ihrer Verwendung sind eingehende Zeitstudien in mehreren Gesteinstreckenvortrieben verschiedener Ruhrzechen vorgenommen worden. Ihre Ergebnisse haben in der Zahlentafel 2 ihren Niederschlag gefunden. Die unter Ziffer 22 verzeichneten Lademaschinenkosten sind den in dem nachstehenden Schaubild wiedergegebenen Kurven entnommen, die sich aus der Zahlentafel 1 ergeben. Schuld an der Kostensteigerung mit abnehmender Tagesleistung



Maschinenart	Öl- und Preßluft M/fm³	Unterhaltung M/fm³
Schaufellader . . .	0,27	0,37
Schrapplader . . .	0,30	0,20
Ladewagen . . .	0,15	0,09
Laderutsche . . .	0,22	0,02

Betriebskosten der Lademaschinen
in Abhängigkeit von der täglichen Leistung.

trägt der je Tag gleichbleibende Tilgungs- und Verzinsungsbetrag, während die andern Kostenanteile für jedes Festmeter Gestein gleichbleibend eingesetzt worden sind, wenngleich dieses Verfahren im besondern bei der Laderutsche innerhalb geringer Tagesleistungen etwas zu niedrige Werte ergeben dürfte.

Schaufellader.

Die Demag-Schaufel wurde in einer Richtstrecke der Zeche A untersucht. Ausbau war, von vereinzelten Stellen abgesehen, nicht erforderlich, da fester Sandstein der Magerkohlengruppe mit 35° Einfallen durchörtert wurde.

Auf einen Abschlag entfielen im ganzen 33 Bohrlöcher, davon 10 für den Einbruch, der für sich abgetan wurde, und zwar mit Hilfe von Momentzündern, während man für die Hilfs-, Kranz-, Sohlen- und Firstenschüsse Eschbach-Zeitzünder 1-10 verwandte. Als Sprengstoff diente Dynamit I, und zwar belief sich der Sprengstoffverbrauch auf rd. 2 kg/m³ Gestein. Diese verhältnismäßig große Menge bewirkte, daß das Gestein kleinstückig anfiel, eine wesentliche Voraussetzung für wirkungsvolles Arbeiten der Schaufel. Auch die Zahl der Bohrlöcher wurde zur Erreichung dieses Zweckes um etwa 3, also um 10% gegenüber der Bohrlöcherzahl bei Vornahme der Ladearbeit von Hand erhöht.

Die Arbeit verteilte sich auf drei Drittel zu je 8 h bei einer reinen Arbeitszeit von 6,3 h je Schicht. Eine Ablösung der Mannschaft vor Ort fand also nicht statt. Jedes Drittel war mit 5 Mann belegt. Da außerdem zur Instandhaltung der Lademaschine 1 Mann benötigt wurde, betrug die Belegschaft vor Ort insgesamt 16 Mann je Tag.

Die für das Bohren erforderliche Gesamtzahl von Arbeitsminuten belief sich auf 1618 je Abschlag, während die Schiebearbeit 615 Arbeitsminuten und Nebenarbeiten 540 min beanspruchten. Die Ladearbeit mit Hilfe der Demag-Schaufel benötigte

Zahlentafel 2.

Nr.	Zeche	A	B	C	C	D
	Lademaschine	Schaufellader	Schrapplader	Laderutsche	Laderutsche	Ladewagen
1	Temperatur °C	26	29	29	29	26
2	Gesteinart	Sandstein	Schiefer mit hängendem Sandschiefer	Sandstein	weicher Schiefer	Sandstein
3	Ausbruchquerschnitt m²	10,2	9,0	12,75	12,75	9,0
4	Abschlagtiefe m	1,85	1,9	1,6	2,0	1,9
5	Bohrlöcher, Zahl je Abschlag	33	22	45	31	—
6	Gestein je Abschlag fm³	18,9	17,1	20,4	25,5	17,1
7	Gestein je Abschlag Wagen	57	47	61	72	51
8	Verfahren Schichten je Tag	5 + 6 + 5	4 × 3	4 + 2 + 3	4 + 2 + 2	4 + 3 + 3
9	Reine Arbeitszeit einschl. Ruhepausen . h/Schicht	6,3	5,9	5,9	5,5	6,0
10	Arbeitsminuten je Tag	6048	4248	3186	2640	3600
11	Arbeitsminuten je Abschlag	4480	2847	3186	2640	3600
12	Zeitdauer je Abschlag min	842	949	1062	990	1080
13	Abschläge je Tag	1,35	1,49	1,0	1,0	1,0
14	Vortrieb je Tag m	2,50	2,83	1,6	2,0	1,9
15	Vortrieb je verfahrene Schicht cm	15,6	23,6	17,8	25,0	19,0
16	Leistung je Tag fm³	25,5	25,5	20,4	25,5	17,1
17	Leistung je verfahrene Schicht fm³	1,59	2,11	2,27	3,19	1,71
Ladearbeit						
18	Arbeitsminuten je Abschlag	1515	856	1460	1098	1305
19	Ladezeit je Abschlag min	360	285	366	274	327
20	Ladezeit je Wagen min	6,3	6,1	6,0	3,8	6,4
Ladekosten						
21	Arbeitskosten M/fm³	2,44	1,63	2,32	1,50	2,44
22	Lademaschinenkosten M/fm³	1,12	0,88	0,36	0,33	0,50
23	Ladekosten insges. M/fm³	3,56	2,51	2,68	1,83	2,94

1515 min und war so organisiert, daß 1 Mann die Maschine bediente und 2 weitere Leute den Wagenwechsel besorgten und außerdem die Wagen 50 m schlepten. Zu gleicher Zeit waren bereits 2 andere, auf dem Haufwerk stehende Leute mit Bohren der Firstenlöcher beschäftigt. Nach deren Fertigstellung halfen auch die Bohrleute beim Bergeladen, was besonders gegen Schluß der Ladezeit willkommen war, weil dann das Gut beigekratzt werden mußte. Eine volle Ausnutzung der beiden zusätzlichen Leute war dabei allerdings nicht gegeben.

Die für das Füllen eines Bergewagens (0,7 m³ Inhalt) einschließlich Nebenarbeiten, wie Vorrücken des Laders usw., notwendige Zeit schwankte bei den beobachteten Abschlägen innerhalb verhältnismäßig weiter Grenzen, und zwar zwischen 5,5 und 8,2 min, und betrug im Mittel 6,3 min. Die Ladeleistung je h stellte sich somit auf 7–11 Wagen oder 5–7 m³ loses Haufwerk. Das Fortladen des je Abschlag gelockerten Gesteinmaterials erforderte 6 h. Da mehr als 1 Abschlag täglich hereingeholt wurde, steigerte sich die Arbeitszeit des Schaufelladers einschließlich Nebenarbeiten je Tag auf 8,1 h. Die reine Ladezeit je Tag belief sich jedoch nur auf 6,2 h. Somit errechnet sich ein Verhältnis der Gesamtladezeit zur reinen Ladezeit wie rd. 4:3.

Während also der Ladevorgang 6 h je Abschlag erforderte, in denen während 4 h nebenher gebohrt wurde, belief sich die eigentliche Bohrzeit nach Beendigung des Ladevorganges auf 5,7 h. Für die Schiebarbeit wurden rd. 1,7 h und für Ruhepausen 0,6 h beansprucht, so daß von rd. 19 Arbeitsstunden einschließlich Pausen für den gesamten Abschlag rd. 14 h je Tag aufgewandt werden mußten. Die bei dieser Aufzählung nicht erwähnten Nebenarbeiten, wie Vorbau des Gestänges und der Lutten, Zurück- und Vorbringen der Lademaschine, wurden während der Bohr- oder Ladezeit ausgeführt, so daß dadurch keine Verlängerung der Gesamtarbeitszeit eintrat. Man erreichte einen Vortrieb von 2,5 m je Tag bei einer Leistung von 15,6 cm je Mann und Schicht. Die Kosten je Festmeter Gestein betrugen 3,56 *Sk*.

Schrapplader.

Eingehende Beobachtungen an einem Schrapper erfolgten in einer Richtstrecke von 9 m² Querschnitt der Zeche B. Das zu durchhörnde Gestein bestand aus Schiefer bis auf eine als Sandschiefer zu bezeichnende Bank im Hangenden. Der hufeisenförmige Ausbau aus zwei eisernen Halbbogen wurde baldmöglichst eingebracht; das Aufstellen eines Bogens dauerte 1 bis höchstens 2 h.

Die Belegung verteilte sich auf 4 Schichten mit je 3 Mann, die sich vor Ort ablösten und auch alle Nebenarbeiten bis auf das Vorbauen der Preßluft- und Luttenleitungen zu verrichten hatten.

Die Abschlagtiefe belief sich auf 1,9 m bei einem Sprengstoffverbrauch von 1 kg Nobelit je m³ Festgestein. Die Herstellung der Bohrlöcher erfolgte mit Hilfe von Bohrhämmern, die von Hand gehalten wurden. Als mittlere Bohrleistung konnten 14 cm/min festgestellt werden. Das Abtun der Schüsse wurde unter Verwendung von Momentzündern in drei Reihen vorgenommen: einer ersten Reihe von 6 Einbruchschüssen, einer zweiten Reihe von 11 Kranzschüssen und einer dritten Reihe von 4 Sohlenschüssen, deren Löcher man erst herstellte, nachdem das durch die

andern Schüsse hereingewonnene Gestein fortgeladen war. Die Ladearbeit eines Abschlages verteilte sich also auf zwei getrennte Zeitabschnitte.

Zahlentafel 3. Schrapperleistungen.

Ab-schlag Nr.	Schrappzeit einschl. ausschl. Hilfsarbeiten		Ge-schrappte Wagen Berge	Schrappen			
	min	min		einschl. Hilfsarbeiten min/Wag.	ausschl. Hilfsarbeiten min/Wag.	einschl. Hilfsarbeiten Wag./h	ausschl. Hilfsarbeiten Wag./h
1	78	50	16	4,90	3,12	12,3	19,5
2	192	93	41	4,70	2,27	12,8	26,5
3	318	143	50	6,37	2,86	9,5	21,0
4	361	123	51	6,90	2,41	8,7	25,0
5	326	131	51	6,40	2,57	9,4	23,4
Summe oder Durch- schnitt	1265	540	209	6,10	2,60	10,0	23,0

Die Lademannschaft bestand, ähnlich wie bei der Ladeschaufel, nur aus dem Maschinenführer und zwei Schleppern. Die stündliche Ladeleistung belief sich im Durchschnitt der Abschläge auf 10 Wagen, so daß auf einen Wagen 6 min entfielen (Zahlentafel 3). Die günstigste Zeit betrug 4,7 min je Wagen, die ungünstigste 6,9 min. Als reine Ladezeit ergaben sich jedoch nur 2–3 min je Wagen, so daß die durch Nebenarbeiten und Störungen verursachten Zeitverluste verhältnismäßig groß waren. Diese wird man nicht ganz vermeiden, immerhin aber eine stündliche Durchschnittsleistung von 20 Wagen, entsprechend einer Füllzeit je Wagen von 3 min, bei eingearbeiteter Mannschaft erreichen können¹. Bei Querschnitten über 10 m³ lassen sich zudem größere Maschinen und Schrappkasten einsetzen, wodurch man die Ladezeit noch weiter erheblich zu verkürzen vermag.

In der Zahlentafel 2 werden für den Schrapper als Leistung im Vortrieb 2,83 m je Tag und 23,6 cm je Tag und verfahrenre Schicht ausgewiesen. Die Ladekosten belaufen sich auf 2,51 *Sk* je Festmeter Gestein.

Laderutsche.

In 2 Querschlägen der Zeche C mit 12,75 m² Querschnitt, von denen der eine Sandstein, der andere Tonschiefer zu durchhörtern hatte, wurden Beobachtungen an Laderutschen angestellt.

Die Schichtdauer betrug im Hinblick auf die Wittertemperatur von 29^o nur 6 h. Eine strenge Arbeitsteilung bestand in der Weise, daß in der Frührschicht 4 Mann mit Bergeladen beschäftigt waren, in der Mittagschicht 2 Mann den Ausbau einbrachten und in der Nachtschicht 3 oder 2 Mann bohrten. Der Sprengstoffverbrauch belief sich im Sandstein auf 1,60 kg Nobelit; offenbar eine etwas zu geringe Menge, denn das Gestein fiel zum Teil so großstückig an, daß die Notwendigkeit der Zerschlagung grober Stücke verhältnismäßig häufig eintrat. Die Ladeleistung erfuhr hierdurch naturgemäß eine Beeinträchtigung.

Bei zwei im Sandstein hergestellten Abschlägen ergab sich eine Ladeleistung von rd. 11 Wagen je h, entsprechend rd. 5,5 min Ladezeit je Wagen. Diese erhöhte sich durch Nebenarbeiten (Vorrücken des gesamten Rutschenstranges einschließlich Motor und Gegenzylinder, das alle 30–40 m vorgenommen wurde und 4 Mann rd. 1 Schicht in Anspruch nahm) auf rd. 6 min im Durchschnitt. Die Gesamtladeleistung

¹ Scheithauer, Glückauf 1932, S. 366.

je Schicht stellte sich auf etwa 60 Wagen (0,7 m³ Inhalt). Von diesen 4 Mann besorgten 1–2 Mann das Auswechseln der Wagen über Eisenplatten. Das weitere Abschleppen erfolgte durch Pferdeförderung, getrennt von der Ortsbelegschaft. Die übrigen 2 bis 3 Mann der Ladeschicht waren mit Beiholen der Berge mit Kratze und Schaufel beschäftigt sowie mit Nebenarbeiten, wie Vorziehen des Schaufelblechs, Einbauen eines neuen Rutschenbleches usw.

Wie groß die Bedeutung von Art und Stückigkeit des Haufwerks für die Ladeleistung ist, verdeutlichen die Beobachtungen an einer Laderutsche in dem in Tonschiefer stehenden Querschlag. Im Durchschnitt eines Abschlages einschließlich sämtlicher Hilfsarbeiten ergab sich eine Gesamtladeleistung von 16 Wagen je h, entsprechend 3,8 min Ladezeit je Wagen gegenüber 6 min je Wagen bei Sandstein. Dieser Unterschied ist darauf zurückzuführen, daß das Schaufelblech das kleinstückige Haufwerk leichter selbständig aufnimmt und auch schneller abfördert. Einflüsse anderer Art kommen nicht in Frage, weil hinsichtlich Abmessungen des Querschlages, Schichteneinteilung und Belegung sowie Arbeitsweise kein Unterschied von dem im Sandstein stehenden Vortrieb bestand. Der Abschlag wurde hier wie dort auf einmal unter Verwendung von Eschbach-Zündern abgetan.

Bei dem großen Ausbruchquerschnitt von 12,75 m² betrug die Vortriebsgeschwindigkeit im Sandstein 1,6 m/Tag und im Schiefer 2 m/Tag.

Ladewagen.

Der Ladewagen wurde in einem Sandstein durchörternden Querschlag von 9 m² lichter Weite der Zeche D untersucht. Die Lademannschaft bestand aus 4 Mann. Das Gestänge reichte zweigleisig bis vor Ort und der Wagenwechsel konnte daher mit Hilfe einer Kletterweiche erfolgen. Der Ladewagen war mit einem verlängerten Ausleger ausgerüstet, so daß 2 Wagen unter ihm Platz fanden und der Ladevorgang sich ohne Unterbrechung abspielte. Die Ladeleistung belief sich je h auf etwa 9,5 Wagen, entsprechend einer Ladezeit von 6,4 min je Wagen bei einer Vortriebsgeschwindigkeit von 1,9 m/Tag.

Berichtigungen der Vergleichsunterlagen.

Vergleicht man die Kosten je fm³ Gestein, die unter Nr. 21–23 der Zahlentafel 2 zusammengestellt sind, so läßt sich schon erkennen, daß Schrapper und Laderutsche die günstigsten Ergebnisse aufweisen.

Ein einigermaßen einwandfreier Vergleich der einzelnen Lademaschinen untereinander ist natürlich auf Grund der bisher besprochenen und in der Zahlentafel 2 zusammengefaßten Ergebnisse der Zeitstudien noch nicht möglich. Vor allen Dingen verbietet dieses die Verschiedenheit der reinen Arbeitszeit von Fall zu Fall und damit zusammenhängend die verschieden starke Belegung der einzelnen beobachteten Vortriebe, die sich zudem durch den Stand der Betriebsorganisation und den Mechanisierungsgrad voneinander abhoben. In andern Worten, die einzelnen Betriebspunkte befanden sich nicht in gleicher, sondern verschiedener Entfernung von den jeweils erreichbaren Höchstleistungen.

Zur Schaffung der für den Vergleich notwendigen Grundlage sollen die erzielten Beobachtungsergebnisse einmal unter dem Gesichtspunkt umgerechnet

werden, daß die Belegung in jedem der untersuchten Fälle auf die wirtschaftliche Höchststärke gebracht und auf 4 Drittel verteilt wird. Die Forderung nach möglichst hoher Ausnutzung der eingesetzten Maschinen verlangt wohl in den meisten Fällen das Höchstmaß an Belegung.

Eine Steigerung der Leistung wird sich in allen Fällen, auch beim Handbetrieb, der zum Vergleich herangezogen sei, durch eine Erleichterung des Wagenwechsels herbeiführen lassen. Wenn man von der Möglichkeit absieht, dieses Ziel durch ein künstliches Gefälle zu erreichen, was sich wegen der Umständlichkeit der hierzu erforderlichen Arbeiten nicht empfiehlt, so erweist es sich als zweckmäßig, einen Doppel-Trommelhaspel hierfür einzusetzen. Dieser wird am besten kurz hinter dem Wechsel aufgestellt und hat die Aufgabe, die beladenen Wagen zurück- und gleichzeitig den Leerzug um denselben Betrag vorzuziehen. Die Bedienung des Haspels erfolgt von der Ladestelle aus, das Umwechseln der leeren Wagen in die volle Bahn kann zudem durch eine Schiebebühne erleichtert werden. Auf diese Weise genügt während der Ladezeit 1 Schlepper statt der 2 bisher notwendigen. Für den Handbetrieb ist die hierdurch erzielte Zeitersparnis mit 10 Arbeitsminuten je fm³ bei der Annahme einer Ladeleistung von 1 fm³ je 65 Arbeitsminuten berücksichtigt worden.

Schließlich muß es zur Verbesserung der Vergleichsgrundlagen als zweckmäßig erachtet werden, bei den einzelnen beobachteten Lademaschinen Sonderinflüsse auszuschalten und offensichtliche Nachteile in der Arbeitseinteilung auszumerzen. So bestand die Mannschaft bei der Ladeschaufel aus noch wenig eingearbeiteten, zudem während der Nachtschicht aus wenig leistungsfähigen Leuten. Infolgedessen dürfte die Berechtigung bestehen, eine Füllzeit je Wagen einschließlich Nebenarbeiten von 5 min anstatt 6,3 min als erreichbar zu betrachten. Durch diese Leistungserhöhung können rd. 20% der je Abschlag für das Laden notwendig gewesen Arbeitsminuten eingespart werden.

Beim Schrapper ist aus denselben Gründen, und da man inzwischen die gesamten Schrapereinrichtungen erheblich verbessert hat, eine Verkürzung der Ladezeit je Wagen von 6 auf 3 min vertretbar. Jedoch ist in diesem Falle eine Verringerung der Lademannschaft von ursprünglich 3 Mann durch die Erleichterung des Wagenwechsels nicht angesetzt worden, vielmehr wirkt sich diese Erleichterung zugleich in der Herabsetzung der Ladezeit je Wagen auf 3 min aus. Keinen besondern Anlaß zu ähnlichen Änderungen bieten die beobachteten Werte bei der Laderutsche und dem Ladewagen.

Weitere Zeitersparnismöglichkeiten sind für den mit Schrapper arbeitenden Vortrieb bei der Bohr- und Schiefarbeit möglich. Anstatt in 2 Absätzen zu bohren und die Schüsse in drei Reihen abzutun, sollen alle Löcher in einer Folge unter gleichzeitiger Verwendung von drei an Stelle von zwei Bohrhämmern abgebohrt und mit Eschbach-Zündern auf einmal abgetan werden. Der erforderliche Besatz muß fertig vorliegen, sobald das letzte Loch gebohrt ist.

Durch diese Arbeitsweise werden Zeitverluste durch mehrmaliges Hin- und Hertragen des Bohrgezähes vermieden. Ihre Höhe läßt sich auf 10 min oder bei einer Bohrmannschaft von 3 Mann zu 30 min je Abschlag (Zahlentafel 4, Nr. 29) veranschlagen.

Die für Laden, Besetzen und Abtun der Schüsse notwendige Zeit wird dadurch außerdem auf ein Mindestmaß herabgesetzt. Die aus Sicherheitsgründen behördlich vorgeschriebene Wartezeit verringert sich auf ein Drittel. Die Leistungsfähigkeit der Schrappermaschine erfährt eine bessere Ausnutzung, denn je

größer die von einer Stelle aus wegzuladende Bergemenge ist, desto geringer werden die Hilfsarbeiten und desto leichter füllt sich der Schrapperkasten. Diese Ersparnisse bei der Schießerarbeit haben mit 80 Arbeitsminuten je Abschlag (Nr. 30) Berücksichtigung gefunden.

Zahlentafel 4.

Z.	Zeche	A		B		C				D	
		Ladeschaufel	Handarbeit	Schrapper	Handarbeit	Laderutsche	Handarbeit	Laderutsche	Handarbeit	Ladewagen	Handarbeit
24	Reine Arbeitszeit h/Schicht	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
25	Verfahrenre Schichten je Tag	4 × 4	4 × 4	4 × 4	4 × 4	4 × 4	4 × 4	4 × 4	4 × 4	4 × 4	4 × 4
26	Arbeitsminuten je Tag	5760	5760	5760	5760	5760	5760	5760	5760	5760	5760
27	Einsparung an Ladearbeit										
	einschl. Schlepparbeit Arbeits-min/Abschl.	597	—	433	—	366	—	274	—	327	—
28	Verkürzung der Ladearbeit ¹ %	39,7	—	50,5	—	25,0	—	25,0	—	25,0	—
29	Bohrarbeit Arbeits-min/Abschl.	—	—	30	—	—	—	—	—	—	—
30	Schießerarbeit	—	—	80	—	—	—	—	—	—	—
31	Pausen	192	—	46	—	—	—	—	—	—	—
32	Ladearbeit	918	1229	423 ³	1112	1094	1326	824	1658	978	1112
33	Gesamtarbeit	3691	4002	2258	2947	2820	3052	2366	3200	3273	3407
34	Abschläge je Tag Anzahl	1,54	1,44	2,55	1,95	2,04	1,89	2,42	1,80	1,76	1,69
35	Vortrieb m/Tag	2,85	2,66	4,85	3,71	3,27	3,02	4,84	3,60	3,34	3,21
36	Vortrieb je verfahrenre Schicht cm	17,8	1,67	30,3	23,2	20,4	1,89	30,2	22,5	20,9	2,01
37	Leistung fm ³ /Tag	29,1	27,2	43,6	33,4	41,7	38,5	61,8	45,8	30,1	2,89
38	Leistung je verfahrenre Schicht fm ³	1,82	1,70	2,72	2,09	2,61	2,41	3,86	2,86	1,87	1,80
39	Steigerung des Vortriebs gegenüber Handbetrieb ± %	+7,05	—	+30,1	—	+8,65	—	+35	—	+3,89	—
	Ladekosten										
40	Arbeitskosten ² \mathcal{M}/fm^3	1,57	2,08	0,79	2,08	1,71	2,08	1,03	2,08	1,83	2,08
41	Lademaschinenkosten \mathcal{M}/fm^3	1,06	—	0,72	—	0,30	—	0,28	—	0,39	—
42	Haspelkosten \mathcal{M}/fm^3	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
43	Ladekosten insges. \mathcal{M}/fm^3	2,73	2,18	1,61	2,18	2,11	2,18	1,44	2,18	2,32	2,18
44	Kostenänderung gegenüber Handbetrieb ± %	+25,2	—	-26,1	—	-3,2	—	-35,2	—	+6,4	—

¹ Bis auf den Schrapper ist bei der Ladearbeit überall 1 Mann eingespart worden. — ² Arbeitskosten je Schicht 11,50 \mathcal{M} . — ³ 3 Mann 3 min je Wagen.

Die besprochenen Änderungen und Verbesserungen sind in der Zahlentafel 4 verarbeitet worden. Zu deren Verständnis sei noch bemerkt, daß die bei sechsständiger Arbeitszeit fortfallenden Pausen als Arbeitsminuten eingesetzt (Nr. 31) und daß zur Errechnung der für die Ladearbeit nunmehr erforderlichen Anzahl von Arbeitsminuten die in Nr. 27 angegebenen Einsparungen an Arbeitsminuten insgesamt von den für die Ladearbeit in der Zahlentafel 2 (Nr. 18) angesetzten Arbeitsminuten abgezogen worden sind. Die Arbeitsminuten je Abschlag (Nr. 33) ergeben sich entsprechend aus der Zusammenzählung der Einsparungen (Nr. 27–31) als Unterschied von Nr. 11.

Wie im übrigen aus der Zahlentafel 4 hervorgeht, erhöhen sich infolge der stärkern Belegung und Mechanisierung die Vortriebsleistungen erheblich. Den Höchstwert erreichen der Schrapper im Sand-schiefer mit 4,85 m täglich und die Laderutsche im Schiefer mit 4,84 m. Diese Werte können naturgemäß nicht ohne weiteres zu Monatsleistungen umgerechnet werden; hierfür wären Störungen durch Einsatz eines Sicherheitsfaktors zu berücksichtigen.

Im Vergleich zum Handbetrieb erreicht die Laderutsche die größte Vortriebssteigerung mit rd. 35%. Es folgt der Schrapper mit 30,1%, während mit der Demag-Schaufel und dem Ladewagen nur eine Steigerung von etwa 4–7% möglich ist. Für die Erzielung der angegebenen Leistungen muß man die Umsetzung der eingesparten sowie der durch

die zusätzliche Belegung zur Verfügung stehenden Arbeitsminuten voraussetzen. Etwas ungünstig liegen in dieser Beziehung die Verhältnisse beim Schrapper, weil er keine gleichzeitige Bohrtätigkeit erlaubt. Auch bei ihm lassen sich jedoch Nebenarbeiten vornehmen, die zeitlich nicht genau an einen bestimmten Zeitpunkt des Betriebsablaufes gebunden sind.

Die Verminderung der Kosten durch Mechanisierung der Ladearbeit und des Wagemlaufes erreicht ihr Höchstmaß bei der Laderutsche je nach der Gesteinart mit 35,2% im Schiefer und mit 3,2% im Sandstein. Der Schrapper folgt mit 26,1% im Sand-schiefer, während der Ladewagen und die Schaufel sogar eine Kostensteigerung von 6,4 und 25,2% aufweisen.

Zusammenfassung.

Der vorstehend durchgeführte Vergleich zwischen Ladeschaufel, Schrapper, Laderutsche und Ladewagen kann keinen Anspruch auf unbedingte Genauigkeit erheben, und es sind Fälle denkbar, die das Bild verändern. Die Untersuchungen zeigen jedoch mit hinreichender Genauigkeit, daß Schrapper und Laderutsche diejenigen Mittel für die Mechanisierung der Ladearbeit beim Gesteinstreckenvortrieb sind, denen die größten Erfolgsaussichten zugesprochen werden müssen. Dazu kommt, daß die Laderutsche im Vergleich zu andern Arten, die Ladearbeit maschinenmäßig vorzunehmen, die günstigsten Bedingungen für die Ausführung von Nebenarbeiten während des Ladens bietet.

Das tertiäre Deckgebirge im Aachener Steinkohlenbezirk.

Von Privatdozent Dr. H. Breddin, Aachen.

(Schluß.)

Die Basisschichten des Tertiärs.

Ebenso wie im linksniederrheinischen Steinkohlenbergbauggebiet¹ liegen auch in der Aachener Gegend unter den oberoligozänen Meeressanden noch einige zwar geringmächtige, aber sehr bezeichnende ältere Gesteinfolgen. Sie sind, da sie am Gebirgsrande fehlen, übertage nirgends aufgeschlossen.

Gut zu beobachten waren diese Basisschichten in dem 1930/31 neu abgeteuften Schacht der Grube Maria.

Profil des neuen Schachtes Maria.

Bis m	Mächtigkeit m	Gesteinarten	Geologische Deutung
4 17	4 13	Lößlehm Kies der Maashauptterrasse	Quartär
27 34	10 7	gelbbrauner, schwach toniger Feinsand mit zahlreichen Glaukonitkörnchen hellgelblich- und grünlichgrauer Feinsand, etwas tonig, glaukonitreich	Oberoligozäne Meeressande
53	19	grünlichgrauer, toniger Feinsand mit starken Beimengungen von Mehlsand, nach unten hin tonreicher werdend	
57	4	dunkelgrauer, feinsandiger bis ziemlich fetter Ton mit reichlicher Beimengung gröberer Sandmaterials, zahlreichen schwarzen Phosphoritgeröllen und Schalen von Muscheln, besonders von <i>Nucula compta</i> Gf.	Ratinger Ton (Tonmergelstufe)
		Steinkohlenegebirge	Produktives Karbon

Die dunkelgrauen Tone der Basisschichten mit ihren bezeichnenden schwarzen Geröllen sind in fast allen Bohrungen unter den Grünsanden angetroffen worden. Ihre Mächtigkeit schwankt gewöhnlich zwischen 5 und 15 m und ist im Norden im allgemeinen etwas größer als im Süden. Auf Carolus Magnus waren die Tone 10 m stark und begannen mit einer ausgesprochenen Geröllschicht (Abb. 1).

Im Südosten des Gebietes enthalten die sonst fossilarmen Tone eine einförmige Muschelfauna (Grube Maria). Zugleich sind sie hier reich an Glaukonitkörnern, Sand und kleinen Geröllen. In den Bohrungen zwischen Jülich und Düren beginnt das Tertiär über dem Steinkohlenegebirge gelegentlich mit einem festen Aufarbeitungskonglomerat.

Zwischen den Ton und das Steinkohlenegebirge schalten sich vielfach noch geringmächtige glaukonitische Sande ein, die den oberoligozänen Meeressanden ähneln. Auf Carolus Magnus waren diese Sande etwa 9 m mächtig und führten wie die Tone an der Basis eine Geröllschicht. Auch auf Carl Alexander hat man sie angetroffen, jedoch scheinen sie östlich davon ganz zu fehlen. Nach Limburg hinein nehmen sie dagegen an Mächtigkeit stark zu. Schon in der Bohrung S. M. XLII bei Brunssum sind

die tiefsten Sande mehr als 40 m mächtig (Abb. 2). Während die Tonschicht im ganzen Bereich des Steinkohlengebietes vorhanden ist, sind die ältesten Meeressande lediglich auf den Nordwestteil beschränkt.

Für den Bergbau sind die grauen Basistone des Tertiärs deswegen von Bedeutung, weil sie das Steinkohlenegebirge von den mächtigen wasserführenden Schwimmsanden des Oberoligozäns abschließen.

Das geologische Alter der einzelnen Schichtenfolgen.

Da es für den Bergbau nicht von sehr großem Belang ist, welches besondere Alter im geologischen Zeitschema den verschiedenen Gesteinfolgen des Aachener Tertiärs zukommt, werden diese rein theoretischen Fragen hier nur kurz behandelt.

Die basalen Sande und die weitverbreitete Tondecke, womit die Tertiärbildungen des Gebietes einsetzen, bilden die stratigraphische Fortsetzung des Walsumer Meeressandes und des Ratinger Tones (Tonmergelstufe) im linksniederrheinischen Steinkohlenbergbauggebiet, dessen Deckgebirge ich, wie erwähnt, 1931 eingehend beschrieben habe. Ausbildung und Mächtigkeit sind in beiden Gebieten ähnlich. Die muschelführenden glaukonitischen Tone von Grube Maria hat man indessen als eine etwas küstennähere Ausbildung des Ratinger Tons anzusehen, wie sie bei Duisburg und Moers nicht mehr entwickelt ist.

Als stratigraphische Fortsetzung des Ratinger Tons gehören die Basistone des Aachener Tertiärs in das Mitteloligozän. Nicht ganz sicher ist die Stellung der untern Sande, die auf Carolus Magnus 1¹ *Ostrea ventilabrum*, ein Leitfossil des Unteroligozäns (Tongrien) führen, während die bei Walsum in ihnen vorgefundene Fauna nach Schmierer mitteloligozänes Alter hat. Möglicherweise umfassen die Sande Teile beider Zeitstufen.

Die mächtigen Sande im Liegenden der Hauptflözgruppe bilden die stratigraphische Fortsetzung der oberoligozänen Meeressande (Mehlsandschichten) des tiefern Niederrheingebietes. Die alte Annahme, daß die über den Grünsanden folgenden hellen Sande mit Feuersteingeröllen von jenen stratigraphisch zu trennen und dem Miozän zuzurechnen seien, entbehrt der stichhaltigen Begründung und ist von mir eingehend widerlegt worden². Schon aus Abb. 1 geht ohne weiteres hervor, daß die mächtigen hellen Braunkohlensande unter der Hauptflözgruppe nach Norden hin in die (oberoligozänen) Glaukonitsande übergehen und sich mit diesen verhalten. Sie können daher nur zum Oberoligozän gerechnet werden.

Die Hauptflözgruppe bildet mit den liegenden Sanden zusammen ein konkordantes Schichtensystem. Sie enthält dieselben Sande wie jene und läßt sich daher vielfach nicht deutlich von ihnen abtrennen. Ohne Zweifel steht sie den liegenden oberoligozänen Sanden stratigraphisch sehr nahe, jedoch vermag man einen absolut eindeutigen Beweis, daß die Flöze noch

¹ Breddin, Glückauf 1931, S. 249.

² Sammlung Geol. Bur. Heerlen.

³ Breddin, Z. Geol. Ges. 1932, S. 257.

in das Oberoligozän gehören, zurzeit noch nicht zu führen.

Die Tatsache, daß die Braunkohlenflöze der Dürener Gegend die stratigraphische Fortsetzung des Hauptflöztes der Ville bilden, hat zuerst Jurasky¹ auf Grund paläobotanischer Feststellungen erkannt. Später ist der unmittelbare Zusammenhang der Flöze beider Gebiete auch durch Bohrungen sicher erwiesen worden². Die alte Auffassung, nach der die Flöze des westlichen Niederrheingebietes einer jüngern (»pliozänen«) Braunkohlenstufe angehören, muß daher aufgegeben werden.

Die mächtigen Sande und Quarzkiese mit Tonen, die im Hangenden der Hauptflözgruppe folgen, dürften zum allergrößten Teil den jungtertiären Kieseloolithschichten zuzurechnen sein, die, wahrscheinlich mit mehr oder weniger großen Lücken, die Zeitspanne vom Mittelmiozän bis zum jüngern Pliozän umfassen. Vielfach liegt das Jungtertiär ungleichförmig den ältern Tertiärbildungen auf (Tagebau Zukunft).

Der Gebirgsbau der tertiären Ablagerungen.

Eine Vorstellung von der Tektonik des Tertiärgebirges geben die drei Querprofile (Abb. 3–5) und vor allem die Übersichtskarte (Abb. 6). Im großen und ganzen fällt die auf der Karte durch Höhenlinien dargestellte Unterfläche des Tertiärs nach Norden und Nordosten ein. Das Absinken wird unterbrochen durch eine Reihe vorwiegend nordwestlich gerichteter Horste von teils größerer, teils geringerer Breite, die alle nach Norden hin allmählich verschwinden. Da die Unterfläche des Tertiärs im großen und ganzen ehemals eine mehr oder weniger söhliche Ebene gebildet haben muß, gibt die Höhenliniendarstellung alle tektonischen Verbiegungen und Verwerfungen wieder, die in diesem Gebiet seit der ältern Oligozänzeit eingetreten sind.

Der Felddiß trennt die Tertiärschichten des Herzogenrather Grabens von dem Hochgebiet des Kohlscheider Horstes, in dessen Bereich die Tertiärdecke erst in der Nähe der Reichsgrenze einsetzt. Zwei kleine Störungen begrenzen innerhalb des Herzogenrather Grabens den kleinen Sondergraben von Nordstern (Abb. 3 und 6). Schon das Braunkohlenflöz ist von den Verwürfen viel weniger stark als die Karbonoberfläche betroffen worden.

Wenig gestört ist die Oberfläche des Steinkohlengebirges im größten Teile des Alsdorfer Horstes, in dessen Bereich überall, abgesehen von der äußersten Nordspitze, nur die liegenden Sande und auch diese in nur geringer Mächtigkeit erhalten geblieben sind.

An der Sandgewand, der bedeutendsten Störungszone des Aachener Gebietes, die nach ihrem Umschwenken gegen Westen nicht nur den Alsdorfer Horst, sondern auch den Herzogenrather Graben abschneidet, sinkt die Karbonoberfläche bei Höngen um etwa 300 m, bei Übach um 250 m und bei Rimburg und Waubach um rd. 200 m in die Tiefe. Südlich von Baesweiler zweigt von der Sandgewand der Beggen-dorfer Sprung ab³, der im Deckgebirge bald nach

Westen umschwenken und über Grotenrath weiter verlaufen dürfte. Sein Deckgebirgsverwurf ist mit etwa 50 m anzunehmen. Besonders deutlich gibt er sich im Bereich der Grube Carl-Alexander zu erkennen.

Im Osten der Sandgewand ist der Gebirgsbau des Tertiärs erheblich verwickelter. Hier wird die Schrägeneigung der Schichten zum Innern des Rurtalgrabens durch zwei eigenartige, schmale, horstartige Auf-ragungen unterbrochen. Dies sind die Horste von Nothberg–Dürwiss und von Weisweiler–Siersdorf, die sich als langgestreckte tektonische Hochgebiete vom Gebirgsrande aus mit Hilfe der Bohrungen nach Norden in die Ebene hinein verfolgen lassen. Der Bau dieser Gebilde im einzelnen geht aus der Darstellung auf der Karte und den Profilen hervor. In beiden ist die Neigung der Schichten nach Nordosten gerichtet und die westliche Randstörung dementsprechend jeweils bedeutender. Es handelt sich also um Horste mit sehr ungleichen Randverwerfungen, die bereits einen Übergang zu reinen Schrägschollen-aufbrüchen darstellen.

Der Horst von Nothberg–Dürwiss läßt sich von der Höngener Gegend ab wegen der zu geringen Zahl der Bohrungen nicht mehr sicher nach Norden weiterverfolgen. Er scheint indessen in dem auffallenden Hochgebiet von Carl-Alexander seine Fortsetzung zu finden, von dem aus die Deckgebirgsschichten nach beiden Seiten flach abzufallen scheinen. In der Karte (Abb. 6) sind diese recht schwer zu übersehenden Verhältnisse so gedeutet worden, daß der Beggen-dorfer Sprung das Dürwisser Hochgebiet und die ihm südwestlich vorgelagerte flache Mulde oder Halbmulde von Hastenrath-Hehrath in spitzen Winkel durchschneidet.

Der etwas umfangreichere Horst von Weisweiler–Siersdorf, an dessen westlicher Randstörung die Karbonoberfläche bei Weisweiler selbst um beinahe 200 m herausgehoben ist, scheint sich bis in die Gegend nördlich von Siersdorf fortzusetzen. Die Bohrung Siersdorf I hat hier das Steinkohlengebirge bereits in der für diese Gegend auffallend geringen Tiefe von 316 m (195 m über NN) angetroffen. Ein wenig weiter südlich, bei Schleiden, ist es erst 100 m und unweit östlich sogar erst 250 m tiefer erbohrt worden. Auch die beiden Bohrungen Siersdorf II und III, in denen man das Kohlengebirge in der ebenfalls geringen Tiefe von –264 und –287 m angetroffen hat, dürften dem langgestreckten tektonischen Hochgebiet von Siersdorf–Weisweiler angehören (Abb. 6). Die Darstellung der Horste auf der Karte beruht bei der geringen Anzahl der Bohrungen natürlich in erheblichem Grade auf Überlegung.

Jenseits der östlichen Randstörung des Horstes von Weisweiler–Siersdorf scheinen bedeutendere Verwerfungen nicht mehr aufzutreten. Die beiden über Aldenhoven und Freialdenhoven verlaufenden Störungen, deren Vorhandensein sich aus den Bohrerergebnissen herauslesen läßt, dürften kaum eine höhere Sprungweite als 50–60 m haben. Das Absinken zum Rurtalgraben scheint hier weniger an Störungen vor sich zu gehen, sondern mehr auf einer allgemeinen Schrägstellung der Karbonoberfläche und der tertiären Deckschichten zu beruhen.

Eine Untersuchung der tertiären Tektonik kann zur Beurteilung der tektonischen Verhältnisse im Steinkohlengebirge manches beitragen, denn die

¹ Jurasky: Paläobotanische Braunkohlenstudien, I. Palmen in der »pliozänen« Braunkohle des Rurtalgrabens. Die Unmöglichkeit der heutigen Altersstellung der Kieseloolithstufe, Senckenbergiana 1929, S. 10.

² Breddin, Techn. Bl. 1932, S. 199.

³ Nach mündlicher Mitteilung von Bergrat Professor Dr.-Ing. Böker in Aachen.

tertiären Störungen sind selbstverständlich auch im Steinkohlengebirge vorhanden, und zwar stellen sie nach den bisherigen Erfahrungen dort die bedeutendsten Verwerfungen dar. Wo sich die tertiären Störungen häufen, sind auch innerhalb des Steinkohlengebirges gestörte Zonen zu erwarten. Gebiete ruhiger Lagerung der Kohle aber wird man am ehesten dort antreffen, wo auch die Karbonoberfläche wenig gestört ist. Auch für die Wahl der Ansatzpunkte von Untersuchungsbohrungen und Schächten kann die Kenntnis der Deckgebirgsverhältnisse in vielen Fällen von Wichtigkeit sein.

Die Schrägstellungen und Verwerfungen der Karbonoberfläche sind nicht während einer einzigen verhältnismäßig kurz dauernden orogenetischen Phase im Sinne Stilles erfolgt, sondern verteilen sich auf längere Zeiträume. Dies geht sehr deutlich namentlich aus den Querprofilen hervor (Abb. 3–5). Wie schon oben dargelegt worden ist, schwilt die Mächtigkeit aller Schichtenfolgen des Tertiärs nach dem Innern des Rurtalgrabens hin, also in nordöstlicher Richtung, stark an. Das Gebiet von Pier, Altdorf und Freialdenhoven, wo die Schichtenmächtigkeiten am größten sind, muß während der Oberoligozänzeit $2\frac{1}{2}$ mal so stark, d. h. um 300 m mehr abgesunken sein als die Gegend von Brunssum, Herzogenrath und Eschweiler, wo man die niedrigsten Schichtenmächtigkeiten festgestellt hat. Zwischen dem Wurmthal, abwärts von Herzogenrath und Immendorf (Abb. 3) ist die Karbonoberfläche um 450 m, die Oberfläche des Hauptflözes aber nur um schätzungsweise 270 m abgesunken; zwischen der Grube Maria Theresia bei Herzogenrath und Freialdenhoven (Abb. 4) beträgt die Senkung für die Steinkohlengoberfläche 510 m, für die Oberkante des Hauptflözes aber nur etwa 230 m; für die Strecke zwischen Hehlrath und der Gegend von Pier (Abb. 5) sind die entsprechenden Zahlen 550 und 170 m. Im Norden des Gebietes fallen also durchweg die Hälfte, im Süden sogar $\frac{2}{3}$ der gesamten tektonischen Dislokationen der Karbonoberfläche bereits in die Zeit vor dem Ende der Ablagerung des Hauptflözes, also in die Oligozänzeit selbst. Aus dem regelmäßigen Verhalten der Flöze, deren gegenseitige Abstände sich nach dem Buchtlande hin immer mehr verringern (Abb. 3–5) ist zu schließen, daß die Schrägstellung der Rurscholle während der Oligozänzeit im wesentlichen stetig vor sich gegangen und nicht in eine orogenetische Phase gefallen ist.

Auch an den Störungen lassen sich bedeutende intraoligozäne Verwürfe nachweisen; zahlreiche Beispiele enthalten die Profile (Abb. 3–5). An der Sandgewand zwischen der Bohrung Rimbürg 2 und dem Schacht Carolus Magnus entfallen (Abb. 3) etwa 70 m, d. h. etwa $\frac{1}{3}$ des Gesamtverwurfes seit dem Mitteloligozän auf die Zeit bis zur Ablagerung des untern Flözes der Hauptflözgruppe. Manche Störungen scheinen überhaupt nur auf die Karbonoberfläche und den tiefern Teil der oligozänen Sande beschränkt zu sein, da sie sich im Hauptflöz nicht mehr erkennen lassen. So liegt das Oberflöz in den ganz nahe beieinander stehenden Bohrungen Siersdorf I und II auf dem Weisweiler—Siersdorfer Horst in fast gleicher Tiefe, während die Unterfläche des Steinkohlengebirges einen Unterschied von nicht weniger als 90 m aufweist (Abb. 4). Auch in den Bohrungen Eschweiler

41, 39, 38, 37 und 36 liegt das Oberflöz in annähernd derselben Höhe, während die Steinkohlengoberfläche im Untergrunde in zwei Staffeln um insgesamt rd. 110 m absinkt (Abb. 5). In beiden Fällen sind die betreffenden Störungen nach Ablagerung des Hauptflözes nicht mehr in Tätigkeit gewesen.

Da die Verwürfe an den Störungen mit dem Absinken der Rurschrägscholle in engstem Zusammenhang stehen, werden auch sie nicht während einer verhältnismäßig kurzen orogenetischen Phase, sondern zugleich mit der Ablagerung der Schichten mehr oder weniger stetig vor sich gegangen sein. Diese Feststellungen sind deshalb bemerkenswert, weil derart genaue Angaben über den Ablauf tektonischer Vorgänge, wie sie hier die bergbaulichen Aufschlüsse ermöglichen haben, nur in seltenen Fällen gemacht werden können. Man würde jedoch zu weit gehen, wenn man deswegen die Annahme, daß Dislokationen und Schollenverbiegungen zugleich mit der Sedimentation vor sich gegangen sind, als ein allgemeingültiges Prinzip erklären wollte. Viel eher ist zu vermuten, daß es sich hier um einen Ausnahmefall handelt, der in den besondern tektonischen Verhältnissen der Niederrheinischen Bucht (Zerrungs-tektonik) begründet ist.

Zusammenfassung.

Das tertiäre Deckgebirge des Aachener Steinkohlenbergbaugesbietes ist folgendermaßen gegliedert:

Hangendes: Lößlehm und quartäre Schotter.

Kieselloithschichten (Jungtertiär): Sande mit Tonen und Quarzkiesen, gelegentlich auch mit dünnen, unbauwürdigen Kohlenflözen; insgesamt mehr als 300 m mächtig.

Hauptflözgruppe (mutmaßlich Oberoligozän): Im Südosten mehrere durch Zwischenmittel getrennte mächtige Braunkohlenflöze, im Norden durchweg zwei geringmächtige Kohlenlager mit mächtigem Sandzwischenmittel: 50–150 m.

Liegende (oberoligozäne) Sande: Im Nordwesten überwiegend glaukonitische Feinsande mit Meeresmuscheln, im Südwesten gröbere Sande mit Feuersteingeröllagen, Tonschichten und dünnen Braunkohlenflözen; 150–450 m.

Ratinger Ton (Tonmergelstufe), mitteloligozän: 10–20 m mächtige graue Tone, die nach Südwesten in tonige Grünsande und glaukonitische Tone mit Muscheln und Phosphoritgeröllern übergehen.

Walsumer Meeressand (mutmaßlich Mittel- und Unteroligozän): 10–20 m mächtige Glaukonitsande, nur im Nordwesten des Gebietes verbreitet.

Liegendes: Steinkohlengebirge.

Die Gesteinausbildung der Schichten ändert sich in der Weise, daß die feinerkörnigen Sande der nördlichen Gebiete mit stärker marinem Einschlag nach Südosten hin mehr und mehr in gröbere Sande mit Lagen von Tonen und Braunkohlenflözen, Feuersteingeröllern oder Quarzkiesen übergehen.

Die Mächtigkeit aller einzelnen Schichten nimmt vom Gebirgsrande nach dem Innern des Rurtalgrabens sehr schnell bis auf das $2\frac{1}{2}$ fache zu, und zwar teils allmählich, teils sprunghaft an den Verwerfungen. Die

Schrägstellungen sowohl als auch die Verwürfe der Karbonoberfläche und der Tertiärschichten sind daher zum größten Teil bereits während der Ablagerung der

mächtigen oligozänen Sedimente vor sich gegangen, fallen also nicht in eine orogenetische Phase im Sinne Stilles.

UMSCHAU.

Förderbandverbindungen.

Von P. Wever, Düsseldorf.

In frühern Veröffentlichungen über Betriebserfahrungen mit Förderbändern untertage¹ hat die Frage der Bandverbindung noch keine übereinstimmende Klärung gefunden, obwohl sie für die Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit von großer Bedeutung ist.

Die Verbindung durch Vulkanisierung ist zwar sehr gut, ihrer Anwendung untertage steht aber besonders der Umstand entgegen, daß die Bänder mit Rücksicht auf die Beförderung in einzelne Längen von 20–50 m, ausnahmsweise von 100 m, aufgeteilt werden müssen. Mit dem Fortschreiten des Abbaus ist außerdem eine stete Verlängerung des Bandes nötig, das im Streb häufig sogar täglich umgelegt werden muß. Man ist daher untertage auf die Verwendung leicht lösbarer mechanischer Verbindungen angewiesen, wie sie bei Treibriemen benutzt werden, mit dem Unterschied, daß die breiteren und stärkern Bänder eine Verbindung von kräftigerer Bauart verlangen. Zu berücksichtigen ist ferner, daß Förderbänder übertage mit 1–3,5 m/s, untertage etwa mit 1,2–1,6 m/s laufen, während Riemengeschwindigkeiten von 20–40 m/s und noch mehr vorkommen. Für Förderbänder kommen hauptsächlich Klammern, Plattenverbinder mit Schrauben und Gelenkverbinder in Betracht. Bei der Wahl der für den einzelnen Fall geeigneten Bauart ist zu unterscheiden, ob die Verbindung in kürzester Zeit hergestellt werden muß, weil der Betrieb keine Unterbrechung duldet, oder ob genügend Zeit zur Verfügung steht, die geeignetste Verbindung einwandfrei auszuführen. Die Bauart, die gleichzeitig beide Forderungen erfüllt, ist natürlich als die beste anzusprechen.

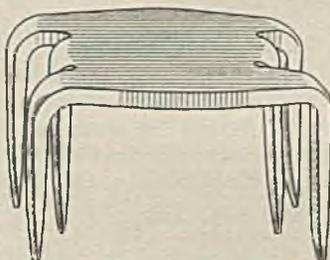


Abb. 1. Einfache Klammer (Sechsspitz).

Die in Abb. 1 wiedergegebene einfache Klammer, der sogenannte Sechsspitz, eignet sich auch für schnelle Ausbesserungen, z. B. eines Risses. Das Umbiegen der Spitzen mit gewünschter Genauigkeit ist jedoch nicht leicht. Als Dauerverbindung sind diese Klammern nicht zu empfehlen.

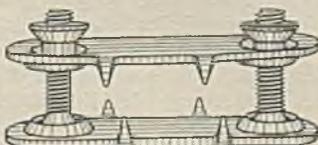


Abb. 2. Plattenverbindung.

Die Plattenverbindung nach Abb. 2 besteht aus zwei Blechplatten, die mit zwei Schrauben zusammengepresst werden. Infolge sinnreicher Formgebung der Platten wird das Band mit starkem Druck zusammengehalten; vier

Zähne an der oberen und unteren Platte verhindern ein Ausweichen des Gummis. Derartige Verbindungen sind zwar etwas umständlich anzubringen, bei ordnungsmäßiger Ausführung aber außerordentlich dauerhaft. Für den Grubenbetrieb kommen sie kaum in Frage, weil sie nicht gelenkig sind.

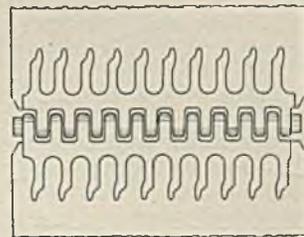
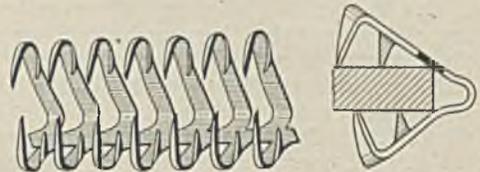


Abb. 3. Gelenkverbindung mit Stahlhaken.

Einen einfachen Gelenkverbinder zeigt Abb. 3. Er besteht aus versetzt angeordneten, mit scharfer Spitze versehenen Haken von 2–5 mm Breite, die aus einem 2 mm starken Blechstreifen ausgestanzt sind und im Scheitel eine Öse bilden. Zusammengehalten werden die Haken durch einen etwa 5 mm breiten Verbindungsstreifen, der zwischen je 2 Zähnen eingekerbt ist, damit man das jeweils benötigte Stück leicht abbrechen vermag. Das fertige Gelenk wird durch einen Rohhautstift oder Kupferdraht verbunden. Man verwendet auch eirunde Stahlstifte, sogenannte Schaukelstifte. Ein Vorteil dieser Verbindung besteht darin, daß sie nur einen Hammer als Werkzeug erfordert, den man allerdings vorsichtig und geschickt handhaben muß.

Sehr verbreitet sind die in Abb. 4 dargestellten, mit der ersten Einführung der Förderbänder untertage aufgenommenen Gelenke. Das Band wird hier durch Kupfernieten zwischen Blechflügeln befestigt. Man verwendet für die Gelenke etwa 2 mm starke Bleche aus Stahl,

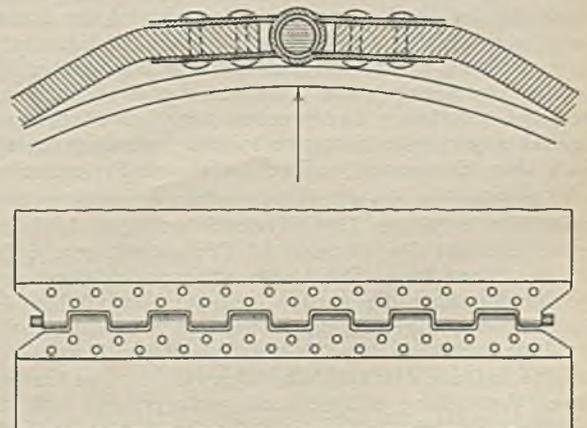


Abb. 4. Gelenkverbindung mit Kupfernieten zwischen Blechflügeln.

¹ Schlobach, Glückauf 1932, S. 489; Eisenmenger, Glückauf 1932, S. 43; Ludwig, Glückauf 1932, S. 509.

Messing, Duralumin und Nirosa. Für Muldenbänder wird das Gelenk drei- oder vierteilig ausgebildet und mit Seilbolzen verbunden. Die beengten Raumverhältnisse untertage bedingen Bandtrommeln von kleinem Durchmesser (etwa 350 mm), wobei sich der Nachteil, daß sich die Gelenke nicht an die Trommeln anschmiegen, sondern dachförmig aufliegen und dadurch ein Knicken und frühzeitiges Brechen des Bandes verursachen, sehr ungünstig auswirkt. Noch stärker macht sich dieser Mangel bei der Anordnung von Antriebs- und Umkehrtrommeln geltend, durch die das Band nach der ersten Biegung sofort in umgekehrter Richtung gebogen wird.

Sind die Trommeln mit einem Reibungsbelag versehen, der ein Rutschen und Gleiten des Bandes verhindern soll, so wird dieser durch die Bleche leicht beschädigt. Zur Schonung des Bandes hält man die Gelenkstreifen möglichst kurz. Wie aus Abb. 4 hervorgeht, faßt die untere Nietenreihe nur etwa 10 mm Bandlänge. Gehalten wird das Band überhaupt nur durch die 6 mm starken Kupfernieten und die durch ihren Preßdruck erzeugte Reibung des Bandes an den Blechflächen. Zur Erhöhung der Reibung hat man die Bleche gewellt oder mit Vorsprüngen versehen, aber die Bänder längen sich im Betrieb und werden dünner, so daß hauptsächlich der Halt in den Nieten zur Wirkung kommt. Das Vorzeichnen und Anbringen der Nietlöcher und die Befestigung der Nieten erfordern geraume Zeit.

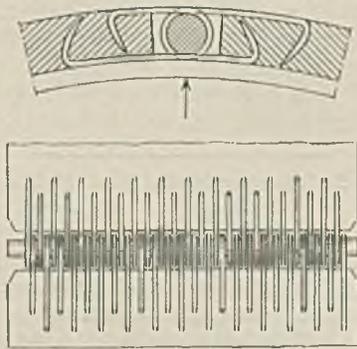


Abb. 5. Gelenkverbindung mit Drahtaken.

Die durch Abb. 5 veranschaulichten Drahtaken finden seit Jahren zur Verbindung von Treibriemen erfolgreiche Verwendung und werden sich ebenso bei Förderbändern bewähren, wenn man sie in richtiger Stärke und Form ausbildet und zuverlässig einpreßt. In dieser Richtung sind einige weitere Verbesserungen im Gange, deren Erfolg bald ein zufriedenstellendes Ergebnis erwarten läßt. Die einzelnen Drahtaken von 1,8–2 mm Dmr. sind auf Papierstreifen aufgereiht und werden durch diese in richtiger Lage gehalten. Die Streifen setzt man in einen Kammhalter, in dem die Hakenösen durch Haltestift und besonders Verschluß festgehalten werden. Darauf wird der Kammhalter in eine Verbindvorrichtung eingesetzt und das Bandende zwischen die Haken geführt. Die Preßbacken der Verbindvorrichtung sitzen am Ende von Preßhebeln mit starker Übersetzung und werden durch eine auf einen Kniehebel wirkende Schraubenspindel zusammengepreßt. Nach dem Einpressen entfernt man den Papierstreifen.

Die Schenkel eines Drahtakens sind verschieden lang, meist 35 oder 30 mm. Die längeren Schenkel wechseln auf jeder Seite mit den kürzern ab. Die umgebogene Spitze ist etwa 10 mm lang. Die Haken erfassen das Band ganz gleichmäßig über die ganze Breite und schwächen den Querschnitt weniger als die Zähne und Nieten der vorher erwähnten Gelenke. Da die Festigkeit des Drahtes die des Bleches um das Achtfache übertrifft, ist das Gewicht dieser Verbindung entsprechend geringer, was sich, abgesehen von den andern Vorteilen, im Preise auswirkt, und zwar besonders stark, wenn wegen Rostgefahr nichtrostender Stahl verwendet werden muß. Die Verbindung

mit Drahtaken läßt sich in kurzer Zeit herstellen und ist für glatte und gemuldete Bänder in gleicher Weise verwendbar. Wie die andern Gelenkverbindungen läßt sie sich durch einfaches Herausziehen und Wiedereinsetzen des Ösenstiftes schnell lösen und schließen. Bei Bändern im Abbau, die jede Nacht auseinandergebaut werden müssen, ist dieser Vorteil von großem Wert.

Über Zerreißversuche mit verschiedenen Verbindern finden sich in dem erwähnten Aufsatz von Eisenmenger¹ einige Angaben. Er hat bei dem in Abb. 4 wiedergegebenen Gelenkverbinder mit eingepreßter Klemmnute bei einem neuen Fünflagenband je cm Breite eine Zerreißfestigkeit von 112–148 kg festgestellt, die sich nach längerer Betriebszeit auf 60–70 kg/cm verringerte. Dies erklärt sich daraus, daß sich die Bänder im Betriebe längen und dann nur noch durch die Nieten gehalten werden. Eine hohe Zerreißfestigkeit hat Eisenmenger bei einem amerikanischen Plattenverbinder ermittelt, der aber wegen der äußerst schädlichen Knickung des Bandes bei den geringen Durchmessern der Antriebs- und Umkehrrollen untertage nicht zu empfehlen ist. Den Anforderungen des Grubenbetriebes dürfte am besten die Verbindung mit Drahtaken entsprechen. Diese sind bei den von Eisenmenger angestellten Zerreißversuchen nicht zerrissen, sondern haben sich vor dem Zerreißen des Bandes auseinandergebogen. Wahrscheinlich wird es aber möglich sein, durch eine andere Formgebung und Einpressung der Haken die Verbindung so durchzubilden, daß nur die Zerreißfestigkeit des Gelenkquerschnittes aller Drähte zusammen in Betracht kommt. Auch die Beschaffenheit des Bandwerkstoffes ist zu berücksichtigen. So hat sich auf einer linksniederrheinischen Zeche die Verbindung mit Drahtaken bei Balatabändern, deren Gewebereinlagen fester und widerstandsfähiger sind als die von Gummibändern, ausgezeichnet bewährt.

Kesselreinigung durch Sandstrahl.

Von Reichsbahn-Oberrat H. Pontani, Breslau.

Vor kurzem ist hier auf das Sandstrahlgebläse als geeignetstes Mittel zur Säuberung der durch Kesselstein verkrusteten Kesselflächen hingewiesen worden². Der Verfasser verschweigt dabei nicht, daß der Werkstoff durch die Einwirkung des Sandstrahls beschädigt werden kann, und berichtet über die auf Zechen des Ruhrbezirks angestellten Versuche. Da weiter gesagt wird, daß die innere Reinigung von Kesseln mit dem Sandstrahl bisher wohl selten ausgeführt worden sei, will ich nachstehend als Ergänzung zu Sauermanns Ausführungen kurz über die Erfahrungen berichten, welche die Deutsche Reichsbahn-Verwaltung mit der seit langem in großem Umfang betriebenen Reinigung ihrer Lokomotivkessel gemacht hat.

Die innere Reinigung der Lokomotivkessel mit dem Sandstrahlgebläse setzte etwa 1910 ein, weil man die Gefahr der Kerbschlagwirkung der Schlagwerkzeuge erkannt hatte, die bisherige Behandlung zu lange dauerte und keine genügende Reinigung ergab und überdies Staub und Lärm in der Kesselschmiede lästig waren. Die Ausbesserungswerke der Deutschen Reichsbahn sehen also auf eine zwanzigjährige Erfahrung in der Kesselreinigung mit dem Sandstrahl zurück. Nach eingehenden Blasversuchen an Kesselblechen mit verschiedenen starken und verschieden gearteten Kesselsteinbelägen wurde die notwendige Einwirkungszeit des Sandstrahls sowie seine Wirkung auf das Kesselblech nach Entfernung des Kesselsteinbelages festgestellt. Man erkannte dabei, daß man den Sandstrahl zur Schonung des Kesselbaustoffes und im Hinblick auf die Betriebssicherheit nur so lange auf das Blech wirken lassen darf, bis die ursprüngliche blaue Walzhaut erscheint. Die Schonung der Walzhaut ist aber nur gewährleistet, wenn die Willkür des Bedienungsmannes, der das Strahlrohr führt, ausgeschaltet wird. Nur dann läßt sich auch eine

¹ Glückauf 1932, S. 493.

² Sauermann: Reinigung der Dampfkessel durch Sandstrahlgebläse, Glückauf 1932, S. 1097.

Gleichmäßigkeit in der Behandlung der gereinigten Flächen erzielen. Dies geht nicht anders als auf mechanischem Wege, indem der Sandstrahl mit gleichmäßigem Vorschub an der zu reinigenden Fläche vorbeigeführt und die Sandstrahldüse in genau der Eigenart des Kesselsteinbelages angepaßter Entfernung von dem Kesselblech gehalten wird, also durch eine maschinenmäßige Vorrichtung unter Ausschaltung der Handarbeit.

Je härter ein Belag ist, desto schneller wirkt auf ihn der Sandstrahl. Durch eine Glasscheibe kann man im Augenblick ein Loch hindurchblasen, während sich weiche und feuchte Kesselsteinbeläge schwer abblasen lassen. Ein Überzug von Ölschmiere gibt überhaupt nicht nach, fast ebenso widerstandsfähig ist Gummi. Daher schützt man Wände und Böden der Blashäuser, die unter den herumfliegenden Sandkörnern leiden würden, mit alten Gummischläuchen. Ein 14 mm starkes Kesselblech wurde in 90 min durchgeblasen. Ausgedehnte Erfahrungen liegen auch über Form und Stoff der Strahldüse vor. Neuere Versuche der Reichsbahndirektion Köln über die Wirkung des Sandstrahls auf Stahl und Kupfer bei verschiedenen Düsenabständen, Blaswinkeln, Blasdrücken (2–4 atü) und Blaszeiten sowie bei neuem und gebrauchtem Sand haben zu bemerkenswerten Feststellungen geführt. Die Materialauszehrung einer Kupferplatte erwies sich danach nicht bei senkrechtem Aufprall des Sandstrahls am größten, sondern bei Stellung der Düse unter 35–45° in 25 mm Abstand. Nachdem der Sandstrahl bei 3 atü Druck 10 min eingewirkt hatte, war eine muldenförmige Auszehrung von fast 12 mm Tiefe entstanden.

Jedes Ausbesserungswerk besitzt eine mechanische Vorrichtung zur innern Säuberung der Lokomotivkessel¹. Die Düse bewegt sich hierbei drehend um eine gleichzeitig als Sandzuführungsrohr dienende Mittelachse in einer Spirallinie vor der Kesselwandung durch die ganze Länge des Lokomotivkessels. Hier läßt sich diese Mittelachse leicht bilden, indem man das Sandzuführungsrohr durch die Mitte der Rauchkammerrohrwand und ein entsprechendes Loch in der Feuerbuchrohrwand hindurchsteckt. Die erwähnte Einrichtung nimmt besonders auf den Arbeiterschutz Rücksicht, da alle Antriebs- und Schaltgeräte außerhalb des Kessels bleiben und der Arbeiter sich nach einmaliger Einstellung der Blasdüse nicht mehr im Kesselinnern aufzuhalten braucht. Unzulässige Beanspruchung der Kesselwandungen ist bei diesem Verfahren ausgeschlossen. Allerdings hat die Einrichtung den Nachteil, daß man damit die Kesselböden nicht zu bearbeiten vermag; hier muß der Bedienungsmann den Sandstrahl mit besonderer Sorgfalt von Hand führen. Die Anbringung der Reinigungsvorrichtung am Kessel dauert nicht lange, und die Zeitersparnis gegenüber dem früheren Verfahren von Hand hat stark zur schnellen und allgemeinen Einführung des Gerätes bei der Reichsbahn beigetragen. Obwohl für die Kesselböden die Handarbeit nicht zu vermeiden ist, bleibt der Vorteil des mechanischen Vortriebes für den großen Mittelteil des Kessels und wegen der einwandfreien Säuberung von Nieten und Nähten erheblich².

Für die Befreiung der Siede- oder Rauchrohre von Kesselstein kommen natürlich andere Reinigungsverfahren in Frage. Bei der Reichsbahn werden, was die Arbeit sehr erleichtert, nur gerade Rohre verwendet. Früher behandelte man die Rohre einzeln auf Drehbänken zwischen schräg gestellten Riffelwalzen, die sich an den drehenden Rohren vorwärts bewegten und den Belag abdrückten. Später legte man etwa 100 Rohre auf einmal in eine Trommel, die unter Zuführung von Wasser eine Zeitlang in Drehung versetzt wurde, bis die sich aneinander reibenden Rohre von Kesselstein völlig befreit waren; dies dauerte etwa 20 min. Wenn die Rohre, wie bei Steilrohrkesseln, gekrümmte Formen haben, ist die Reinigung schwieriger, aber auch hier hat

die Reinigung mit dem Sandstrahl bessere Aussicht als andere Verfahren.

Fachrichtung Bergbau an der Universität Breslau.

Das Preußische Staatsministerium hat beschlossen, mit Wirkung vom 1. April 1933 an die Universität und die Technische Hochschule in Breslau unter dem Namen »Schlesische Universität (Friedrich-Wilhelms-Universität und Technische Hochschule)« zu vereinigen. Die bisherigen Fakultäten der Technischen Hochschule werden zu einer großen Fakultät zusammengelegt, die als sechste, als »Ingenieurwissenschaftliche Fakultät« der neuen Hochschule angehört. Damit geht ein von weiten Kreisen des deutschen Bergbaus gehegter Wunsch in Erfüllung, den Studenten des Bergfaches wieder durch Studium an der Universität deren reiche Anregungen zu geben, ohne das technische Studium zu beeinträchtigen. Der Plan, der wegen des Beginns der wirtschaftlichen Krise für Münster zurückgestellt werden mußte, die Angliederung einer ingenieurwissenschaftlichen Fakultät an eine Universität, geht hier in Erfüllung.

An dem üblichen Ausbildungsgang der Studierenden wird sich praktisch nichts ändern. Die bisherigen Fakultäten der Technischen Hochschule (Bauwesen, Maschinenwirtschaft und Stoffwirtschaft) bleiben als Abteilungen in der neuen Gesamtfakultät bestehen. Die Prüfungsvorschriften mit der Verleihung des Dipl.-Ing. und des Dr.-Ing. werden die gleichen bleiben wie bisher. Schon jetzt war es jedem Studierenden der Technischen Hochschule ohne besondere Gebühren und Förmlichkeiten möglich, sämtliche Vorlesungen der Universität zu belegen. Diese Ausbildungsmöglichkeit trat aber nach außen wenig in Erscheinung. Sie findet durch die äußere Zusammenfassung der beiden Hochschulen künftig einen sinnfälligen Ausdruck. Die rechts- und staatswissenschaftliche Fakultät, die reich ausgebauten Naturwissenschaften und einzelne andere Wissensgebiete, z. B. Gewerbehygiene bei der medizinischen Fakultät und Bodenchemie an den landwirtschaftlichen Instituten, werden neue Lernmöglichkeiten bieten. Bei der Vielseitigkeit der bergbaulichen Wissenschaften werden gerade die angehenden Bergleute Nutzen daraus ziehen können.

Die Verbindung zwischen den reinen Naturwissenschaften, wie sie bisher an der Universität vorhanden gewesen sind, und der mehr auf die Nutzenanwendung gerichteten Einstellung der Technischen Hochschule wird dadurch gewährleistet, daß zunächst die Professoren der Mathematik, Physik, Chemie, Geologie und Mineralogie beiden Fakultäten, der philosophischen und der ingenieurwissenschaftlichen, angehören. Die angewandten Naturwissenschaften, wie Mechanik, Statik und angewandte Geophysik, bleiben sämtlich bei der Ingenieur-Fakultät. Räumlich wird die Frage so gelöst, daß durch einen Erweiterungsbau die Mathematik und Chemie ganz in der Gebäudegruppe der Technischen Hochschule vereinigt werden, die bereits über 4 neuzeitliche chemische Institute, das anorganische, organische, physikalisch-chemische und chemisch-technologische, verfügt. In der Physik werden die beiden vorhandenen Institute nur verwaltungsmäßig vereinigt, tatsächlich aber bestehen bleiben, wobei das der Technischen Hochschule für angewandte Physik eine besondere Ausgestaltung erfährt. In der Geologie und Mineralogie waren die Institute bisher schon beiden Hochschulen gemeinsam. Von jeher ist die Geologie in Breslau durch nahe Verbindung mit dem schlesischen Bergbau stark auf die Bedürfnisse der Bergleute eingestellt gewesen, was die Namen von Männern wie Ferdinand Römer, Frech und v. Bubnoff kennzeichnen. Auch der jetzige Inhaber des Lehrstuhles, Professor Bederke, ist durch seine Mitarbeit in den bergbehördlichen Ausschüssen für Gebirgsschläge in Oberschlesien und für die Kohlensäureausbrüche in Niederschlesien mit dem Bergbau verbunden. So wird die Vereinigung von Universität und Technischer Hochschule den jungen Bergleuten weite, sonst an Technischen Hochschulen unbekanntere Bildungsmöglichkeiten bieten, ohne daß darum

¹ Pontani: Kesselreinigung durch Sandstrahl, Zentralbl. Gewerbehyg. 1913, S. 56.

² Die Vorrichtung wird von der Firma Alfred Outmann in Altona-Ottensen hergestellt.

die notwendige Einstellung des Studiums auf die Bedürfnisse des praktischen Lebens beeinträchtigt wird. In Schlesien hofft man daher, daß die Maßnahmen der Staatsregierung

eine Stärkung der Breslauer Hochschule als Sammelpunkt nationalen Geistes und als Bollwerk deutscher Kultur im hartbedrängten Osten ergeben.

WIRTSCHAFTLICHES.

Absatz der im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat vereinigten Zechen im Jahre 1932.

Zahlentafel I. Gesamtabsatz¹.

Zeit	Absatz auf die Verkaufsbeteiligung						Absatz auf die Verbrauchsbeteiligung	Zechen-selbst-verbrauch	Abgabe an Erwerbs-lose	Gesamt-absatz	Davon nach dem Ausland		
	für Rechnung des Syndikats	auf Vor-ver-träge	Land-absatz für Rechnung der Zechen	zu Haus-brand-zwecken für An-gestellte und Arbeiter	für an Dritte ab-gegebene Erzeu-gnisse oder Energien	zus.							
1930:													
Ganzes Jahr	66059	678	1664	1526	127	70054	19681	8291	—	98026	31078		
Monats-durchschnitt	5505	57	139	127	11	5838	1640	691	—	8169	2590		
1931:													
Ganzes Jahr	56921	695	1676	1369	68	60730	14261	8032	216	83239	27353		
Monats-durchschnitt	4743	58	140	114	6	5061	1188	669	18	6937	2279		
1932:													
Jan.	4066	66,64	48	159	103	4380	950	642	10,53	6102	249	1752	28,72
Febr.	3789	65,21	47	159	109	4106	70,66	930	16,00	5811	232	1605	27,61
März	3710	64,54	46	153	97	4009	69,74	941	16,56	5749	230	1528	26,59
April	3611	66,67	39	111	85	3852	71,11	957	17,68	5416	208	1682	31,05
Mai	3941	68,88	50	93	68	4155	72,62	976	17,07	5722	245	1627	28,43
Juni	4200	71,52	58	81	70	4413	75,14	898	15,30	5873	231	1820	30,99
Juli	4055	71,64	59	65	70	4253	75,13	848	14,99	5660	218	1795	31,71
Aug.	3981	70,83	53	77	73	4189	74,54	854	15,19	5620	208	1816	32,31
Sept.	4141	71,08	57	103	116	4423	75,91	815	14,00	5826	224	1788	30,68
Okt.	4598	70,32	66	160	92	4923	75,28	979	14,97	6539	252	1993	30,48
Nov.	4567	68,45	59	136	112	4878	73,11	1035	15,51	6672	274	2077	31,12
Dez.	4655	69,08	54	142	103	4958	73,58	1055	15,66	6738	264	2069	30,70
Jan.-Dez.: insges.	49316	68,75	636	1439	1098	52540	11239	7378	573	71729	21551		
Monats-durchschnitt	4110	53	120	91	4	4378	937	615	48	5977	1796		

¹ In 1000 t bzw. in % des Gesamtabsatzes. Einschl. Koks und Preßkohle, auf Kohle zurückgerechnet. — * Außerdem 48000 t bzw. ³ 65000 t von Syndikatslagern.

Zahlentafel 2. Absatz für Rechnung des Syndikats (einschl. Erwerbslosenkohle).

Zeit	Kohle		Koks		Preßkohle		Zus. ¹					
	unbestrit-tenes	bestrit-tenes	unbestrit-tenes	bestrit-tenes	unbestrit-tenes	bestrit-tenes	unbestrittenes		bestrittenes			
							Gebiet		Gebiet			
	Gebiet		Gebiet		Gebiet		arbeits-tätig-lich		von der Summe %			
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	%	
1930: Ganzes Jahr	25196579	24218137	4748871	6505360	1568537	840197	32727927	108147	49,54	33331325	110141	50,46
Monatsdurchschnitt	2099715	2018178	395739	542113	130711	70016	2727327	108147	49,54	2777610	110141	50,46
1931: Ganzes Jahr	20520441	22412151	4353655	4953000	1567038	807791	27543732	90979	48,28	29505310	97458	51,72
Monatsdurchschnitt	1710037	1867679	362805	412750	130587	67316	2295311	90979	48,28	2458776	97458	51,72
1932: Januar	1601893	1417852	424580	317817	125284	59181	2261487	92306	54,61	1879757	76725	45,39
Februar	1536616	1249184	406684	311396	121909	56147	2170163	86306	56,07	1700060	68003	43,93
März	1555270	1305147	343110	276039	101643	60135	2088667	83546	54,92	1714369	68575	45,08
April	1454026	1462830	168348	238923	92222	94929	1754701	67488	48,59	1856476	71403	51,41
Mai	1358857	1437555	532989	244209	102705	58559	2136664	91408	54,21	1804516	77199	45,79
Juni	1374810	1507368	521643	399148	103773	45998	2139054	84297	50,92	2061414	81238	49,08
Juli	1451362	1477570	360603	391370	113713	62389	2018288	77627	49,77	2036724	78334	50,23
August	1451232	1509806	253217	416544	101695	73544	1869429	69238	46,96	2111497	78204	53,04
September	1562196	1519677	239477	459501	116155	60986	1976080	76002	47,72	2164885	83265	52,28
Oktober	1759083	1708112	294969	446177	131093	72235	2257854	86841	49,04	2346590	90254	50,96
November	1838600	1776662	273785	379285	127409	59984	2306823	94638	49,88	2318109	95102	50,12
Dezember	1690086	1843550	320442	420703	126974	73814	2217726	86970	47,50	2450821	96110	52,50
Jan.-Dez.: insges.	18634031	18215313	4139847	4301112	1364575	777901	25196936	82851	50,76	24445218	80378	49,24
Monatsdurchschnitt	1552836	1517943	344987	358426	113715	64825	2099745	82851	50,76	2037102	80378	49,24

¹ Koks und Preßkohle auf Kohle zurückgerechnet.

Deutschlands Gewinnung an Eisen und Stahl im Dezember 1932.

Zeit	Roheisen				Rohstahl				Walzwerkserzeugnisse ¹				Zahl der in Betrieb befindlichen Hochöfen
	Deutschland		davon Rheinland-Westfalen		Deutschland		davon Rheinland-Westfalen		Deutschland		davon Rheinland-Westfalen		
	insges.	arbeits-tätlich	insges.	arbeits-tätlich	insges.	arbeits-tätlich	insges.	arbeits-tätlich	insges.	arbeits-tätlich	insges.	arbeits-tätlich	
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	
1930	9 694 509	26 560	7 858 908	21 531	11 538 624	38 081	9 324 034	30 772	9 071 830	29 940	7 053 299	23 278	
Monatsdurchschn.	807 876		654 909		961 552		777 003		755 986		587 775		79
1931	6 063 048	16 611	5 098 203	13 968	8 291 640	27 186	6 720 957	22 036	6 632 859	21 747	5 143 488	16 864	
Monatsdurchschn.	505 254		424 850		690 970		560 080		552 738		428 624		54
1932: Jan.	358 389	11 561	306 854	9 899	405 047	16 202	338 883	13 555	329 181	13 167	262 693	10 508	48
Febr.	330 120	11 383	276 507	9 535	447 771	17 911	346 828	13 873	357 204	14 288	267 870	10 715	42
März	314 001	10 129	267 631	8 633	433 207	17 328	355 251	14 210	346 319	13 853	269 470	10 779	41
April	335 799	11 193	288 061	9 602	520 447	20 017	408 653	15 717	431 626	16 601	320 186	12 315	40
Mai	381 380	12 303	332 366	10 721	625 084	27 178	503 475	21 890	507 346	22 059	396 014	17 218	41
Juni	309 921	10 331	262 508	8 750	505 903	19 458	389 178	14 968	411 395	15 823	306 341	11 782	39
Juli	294 485	9 500	255 626	8 246	428 262	16 472	355 075	13 272	334 520	12 866	252 058	9 695	36
Aug.	268 388	8 658	227 385	7 335	417 156	15 450	315 232	11 675	298 365	11 051	221 147	8 191	40
Sept.	272 893	9 096	261 505	8 717	393 428	15 132	333 938	12 844	318 212	12 239	252 130	9 697	32
Okt.	332 444	10 724	303 144	9 779	522 577	20 099	425 376	16 361	396 213	15 239	297 867	11 456	39
Nov.	370 562	12 352	328 880	10 963	545 863	22 744	453 215	18 884	418 364	17 432	327 660	13 653	40
Dez.	364 159	11 747	309 968	9 999	506 382	19 476	407 326	15 666	388 357	14 937	295 777	11 376	42
Jan.-Dez.	3 932 541	10 745	3 420 435	9 345	5 751 127	18 856	4 622 430	15 156	4 537 102	14 876	3 469 213	11 374	
Monatsdurchschn.	327 712		285 036		479 261		385 203		378 092		289 101		

¹ Einschl. Halbzeug zum Absatz bestimmt.

Außenhandel Rußlands mit Deutschland in den ersten 3 Vierteljahren 1932¹.

Warengruppen	1. - 3. Vierteljahr		± 1932 gegen 1931
	1931	1932	
	1000 .#		
Deutsche Ausfuhr nach Rußland			
Lebende Tiere	5 849	120	- 5 729
Lebensmittel und Getränke	6 736	1 264	- 5 472
Rohstoffe und halbfertige Waren	60 739	21 933	- 38 806
davon			
Eisen	4 501	1	- 4 500
Kupfer	7 728	6 152	- 1 576
Aluminium	2 286	17	- 2 269
sonstige unedle Metalle	16 505	8 954	- 7 551
schwefelsaures Ammoniak	1 111	-	- 1 111
Eisenhalbzeug	3 035	2 174	- 861
Fertigwaren	433 429	462 553	+ 29 124
davon			
chemische und pharmazeutische Erzeugnisse .	13 275	4 676	- 8 599
Röhren und Walzen	24 104	13 513	- 10 591
Stab- und Formeisen	41 228	34 460	- 6 768
Blech und Draht	32 345	33 828	+ 1 483
Werkzeugmaschinen	79 091	120 935	+ 41 844
sonstige Maschinen	91 672	115 333	+ 23 661
zus.	506 753	485 870	- 20 883
Russische Ausfuhr nach Deutschland			
Lebende Tiere	24	63	+ 39
Lebensmittel und Getränke	53 676	91 458	+ 37 782
Rohstoffe und halbfertige Waren	143 266	112 070	- 31 196
davon			
Felle zu Pelzwerk, roh	27 747	17 031	- 10 716
Bau- und Nutzholz	15 591	10 321	- 5 270
Holz zu Holzmasse	17 813	7 161	- 10 652
Mineralöle	37 294	26 674	- 10 620
Eisenerze	1 317	373	- 944
Zinkerze	1 983	661	- 1 322
Manganerze	2 571	2 887	+ 316
Fertigwaren	23 558	17 535	- 6 023
davon			
Pelze und Pelzwaren	15 882	12 162	- 3 720
zus.	220 524	221 126	+ 602
Überwiegen der deutschen Ausfuhr	+ 286 229	+ 264 744	

¹ Nach dem Organ der Handelsvertretung der UdSSR. in Deutschland.

Kohleneinfuhrbeschränkungen und -zölle der wichtigsten Kohleneinfuhrländer der Welt.

Im Anschluß an den in Nr. 50/1932 d. Z. veröffentlichten Aufsatz über »Kohleneinfuhrbeschränkungen und -zölle der wichtigsten Kohleneinfuhrländer der Welt« bringen wir nachstehend einige Ergänzungen.

In Dänemark wurde zum Schutz der eigenen Währung ein Gesetz verabschiedet, in dem unter anderem die Einfuhr von Kohle und Koks beschränkt wird. Die Einfuhrgenehmigung erteilt das Valuta-Kontor der Nationalbank; im allgemeinen sollen den Importeuren nur 45 % des Wertes der Einfuhr von 1931 zugebilligt werden. Diese Verordnung, die an die Stelle der Verordnung vom 29. Januar 1932 tritt, wurde am 1. Januar d. J. wirksam.

Italien hat mit Wirkung vom 6. Januar den für eingeführten Koks erhobenen Zoll um 9,50 Lire erhöht. Nunmehr setzt sich der Koks Zoll zusammen aus 10 % Wertzoll, dem seit dem 1. Juli 1932 erhobenen Zusatzzoll von 15 Lire und dem jetzt in Kraft getretenen Zoll von 9,50 Lire. Diese Maßnahme der italienischen Regierung, die auf das anhaltende Drängen der inländischen Gas- und Koksfabriken zurückzuführen ist, die eine stärkere Heranziehung der heimischen Erzeugnisse fordern, legt der ziemlich bedeutenden deutschen Koks ausfuhr nach Italien weitere Belastungen auf.

Litauen hat vor kurzem die Brennstoffeinfuhr einem besonders Bewilligungsverfahren unterworfen. Die deutschen Einfuhr gesuche sind jedoch bisher ausnahmslos in Kowno genehmigt worden, so daß begründete Hoffnung besteht, daß die Einführung des litauischen Lizenzsystems eine Steigerung der deutschen Ausfuhr nach Litauen zur Folge haben wird. Bisher hatte Polen zur Hauptsache Litauen mit Kohle beliefert.

Dem »Colliery Guardian« zufolge ist jetzt auch die Einfuhr von Kohle und Koks nach Rumänien beschränkt worden.

Die Ver. Staaten erheben durch »Revenue Act of 1932« auf eingeführte fremde Brennstoffe einen Zoll von 2 \$ je t. Hiervon ausgenommen sind einmal die Lieferungen aus Kanada, da nach dem Steuergesetz die Einfuhr aus solchen Ländern zollfrei ist, die mehr Kohle und andere Erzeugnisse aus den Ver. Staaten beziehen, als sie dort einführen. Dieses ist bei Kanada der Fall. Auf Grund der Meistbegünstigung im Handelsvertrag war aber auch Deutschland, gemäß den weiteren Bestimmungen des Gesetzes, berechtigt, eine zollfreie Einfuhr zu verlangen. Am 14. November 1932 bestimmte das amerikanische Schatzamt,

daß ebenso wie die englische und kanadische auch die deutsche Kohleneinfuhr von der Steuer befreit bleiben soll.

Nachdem bereits die vereinigten Bergarbeiterverbände in USA. bei Hoover vorstellig geworden waren und wegen der »katastrophalen Lage des heimischen Kohlenbergbaus« auch eine Zollbelegung der kanadischen, englischen und deutschen Kohle verlangt hatten, es weiterhin bei den einzelnen maßgebenden Stellen hierüber zu Auseinandersetzungen kam, verfügte das Schatzamt vor kurzem, entgegen seiner ursprünglichen Entscheidung, daß der im Steuergesetz von 1932 vorgesehene Kohlenzoll auf die deutsche Kohle wieder anzuwenden ist. Die Gründe der Wiederbesteuerung sollen in einer Bestimmung des amerikanischen Zollverwaltungsgesetzes von 1930 liegen. Die deutsche Regierung ist selbstverständlich wegen der erneuten Zollbelegung in Washington vorstellig geworden, mit der Maßgabe, daß die Aufhebung des Schatzamts-erlasses nicht mit dem deutsch-amerikanischen Handelsabkommen vereinbar sei.

Bulgarien hat zum Schutz der eigenen Währung die Devisenuteilung für die Einfuhr auf 50 % des Bedarfs von 1931 festgesetzt.

In dem neuen deutsch-tschechoslowakischen Kohlenabkommen, das am 1. April 1933 in Kraft tritt, wird

die Höhe der deutschen Steinkohleneinfuhr nach Maßgabe der tschechoslowakischen Braunkohlenausfuhr nach Deutschland geregelt, und zwar im Verhältnis: 1 t deutsche Steinkohle gleich $1\frac{2}{3}$ t böhmische Braunkohle. Vom 1. Juli 1933 an soll der Umrechnungssatz 1:1,6 betragen; das bisher bestehende Verhältnis war 1:2. Der Vertrag ist mit vierteljähriger Frist kündbar, und zwar erstmalig am 30. September zum 1. Dezember d. J. Die in dem alten bis zum 31. März d. J. laufenden Kohlenabkommen festgesetzten monatlichen deutschen Einfuhrmengen (120 000 t) sind auf 100 000 t herabgesetzt worden.

Beförderung ausländischer Kohle auf dem Rhein im Jahre 1932.

Auf dem Rhein über Emmerich bergwärts sind im Jahre 1932 1,73 Mill. t (im Vorjahr 1,57 Mill. t) ausländischer Kohle befördert worden. Hiervon blieben 929 000 (im Vorjahr 954 000 t) im Gebiet des Deutschen Reiches, während das Elsaß 588 000 t (486 000 t) und die Schweiz 217 000 t (132 000 t) empfingen. Deutschland empfing im Berichtsjahr 24 000 t oder 2,55 % weniger als im Vorjahr. Die Einfuhrmengen, über deren Herkunft Zahlentafel 1 genauere Auskunft gibt, stammen — wie in den Vorjahren — zum größten Teil, nämlich zu 694 000 t oder 74,65 %, aus den

Zahlentafel 1. Auf dem Rhein beförderte ausländische Kohle.

Land	1927 t	1928 t	1929		1930		1931		1932	
			insges. t	davon in Deutschland verblieben t						
England . .	200 330	476 960	668 935	417 687	605 077	410 213	485 559	325 938	348 603	134 031
Holland . .	462 576	600 519	565 794	445 817	1 042 610	612 377	976 043	592 222	1 213 873	693 876
Belgien . .	—	94 531	3 741	—	14 319	—	89 840	35 614	170 252	101 528
Polen . . .	—	5 806	58 495	—	49 547	—	20 013	—	1 800	—
Andere . .	—	—	701	261	3 737	—	565	—	39	39
zus.	662 906	1 177 816	1 297 666	863 765	1 715 290	1 022 590	1 572 020	953 774	1 734 567	929 474

Niederlanden, die ihren Anteil um 102 000 t vermehrt haben. Großbritannien behauptete mit 134 000 t oder 14,42 % noch die zweite Stelle unter den einführenden Ländern, jedoch sind seine Lieferungen, die im Vorjahr noch 326 000 t betragen, um 192 000 t zurückgegangen; es stand mit seinen Einfuhrmengen im Berichtsjahr nicht weit über Belgien, das 102 000 t oder 10,92 % lieferte. Der Rest von 39 t stellte eine Probesendung aus Jugoslawien dar.

In welchem Maße die einzelnen Empfangsgebiete an den Bezügen beteiligt sind, geht aus Zahlentafel 2 hervor.

Zahlentafel 2. Empfang der einzelnen Empfangsgebiete an ausländischer Kohle.

	Niederrhein ¹		Mittelrhein ²		Oberrhein ³		Zus.	
	t	%	t	%	t	%	t	%
1929	34 683	4,01	11 895	1,38	817 187	94,61	863 765	100
1930	61 024	5,97	165 927	16,23	795 639	77,81	1 022 590	100
1931	39 715	4,16	260 420	27,30	653 639	68,53	953 774	100
1932	60 379	6,50	237 253	25,53	631 842	67,98	929 474	100

¹ Bis Wesseling einschl. — ² Bis Bingen ausschl. — ³ Bis zur Grenze.

Es zeigt sich, daß das Oberrheingebiet mit 632 000 t oder 67,98 % (im Vorjahr 654 000 t oder 68,53 %) wiederum an erster Stelle steht. Das Mittelrheingebiet hat 237 000 t oder 25,53 % (260 000 t oder 27,30 %) bezogen. Während der Bezug beider Gebiete rückläufig war, empfing das Niederrheingebiet mit 60 000 t oder 6,50 % der Gesamtmengen 21 000 t mehr als im Vorjahr.

Die Durchfuhrkohle für das Elsaß und für die Schweiz mit insgesamt 805 000 t stammte zu rd. 2 Dritteln aus den Niederlanden. Großbritannien lieferte 215 000 t oder 26,65 %, während der Rest sich mit 69 000 t auf Belgien und mit 1800 t auf Polen verteilte.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 3. Februar 1933 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Die allgemeine Besserung, die sich in letzter Zeit auf dem Kohlenmarkt zeigte, dürfte einzig und allein auf die in ganz Nordeuropa aufgetretene außergewöhnlich starke Kälte zurückzuführen sein. Die letzten offiziellen Nachweisungen lassen erkennen, daß die britische Kohleneinfuhr nach Skandinavien innerhalb der letzten 9 Monate eine Steigerung um mehr als 700 000 t erfahren hat, während diejenige Polens annähernd in gleicher Höhe zurückgegangen ist. In der Berichtswoche war besonders das Geschäft in bester Bunkerkohle recht befriedigend. Lebhaftige Nachfrage zeigte sich ferner in beiden Grafschaften für die bessern Kesselkohlenarten. In allen diesen Sorten bewegten sich die

Aus der nachstehenden Zahlentafel ist die Bewegung der Kohlenpreise in den Monaten Dezember 1932 und Januar 1933 zu ersehen.

Art der Kohle	Dezember 1932		Januar 1933	
	niedrigster Preis	höchster Preis	niedrigster Preis	höchster Preis
	s für 1 t (fob)			
Beste Kesselkohle: Blyth . . .	14	14/6	14	14/9
Durham . . .	15	15	15	15/6
kleine Kesselkohle: Blyth . . .	8/6	8/6	8/6	8/6
Durham . . .	11	12	11	12
beste Gaskohle	14/6	14/6	14/6	14/6
zweite Sorte	13	13/6	13	13/6
besondere Gaskohle	15	15	15	15
gewöhnliche Bunkerkohle	13	13/6	13/6	13/9
besondere Bunkerkohle	14	14/6	14	14/6
Kokkohle	12/6	13/3	12/6	13/3
Gießereikoks	15/6	16	15/3	16
Gaskoks	18/6	18/6	18/6	19

¹ Nach Colliery Guardian vom 3. Februar 1933, S. 218 und 241.

Notierungen über den Mindestsätzen. Gaskohle blieb trotz der guten Nachfrage im Preise unverändert, aber sehr fest, Koks-kohle war nach wie vor schwach, und kleine Kessel-kohle läßt wertmäßig kaum eine Besserung erkennen, wenn-gleich mengenmäßig eine gewisse Zunahme nicht zu ver-kennen ist. Hochofenkoks war wenig gefragt, das Geschäft in den übrigen Sorten, besonders aber in Brechkoks, war bei fester Haltung befriedigend. Abschlüsse wurden nur wenige getätigt. Ein nennenswerter Anteil des Auftrags der Gaswerke von Aarhus entfiel mit rd. 24000 t bester Gas-kohle zu annähernd gegenwärtigen Preisen auf den Bezirk Durham, Lieferung innerhalb der nächsten 12 Monate. Irgendwelche Preisänderungen sind gegenüber der voraus-gegangenen Woche nicht eingetreten.

2. Frachtenmarkt. Infolge des schlechten Wetters hat der angebotene Schiffsraum am Tyne gegenüber der Vorwoche eine wesentliche Zunahme erfahren. Allerdings bestand gute Nachfrage für die Mittelmeerhäfen. Die bal-

Über die in den einzelnen Monaten erzielten Fracht-sätze unterrichtet die folgende Zahlentafel.

Monat	Cardiff-				Tyne-			Stock-holm s
	Genua s	Le Havre s	Alexan- drien s	La Plata s	Rotter- dam s	Ham- burg s	Stock- holm s	
1914: Juli	7/2 1/2	3/11 3/4	7/4	14/6	3/2	3/5 1/4	4/7 1/2	
1931: Jan.	6/2 1/4	3/8 1/2	6/7 1/2	—	3/3 1/4	4/6 1/4	—	
April	6/5 1/2	3/2 1/2	7/3	10/—	—	3/3	—	
Juli	6/1 1/2	3/2	6/5 3/4	—	3/—	3/3 1/2	—	
Okt.	5/10 3/4	3/10 3/4	6/3 1/2	9/5 1/2	3/5	3/11 1/4	—	
1932: Jan.	6/0 1/2	3/9	6/5 3/4	8/9 3/4	3/6	3/6	—	
April	5/11 3/4	3/7	6/11 1/4	8/11	2/9	3/9 3/4	4/10 1/2	
Juli	6/3 3/4	3/3 1/2	7/1 1/2	—	2/7 1/2	3/6 3/4	—	
Okt.	5/10	3/8 1/4	5/11	—	—	3/5 1/4	4/4 1/4	
1933: Jan.	5/11 3/4	4/3	6/0 3/4	9/—	3/3	—	—	

tischen Frachtsätze konnten sich zu den letzten Notierungen annähernd behaupten. In Cardiff war das Geschäft noch schlechter. Infolge des für alle Richtungen überreichlich vor-handenen Schiffsraums ergaben sich für die Schiffseigner ge-wisse Schwierigkeiten, die kürzlichen Notierungen aufrecht-zuerhalten. Die Aussichten für Februar werden etwas günstiger beurteilt, man erwartet in allen Bezirken eine wesentliche Umsatzsteigerung nach den nordeuropäischen Häfen.

Angelegt wurden für Cardiff-Genua 6 s, -Le Havre 3/10 1/2 s, -Alexandrien 6 s und Tyne-Hamburg 3/7 1/2 s.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Nennenswerte Ereignisse sind in der Berichtswoche auf dem Markt für Teererzeugnisse nicht eingetreten. Die Preise sind allenthalben dieselben geblieben.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	27. Januar	3. Februar
Benzol (Standardpreis) . . . 1 Gall.		s 1/7
Reinbenzol 1 "	2/—	2/2
Reintoluol 1 "		2/
Karbonsäure, roh 60% . . . 1 "		2/4
" krist. 1 lb.		7/1 1/2—/8
Solventnaphtha I, ger. . . . 1 Gall.	1/5 1/2—	1/6
Rohnaphtha 1 "		/11
Kreosot 1 "		7/2 1/2—/3
Pech, fob Ostküste 1 l. t		95/—100/
" " Westküste 1 "		47/6—49/
Teer 1 "		
Schwefelsaures Ammo- niak, 20,6% Stickstoff 1 "		5 £ 5 s

Auch schwefelsaures Ammoniak erfuhr keine Preisänderung.

¹ Nach Colliery Guardian vom 3. Februar 1933, S. 222.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlen-förderung t	Koks-er-zeugung t	Preß-kohlen-her-stellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasser- stand des Rheins bei Caub (normal 2,30 m) m
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrorter ¹ t	Kanal- Zechen- H ä f e n t	private Rhein- t	insges. t	
Jan. 29.	Sonntag	49 395	—	2 014	—	—	—	—	—	—
30.	299 368	49 395	14 766	19 733	—	5 373	3 066	721	9 160	3,30
31.	255 223	54 179	16 244	18 773	—	1 577	13 699	1 223	16 499	3,08
Febr. 1.	209 149	49 163	11 046	19 210	—	1 738	—	2 468	4 206	3,09
2.	239 396	47 585	9 737	19 190	—	6 053	603	5 517	12 173	2,84
3.	269 505	46 781	10 928	20 275	—	16 324	21 276	6 227	43 827	3,04
4.	200 717	48 090	8 654	18 368	—	17 832	10 084	9 447	37 363	1,54
zus.	1 473 358	344 588	71 375	117 563	—	48 897	48 728	25 603	123 228	
arbeitstägl.	245 560	49 227	11 896	19 594	—	8 150	8 121	4 267	20 538	

¹ Vorläufige Zahlen. — ² Kipper- und Kranverladungen.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 26. Januar 1933.

1a. 1247672. »Eintracht« Braunkohlenwerke und Brikettfabriken, Neu-Welzow (N.-L.). Schwing- oder Schüttelsieb. 14. 1. 32.

1a. 1248371. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk, Magde-burg-Buckau. Klassierrost. 6. 1. 33.

5b. 1247676. Andreas Stihl, Stuttgart-Cannstatt. Lager für das Wenderad von Kettenschrämmaschinen. 26. 7. 32.

35c. 1247903. Demag A.G., Duisburg. Sicherheits-bremse für Fördermaschinen nach Patent 550412. 13. 3. 30.

81e. 1247981. J. Pohlig A.G., Köln-Zollstock. Lagerung für Förderband-Tragrollen. 3. 11. 31.

81e. 1248013. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Schüttelrutschenantrieb. 13. 6. 32.

Patent-Anmeldungen,

die vom 26. Januar 1933 an zwei Monate lang in der Ausleihhalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 22/20. Z. 164.30. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau A.G., Zeitz. Reinigungsvorrichtung für Klassierroste. 3. 11. 30.

1a, 23. Sch. 94415. Carl Schenck Eisengießerei und Maschinenfabrik Darmstadt G. m. b. H. und Dr.-Ing. Hans Heymann, Darmstadt. Schwiingsieb, dessen Siebfläche auf schrägen Lenkerfedern o. dgl. ruht. 9. 6. 31.

1a, 36. G. 79611. Dr. Carl Goetz, Berlin. Verfahren zur Gewinnung von Metallen aus bituminösen Erzen, bei dem die Erze einer Hitzebehandlung unter Luftabschluß unterworfen werden. Zus. z. Pat. 551924. 2. 5. 31.

5c, 9/30. E. 42571. Elektromotorenwerk Gebr. Brand o. H. G., Hamborn (Rhein). Kappschuh. 14. 3. 32.

10a, 1/01. L. 76375. Johann Lütz, Essen-Bredeneu. Stetig arbeitender stehender Koksofen mit ring- oder rahnenförmigem Schacht. 7. 10. 29.

10a, 11/05. St. 48750. Firma Carl Still, Recklinghausen. Füllwagen für Kammeröfen mit Einrichtung zum Abführen der Füllgase. 22. 12. 31.

10a, 15. M. 118077. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.G., Nürnberg. Vorrichtung zum Verdichten von Feinmaterial, besonders von Feinkohle. 19. 12. 31.

10a, 17/01. W. 83899. Reinhold Wagner, Berlin-Charlottenburg. Verfahren und Einrichtung zum Löschen von Koks durch Berieselung auf der Ofenrampe. 7. 10. 29.

10a, 17/08. St. 323.30. Firma Carl Still, Recklinghausen. Schräge Koksrampe. 5. 12. 30.

10a, 24/01. S. 76722. Dipl.-Ing. Fritz Seidenschnur, Freiberg (Sa.), und Hermann Pape, Oker (Harz). Verfahren zur Spaltung von Schwelprodukten. 23. 10. 26.

10a, 28. K. 120309. Mstislav Koulshinsky, Reval (Estland). Kanalschmelofen. 7. 5. 31.

81e, 1. G. 81669. Charles William Gardiner, Hertford (England). Fördereinrichtung für Schüttgut. 15. 1. 32. Großbritannien 15. 1. 31.

81e, 53. P. 63543. Piotrowicka Fabryka Maszyn Spotka Akcyjna, Piotrowice (Polen). Elektrischer Schüttelrutschenantrieb mit Kurbeltriebwerk. 21. 7. 31. Polen 26. 7. 30.

81e, 57. K. 121842. Fried. Krupp A.G., Essen. Schüttelrutsche, bei der zwei benachbarte Rutschenschüsse unter Vermittlung von an diesen befestigten und miteinander verspannten Stoß-(verbindungs-)blechen verbunden sind. 25. 8. 31.

81e, 57. W. 88868. Franz Wienhues, Königshütte, und Julius Bittner, Wesola (Polen). Leicht lösbare Schnellverbindung für nebeneinanderliegende Bauteile, besonders zur Verbindung von Förderrutschenschüssen. 26. 4. 32.

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.)

1c (2). 568755, vom 11. 10. 28. Erteilung bekanntgemacht am 5. 1. 33. Alfred Roemelt in Bochum. *Verfahren zur trocknen Aufbereitung von staubförmigem Gut, wie Kohlenstaub, Erzstaub.*

Gegen das staubförmige Gut wird, während es von einem Luftstrom getragen wird oder frei abfällt, ein Luft- oder Gasstrom geblasen, dem durch Vernebelung gebildete feinste Bläschen von geeigneten Stoffen, z. B. Petroleum, beigemischt sind. Der mit den Bläschen aufgeladene Strom nimmt die Gutteilchen (Erz oder Kohle) mit, an denen die Nebelbläschen haften. Diese Teilchen werden an einer andern Stelle als die Teilchen ohne anhaftende Bläschen (taubes Gestein) aus dem Strom abgeschieden. Den mit den Bläschen beladenen Luft- oder Gasstrom kann man in das vorgemahlene Gut vor der Sichtung und in das fertig gemahlene Gut zwecks Entfernung des tauben Gesteins blasen.

5b (15₁₀). 568527, vom 29. 10. 30. Erteilung bekanntgemacht am 5. 1. 33. Ingersoll-Rand Company in Neuyork (V. St. A.). *Vorschubvorrichtung für Gesteinbohrmaschinen.* Priorität vom 24. 1. 30 ist in Anspruch genommen.

Am hintern Ende der Bohrmaschine ist auf einem rechtwinklig zur Maschinenachse liegenden Bolzen ein mit einem Handgriff versehener Hebel schwingbar gelagert, der eine im Führungsbett der Maschine befestigte Stange mit Spiel umfaßt. Mit dem Handgriff ist eine Steuerstange verbunden, die in der Bohrmaschine verschiebbar ist. Auf ihr sind zwei Schraubenfedern so angeordnet, daß der Hebel durch die eine Feder in die vordere und durch die andere in die hintere Reibungsschlußstellung gedrückt wird. An dem Hebel ist eine unter Federwirkung stehende Klinke vorgesehen, die in ein Zahnsegment der Maschine eingreift. Der Hebel kann an dem Zahnsegment so eingestellt werden, daß die Maschine entweder durch den Rückstoß oder durch den Vorstoß des Arbeitskolbens in dem Führungsbett verschoben wird.

5b (15₁₀). 568528, vom 21. 10. 31. Erteilung bekanntgemacht am 5. 1. 33. Ingersoll-Rand Company in Neuyork (V. St. A.). *Vorschubvorrichtung für Gesteinbohrmaschinen.*

In dem Führungsbett für die Bohrmaschine ist eine steilgängige Schraubenspinde befestigt, die in eine drehbar in der Bohrmaschine gelagerte Mutter eingreift. Diese trägt ein Zahnrad, das mit einem achsrecht in der Bohrmaschine angeordneten Zahnrad in Eingriff steht, dessen Nabe mit einer gleichflankigen Sperrradverzahnung versehen ist. In diese Verzahnung greifen vier in gleichem Abstand voneinander angeordnete Sperrklinken ein, die schwenkbar im Gehäuse der Bohrmaschine gelagert sind und durch eine Feder in das Sperrrad gedrückt werden. Zwischen die Klinken greifen zwei einander gegenüberliegende Ansätze einer im Maschinengehäuse achsgleich zu der Sperrradverzahnung drehbar gelagerten Hülsen so ein, daß durch geringes Drehen dieser Hülse zwei gegenüberliegende Sperrklinken aus der Sperrradverzahnung gedrückt werden können. Durch Drehen der Hülse nach verschiedenen Richtungen kann daher erzielt werden, daß durch die Sperrklinken ein Drehen der Mutter beim Rückstoß oder beim Vorstoß der Maschine verhindert wird. Da das Drehen der Mutter in einer Richtung einen Vorschub und in der andern Richtung eine Zurückbewegung der Bohrmaschine im Führungsbett zur Folge hat, kann man die Bohrmaschine durch Drehen der Hülse auf Vorschub oder auf Rückwärtsbewegung einstellen. Die Hülse kann außen mit Rasten versehen sein, in die eine federnde Klinke eingreift, wenn die Hülse in eine der Endlagen gedreht ist.

5b (27₀₁). 568529, vom 24. 10. 30. Erteilung bekanntgemacht am 5. 1. 33. Ingersoll-Rand Company in Neuyork (V. St. A.). *Mit Abbauhämmern starr verbundener Keilkopf.* Priorität vom 12. 12. 29 ist in Anspruch genommen.

Der Keilkopf, in dem das Pickelisen achsrecht verschiebbar angeordnet ist, verläuft nach dem Ende zu in einen flachen Keil, dessen Schneide senkrecht zur Achse des Pickelaisens in dessen Mittelebene liegt.

10a (12). 554550, vom 20. 7. 30. Erteilung bekanntgemacht am 23. 6. 32. Walter Koerver in Krefeld. *Dichtung für Koksofentüren.*

An der Tür ist eine winkelförmige Schiene, deren Schenkel mit einer Schneide versehen sind, verschiebbar angeordnet. Die Schienen werden nach dem Einsetzen der Tür durch in Abstand voneinander an der Tür vorgesehene Druckmittel so verschoben, daß ihre Schneiden auf zwei rechtwinklig zueinander stehende bearbeitete Flächen der Tür und des Türrahmens gepreßt werden. Die Schienen können in einem durch Flanschen der Tür und an diesen befestigte Schienen gebildet, nach der seitlichen Dichtungsfäche des Türrahmens offenen Raum untergebracht sein und durch senkrecht zur Türfläche stehende Druckschrauben verschoben werden, deren Kopf mit einer keilförmigen Fläche an einer im Scheitel der Schienen vorgesehenen schrägen Fläche anliegt.

10a (12₀₁). 568782, vom 27. 2. 32. Erteilung bekanntgemacht am 5. 1. 33. Arthur Killing und Wilhelm Elbert in Hörde (Westf.). *Koksofentür.* Zus. z. Pat. 505630. Das Hauptpatent hat angefangen am 31. 5. 28.

Vor der durch Rippen des Türrahmens gehaltenen wärmeisolierenden Schutzschicht ist eine als Außenverkleidung dienende Metallplatte so angebracht, daß zwischen ihr und dem Türrahmen keine unmittelbare Verbindung besteht. Zwischen die Kanten der Metallplatte

und den Türrahmen kann zu dem Zweck eine Asbestschnur o. dgl. gepreßt werden.

10a (1204). 568399, vom 18. 10. 28. Erteilung bekanntgemacht am 5. 1. 33. Heinrich Koppers A.G. in Essen. *Türabhebevorrichtung für Kammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks o. dgl.*

Die Vorrichtung hat einen die Tür lüftenden, zurückziehenden und anhebenden Hebebock, der an einem Arm eines Doppelhebels aufgehängt ist. Der Hebel ist an einem in Richtung der Kammerachse waagrecht verfahrbaren Gestell drehbar gelagert und wird beim Zurückfahren des Gestelles durch eine Kurvenführung, an der der freie Arm des Hebels anliegt, so geschwenkt, daß er den Hebebock mit der an ihm angehängten Tür anhebt.

10a (1901). 568536, vom 11. 3. 30. Erteilung bekanntgemacht am 5. 1. 33. Dr.-Ing. eh. Gustav Hilger in Gleiwitz. *Schachtofen zur kontinuierlichen Erzeugung von festem, stückigem und dichtem Halb- oder Ganzkoks.* Zus. z. Zusatzpat. 545423. Das Hauptpatent 544082 hat angefangen am 14. 2. 30.

Das mittlere Gasabsaugerohr des Ofens ist mit Eintrittsschlitzen versehen, die so angeordnet sind, daß die in oder

oberhalb der Koksbildungszone entstehenden wertvollen Schwelgase und die unterhalb der Zone im fertigen Koks entstehenden weniger wertvollen Verkokungsgase getrennt abgesaugt werden. Beide Gase werden dann in der glühenden Koksfüllung des Gasabsaugerohres abwärts durch die Hydrierungszone, in die Wasserdampf eingeführt wird, in das Abzugsrohr geleitet. Die Hydrierung der Gase wird dabei durch die Verdampfungserzeugnisse einer Teerwasservorlage unterstützt, in die das untere Ende des Gasabsaugerohres taucht. Die unterhalb der Koksbildungszone im fertigen Koks entstehenden weniger wertvollen Gase können vor ihrer Vereinigung mit den wertvollen Schwelgasen durch die Teerwasservorlage geführt werden. Die Sinkgeschwindigkeit der in dem Gasabsaugerohr befindlichen glühenden Kokssäule läßt sich regeln.

10b (304). 568758, vom 14. 1. 30. Erteilung bekanntgemacht am 5. 1. 33. Gesellschaft für Kohlentechnik m. b. H. in Dortmund-Eving. *Bindemittel zur Brikett-herstellung.*

Als Bindemittel sollen das bei der Benzinextraktion erhaltene Resterzeugnis der Druckhydrierung von Brennstoffen oder die Destillationserzeugnisse dieser Resterzeugnisse verwendet werden.

Z E I T S C H R I F T E N S C H A U¹

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

Mineralogie und Geologie.

Feststellung des Wasserfallniveaus im Wurmgebiet bei Aachen. Von Hahne. Glückauf. Bd. 69. 28. 1. 33. S. 89/90*. Beschreibung der bisherigen Fundstellen im Wurmgebiet. Stratigraphische Beziehungen. Bedeutung.

The coal fields of Russia. Von Haddock. Coll. Guard. Bd. 146. 20. 1. 33. S. 108/10*. Lagerungsverhältnisse, Flöze, Kohlenvorräte und Förderung sowie Verkehrsverhältnisse im Süd-Moskau-Kohlenbecken. (Forts. f.)

Radiumerze in Deutschland. Von Kohl. Chem. Techn. Z. Bd. 7. 1933. H. 1. S. 1/3. Die Radiumerzfunde im Saargebiet. Übersicht über die deutschen Vorkommen an Radiumerzen, radiumhaltigen Mineralien und radioaktiven wie radiumhaltigen Wässern sowohl nach geographischen als auch nach geologischen Gesichtspunkten. Genetische Beziehung zu Eruptivgesteinen, vorwiegend Granit, untergeordnet zu Porphyren und Trachyt. Im Saargebiet und seiner Umgebung sind die geologischen Vorbedingungen für das Auftreten von Radiumerzen ungünstig. Das nächste Vorkommen von Radium bilden die radioaktiven Quellen von Bad Münster am Stein und Bad Kreuznach, von denen die letzten auch gelöstes Radiumsalz in beachtlichen Mengen führen.

Ein neues Meßgerät zur Aufsuchung von Edelmetallseifen und erodierten Erzgängen. Von Ostermeier. Metall Erz. Bd. 30. 1933. H. 2. S. 21/4*. Beschreibung des Geräts und Meßverfahrens, das in Kolumbien mit Erfolg für die Untersuchung von Erzseifen Verwendung gefunden hat.

Bergwesen.

Über die Verwendung eines Hilfsbaggers. Von Neumann. Braunkohle. Bd. 32. 21. 1. 33. S. 33/9*. Schilderung der verschiedenen Arbeitsabschnitte. Betriebsverfahren. Betriebskosten.

The recovery of alluvial diamonds. Von McLeod. Min. Mag. Bd. 48. 1933. H. 1. S. 9/19*. Beschreibung und Vergleich zweier nach verschiedenen Verfahren an der Goldküste arbeitender Betriebe.

Comparison of costs between scraper and shaker conveyors. Von English. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 126. 20. 1. 33. S. 73/4*. Kostenvergleich zwischen der Förderung mit Schrappern und Schüttelrutschen an Hand von Erfahrungen in einem Abbaubetriebe.

Stemming materials. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 126. 20. 1. 33. S. 87/8. Erfahrungen mit verschiedenen Besatz-

mischungen. Zusatz von Kalziumchlorid. Herstellung des Besatzes. Bewahrung, Vorteile.

La détermination des meilleures conditions d'abatage dans les mines métalliques. Von Audibert. Rev. ind. min. 15. 1. 33. H. 290. Teil 1. S. 29/36*. Theoretisch-praktische Untersuchungen über die wirtschaftlich günstigsten Beziehungen zwischen Bohrlochtiefe, Bohrlochabstand und Sprengstoffmenge.

Vier Jahre Cardox. Von Graf. Z. B. H. S. Wes. Bd. 80. 1932. Abh. H. 7. S. B 299/308*. Beschreibung des Verfahrens. Gegenüberstellung des Cardox-Verfahrens und des Schießens mit Sprengstoffen. Versuche des Bureau of Mines. Erfahrungen und Ergebnisse im Betriebe.

L'utilisation des convoyeurs à la division Duhamel. Von Motreul. Rev. ind. min. 15. 1. 33. H. 290. Teil 1. S. 21/8*. Geschichtlicher Rückblick. Lebensdauer, Leistung und Wirtschaftlichkeit der auf der Grube Schwalbach bei Saarbrücken benutzten Förderbänder. Erfahrungen mit verschiedenen Motorantrieben. (Forts. f.)

Ore-concentration statistics in 1930. Von Miller and Kidd. Miner. Resources. 1930. Teil 1. H. 25. S. 749/91. Aufbereitete Erzmengen. Reagenzienverbrauch. Statistik der einzelnen Erze. Zusammenstellung des 1930 erschienenen wichtigeren in- und ausländischen Schrifttums über Erzaufbereitung.

Pneumatic tabling of coal. Von Yancey und Porter. Bur. Min. Techn. Paper. 1932. H. 536. S. 1/18*. Untersuchung des Einflusses des spezifischen Gewichtes, der Korngröße und der Gestalt der Teilchen des Aufgabegutes auf den Erfolg der Aufbereitung auf Luftherden. Versuchsanlage und Versuche. Besprechung der Ergebnisse.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Feuerungen für ungemahlene Kohlenstaub. Von Haller. Glückauf. Bd. 69. 28. 1. 33. S. 82/5*. Kennzeichnung der Feuerungsart und der vorliegenden Erfahrungen. Neue Versuchsergebnisse.

Verwendungsmöglichkeiten für Steinkohlen- und Braunkohlenbrikette auf Wanderrosten. Von Weiß. Feuerungstechn. Bd. 31. 15. 1. 33. S. 4/9*. Versuchsanordnung. Prüfung der Kohlenarten. Ergebnisse der Verdampfungsversuche. Feuerraumtemperatur.

Clinker formation as related to the fusibility of coal ash. Von Nicholls und Selvig. Bur. Min. Bull. 1932. H. 364. S. 1/71*. Laboratoriumsuntersuchungen über die Natur, Verteilung und Schmelzbarkeit der Aschenbestandteile in Kohlen. Die Aschen- und Schlackenbildung beim Verbrennen von Kohle. Versuche zur Ermittlung der die Schlackenbildung beeinflussenden Faktoren. Die Schlackenbildung bei verschiedenen Kohlen.

Stand und Entwicklungsmöglichkeiten der elektrischen Kraftübertragung in der Zechen-

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.

kraftwirtschaft des Ruhrbergbaus. Von Bohnhoff. Glückauf. Bd. 69. 28. 1. 33. S. 77/82. Anteil der Elektrizität an der heutigen Zechenkraftwirtschaft. Künftige Entwicklungsmöglichkeiten des elektrischen Antriebes im Ruhrbergbau. Bedeutung der Elektrizität für die Rationalisierung der Zechenkraftwirtschaft.

Wirtschaftlichkeit der in Resonanz betriebenen Kraft- und Arbeitsmaschinen. Von Schieferstein. Z. V. d. I. Bd. 77. 21. 1. 33. S. 69/73*. Berechnung schwingender Mechanismen. Berechnungsbeispiel. Wirkungsgrad. Gegenüberstellung des in Resonanz schwingenden kraftbegrenzten Antriebes und des hubbegrenzten Antriebes.

Elektrotechnik.

Injuries produced by contact with electric circuits. Von Kouwenhoven und Langworthy. J. Frankl. Inst. Bd. 215. 1933. H. 1. S. 1/26*. Untersuchungen über die Wirkungen des elektrischen Stromes auf den Körper.

Hüttenwesen.

Die Entwicklung der Metallverflüchtungsverfahren im Drehrohrofen in den vergangenen 3 Jahren. Von Barth. (Schluß.) Metall Erz. Bd. 30. 1933. H. 2. S. 24/30*. Entwicklung des Wälzverfahrens. Kennzeichnung verschiedener Anlagen und ihrer Arbeitsweise an Hand ihrer Stammbäume. Schrifttum.

Sur les alliages aluminium-silicium. Von Broniewski und Smialowski. (Schluß.) Rev. mét. Bd. 29. 1932. H. 12. S. 601/4*. Die mechanischen Eigenschaften der Legierungen.

Chemische Technologie.

Zur Theorie mehrstufig beheizter Kokereiofen. Von Schleusner. Feuerungstechn. Bd. 31. 15. 1. 33. S. 1/3. Untersuchungen über den Einfluß von ψ und der andern für den Strömungswiderstand wichtigen Faktoren.

The Gibbons-Kogag coke ovens at the works of the Cargo Fleet Iron Company, Ltd. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 126. 20. 1. 33. S. 82/5*. Einzelheiten der Koksöfen. Regeneratoren. Betriebsgang der Öfen. Selbstschließende Ofentüren.

Les méthodes modernes de carbonisation à basse température et de préparation d'antracite artificiel. Von Berthelot. Chimie Industrie. Bd. 29. 1933. H. 1. S. 18/44*. Wissenschaftliche Grundlagen der Tieftemperaturverkokung und der Umwandlung nicht backender Kohlen in Halbkoks und Anthrazit. Betriebskosten einer Anlage. Allgemeiner Bau von Schwelanlagen. Beschreibung bemerkenswerter Anlagen. Verarbeitung des Urteeres.

Méthodes modernes de traitement et de valorisation des charbons fins. Von Berthelot. Rev. mét. Bd. 29. 1932. H. 12. S. 588/600*. Neuzeitliche Aufbereitungsverfahren für Feinkohle. Veredlung der Feinkohlen durch Verkokung und Verschmelzung. Verwendung von Feinkohle als Brennstoff.

The production of organic compounds from coke oven gas. Von Osterreith und Dechamps. Coll. Guard. Bd. 146. 20. 1. 33. S. 110/3. Methanol. Umwandlung von Methan. Herstellung von Ethylalkohol. Andere Erzeugnisse. Aussprache.

Fortschritte der Teerchemie in den letzten 6 Jahren. Von Sander. (Forts.) Teer. Bd. 31. 20. 1. 33. S. 25/9. Einwirkung chemischer und physikalischer Mittel auf Teere und die hierbei entstehenden Erzeugnisse. (Schluß f.)

Die Oxydation des Methans durch Metall-oxyde. Von Neumann und Wang. Z. angew. Chem. Bd. 46. 21. 1. 33. S. 57/61*. Der Methanzerfall. Oxydation des Methans durch Kupferoxyd, Eisenoxyd, Zinndioxyd und Zinkoxyd. Wasserstoffhaltiges Methangas.

Chemie und Physik.

Temperature measurement and control. Engg. Bd. 135. 20. 1. 33. S. 67 und 69*. Übersicht über die zur Temperaturmessung dienenden Geräte und deren kennzeichnende Merkmale.

Heat transfer from a gas stream to a bed of broken solids. Von Furnas. Bur. Min. Bull. 1932. H. 361. S. 1/88*. Verfahren zur Bestimmung des Wärme-

leitkoeffizienten. Versuche mit Wasser. Anwendung der Kurven nach Schumann auf Gase. Weitere Untersuchungen. Wärmeleitfähigkeit von Eisenoxyd. Wichtige Faktoren bei der Wärmeübertragung.

Wirtschaft und Statistik.

Production of explosives in the United States 1931. Von Adams und Gerry. Bur. Min. Techn. Paper. 1932. H. 540. S. 1/42. Eingehende statistische Angaben über die Herstellung der Sprengstoffe, die Verwendung im Bergbau und den Verbrauch.

Der österreichische Kohlenbergbau. Glückauf. Bd. 69. 28. 1. 33. S. 85/7. Wirtschaftliche Entwicklung, Förderung, Kohleneinfuhr, Verbrauch, Schichtverdienst.

P E R S Ö N L I C H E S .

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor von Bardeleben vom 1. Januar an auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Klöckner-Werke A.G., Zeche Königsborn,

der Bergassessor Tübben vom 1. Februar an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei den Michel-Werken, Gewerkschaft Michel-Vesta in Grobkayna bei Merseburg,

der Bergassessor Ebert vom 1. Februar an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Beschäftigung bei der Vereinigte Stahlwerke A.G., Abt. Bergbau, Gruppe Dortmund,

der Bergassessor Friedrich Hoffmann vom 15. Februar an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Braunkohlengrube Finkenheerd, Betriebsgesellschaft m. b. H. in Finkenheerd,

der Bergassessor Meier vom 1. Januar an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit auf der Gräfin-Johanna-Schachanlage der neukons. Paulus-Hohenzollern-Steinkohlengrube in Bobrek (O.-S.),

der Bergassessor Seebohm vom 1. Februar an auf sechs Monate zur Übernahme einer Beschäftigung bei der Oehringen Bergbau-A.G., Schachanlage Sosnitz bei Gleiwitz (O.-S.),

der Bergassessor Pietscher vom 1. Januar an auf weitere vier Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Hoesch-Köln-Neuessen A.G. für Bergbau und Hüttenbetrieb in Dortmund, Bergbauverwaltung in Essen-Altenessen,

der Bergassessor Berkenkamp vom 15. Januar an auf sechs Monate zur Übernahme einer Tätigkeit bei der Rheinischen Aktiengesellschaft für Braunkohlenbergbau und Brikettfabrikation in Köln.

An die Stelle des verstorbenen Generaldirektors der Hoesch-Köln-Neuessen A.G., Bergrats Dr.-Ing. eh. Winkhaus, ist als Vorsitzender des Vorstandes der Generaldirektor Dr.-Ing. Springorum getreten. Infolge Verlegung der Bergbauverwaltung nach Dortmund sind Bergwerksdirektor Bergassessor Gras, Direktor Hoeppe, Direktor Assessor Siebrecht und Bergassessor Stapff dorthin versetzt worden. Der Leiter der Schachanlage Radbod, Bergassessor Andre, ist wegen Erreichung der Altersgrenze aus den Diensten der Gesellschaft ausgeschieden und an seine Stelle der Bergassessor Dr. phil. Reusch getreten. Die Leitung der Schachanlage Fürst Leopold-Baldur hat der Betriebsdirektor Grohse übernommen.

Der Diplom-Bergingenieur und konzessionierte Markscheider Keil ist als Werksmarkscheider bei der Gewerkschaft Morgenstern in Zwickau angestellt worden.

Gestorben:

am 6. Februar in Chur der Generaldirektor des Eschweiler Bergwerks-Vereins, Bergassessor Dr. phil. Dr.-Ing. Heinrich Westermann, im Alter von 53 Jahren.