

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 25

19. Juni 1937

73. Jahrg.

### Bemerkenswerte Instandsetzungsarbeiten im Schacht 2 der Gewerkschaft Carolus Magnus.

Von Professor Dr.-Ing. C. H. Fritzsche, Aachen.

Der Schacht 2 der Gewerkschaft Carolus Magnus in Palenberg bei Aachen dient als Ausziehschacht und zugleich aushilfsweise zur Förderung von Kohle und Betriebsstoffen. Von seiner 699 m betragenden Teufe entfallen rd. 407 m auf das Deckgebirge, das zum größten Teil aus Sanden von Schwimmsandcharakter besteht. Nur an vereinzelten Stellen sind den Sanden Tonbänke von 1–7 m Mächtigkeit eingelagert. Das Steinkohlegebirge setzt sich in der Hauptsache aus Tonschiefer, daneben auch aus Sandschiefer zusammen, während Sandstein nur untergeordnet vertreten ist.

Die Abteufarbeiten — im Deckgebirge nach dem Gefrierverfahren — begannen 1914 und litten in ihrer Durchführung unter der Ungunst der Kriegsverhältnisse. Im Juni 1917 wurde das Steinkohlegebirge erreicht, aber erst Mitte 1920 waren die Anschlußarbeiten im Steinkohlegebirge selbst einschließlich des Ansatzes der Wettersohle bei 446 m Teufe beendet. Vorher hatte man bereits mit dem Auftauen begonnen und es Anfang 1920 abgeschlossen. In dem zu Beginn des Jahres 1928 in Angriff genommenen zweiten Abteufabschnitt erhielt der Schacht 1930 seine heutige Teufe von 699 m.

Die Schäden, die später, und zwar 1935, Anlaß zu der hier behandelten größern Schachtausbesserung gaben, traten in einer Zone auf, die sich oberhalb und unterhalb der Wettersohle erstreckte. Der ursprüngliche Ausbau dieses Schachtteils sei daher kurz beschrieben. Wie aus Abb. 1 hervorgeht, reichte die Tübbingsäule bis zu 433 m Teufe, also noch rd. 26 m in das Steinkohlegebirge hinein. Als Wandstärke der Tübbinge hatte man in den untersten Schichten des Deckgebirges 100 mm und im Steinkohlegebirge 120 mm gewählt, während der dritt- und der zweit-letzte Ring 70 und der unterste nur 60 mm stark war. Der erste Keilkranz im Steinkohlegebirge liegt bei 412 m, ein zweiter und letzter bei 426 m. Im allgemeinen sind die Tübbinge aufgebaut, also von unten nach oben eingebracht worden, nur die letzten fünf Ringe unterhalb des letzten Keilkranzes mußten untergehängt werden. Die Betonhinterfüllung war recht kräftig und wies eine Wandstärke von 60 cm, zwischen den beiden untern Keilkränzen sogar von 70 und 80 cm auf. Lediglich die dem untern Keilkranz untergehängten Ringe hatten eine nur 20 cm dicke Betonhinterfüllung erhalten.

Unterhalb der Tübbingsäule und im Anschluß an sie bestand der ursprüngliche Ausbau bis 466 m aus einem schwach bewehrten Beton von 0,50 m Wandstärke, dem oberhalb der Wettersohle, also auf rd. 10 m senkrechter Erstreckung, Betonplatten ringförmig eingelagert waren. Erst der im zweiten Ab-

teufabschnitt von 466 m Teufe an niedergebrachte Schachtteil wurde in Mauerung von Betonformsteinen gesetzt, nachdem man die Betonsäule durch einen Betonfuß unterfangen hatte.

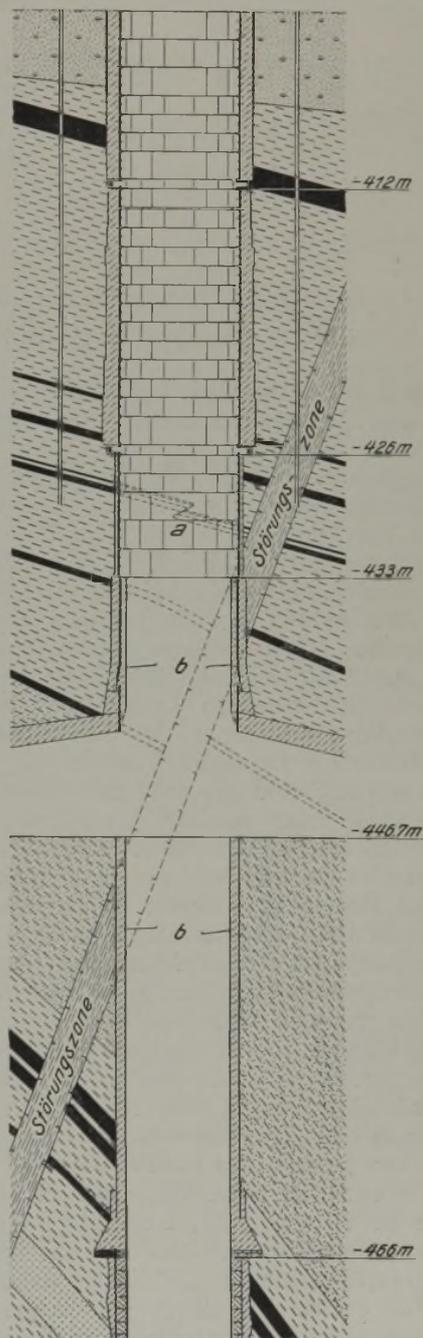


Abb. 1. Schacht vor der Instandsetzung.

Die Schäden machten sich sowohl am untersten Teil der Tübbingsäule als auch am Betonausbau bemerkbar. Der zweit- und der drittletzte Tübbingring wiesen die stärksten Beschädigungen auf (a in Abb. 1). Am westlichen und südwestlichen Schachtstoß hatten sich die Ringe gegeneinander verschoben und verkantet, so daß Horizontalflanschen abgeplatzt und eine Reihe von Verbindungsschrauben abgeschert und andere schiefgestellt waren. Eine Vorstellung von einem Teil dieser Beschädigungen vermittelt Abb. 2, deren geschraffte Flächen die abgeplatzenen Flanschen bezeichnen. Der Betonausbau hatte besonders oberhalb, in geringerm Maße auch unterhalb der Wettersohle gelitten (b in Abb. 1). Er war stark von Rissen durchsetzt, aufgeblättert und in das Schachtinnere hineingedrückt worden.

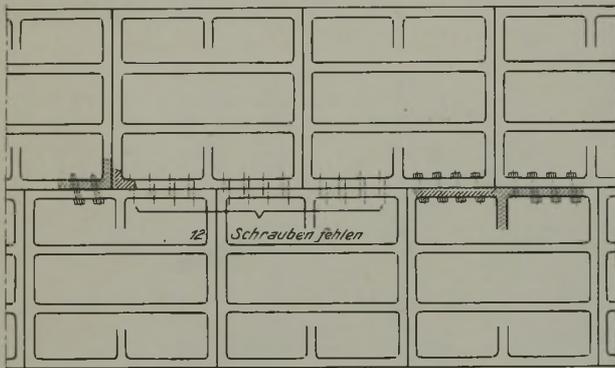


Abb. 2. Teil des beschädigten Tübbingausbaus.

Die Ursache für diese Ausbaubeschädigungen des Schachtes hat sich nicht eindeutig feststellen lassen, offenbar haben aber eine Reihe ungünstiger Einflüsse zusammengewirkt. So setzt eine 2 m breite, steil einfallende Störungszone an der Stelle durch die Schachtsäule, wo die Tübbinge aufhören und der Betonausbau beginnt; hier ist der Schacht von den Schäden betroffen worden. Ferner war beim Ansetzen des Füllortes der Wettersohle das Hangende an einer Stelle in einer solchen Höhe nachgebrochen, daß die 13 m oberhalb der Sohle endende Tübbingsäule sichtbar wurde und mit besondern Langhölzern abgestützt werden mußte. Der durch das Nachbrechen entstandene Hohlraum ist natürlich wieder verpackt und ausgefüllt worden, eine schwache Stelle jedoch sicherlich hinterblieben. Die beschädigten Tübbinge hatten außerdem eine erheblich geringere Wandstärke als die übrigen, vor allem aber war die Betonhinterfüllung gerade hier besonders schwach. Schließlich müssen Einwirkungen des Abbaus auf den Schacht in Betracht gezogen werden. Im Schachtsicherheitspfeiler, dessen Halbmesser übertage 50 m beträgt und den Winkel im Deckgebirge von  $45^\circ$ , im Steinkohlengebirge von  $75^\circ$  begrenzen, ist kein Abbau, abgesehen von einer Ausnahme, umgegangen. Dabei handelt es sich um das rd. 1 m mächtige Flöz G, das in einem Bereich von etwa einem Achtel der Fläche des Schachtsicherheitspfeilers in den Jahren 1921 bis 1924 bei 446 m Teufe abgebaut worden ist. Zweifellos hat der hier umgegangene Betrieb den Schacht einseitig beansprucht. Ob aber und wieweit die Schäden auch auf diese Beanspruchung zurückzuführen sind, bleibe dahingestellt.

Zunächst erhob sich die Frage, ob die geschilderten Schäden als eine Bedrohung der Sicherheit des Schachtes anzusehen seien. Diese Frage wurde bejaht,

denn es handelte sich um Schäden von erheblichem Ausmaß und zudem an einer Stelle kurz unterhalb des schwimmsandhaltigen Deckgebirges; außerdem war die Aufrechterhaltung des Schachtes für die Grube von lebenswichtiger Bedeutung.

Bei der Erwägung des zweckmäßigsten Weges für die Beseitigung der Schäden lag der Gedanke nahe, die beschädigten Tübbingringe gegen neue und stärkere auszuwechseln und die Betonauskleidung zu erneuern oder durch Mauerung zu ersetzen. Dieses Verfahren würde den Vorteil der Billigkeit gehabt und vor allem den vorhandenen lichten Schachtquerschnitt gewahrt haben. Grundsätzlich hätte sich aber dadurch nicht viel geändert und zudem die Möglichkeit bestanden, daß sich nach einer gewissen Zeit die gleichen Schäden wieder bemerkbar machen würden. Ferner hegte man sehr erhebliche und begründete Zweifel darüber, ob sich eine solche Auswechslung ohne Gefährdung des Schachtes überhaupt würde durchführen lassen. Infolgedessen mußte der sich bietende zweite Weg gewählt werden, nämlich vor den alten Ausbau einen neuen zu setzen, der natürlich der Platzerparnis halber und im Hinblick auf die Widerstandsfähigkeit nur aus einer Tübbingsäule bestehen konnte. Eine Verringerung des lichten Querschnittes von 5570 auf 5250 mm mußte hierbei allerdings in Kauf genommen werden. Dieser Entschluß wurde erheblich durch den Umstand erleichtert, daß der Schacht schon in den Jahren 1919 und 1920 an zwei andern Stellen durch den Vorbau von Tübbing eine Querschnittsverringering hatte erfahren müssen und für die Aufnahme einer zweiten doppeltrummigen Gestellförderung ohnehin nicht mehr ausreichte.

Für die Durchführung der Ausbesserungsarbeiten kam es zunächst darauf an, eine geeignete Stelle für die Verlegung des Keilkranzes als Auflager der einzubringenden Tübbingsäule ausfindig zu machen. Sie mußte unterhalb der Wettersohle gesucht werden, weil sich bis kurz darunter die Beschädigungen des Schachtausbaus erstreckten. Als Vorarbeiten trieb man daher eine Reihe, und zwar im ganzen 43 Bohrlöcher von 2–5 m Tiefe in die Schachtstöße, um die Natur des Nebengesteins zu erkunden. Auf Grund dieser Untersuchung erwies sich oberhalb des Flözes F ein Sand-schieferhorizont als genügend fest, innerhalb dessen eine Stelle unmittelbar im Liegenden der steil einfallenden, den Schacht auf der Wettersohle durchsetzenden Störungszone gewählt wurde. Sie liegt bei einer Teufe von 454 m, etwa 8 m unterhalb der Wettersohle.

Das Keilkranzbett mußte naturgemäß unter Vermeidung von Schießarbeit durch Abbauhämmer und von Hand teils in der Betonverkleidung des Schachtstoßes, teils im anstehenden Gebirge ausgespitzt werden. Alsdann wurde auf den Boden des Keilkranzbettes zunächst eine rd. 100 mm dicke Zementschicht aufgetragen, auf die man zur Verstärkung 15 I-Träger NP 20 unter Einbühnung in das Gebirge legte und in Zement einbettete. Auf diesem so vorbereiteten Bett fand die Verlegung des aus 12 Segmenten bestehenden Keilkranzes statt. Seine auf 1200 mm bemessenen Segmente sind bei 85 mm Wandstärke 400 mm hoch. Bei der Ausspitzung und Vorbereitung des Keilkranzbettes mußte, abgesehen von der vollkommen waagrechteten Verlegung des Keilkranzes, mit besonderer Sorgfalt darauf geachtet werden, daß der Keilkranz im Raum der Schachtsäule richtig verlagert und auf

das genaueste ausgerichtet war. Die auf dem in 454 m Teufe liegenden Keilkranz aufzubauende Tübbingsäule mußte nämlich 21 m höher so innerhalb der alten, unversehrten Tübbingsäule auskommen, daß sich ein möglichst gleichmäßiger Abstand zwischen deren Innenrand und dem Außenrand der neuen Tübbingsäule ergab. Zum mindesten war darauf zu achten, daß sich die neue Säule überhaupt bei der vorgesehenen Teufe in die alte fügte, wenn auch die Abstände an den einzelnen Seiten nicht gleich groß waren. Es sei hier schon vorweggenommen, daß der Anschluß ausgezeichnet gelang und die neue Tübbingsäule genau zentrisch innerhalb der alten endete, so daß man die beiden an dieser Stelle durch eine gleichmäßig starke Betonhinterfüllung verbinden konnte. Abb. 3 läßt den Erfolg dieser Arbeiten erkennen.

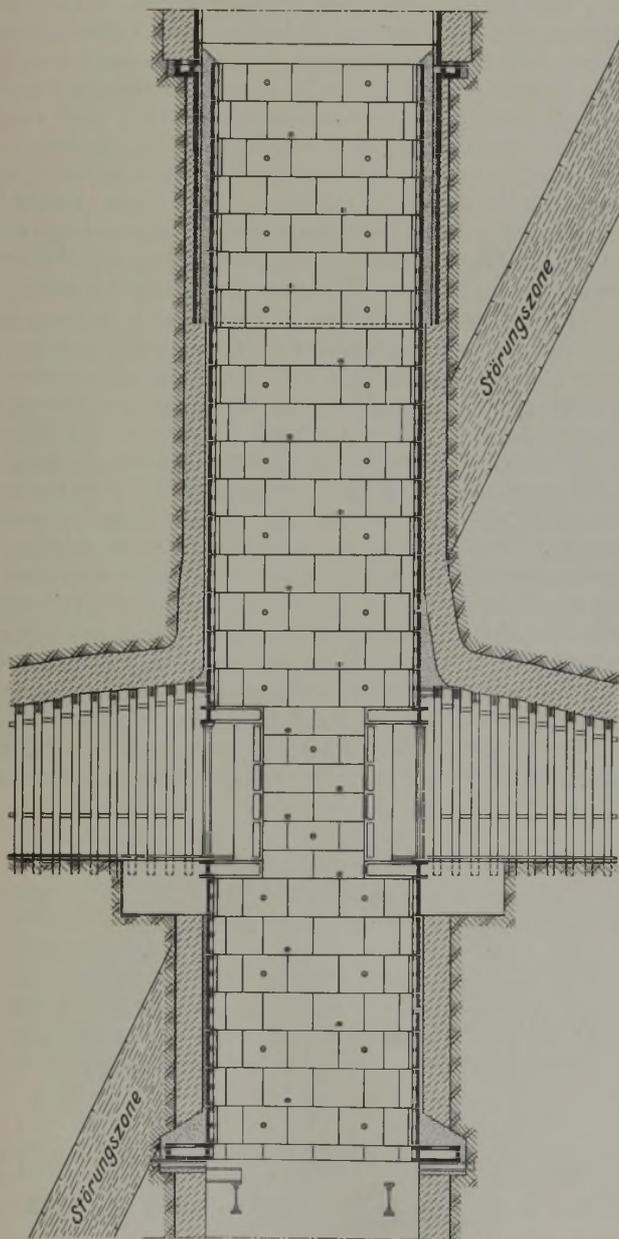


Abb. 3. Schacht nach der Instandsetzung.

Bei den Verdrückungen und Querschnittsveränderungen, die der Schacht in dem durch die im ganzen 28 m hohe Tübbingsäule zu erneuernden Abschnitt erfahren hatte, ergab sich die Notwendigkeit, die

Schachtstöße mehr oder weniger nachzureißen und auszuspitzen. Man mußte genügend Platz für die Tübbinge und auch für eine Betonhinterfüllung schaffen, um Tübbinge und Gebirge möglichst gut miteinander zu verbinden und durch den Beton einen zusätzlichen Schutz zu schaffen. Die Tiefe, bis zu der die Schachtstöße nachzuspitzen waren, schwankte zwischen 0 und 800 mm. Abgesehen von der Entfernung der alten Betonauskleidung mußte also vielfach auch das feste Gebirge nachgerissen werden.

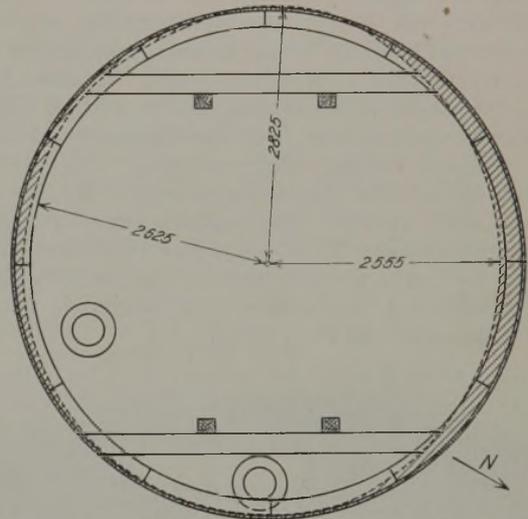


Abb. 4. Schachtquerschnitt vor und nach der Instandsetzung.

Einen Querschnitt durch den Schacht, 2,4 m unterhalb der Wettersohle, gibt Abb. 4 wieder. Sie läßt die Abweichung des alten Schachtquerschnitts von der Kreisform und in den geschrafften Flächen das Ausmaß des wegzuspitzenden alten Schachtstoßes erkennen. Eine sorgfältige, Meter für Meter fortschreitende Aufnahme des Schachtquerschnittes auf Grund der laufenden Vermessung und Ablotung war somit für das Gelingen der ganzen Arbeit von besonderer Bedeutung.

Die aus 12 Segmenten bestehenden Tübbingringe wurden bei 80 mm Wandstärke nur 1 m hoch gewählt.

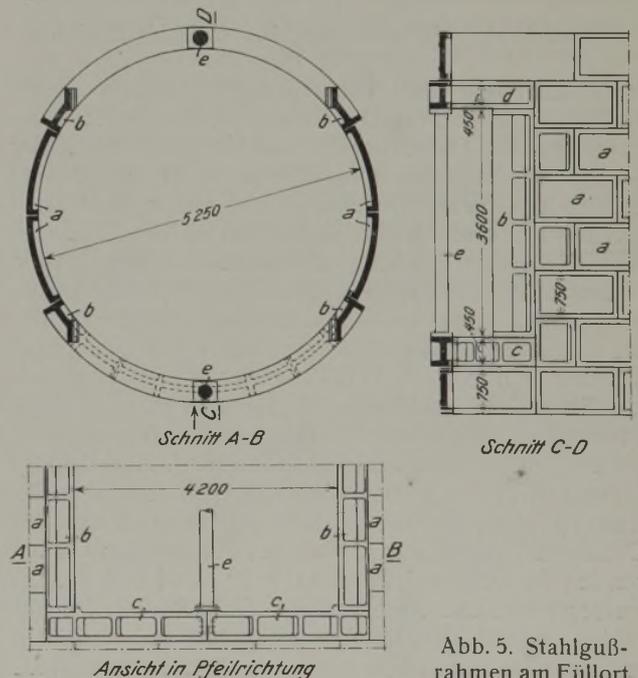


Abb. 5. Stahlgußrahmen am Füllort.

Durch diese geringe Höhe sollte das Wagnis, das für die Sicherheit des Schachtes während der Zeit des Ausspitzens der Stöße bestand, nach Möglichkeit verringert und erreicht werden, daß jeweils nur ein möglichst niedriger Streifen bloßgelegt zu werden brauchte. Das Verschrauben und Verstemmen ging auf die übliche Weise vor sich, ebenso das Hinterfüllen mit Beton, das Ring für Ring, also von unten nach oben sorgfältig vorgenommen wurde.

Eine besondere Lösung erforderte die Durchführung der neuen Tübbingsäule durch das Füllort der Wettersohle. Sie ganz zu unterbrechen und etwa oberhalb des Füllorts einen neuen Keilkranz zu verlegen, war natürlich ausgeschlossen; die neue Säule mußte ein einheitliches Ganzes bilden. Dieses Ziel ist dadurch erreicht worden, daß die Tübbinge am Nord- und Südstoß ohne Unterbrechung durchgeführt wurden (*a* in Abb. 5), während nach Westen und Osten, also in der Erstreckung des Füllortes, Öffnungen unvermeidbar waren. Die Tübbingsegmente mußten hier also weggelassen werden, und zwar auf eine Höhe von 4,50 m und in einer Breite (in gerader Linie gemessen) von rd. 4,30 m.

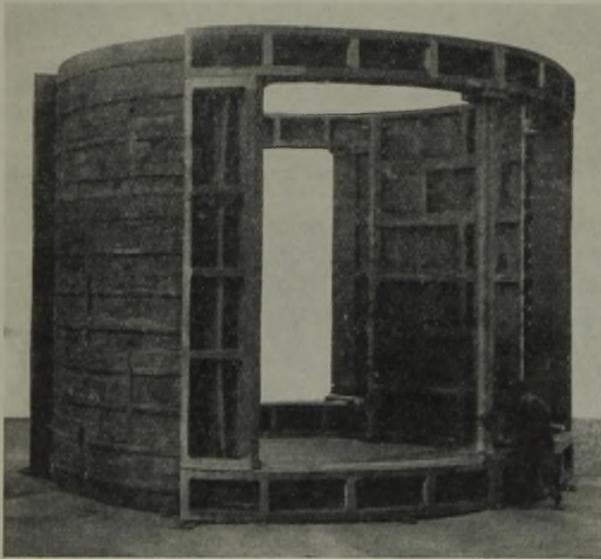


Abb. 6. In der Werkstatt aufgebauter Stahlgußrahmen.

Damit sich die Tübbingsäule oberhalb dieser Öffnungen wieder geschlossen weiterführen ließ und überhaupt die Einheitlichkeit und Geschlossenheit der ganzen Tübbingsäule möglichst gewahrt wurde, war es geboten, beide Öffnungen mit einem besondern Ausbau zu versehen und auszukleiden. Diesem Zweck hätte ein eisernes Sprengwerk dienen können, das die oberhalb der Öffnungen fortsetzende Tübbingsäule abhing. Man wählte jedoch einen Stahlgußrahmen, der die gestellte Aufgabe in sehr glücklicher Weise gelöst hat und in Abb. 6 im Aufbau übertage wiedergegeben ist. Er besteht, wie aus Abb. 5 hervorgeht, in jeder Öffnung aus 2 seitlichen Vertikalstücken *b* sowie dem Unterrahmen *c* und dem Oberrahmen *d*. Zur Ermöglichung der für den Einbau günstigen Zweiteilung der Rahmen und zur Gewährleistung der senkrechten Druckübertragung auch in den Öffnungen selbst wurden die beiden Stahlsäulen *e* von 200 mm Durchmesser vorgesehen. Sie verbinden die Stoßstellen der beiden waagrechten Rahmenteile miteinander, decken zugleich den obern Rahmen ab und unterteilen jede

Öffnung in zwei gleiche Hälften. Auf diese Weise ist ein für die Zwecke der Wetterführung und Förderung ausreichender freier Querschnitt von rd. 30 m<sup>2</sup> innerhalb der Tübbingsäule erzielt und eine einwandfreie Standsicherheit des ganzen neuen Schachtausbaus erreicht worden.

Nach Einbringung des beschriebenen Rahmens für das Füllort wurde oberhalb davon die geschlossene Tübbingsäule in ganz ähnlicher Weise, wie es unterhalb des Füllorts geschehen war, weiter aufgebaut. Einloten, Schaffung des erforderlichen Raumes durch Ausspitzen der Schachtwandungen, Aufsetzen, Verschrauben und Verstemmen der Tübbingsegmente und Hinterstampfen mit Beton reichten sich aneinander, bis die neue Tübbingsäule 17 m oberhalb des Stahlrahmens auf der Wettersohle ihren planmäßigen Abschluß fand.

Für die Arbeiten im Schacht diente eine feste Bühne, die auf den beim Aufbau der Tübbingsäule laufend mit eingebauten Einstrichen verlegt wurde. Die Bühne bestand aus quer zu den Einstrichen liegenden Kanthölzern, die im Schachtquerschnitt außen mit Bohlen und innen für den Durchzug der Wetter mit Eisenrosten überdeckt waren. Die Flacheisen von 10×60 mm dieser Roste lagen in 50 mm Abstand. Entsprechend dem 2 m betragenden senkrechten Abstand der Einstriche konnte die Arbeitsbühne dem Fortschreiten der Arbeit entsprechend höher gelegt werden.

Außer der Arbeitsbühne mußte eine Sicherheitsbühne vorgesehen werden. Für die Arbeiten unterhalb der Wettersohle ließ sie sich unmittelbar unter dem Keilkranzbett anbringen. Hier befanden sich nämlich zwei schwere, eiserne, aus 700 mm hohen I-Trägern bestehende Einstriche, die in die Schachtstöße eingemauert waren und der Verlagerung der Steigleitung dienten. Auf ihnen ruhte die gemäß Abb. 7 durch Längs- und Querträger verstärkte Sicherheitsbühne, bei deren Verlegung es darauf ankam, die Fördertrümme frei zu lassen, damit sich gegebenenfalls die Schachtförderung ohne Behinderung durch die Bühne benutzen ließ. Im Raum der Nebentrümme wurden die Längs- und Querträger dicht mit dicken Bohlen (sogenannten Halbmonden) belegt, während zur Überdeckung der Fördertrümme Abdeckroste aus Flacheisen von 13×90 mm in 40 mm Abstand dienten.

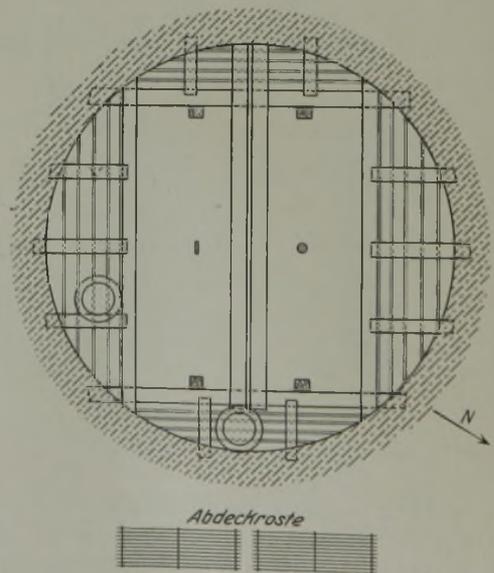


Abb. 7. Sicherheitsbühne.

Diese hinreichend widerstandsfähigen Roste waren schnell und leicht wegzuräumen und ließen die Wetter in genügender Menge durchströmen. Für den Einbau des Keilkranzes, wobei die Sicherheitsbühne zugleich als Arbeitsbühne benutzt wurde, kamen zur Verstärkung noch 6 eichene Schachthölzer von 230 mm Kantenlänge als Belegung und als Unterlage für die 3,5 t schweren Keilkranzsegmente hinzu. Nachdem man mit den Instandsetzungsarbeiten das Füllort erreicht hatte, erschien es zweckmäßiger, die Sicherheitsbühne höher zu legen und ihren Abstand von der Arbeitsbühne zu verringern. Sie wurde von ihrem ersten Standort entfernt und mit kleinen Abänderungen unmittelbar unterhalb der Wettersohle wieder eingebaut.

Die Förderung der Betriebsstoffe erfolgte mit Hilfe eines vom Abteufen her noch vorhandenen Dampftrommelhaspels, jedoch ohne Benutzung eines Kübels. Soweit Fördergefäße unentbehrlich waren, was besonders für die Wegschaffung des Haufwerks aus den Schachtstößen galt, wurde ein Förderwagen mit einer Kettenaufhängung unmittelbar an das Seil angeschlagen, hochgezogen und nach Aufsetzen auf die mit Gleisen versehenen Schachtklappen an der Wettersohle vom Seil gelöst; darauf wurde ein leerer Wagen angeschlagen und zur Arbeitsbühne hinab oder hinauf befördert. Die Schachtklappen ruhten auf 2 Trägern NP 36, die mit Rollen versehen waren und mit Hilfe von Handwinden leicht aus der Schachtscheibe gezogen werden konnten, wenn es die Notwendigkeit gebot. Für die Einbringung der Tübbingsegmente wurde derselbe Dampfhaspel benutzt, während man den Beton, soweit er unterhalb der Wettersohle Verwendung fand, durch eine Rohrleitung von 150 mm Dmr., für den Schachtteil oberhalb dieser Sohle in Förderwagen an Ort und Stelle brachte.

Mit dem Einbau der neuen Tübbingsäule und ihrem Anschluß an die alte waren die Arbeiten jedoch noch nicht abgeschlossen. Von vornherein hatte man es als notwendig erkannt, etwa in den Schachtstößen vorhandene Risse und Hohlräume, sei es im anstehenden Gebirge, sei es in der stehengebliebenen Betonverkleidung, durch Zementieren zu versteinen. Für diesen Zweck waren in jedem Tübbingring abwechselnd 4 waagrecht und 4 schräg angesetzte Zementierlöcher mit Flanschen vorgesehen. Durch diese Löcher wurde das Gebirge bis auf 5 m Tiefe angebohrt und dann Zementmilch mit Hilfe einer Pumpe eingepreßt. Im ganzen nahmen die Schachtstöße hierbei noch 314 Sack gleich 15700 kg Zement auf.

Da außer dem Schacht selbst auch das Füllort gelitten hatte und sein Ausbau schadhaft geworden war, wurde es nach Osten auf 12 m, nach Westen auf 10 m unter Belassung des alten Betonausbau in

Breitflanschringe mit  $\frac{1}{2}$  m Abstand gesetzt, deren Durchmesser sich, von den beiden Füllortansatzpunkten am Schacht gerechnet, von rd. 5 allmählich auf 3,5 m verringerte (Abb. 3). Auf sorgfältige Hinterfüllung und auf gute Verbolzung durch mit den Bogen verschraubte Flacheisen wurde hierbei besonders geachtet.

Die Arbeiten sind von der Firma Frölich & Kiüpfel in Wuppertal-Barmen ausgeführt und rd. 14 Tage vor Ablauf der vorgesehenen Frist von 4,5 Monaten fertiggestellt, also in rd. 4 Monaten erledigt worden. Davon entfielen 3 Monate auf den Einbau der Tübbingsäule einschließlich aller Nebenarbeiten. Während dieser Zeit stand die Schachtförderung völlig still, so daß in drei Schichten ohne Unterbrechung gearbeitet werden konnte. Im letzten Monat wurde versteint, jedoch stand hierfür nur die Zeit von 18 bis 6 Uhr zur Verfügung, weil in der übrigen Tageshälfte die Förderung in Betrieb war. Im ganzen sind 1648 Schichten verfahren worden, die sich wie folgt auf die einzelnen Arbeitsvorgänge verteilen:

	Schichtenzahl
Einbau der Tübbinge . . . . .	806
Verlegung des Keilkranzes . . . . .	230
Nebenarbeiten (Verlegen der Sicherheitsbühne, Einbau der Einstriche und Spurlatten, Einbau der Schachtklappen) . . . . .	236
Einbau des Stahlgußrahmens am Füllort	88
Ausbau der Füllörter . . . . .	92
Zementierarbeiten . . . . .	196
insges.	1648

Seit Beendigung der geschilderten Instandsetzungsarbeiten ist mehr als ein Jahr vergangen, ohne daß irgendwelche Beschädigungen an der eingebauten Tübbingsäule aufgetreten sind. Die Wiederherstellung kann also als gut und erfolgreich durchgeführt und der Schacht als durchaus gesichert gelten. Außerdem hat sich als weitere günstige Auswirkung eine Abnahme der Wasserzuflüsse herausgestellt, die nach Fertigstellung der Arbeiten in den Monaten Januar bis Dezember 1936 von 3,9 auf 2,9 m<sup>3</sup>/min, also um 1 m<sup>3</sup> zurückgegangen sind.

#### Zusammenfassung.

Der Tübbing- und Betonausbau des Schachtes 2 der Grube Carolus Magnus bei Aachen wies oberhalb und unterhalb des Füllorts auf der Wettersohle erhebliche Beschädigungen auf. Nur durch den Einbau einer neuen Tübbingsäule und durch die Erneuerung des Füllorts hat sich die Sicherheit des Schachtes wiederherstellen lassen. Die Schäden selbst, die Schwierigkeiten, die bei der Ausführung der Instandsetzungsarbeiten zu überwinden gewesen sind, und die Ausführung der Arbeiten werden unter besonderer Berücksichtigung des Füllortanschlusses im einzelnen beschrieben.

## Der Einfluß der Antriebsmaschinenart, der Belastung und der Steuerungsweise auf die Maschinen- und Förderkorbschwingungen bei elektrisch und mit Dampf angetriebenen Fördermaschinen.

Von Dr.-Ing. H. Koch, Ingenieur beim Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen zu Essen.

(Schluß.)

Fördermaschine mit Drehstrommotor.

Die Bilderreihe 13–17 zeigt Aufnahmen an der mit Drehstrommotor über ein doppeltes Vorgelege

angetriebenen Fördermaschine der Zeche Wilhelmine Victoria Schacht 3. Diese Antriebsart läßt beim Verzögern und Einhängen von Überlast mit Gegenstrom

wie auch durch mechanisches Abbremsen manche Bewegungserscheinungen erkennen, die in ähnlicher Auswirkung beim Dampfmaschinenantrieb auftreten. Es ist deshalb besonders zu begrüßen, daß es möglich war, die hierbei wirkenden bzw. aussetzenden Maschinenkräfte mit aufzunehmen. So geben die Abbildungen außer dem Geschwindigkeits- und Beschleunigungsverlauf die zugehörige Strom- und

Leistungsaufnahme des Drehstrom-Fördermotors wieder (diese stimmt nicht mit der Leistungsabgabe an der Treibscheibenwelle überein). Auf eine bei jedem der Diagramme wiederkehrende Erscheinung sei im voraus aufmerksam gemacht. Die Maschinenschwingung zeigt am Ende jedes Zuges ein letztes Ausschlagen, wenn die Geschwindigkeit bereits auf Null gesunken ist. Dies beruht darauf, daß der Drehzahlgeber an die Vorgelege-Zwischenwelle angekuppelt werden mußte, weil die Treibscheibenwelle an keinem Ende zugänglich war. Die Zwischenwelle pendelte bei festgebremster Treibscheibe mit den Rotormassen und einem Teil der Getriebemassen noch aus, was sich wohl in der Drehbeschleunigung, nicht aber in der Geschwindigkeit bemerkbar machen konnte. Als weitere Eigentümlichkeit wird auffallen, daß die Bewegung bei den Förderzügen erst kurz nach Beginn der Strom- und Leistungsaufnahme einsetzt. Dies liegt daran, daß der Steuerhebel schon ein wenig ausgelegt ist, ehe die Fahrbremse die Maschine freigibt. Beim Einhängen von Überlast wird die Fahrbremse meist früher gelöst.

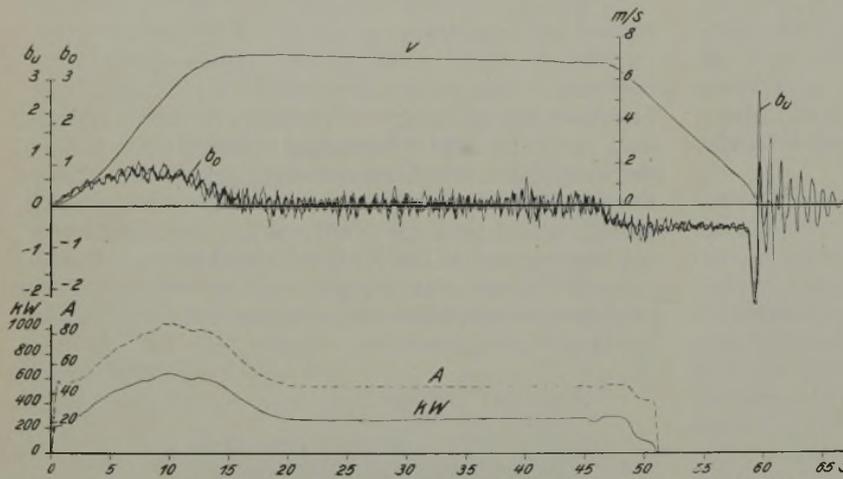


Abb. 13. Betriebsmäßige Förderung von 2,9 t Überlast.

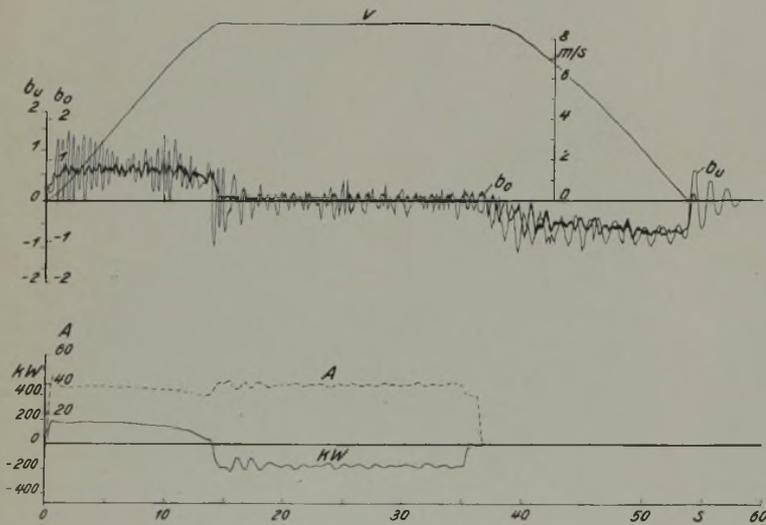


Abb. 14. Betriebsmäßiges Einhängen von 2,9 t Überlast mit Generatorbremsung.

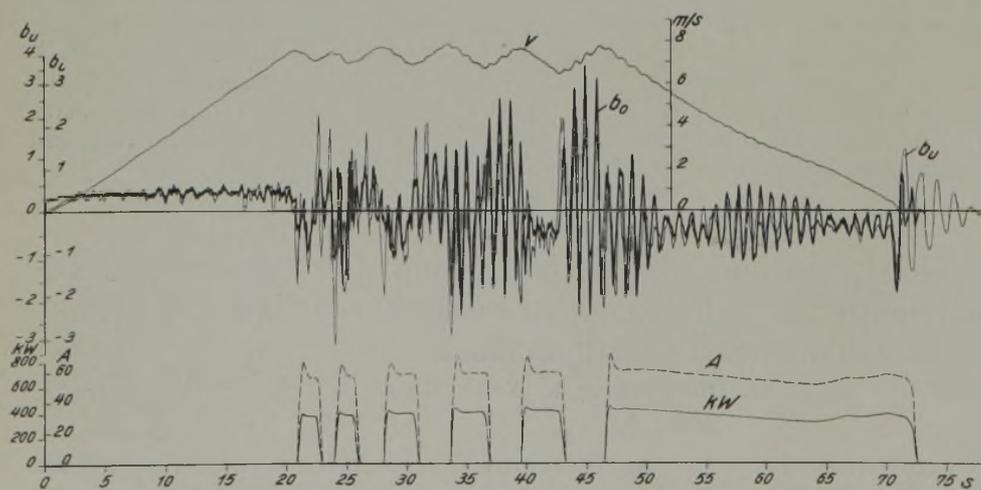


Abb. 15. Betriebsmäßiges Einhängen von 2,9 t Überlast mit Gegenstrombremsung.

Bei den Versuchszügen war der nördliche Korb mit 4,7 t, der südliche mit 1,8 t belastet. Die Überlast betrug also 2,9 t, etwas mehr als die höchste Seilfahrtlast. Der Korbbeschleunigungsmesser war auf dem nördlichen Korb angebracht.

Bei den verschiedenen Zügen wurde ein bestimmter Förderweg nicht immer genau eingehalten. Die Spurlatten waren im untern Schachtteil in schlechtem Zustand, der die Bewegungsfreiheit einschränkte, weshalb nur im mittlern Schachtteil nach Teufenzeigermarken gefahren wurde (etwa 408 m Förderweg).

Aus Abb. 13, die das betriebsmäßige Fördern von 2,9 t Überlast veranschaulicht, geht der gleichmäßige Maschinengang hervor, wie er vom elektrischen Antrieb zu erwarten ist. Die treibende Kraft wird kurz vor dem Stillstand abgeschaltet. In der letzten Sekunde faßt die Bremse an und erhöht die Verzögerung.

Merkliche Relativbeschleunigungen treten erst nach dem Stillstand durch größere Korbschwingungen auf.

Die Abb. 14 und 15 verfolgen das Einhängen der Überlast, und zwar die erste bei Generator-, die zweite bei Gegenstrombremsung. Bei der Generatorbremsung wurde die Maschine durch Leistungsaufwand beschleunigt, damit möglichst schnell Läuferkurzschluß eintrat.

Die Relativbeschleunigungen sind an den etwas größeren Korbschwingungen deutlich sichtbar. Im Gleichlaufabschnitt wird die gleich-

mäßige Geschwindigkeit der Last durch elektrische Bremsung (Energieumkehr und -rückgewinnung) gehalten. Die Verzögerung erfolgt ausschließlich durch mechanisches Bremsen.

keine sehr erheblichen Relativbeschleunigungen hervorrufen. Die Ungleichmäßigkeit der Bewegung macht sich im Geschwindigkeitsverlauf auffällig bemerkbar.

Die beiden nächsten Diagramme zeigen die Bewegung leerer Körbe, und zwar bei Abwärtsgang (Abb. 16) und bei Aufwärtsfahrt (Abb. 17) des nördlichen Korbes. Bei geringerer Seilbelastung ist der Elastizitätsmodul der Förderseile kleiner als bei größerer Spannung und der Seildurchhang der Seilstücke zwischen Treib- und Seilscheiben größer. Als Folge davon schwingen leere Körbe immer stärker als belastete, was auch bei diesen Aufzeichnungen zum Ausdruck kommt. Die sonstigen Merkmale mag der Leser nach der bisherigen Anleitung selbst ablesen. Auf die Wiedergabe von Umstellvorgängen ist verzichtet worden, weil diese immer wieder ähnliche Erscheinungen zeigen, wie sie am Ende jedes Zuges auftreten.

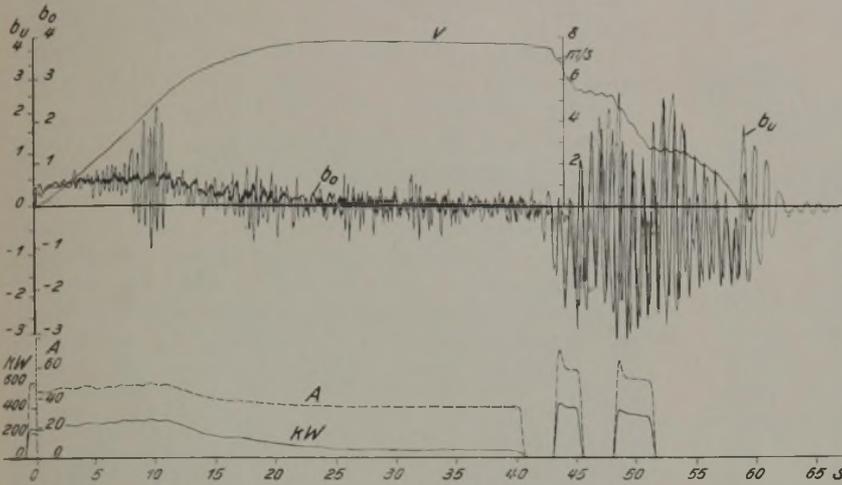


Abb. 16. Fahren mit leeren Körben (Korbbeschleunigungsmesser auf dem abwärtsgehenden Korb).

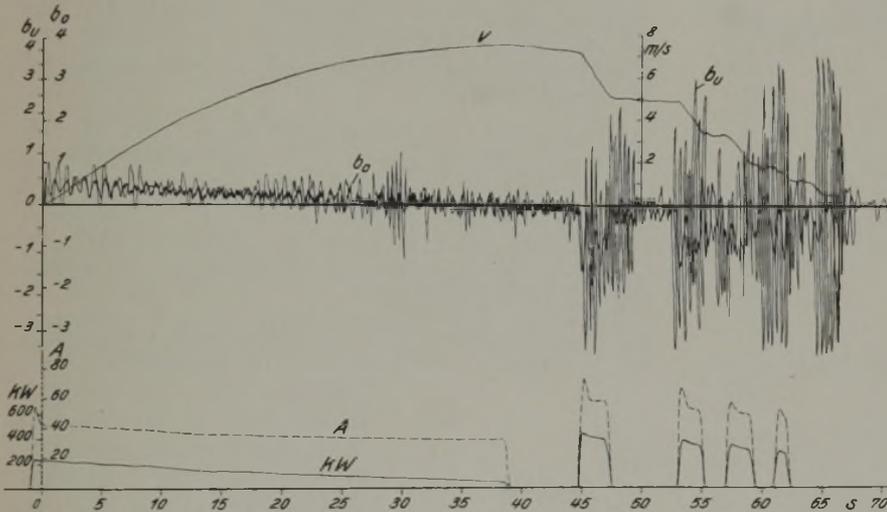


Abb. 17. Fahren mit leeren Körben (Korbbeschleunigungsmesser auf dem aufwärtsgehenden Korb).

Abb. 13–17. Untersuchungen an der Fördermaschine mit Drehstrommotorantrieb der Zeche Wilhelmine Victoria 3.

Dampffördermaschinen.

Den weitern Aufnahmen liegen die verschiedensten Betriebsweisen und Steuerungsmaßnahmen an zwei Dampffördermaschinen zugrunde, deren Bauarten und Betriebswerte aus der nachstehenden Zusammenstellung hervorgehen.

Bei der Fördermaschine der Zeche Fürst Hardenberg war ein Korb mit 6,9 t und der andere mit 3,3 t belastet; die Überlast betrug also 3,6 t. Der Korbbeschleunigungsmesser war bei allen Versuchszügen auf dem höher belasteten Korb eingebaut. Abb. 18 stellt den Bewegungsverlauf mit zwei Umstellvorgängen dar, der bei normaler betriebsmäßiger Steuerung dieser Maschine beim Fördern der genannten Überlast vorkommt. Zum Einhalten der Höchstgeschwindigkeit und zur Verzögerung

finden vorwiegend die mechanischen Bremsen Anwendung. Die Frischdampfzufuhr wird nach Er-

Beim Einhängen mit Gegenstrom nach Abb. 10 wird die Maschine durch Selbstbeschleunigung infolge der abwärts-treibenden Überlast auf Höchstgeschwindigkeit gebracht und dann im wechselnden Spiel zeitweise mit Gegenstromschaltung verzögert und nach Maschinenabschaltung durch die Überlast wieder beschleunigt, bis die Stillsetzung unter dauerndem Gegenstromgeben stattfindet. Infolge der wechselnden Kräfteeinwirkung tritt ein starker Wechsel der Maschinen- und Korbschwingungen ein, die aber wegen der gleichen Phasenlage in den meisten Zeitpunkten trotzdem

finden vorwiegend die mechanischen Bremsen Anwendung. Die Frischdampfzufuhr wird nach Er-

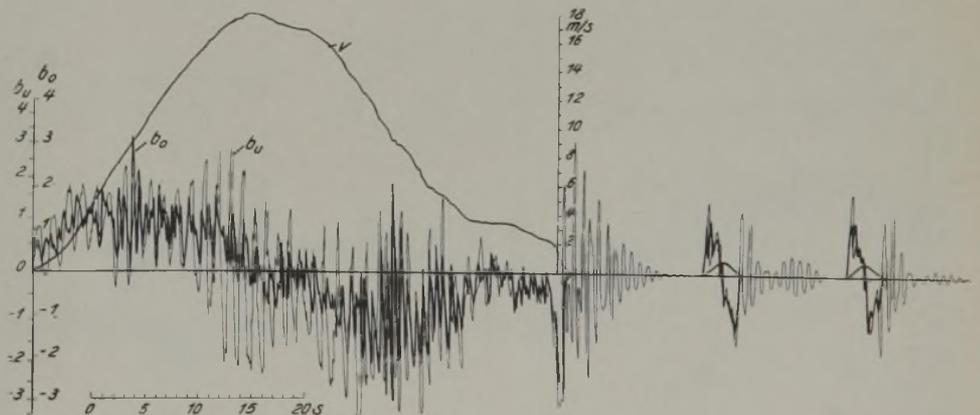


Abb. 18. Betriebsmäßige Förderung von 3,6 t Überlast.

Förderanlage	Fürst Hardenberg 2	Erin 2
Bauart der Dampfmaschinen	Zwillingsmaschine gebaut 1910, umgebaut 1932	Zwillingsmaschine gebaut 1910
gebaut für Dampfdruck	12 atü	8-12
" " Dampftemperatur	300 °C	300
" " Gegendruck	0,6 atü	0,2
Zylinderdurchmesser	1000 mm	1000
Hub	1600 mm	1600
Art der Steuerung	Ventile und Knaggen	Ventile und Knaggen mit Vorknaggen
Bauart des Fahrtreglers	Notbohm-Eigemann, Siegener Maschinenbau-AG.	
Berechnungsüberlast	4500 kg	5900
Betriebsüberlast bei Lastfahrt	6400 kg	5600
Höchstüberlast bei Seilfahrt	4350 kg	3750
Höchstgeschwindigkeit bei Lastfahrt	18 m/s	18
Höchstgeschwindigkeit bei Seilfahrt	8 m/s	8
Durchmesser der Treibscheibe	6,5 m	6,5
Höchstzahl der Treibscheibe	53 U/min	53
Schwungmoment der Treibscheibe einschließlich der bewegten Maschinenteile	1100000 kgm <sup>2</sup>	1100000
Schwungmoment jeder Seilscheibe	171000 kgm <sup>2</sup>	144000
Durchmesser der Seilscheiben	6 m	6
Anordnung der Seilscheiben	nebeneinander	nebeneinander
Höhe der Seilscheibenmitte über Rasenhängebank	37 m	31,5
Höhe der Treibscheibenmitte über Rasenhängebank	5,0 m	4,8
Abstand der Treibscheibenmitte von der Schachtmittle	50 m	36,6
Seillänge von Treibscheibe bis Seilscheiben	rd. 59 m	rd. 45
Durchmesser des Förderseils	54 mm	54
Bauart des Förderseils	6 Rundlitzen	5 Rundlitzen
Bruchfestigkeit des Förderseils	180 kg/mm	160
Rechnerische Bruchlast des Förderseils	189100 kg	176600
Tragender Seilquerschnitt	1050 mm <sup>2</sup>	1120
Metergewicht des Förderseils	10,0 kg	9,6
" " Unterseils	10,3 kg	9,6
Gesamtlänge des Förderseils	637 m	612
" " Unterseils	490 m	510
Gesamtgewicht des Förderseils	6370 kg	5875
" " Unterseils	5050 kg	4900
Gewicht eines Förderkorbes einschließlich Zwischengeschirr	8300 kg	8035
Durchschnittsgewicht eines leeren Wagens	550 kg	525
Normaler Kohleninhalt eines Wagens	800 kg	700
Anzahl der Wagen je Korb	8	8
Federndes Zwischenglied an den Körben	nicht vorhanden	nicht vorhanden

reichung der Höchstgeschwindigkeit weitgehend abgesperrt, meist nach vorangegangenen kurzzeitigem Gegendampfgeben mit gedrosseltem Dampf.

Abb. 19 zeigt das Einhängen der gleichen Überlast. Das Einhängen von Überlast erfolgt betriebsmäßig stets nur mit Hilfe der regelbaren Fahrbremse, die dauernd als Schleifbremse wirkt. Dampfzufuhr erfolgt, wenn nicht unbedingt erforderlich, weder beim Beschleunigen noch beim Verzögern.

Daß bei Dampfmaschinenantrieb selbst unter gleichen Lastbedingungen und mit gut eingefahrenem Maschinenführer die Bewegungsvorgänge niemals ganz gleich sind, geht aus den Abb. 20 und 21 hervor, die beide Wiederholungen von Zügen mit gleicher Steuerungsweise wie bei den Abb. 18 und 19 darstellen. Beim Förderzug nach Abb. 22 sollte der Maschinenführer die Steuerung so handhaben, daß möglichst geringes Nachschwingen des Korbes eintritt.

Abb. 23 veranschaulicht, wie die Überlast bei Seilfahrtgeschwindigkeit mit durchgehend stark gedrosseltem Dampf gefördert worden ist. Abb. 24 zeigt einen Zug, bei dem die Überlast mit nahezu doppelter Seilfahrtgeschwindigkeit eingehängt wurde. Stark gedrosselter Dampf war zeitweise zur Beschleunigung und als Gegendampf wirksam; die Verzögerung besorgten ausschließlich wieder die mechanischen Bremsen.

Das letzte Diagramm dieser Reihe, Abb. 25, läßt die Auswirkung des Fahrtreglereingriffs erkennen bei dem Versuch, die Höchstgeschwindigkeit einige Zeit auf gleichbleibendem Wert zu halten. Gedrosselter Gegendampf greift im Gleichlaufabschnitt wie auch bei der Verzögerung ein. Die Überlast wird bei diesem Zug wieder gefördert.

Die Bilderreihe 26-32 von der Förderanlage Erin veranschaulicht einen von den vorhergehenden Darstellungen zum Teil erheblich abweichenden Verlauf an einer der Bauart und den Betriebsbedingungen nach fast gleichen Fördermaschine, die aber betriebsmäßig beim Fördern wie beim Einhängen von Überlast insofern anders gesteuert wird, als zur Erzielung von Hemmdampfwirkung an Stelle von aktivem Gegendampf auf Kompressionsgegendampf gesteuert wird. Die einzelnen Steuerungsmaßnahmen seien an Hand der Diagramme besprochen.

Abb. 26 und 27: Der nördliche Korb war mit 8,8 t, der südliche mit 3,1 t belastet; der Korb beschleunigungsmesser befand sich bei allen Versuchszügen auf dem nördlichen Korb. Bei Abb. 26 wird die Überlast von 5,7 t eingehängt. Der Fahrschieber bleibt während des ganzen Zuges geschlossen. Die Maschine beschleunigt sich ohne Treibampf; durch Schaltung der Steuerung auf Kompressionsdampf wird sie gehalten und mit Hilfe der mechanischen



Abb. 19. Betriebsmäßiges Einhängen von 3,6 t Überlast mit Seilfahrtgeschwindigkeit ohne Maschinenkraft mit mechanischen Bremsen.

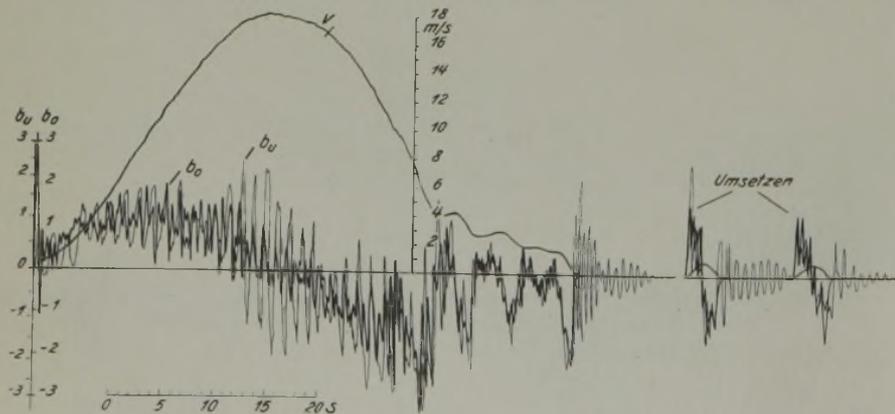


Abb. 20. Betriebsmäßige Förderung von 3,6 t Überlast (Wiederholung unter gleichen Bedingungen wie bei Abb. 18).

Bremsen stillgesetzt. Der Kompressionsgegendruck übt auf den Maschinengang ungefähr die gleiche Wirkung aus wie ungedrosselter aktiver Gegendampf. Die Maschinenbeschleunigungen sind erheblich größer als die des Korbes und erreichen bei diesem Zuge die höchsten beobachteten Werte. Auch die Relativ-

aus. Das Zugende und einige Umstellvorgänge zeigen deutlich die Schwingungen des Korbes am Füllort.

Die gleiche Last wird wieder gefördert (Abb. 29) und dazu der Fahrschieber langsam voll geöffnet. Nach Erreichung einer Geschwindigkeit von ungefähr 18 m/s schließt der Maschinenführer den Schieber

halb und zu Beginn der eigentlichen Verzögerung, die Kompressionsdampf kurzzeitig unterstützt, vollständig. Kurz vor dem Zugende wird der Fahrschieber wieder ein wenig geöffnet und mit gedrosseltem Dampf nachgeholfen.

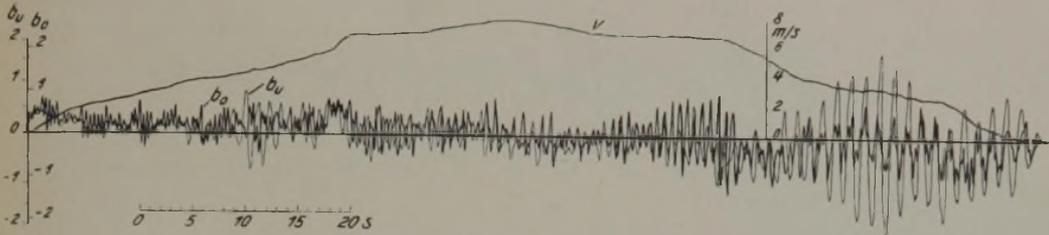


Abb. 21. Betriebsmäßiges Einhängen von 3,6 t Überlast mit Seilfahrtgeschwindigkeit ohne Maschinenkraft unter gleichen Bedingungen wie bei Abb. 19.

beschleunigungen weisen Höchstwerte auf, die besonders deshalb außergewöhnliche Beträge annehmen, weil die Phasenlagen der beiden Schwingungsvorgänge zeitweilig bis zu 180° gegeneinander verschoben sind.

Abb. 27 veranschaulicht die Förderung der gleichen Überlast. Der Fahrschieber wird allmählich ganz geöffnet, bis die Höchstgeschwindigkeit erreicht ist, und dann weitgehend geschlossen; während des Auslaufes mit wechselnder Fahrschieberöffnung wird die Steuerung betätigt.

Die Belastung bei den Abb. 28 und 29 betrug 5,6 t auf dem nördlichen und 3,1 t auf dem südlichen Korb, die Überlast von 2,5 t wird eingehängt (Abb. 28) und die Maschine mit gedrosseltem Dampf von etwa 3 atü auf Geschwindigkeit gebracht. Bei der Verzögerung wird der Fahrschieber geschlossen und die Steuerung in Nullstellung gehalten. Die Maschine läuft mit gelegentlicher Zuhilfenahme der Bremsen fast frei

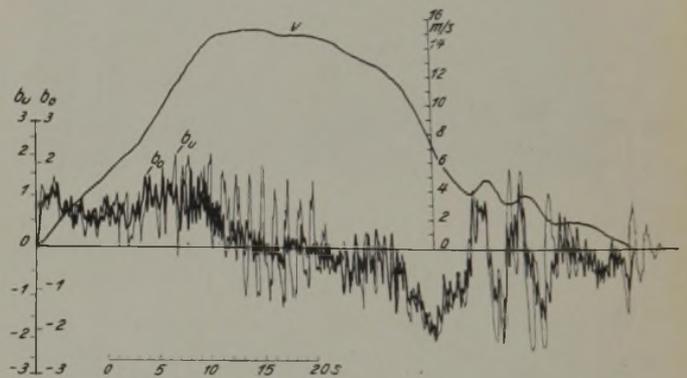


Abb. 24. Einhängen von 3,6 t Überlast mit großer Fördergeschwindigkeit.

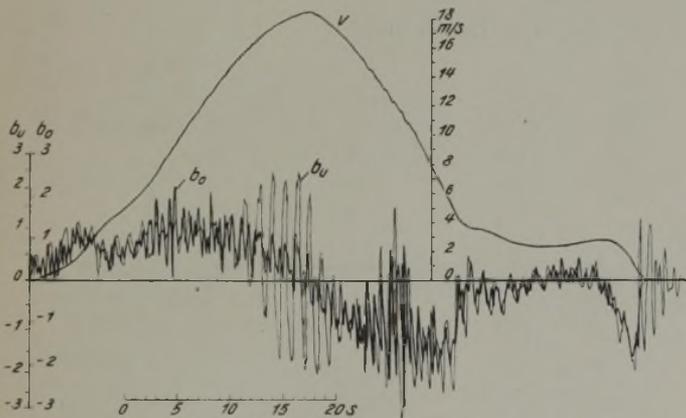


Abb. 22. Förderung von 3,6 t Überlast mit dem Versuch, Nachschwingen des Korbes an der Hängebank zu unterdrücken.

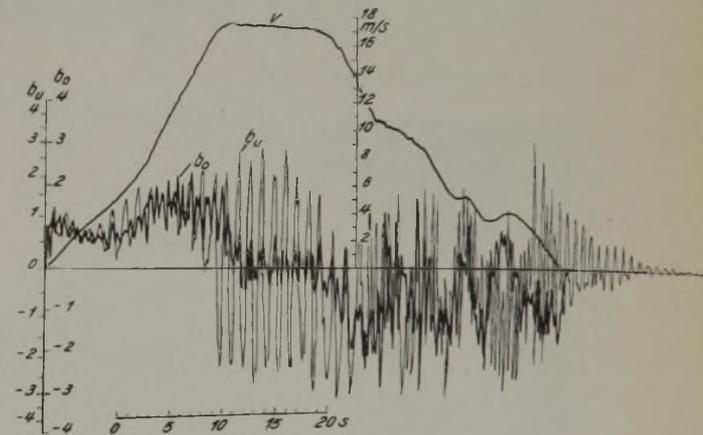


Abb. 25. Förderung von 3,6 t Überlast mit absichtlich herbeigeführtem Fahrtreglereingriff bei Höchstgeschwindigkeit und beim Verzögern.

Abb. 18–25. Untersuchungen an der Zwilling-Dampf-fördermaschine der Zeche Fürst Hardenberg 2.

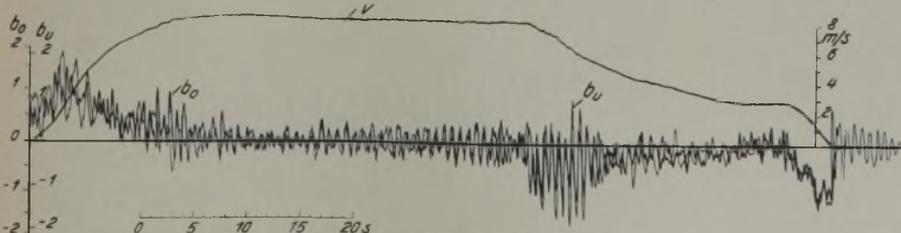


Abb. 23. Förderung von 3,6 t Überlast mit Seilfahrtgeschwindigkeit.

Die Korbschwingungen beim Umsetzen an der Hängebank lassen deutlich die geänderte Schwingungsdauer und den Einfluß der Querschwingungen erkennen (vgl. das Zugende in Abb. 28).

Bei den letzten Diagrammen dieser Maschine ist dasselbe Steuerverfahren wie vorher beibehalten worden. Die Verschieden-

artigkeiten kommen nur durch andere Belastungen und verschiedene Fahrrichtungen des mit dem Vertikalbeschleunigungsmesser ausgerüsteten Korbes

zustande. Abb. 30 zeigt die Abwärtsbewegung, Abb. 31 die Aufwärtsbewegung des Korbes. In beiden Fällen sind die Körbe mit etwa 5,5 t belastet. Beim letzten

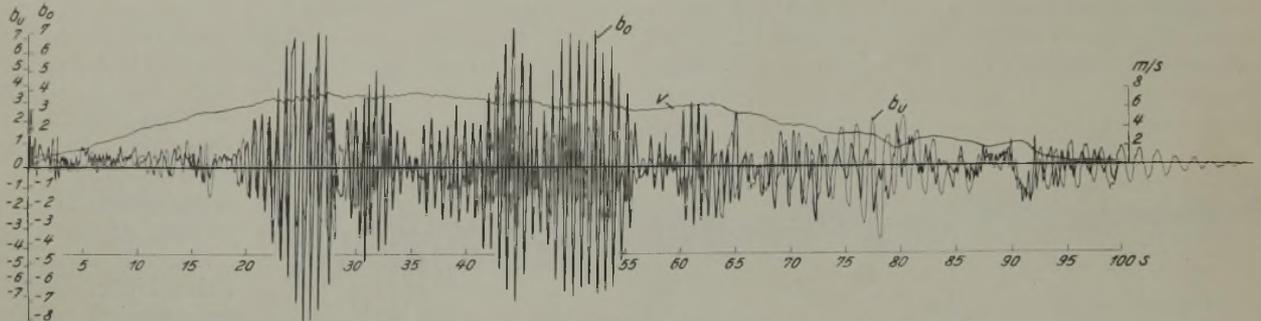


Abb. 26. Einhängen von 5,7 t Überlast mit Kompressionsdampf.

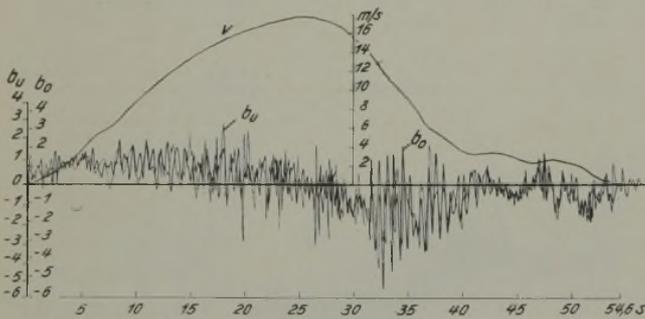


Abb. 27. Förderung von 5,7 t Überlast.

in Abb. 32 dargestellten Zug wird eine Überlast von 2,9 t auf dem mit 5,3 t belasteten Gegenkorb eingehängt. Der Beschleunigungsmesser befindet sich auf dem geringer (2,4 t) belasteten aufwärtsgehenden Korb. Die Anwendung von Kompressionsdampf zur Einleitung der Verzögerung hat wieder heftige Geschwindigkeitsschwankungen der Maschine zur Folge.

Die Aufnahmen an den Dampffördermaschinen lehren, daß die Größe der relativen Korbbeschleunigungen und damit auch der dynamischen Zusatzbeanspruchungen der Förderseile außer von der Belastung und Lastrichtung in erster Linie von der Art der Steue-

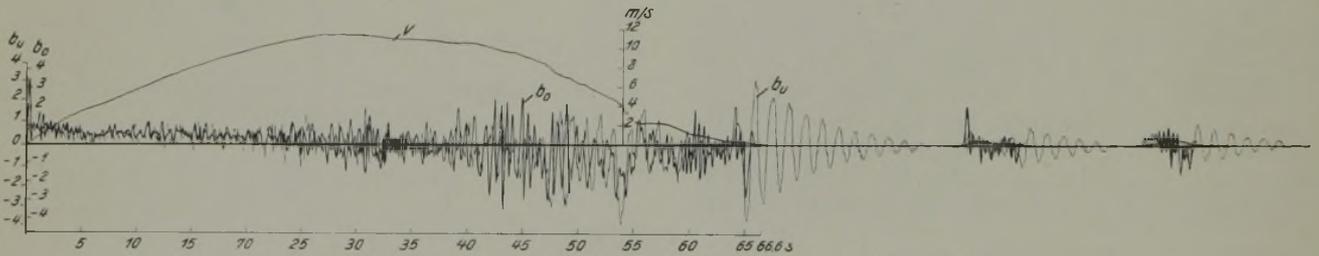


Abb. 28. Einhängen von 2,5 t Überlast ohne Hemmdampf.

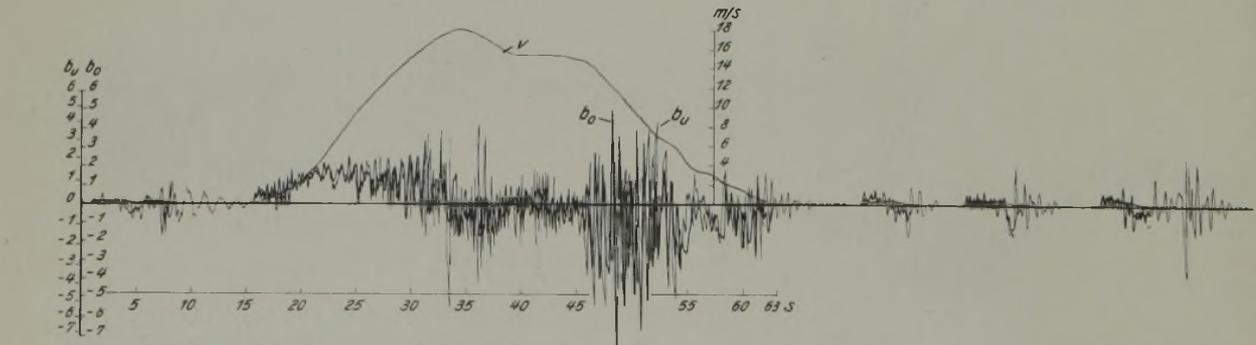


Abb. 29. Förderung von 2,5 t Überlast.

rung und ihrer Handhabung durch den Fördermaschinenführer abhängt. Wieweit sich andere Bauart, Abmessungen und Betriebsweisen, z. B. kurzhubige oder schnelllaufende Getriebemaschinen, Gleichstrommaschinen oder Auspuffbetrieb, auswirken, ist dabei noch ungewiß. Der ausschlaggebende Einfluß der gesteuerten Maschinenkraft auf die Ausbildung der Seil-schwingungen verhindert, an den Diagrammen zu erkennen, ob und wieweit sich die periodisch wechselnde Maschinen-Ungleichförmigkeit geltend macht. Zweifellos kommt auch diese als Erregerursache zur Auswirkung, jedoch braucht im normalen Fahrbetrieb

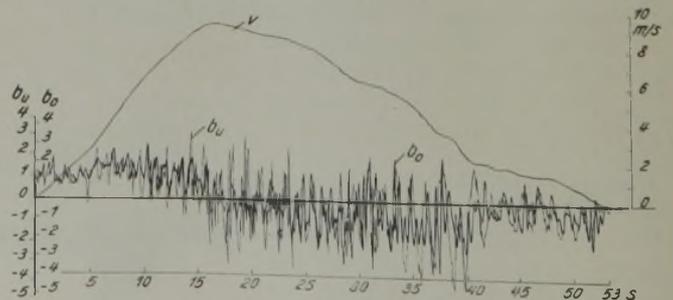


Abb. 30. Fahren mit gleichbelasteten Körben (Beschleunigungsmesser auf dem abwärtsgehenden Korb).

wohl nicht mit übergroßen Schwingungsweiten infolge von Resonanz gerechnet zu werden, weil der Verlauf stehender harmonischer Schwingungen durch die zahlreichen überragenden nichtperiodischen Impulse dauernd gestört wird. Die Möglichkeit des Auftretens von Resonanzerscheinungen ist jedoch leicht gegeben bei Anwendung von Gegenkompressionsdampf, weil sich der nicht beherrschbare Gegendruck harmonisch mit dem Maschinenumlauf auswirkt. Der aktive Gegendampf ist dagegen sowohl nach der Höhe des Druckes als auch nach der Dampfverteilung stets willkürlich gesteuert und daher als regelfähigeres Hemmittel in doppelter Hinsicht vorzuziehen.

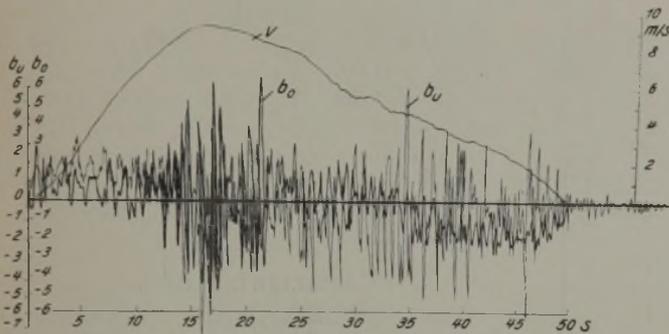


Abb. 31. Fahren mit gleichbelasteten Körben (Korbbeschleunigungsmesser auf dem aufwärtsgehenden Korb).

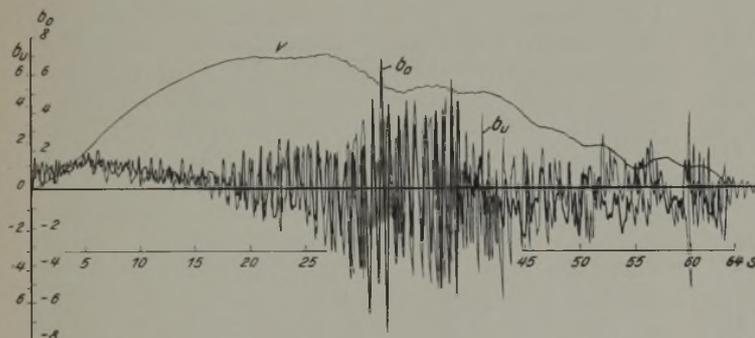


Abb. 32. Einhängen von 2,9 t Überlast (Korbbeschleunigungsmesser auf dem geringer belasteten aufwärtsgehenden Korb).

Abb. 26–32. Untersuchungen an der Zwilling-Dampf-fördermaschine der Zeche Erin 2.

#### Mittel zur Einschränkung der Seil-schwingungen und der zusätzlichen dynamischen Seilbeanspruchung.

Auf die Unterdrückung von Seil-schwingungen sollte, wie bereits von berufener Seite betont worden ist<sup>1</sup>, schon beim Bau der Förderanlage durch passende Wahl des Treibscheibendurchmessers und der Fördergeschwindigkeit sowie durch geeigneten Abstand des Treibmittels von den Seilscheiben Rücksicht genommen werden. Namentlich die letztgenannte Maßnahme ist, soweit örtliche Verhältnisse dies zulassen, leicht zu berücksichtigen und besonders wichtig, weil ausgeprägte stehende Schwingungen, die das Förderseil stark angreifen, bei jedem Still- und Umsetzen eines Korbes an der Hängebank auftreten, und zwar sowohl beim elektrischen als auch beim Dampf-antrieb.

Die Vermeidung von Resonanzen zwischen den Maschinen- und Eigenlängsschwingungen<sup>2</sup> dürfte

wegen der vielfachen Resonanzmöglichkeit zwischen den Schwingungen erster und höherer Ordnung in beliebiger Zuordnung und wegen der Veränderlichkeit der Eigenschwingungsdauer während eines Zuges sowie wegen der Berechnungenauigkeiten wohl kaum durch rechnerische Behandlung zu lösen sein. Dazu kommt, daß im Fahrbetrieb der Einfluß der Steuerung, d. h. nichtperiodischer Maschinenkräfte, vorherrscht.

Deshalb ist die Feststellung einer günstigen Höchstgeschwindigkeit an der fertiggestellten Ma-

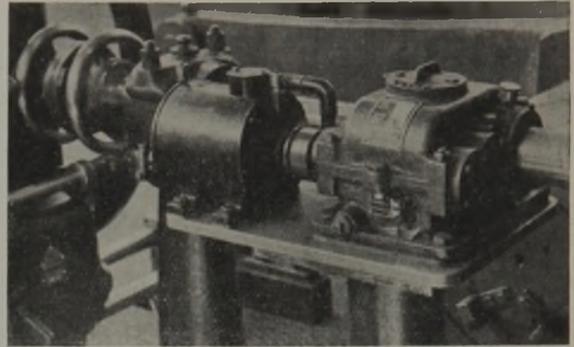


Abb. 33. Elektrischer Drehzahlgeber (Teil des Betriebs-tachographen), angebaut an der Teufenzeigerwelle der Fördermaschine der Zeche Bonifacius 2.

schine durch unmittelbare Messungen und eine entsprechende Unterweisung der Fördermaschinenführer viel wirksamer. Da sich aber die günstigsten Bedingungen mit der Belastung der Fördermaschine ändern, scheint der einzig richtige Weg zu sein, dem Maschinenführer die Bewegungsvorgänge bildlich dauernd vor Augen zu halten, indem ihm nicht nur, wie be-

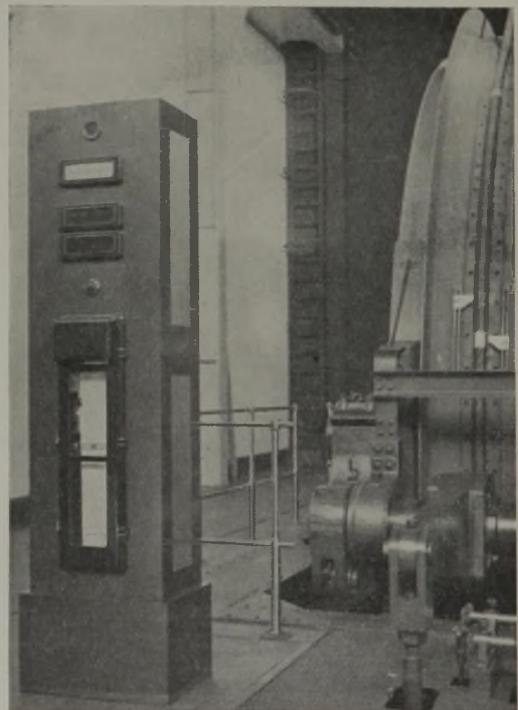


Abb. 34. Anzeigender und schreibender elektrischer Betriebstachograph und Signalschreibgerät an der Fördermaschine der Zeche Bonifacius 2 (Blick vom Führerstand).

<sup>1</sup> Herbst, S. 127/28.

<sup>2</sup> Nur bei Dampfmaschinenantrieb, da beim elektrischen Antrieb kein periodischer Kraftwechsel auftritt.

hördlich vorgeschrieben, die Maschinengeschwindigkeit, sondern auch die Maschinenbeschleunigung angezeigt wird, die ein gutes Urteil über die Korbbeschleunigung vermittelt. Wie einfach sich eine solche

Der Spannungsschreiber ist als Vielfachschreiber ausgebildet und zeichnet gleichzeitig sämtliche Zeichen der optisch-akustischen und der Schnellsignalanlage auf. Abb. 34 gibt eine Ansicht der Gesamtanordnung der Anzeigevorrichtung und Abb. 35 einen Ausschnitt aus dem Schreibstreifen wieder.

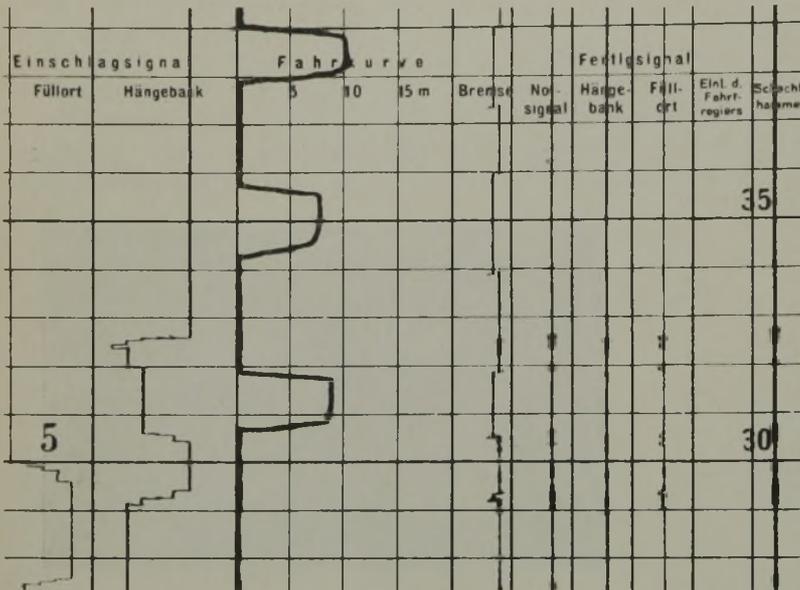


Abb. 35. Abschnitt eines Schreibstreifens für Aufzeichnung der Fördergeschwindigkeit und der Signale.

Einrichtung in glücklicher Verbindung mit den übrigen Anzeigevorrichtungen schaffen läßt, zeigt die bei der Großlastmaschine der Anlage Bonifacius 2 getroffene Anordnung. Hier ist eine elektrische Drehzahl- bzw. Geschwindigkeits-Meßeinrichtung betriebsmäßig an Stelle des sonst üblichen mechanisch wirkenden Geschwindigkeitsmessers (Horn oder Karlik) eingebaut worden, in gleicher Wirkungsweise, wie sie zur Geschwindigkeitsaufzeichnung bei den hier wiedergegebenen Diagrammen gedient hat. Der Drehzahlgeber hat allerdings nicht den gleichen elektrischen Gütegrad wie die von mir verwendete Sonderausführung, und die Geschwindigkeitsbilder haben nur die bei den Tachographen übliche Größe. Der Drehzahlgeber benötigt dafür aber auch keine Fremderregung (es sind permanente Magnete vorhanden) und hat viel kleinere Abmessungen. Die Aufstellung und Kupplung mit der Teufenzeigerwelle über ein Getriebe zeigt Abb. 33. Die kleine Maschine speist einen anzeigenden und einen schreibenden Spannungsmesser, die den sonst üblichen Tachographen ersetzen.

Die Einrichtung läßt sich mit geringem Aufwand durch einen Stromschreiber erweitern, der die Maschinenschwingungen aufzeichnet, wozu außer einer Kondensatorbatterie vielleicht noch ein zweiter Drehzahlgeber oder ein anderer Geber mit höherer Spannung und Leistung erforderlich ist. Wird von dem Maschinenführer so gefahren, daß an diesem Gerät geringe Ausschläge auftreten, so läuft die Maschine und damit die ganze Seiltriebeinrichtung ruhig. Die beschriebene Betriebsmeßeinrichtung läßt sich bei Dampfmaschinen ebenso leicht anbringen wie an elektrisch betriebenen Fördermaschinen.

#### Zusammenfassung.

Die Abhandlung stellt die Fortsetzung einer früheren Veröffentlichung<sup>1</sup> über elektrisch betriebene Fördermaschinen und ein Teilergebn einer größeren Untersuchung dar, die sich mit dem Verhalten von elektrischen und Dampffördermaschinen im Dauerbetriebe befaßt. Der vorliegende Teil behandelt den Einfluß der verschiedenen Antriebsarten (elektrisch betriebene und Dampffördermaschinen), der Maschinenbeanspruchung und der Steuerungsweise auf die Ausbildung der Maschinen- und Seilsschwingungen, die zusätzliche dynamische Beanspruchungen der Förderseile und deren schnelleres Altern hervorrufen. In den beiden ersten Abschnitten werden die Schwingungsgrundlagen und Erregerursachen geschildert, und zwar vorwiegend mit Rücksicht auf die Vorgänge bei der bewegten Fördereinrichtung. Die anschließenden Abschnitte behandeln die Ergebnisse von Untersuchungen an einigen elektrisch und mit Dampfmaschinen angetriebenen Förderanlagen und die daraus gezogenen Folgerungen, die im letzten Abschnitt zum Vorschlag eines betriebsmäßig einzubauenden Meßgerätes als Ergänzung des Geschwindigkeitsmessers führen.

<sup>1</sup> Glückauf 71 (1935) S. 952.

## U M S C H A U.

### Betriebserfahrungen mit einem verschleißsicheren Rohrkrümmer.

Von Professor Dr. Fritz Schmidt, Berlin.

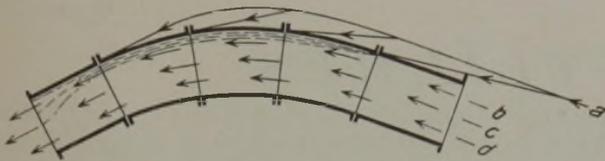
In einem frühern Aufsatz<sup>1</sup> habe ich einen neuartigen Krümmer beschrieben, bei dem sich der durch die Wirbelbildung des Strömungsmittels hervorgerufene Verschleiß und die Verstopfungsgefahr stark verringern. Da der Krümmer nunmehr 17 Monate ununterbrochen in Betrieb gewesen ist, soll nachstehend über die damit gemachten Erfahrungen berichtet werden.

<sup>1</sup> Die Rohrkrümmerfrage bei pneumatischen und hydraulischen Förderanlagen, Glückauf 71 (1935) S. 1028.

#### Kennzeichnung des Verfahrens.

Wie Abb. 1 veranschaulicht, wird ein Teil des erforderlichen Kraftmittels, Preßluft oder Druckwasser, an der Außenwand des Rohrkrümmers gleichlaufend zur Rohrinnenwand und zur Richtung des Fördergutstromes eingeführt. Gegebenenfalls ist es aber auch möglich, Preßluft und Druckwasser im Gemisch oder in der Weise zuzuführen, daß man durch die verschiedenen hintereinanderliegenden Düsen abwechselnd Preßluft und Druckwasser einleitet oder von mehreren Düsen nur eine mit Druckwasser, sämtliche übrigen dagegen mit Druckluft oder umgekehrt beschickt. Bei vorwiegend pneumatischen Förderanlagen liegt der Vorteil einer gleichzeitigen Zu-

führung von Druckwasser und Preßluft u. a. darin, daß das Fördergut nicht zu trocken aus dem Rohr austritt und die Staubbildung somit vermindert wird. Ferner lagert sich, besonders beim Blasversatz, das befeuchtete Fördergut dichter und gewinnt dadurch an Druckfestigkeit. Außerdem erzielt man durch die Beschickung der ersten Düse mit Druckwasser eine wirksame Verminderung des Aufpralles von besonders großen, mit kinetischer Energie begabten Gutteilen auf die gefährdete Krümmerwand. Bei hydraulischen Förderanlagen wiederum kann es zweckmäßig sein, neben Wasser auch Luft oder ein Luft-Wassergemisch durch die einzelnen Düsen einzuleiten, weil Wasser allein die zu fördernde Masse zu sehr vergrößert und beispielsweise beim Versatz wieder zutage gefördert werden muß.



a tangentielle Kraftmittelleitung, b wandnahe Außenzone des Stoffstromes, c Kernzone, d wandnahe Innenzone.

Abb. 1. Strömungsverlauf.

Nach Abb. 1 bildet das Kraftmittel, das die gesamte zu schützende Rohrwandfläche tangential bestreicht, ein ständiges Schutzpolster zwischen Fördergut und Rohrwand und führt eine reibungsfreie Richtungsänderung des Fördergutes herbei. Das in der Nähe der Krümmeraußenwand befindliche Fördergut wird dabei beschleunigt, wodurch man wiederum einen Druck- und Geschwindigkeitsausgleich in den verschiedenen Strömungszonen des richtungsändernden Rohrkrümmers erreicht. Hierdurch wird außerdem verhütet, daß das strömende Gemisch Wirbel bildet; die wandverschleißende Reibung des Fördergutes wird somit von vornherein unterbunden. Außerdem bewirkt das Schutzpolster eine weitgehende Milderung des Aufpralles von grobkörnigen Fördergutteilen auf die gefährdete Krümmerwand und kühlt diese ständig. Endlich wird durch den Ausgleich der im Krümmer auftretenden Kräfte eine Entmischung des Kraft- und Fördergutstromes vermieden und damit eine Verringerung der Gefahr von Rohrverstopfungen erzielt.

Wie Betriebserfahrungen gezeigt haben, besteht ein beachtlicher Vorteil der tangentialen Einführung eines Teiles des Kraftmittels an der gefährdeten Außenwand des Rohrkrümmers noch darin, daß sich bei einer gegebenen Förderanlage die stündliche Förderleistung ohne Änderung des Kraftmittelverbrauches je t Fördergut in einfacher Weise steigern läßt. Durch die unterteilte Zuführung des Kraftmittels — nämlich an der Aufgabestelle der Förderanlage und am Rohrkrümmer — werden der gesamte Rohrstrang sowie die Aufgabemaschine geschont, was eine weitere Kostenersparnis bedeutet.

#### Aufbau und Anordnung des Rohrkrümmers.

Wie Abb. 2 zeigt, besteht der Rohrkrümmer nicht aus einem durchgehenden Stück, sondern aus den einzelnen Segmenten *a*, die völlig gleichartig und daher untereinander auswechselbar sind. Der erwähnte Teilbetrag des Kraftmittels wird durch eine besondere Leitung dem gemein-

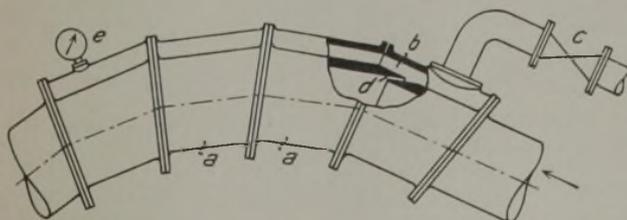


Abb. 2. Aufbau des neuen Rohrkrümmers.

samen Verteilerraum *b* zugeführt, dem der Absperrhahn *c* vorgeschaltet ist. Aus dem Verteilerraum gelangt das Kraftmittel durch die schlitzförmigen Düsen *d* der einzelnen Segmente in das Innere des Krümmers, und zwar wird es tangential, d. h. in Richtung des nächstfolgenden Segmentes und mit dem Fördergut gleichlaufend eingeblasen. Die Druckhöhe des Kraftmittels, die durch die Art des Fördergutes bedingt ist und daher von Fall zu Fall eingeregelt werden muß, läßt sich am Manometer *e* des Verteilerraumes *b* ablesen. Grundsätzlich bleibt der Druck des Kraftmittels für die Düsen stets weit unter dem Aufgabedruck am Anfang der Rohrleitung, ist aber immer etwas höher als der statische Druck im Krümmer an der Zuführungsstelle.

Der Versuchskrümmer — ein Krümmer von 90° mit einem Halbmesser von 1000 mm und einem innern Durchmesser von 125 mm — war, wie in dem erwähnten Aufsatz bereits ausgeführt ist, auf einer Ruhrzeche an einer besonders beanspruchten Stelle des 300 m langen Rohrstranges einer pneumatischen Förderanlage für Rohkohlenstaub, 25 m von der Austragstelle entfernt, eingebaut. Es handelte sich um einen sehr scharfkantigen, stark mit Schwefelkies durchsetzten Gaskohlenstaub von durchschnittlich 1,5 mm Korngröße, der mit größeren Stücken bis zu 5 mm durchsetzt war.

#### Betriebsergebnisse.

Während die früher verwendeten handelsüblichen schmiedeeisernen Krümmer von 4 mm Wandstärke bei einem Aufgabedruck von 2 atü schon nach einem Durchsatz von 1200 t Rohkohlenstaub durchgeschlissen waren und alle 2 bis 3 Tage eine Verstopfung der Rohrleitung auf eine Länge von 25–300 m eintrat, erwies sich der neuartige Krümmer nach einer Betriebszeit von 17 Monaten und einem Durchsatz von 84356 t noch als betriebsfähig. Er zeigte keine nennenswerten durch das Fördergut hervorgerufenen Verschleißspuren, sondern war nur an der äußeren Rohrinne wand durch die gleichlaufend zur Richtung des Fördergutstromes tangential eingeführte Preßluft etwas abgeschliffen oder ausgewaschen, die stets Staub und sonstige Verunreinigungen in geringen Mengen mitführt.

Der Krümmer hat einwandfrei gearbeitet, im besonderen sind in der ganzen Betriebszeit weder Rohrverstopfungen noch sonstige Störungen vorgekommen. Unter den unverändert gebliebenen Betriebsverhältnissen benötigte der Rohrkrümmer einen Preßluftdruck von 0,9 atü an der Aufgabestelle der Förderanlage und von 0,25 atü an den Düsen, wobei der Gesamtluftverbrauch je t Fördergut nicht höher war als bei einem handelsüblichen Normalkrümmer mit 2 atü Aufgabedruck. Ein wesentlicher Vorteil ergab sich noch dadurch, daß die stündliche Förderleistung der pneumatischen Förderanlage ohne weiteres von 16 auf 20 t, also um 25% gesteigert werden konnte, und zwar bei nicht höherem Kraftmittelverbrauch je t Fördergut. Weiterhin war festzustellen, daß infolge der Herabsetzung des Preßluftdruckes an der Aufgabestelle des Fördergutes von 2 auf 0,9 atü sowie der Einführung von Preßluft an der Krümmerwand mit einem Druck von ~0,25 atü auch der gesamte Rohrstrang geschont wurde. Während bei Verwendung des handelsüblichen Krümmers die schmiedeeiserne Förderleitung mit einer Wandstärke von 4 mm nach etwa einem halben Jahr gegen eine neue ausgewechselt werden mußte, war nach Einbau des neuen Krümmers der gesamte Rohrstrang nach einjähriger Betriebsdauer, d. h. nach einem Durchsatz von 64052 t Rohkohlenstaub<sup>1</sup>, noch voll betriebsfähig. Eine Untersuchung der Förderleitung nach dieser Betriebszeit durch Anbohren an 20 verschiedenen Stellen ergab lediglich eine Verminderung der Wandstärke von 4 auf durchschnittlich 3 mm. Aber auch nach einer Betriebszeit von 17 Monaten und einem Durchsatz von 84356 t brauchte die Förderleitung noch nicht aus-

<sup>1</sup> Bergbau 49 (1936) S. 201.

gewechselt zu werden, sondern erst 7 Monate später nach Förderung von weitem 42000 t, d. h. insgesamt 126356 t Rohkohlenstaub.

### Generalversammlung des Vereins für die bergbaulichen Interessen in Essen.

Die diesjährige ordentliche Generalversammlung des Bergbau-Vereins fand am 25. Mai im Kruppsaal des Städtischen Saalbaus in Essen statt. Nach kurzen einleitenden Worten des Vorsitzenden, Bergwerksdirektor Dr.-Ing. eh. Brandt, nahm die Versammlung den Bericht des Rechnungsausschusses entgegen, erteilte dem Ausschuß Entlastung und wählte ihn wieder. Darauf gab das geschäfts-

führende Vorstandsmitglied, Bergassessor Dr.-Ing. eh. von Loewenstein, den Voranschlag des neuen Haushaltsplanes bekannt, dem die Versammlung zustimmte.

Die Neu- und Ersatzwahlen für den Vorstand hatten folgendes Ergebnis. Die satzungsgemäß aus dem Vorstand ausscheidenden Mitglieder wurden durch Zuruf wiedergewählt. Für den verstorbenen Generaldirektor Bergassessor van Bürcck wurde Bergassessor Dubusc und für den gleichfalls verstorbenen Bergassessor Dr.-Ing. eh. Krawehl Bergassessor Reckmann in den Vorstand gewählt. Außerdem erfuhr der Vorstand eine Ergänzung durch die Hinzuwahl von Bergwerksdirektor Petersmann und Bergassessor Wimmelmann.

## WIRTSCHAFTLICHES.

### Absatz der im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat vereinigten Zechen im April 1937.

Die Lage des Ruhrkohlenmarktes war im April, dem ersten Monat des neuen Kohlenwirtschaftsjahres, unverändert fest, wenn auch die Absatzzahlen des Vormonats aus jahreszeitlichen Gründen nicht ganz erreicht wurden. Der Gesamtversand der Ruhrzechen für Rechnung des Syndikats stellte sich auf 273000 t gegen 283000 t im März. In das unbestrittene Gebiet gingen arbeitstäglich 119000 (127000) t, in das bestrittene Gebiet 154000 (156000) t. — Einschließlich der Aachener Zechen und der Saargruben betrug der Gesamtabsatz für Rechnung des Syndikats arbeitstäglich 313000 (325000) t.

Die Abrufe in Hausbrandkohle und -koks aus dem Inland waren infolge der vorgeschrittenen Jahreszeit und in Erwartung der Sommerabschläge niedriger als im März. In der zweiten Hälfte des Monats wurden jedoch die Abrufe in Hausbrandkohle für die Ausfuhr lebhafter, so daß der Gesamtabsatz hierin im April noch etwas höher war als im Vormonat. Die Mehrabrufe entfielen hauptsächlich auf die groben Anthrazitnüsse I und II der ersten Gruppe,

aber zum Teil auch auf die übrigen Marken und auf Eßkohle. Der starke Abruf in Industriekohle hielt nach wie vor an. Das zeigte sich vor allem bei Fettkohle, wo besonders die Nachfrage nach Koks-kohle beträchtlich war. Die Abrufe in den kleinen Sorten waren nach wie vor erheblich, ebenfalls in Förderkohle, Bestmelierten und Stücken, während die Nachfrage für grobe Nußkohlen zu wünschen übrig ließ. In Gas- und Gasflammkohle war die Abnahme in groben Nußsorten und Stückkohlen infolge Fehlens von Dampferraum nicht ganz befriedigend. Für den Mai wird auch bei diesen Sorten mit einer Besserung gerechnet. In Förder- und Feinkohle sowie in Nuß V dieser Kohlengruppe erfolgen die Abrufe weiter sehr lebhaft. Das ist auch bei den kleinen Körnungen und Feinkohlen der Eß- und Anthrazitkohlen-gruppe der Fall. Die Nachfrage nach Hochofen- und Gießereikoks war drängend.

Der Beschäftigungsstand der Industrie ist, im ganzen betrachtet, unverändert und der Weltkohlenmarkt weiter fest. In der großen Linie gesehen darf daher für die nächsten Monate mit einem Fortbestand der gegenwärtigen Absatzlage gerechnet werden.

Zahlentafel 1. Gesamtabsatz<sup>1</sup> des Syndikats.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Absatz						Gesamtabsatz						Davon nach dem Ausland					
	auf die Verkaufs-beteiligung			auf die Verbrauchs-beteiligung			insges.			arbeitstäglich			insges.			in % des Gesamtabsatzes		
	in % des Gesamtabsatzes						(1000 t)			(1000 t)			(1000 t)			Gesamtabsatzes		
	Ruhr	Aachen <sup>2</sup>	Saar <sup>2</sup>	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar
1934 . . .	70,46	.	.	20,66	.	—	7 491	.	.	298	.	.	2236	.	.	29,85	.	.
1935 . . .	68,83	91,14	.	22,39	0,32	—	8 105	610	.	322	24	.	2437	111	.	30,07	18,15	.
1936 . . .	68,14	90,25	93,22	23,53	0,80	—	8 914	641	974	353	25	39	2539	93	268	28,48	14,51	27,49
1937: Jan.	72,19	89,97	93,08	19,63	0,81	—	10 350	660	1103	420	27	45	3113	94	340	30,08	14,31	30,81
Febr.	72,85	90,04	93,28	19,16	0,86	—	9 890	621	1061	412	26	44	3250	89	318	32,86	14,25	29,95
März	71,94	94,61	93,17	19,89	0,09	—	10 477	618	1066	419	25	43	3516	76	308	33,56	12,29	28,88
April	71,68	89,47	92,87	20,54	0,77	—	10 432	622	1093	401	24	42	3729	121	324	35,75	19,39	29,64
Jan.-April	72,16	91,00	93,10	19,81	0,64	—	10 287	630	1081	413	25	43	3402	95	322	33,07	15,05	29,83

<sup>1</sup> Einschl. Koks und Preßkohle, auf Kohle zurückgerechnet. — <sup>2</sup> Auf den Beschäftigungsanspruch (Aachen und Saar) und auf die Vorbehaltsmenge der Saar in Anrechnung kommender Absatz.

Zahlentafel 2. Arbeitstägliches Absatz<sup>1</sup> für Rechnung des Syndikats.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Unbestrittenes Gebiet						Bestrittenes Gebiet						Zusammen		
	t			von der Summe %			t			von der Summe %			t		
	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar
1934 . . .	97 858	.	.	49,46	.	.	100 001	.	.	50,54	.	.	197 859	.	.
1935 . . .	98 470	15 850	.	47,39	77,03	.	109 307	4727	.	52,61	22,97	.	207 777	20 577	.
1936 . . .	110 621	17 079	7695	49,11	80,56	43,83	114 650	4122	9 863	50,89	19,44	56,17	225 271	21 201	17 558
1937: Jan.	134 442	17 900	9218	47,49	79,88	41,23	148 642	4509	13 137	52,51	20,12	58,77	283 084	22 409	22 355
Febr.	128 471	17 539	8752	45,92	80,89	39,68	151 325	4143	13 304	54,08	19,11	60,32	279 796	21 682	22 056
März	126 936	18 264	8239	44,92	83,80	39,92	155 669	3531	12 400	55,08	16,20	60,08	282 605	21 795	20 639
April	118 805	14 796	7399	43,52	75,05	36,59	154 186	4920	12 824	56,48	24,95	63,41	272 991	19 716	20 223
Jan.-April	127 039	17 094	8386	45,45	79,96	39,38	152 499	4283	12 910	54,55	20,04	60,62	279 538	21 377	21 296

<sup>1</sup> Einschl. Koks und Preßkohle, auf Kohle zurückgerechnet.

Deutschlands Außenhandel<sup>1</sup> in Kohle im April 1937<sup>2</sup>.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Steinkohle		Koks		Preßsteinkohle		Braunkohle		Preßbraunkohle	
	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t
1913 . . . . .	878 335	2 881 126	49 388	534 285	2 204	191 884	582 223	5029	10 080	71 761
1930 . . . . .	577 787	2 031 943	35 402	664 241	2 708	74 772	184 711	1661	7 624	142 120
1935 . . . . .	355 864	2 231 131	62 592	550 952	7 794	68 272	138 369	174	6 136	100 624
1936 . . . . .	357 419	2 387 480	55 282	598 635	7 634	70 249	137 008	27	6 600	93 822
1937: Januar . . . . .	362 879	2 864 240	55 450	696 816	6 677	72 618	136 064	40	7 086	95 661
Februar . . . . .	304 037	3 010 366	31 755	663 086	14 862	65 053	144 182	82	8 472	67 781
März . . . . .	389 778	3 201 271	41 794	787 104	6 587	79 781	140 600	113	5 779	52 918
April . . . . .	376 367	3 453 813	48 306	816 442	7 053	112 241	153 724	30	6 442	120 543
Januar-April	358 265	3 132 423	44 326	740 862	8 795	82 423	143 643	66	6 945	84 226

<sup>1</sup> Solange das Saargebiet der deutschen Zollhoheit entzogen war (bis zum 17. Februar 1935), galt es für die deutsche Handelsstatistik als außerhalb des deutschen Wirtschaftsgebiets liegend. — <sup>2</sup> Mon. Nachw. f. d. ausw. Handel Deutschlands.

	April		Januar-April	
	1936 t	1937 t	1936 t	1937 t
<b>Einfuhr</b>				
Steinkohle insges. . .	384 154	376 367	1 482 404	1 433 061
davon aus:				
<i>Großbritannien</i> . .	283 483	266 687	1 043 078	1 015 485
<i>Niederlande</i> . . . .	59 164	65 455	286 505	241 400
Koks insges. . . . .	55 602	48 306	228 393	177 305
davon aus:				
<i>Großbritannien</i> . .	11 955	16 640	52 851	57 920
<i>Niederlande</i> . . . .	35 031	25 409	149 596	100 796
Preßsteinkohle insges.	5 900	7 053	33 704	35 179
Braunkohle insges. .	122 218	153 724	524 234	574 570
davon aus:				
<i>Tschechoslowakei</i> .	121 868	153 724	523 884	574 570
Preßbraunkohle insges.	4 277	6 442	21 502	27 779
davon aus:				
<i>Tschechoslowakei</i> .	4 277	5 442	21 502	25 879
<b>Ausfuhr</b>				
Steinkohle insges. . .	2 092 549	3 453 813	9 012 992	12 529 690
davon nach:				
<i>Frankreich</i> . . . . .	514 323	717 072	1 910 067	2 807 609
<i>Niederlande</i> . . . .	358 956	605 369	1 596 165	2 316 620
<i>Italien</i> . . . . .	455 422	700 514	2 116 297	2 556 879
<i>Belgien</i> . . . . .	292 841	446 310	1 134 337	1 637 656
<i>skandinav. Länder</i> .	60 286	146 961	410 648	485 240
<i>Tschechoslowakei</i> .	71 836	86 069	326 703	348 155
<i>Schweiz</i> . . . . .	62 574	76 189	246 741	277 862
<i>Österreich</i> . . . . .	17 555	29 836	86 887	144 970
<i>Spanien</i> . . . . .	6 725	50 533	9 045	154 145
<i>Brasilien</i> . . . . .	31 169	76 075	205 375	282 815
Koks insges. . . . .	547 964	816 442	2 165 382	2 963 448
davon nach:				
<i>Luxemburg</i> . . . . .	148 509	229 836	582 274	842 459
<i>Frankreich</i> . . . . .	145 464	215 928	504 864	770 259
<i>skandinav. Länder</i> .	117 081	141 488	545 398	578 858
<i>Schweiz</i> . . . . .	30 346	63 042	84 420	149 906
<i>Italien</i> . . . . .	11 490	13 537	56 538	63 299
<i>Tschechoslowakei</i> .	11 201	13 782	48 485	55 386
<i>Niederlande</i> . . . .	18 103	34 078	98 158	131 459
Preßsteinkohle insges.	118 658	112 241	309 654	329 693
davon nach:				
<i>Niederlande</i> . . . .	80 997	45 913	134 899	112 582
<i>Frankreich</i> . . . . .	5 180	8 174	15 709	13 281
<i>Belgien</i> . . . . .	991	4 238	6 913	21 573
<i>Schweiz</i> . . . . .	6 082	4 582	25 432	19 440
Braunkohle insges. .	—	30	—	265
Preßbraunkohle insges.	106 725	120 543	322 097	336 903
davon nach:				
<i>Frankreich</i> . . . . .	28 525	27 476	114 018	103 849
<i>Schweiz</i> . . . . .	18 498	23 705	59 892	71 444
<i>Niederlande</i> . . . .	28 715	31 311	57 687	52 864
<i>skandinav. Länder</i> .	10 870	13 428	25 770	39 906

## Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 11. Juni 1937 endigenden Woche<sup>1</sup>.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne).  
Wenngleich die Nachfrage in der Berichtswoche — viel-

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian und Iron and Coal Trades Review.

leicht auf Grund augenblicklicher Bevorratung der Verbraucher — hinter der in den letzten Wochen üblichen zurückblieb, war dies für die Kohlenmarktlage von keinerlei Bedeutung. Die Zechen sind mit Aufträgen so reichlich versehen, daß sie ohnehin auf lange Sicht zu tun haben und geneigt sind, eine vorübergehende Abschwächung der Nachfrage als Atempause zu begrüßen. So kamen die sich aus der verminderten Nachfrage und einem durch die warme Jahreszeit bedingten plötzlichen Ausfall an Hausbrandbedarf ergebenden Gaskohlenüberschüsse den umfangreichen ausländischen Sichtverträgen zugute, die sich allein bei Newcastler Firmen für Italien auf 300 000 t, lieferbar bis weit in 1939 hinein, stellen. Auch auf dem Kesselkohlenmarkt wurde der Bedarfsrückgang als Entspannung empfunden. Von den kürzlich erfragten 80 000 t Kesselkohle für die finnischen Staatseisenbahnen sind 20 000 t Durham-, Northumberland- und Yorkshire-Kohle abgerufen worden, die restlichen Mengen erhofft man ebenfalls in Auftrag zu bekommen. Bunkerkohle war noch immer knapp, aber doch im Sichtgeschäft freier angeboten. Trotzdem enttäuschte die Nachfrage; zahlreiche Bunkerkohlenverbraucher scheinen sich im Auslande langfristig eingedeckt zu haben. Die verhältnismäßig hohen Preise wurden dennoch behauptet. Am stärksten begehrt war nach wie vor Koks, indessen nicht nur von der gewaltig angespannten heimischen Koksindustrie, sondern ebenso sehr vom Ausland. Sowohl aus Frankreich als auch aus Belgien liegen zur Zeit umfangreiche Nachfragen vor, während Italien ebenfalls in weitestgehendem Maße an eventuell verfügbaren Mengen beteiligt zu werden wünscht. Auf dem Koksmarkt blieb die Lage unverändert. Hochofenkoks erzielte am Herstellungsplatz 38–40 s, guter Gießereikoks für die Ausfuhr 42/6 s, geringere Sorten entsprechend weniger. Gaskoks und ähnliche Sorten waren überhaupt kaum zu haben. Die Preisnotierungen haben sich gegenüber der Vorwoche nicht geändert, wenngleich sie mehr oder weniger nur nominellen Charakter hatten. Die Kohlenförderung konnte in der Berichtswoche leicht gesteigert werden.

2. Frachtenmarkt. Durch die auch in der Berichtswoche allenthalben anhaltende Knappheit an Leerraum war die Lage der Schiffseigner, im besondern derjenigen, die über früheste Ladegerlegenheit verfügten, außerordentlich günstig. Bezeichnend ist, daß nun auch der letzte seit langem brachliegende Schiffsraum wieder flott gemacht wurde, und es somit kaum irgendeinen Kohlentransportdampfer ohne Beschäftigung geben dürfte. Die Nachfrage für Küstenverfrachtungen war gut, daneben entfaltete in den Nordost-Häfen das baltische Geschäft die bei weitem lebhafteste Marktätigkeit. In den Südwäler Häfen nahm die Nachfrage aus den Mittelmeerländern, im besondern aus Westitalien, stetig zu, wobei sich die Frachtsätze leicht behaupten ließen. Auch das nordfranzösische Geschäft besserte sich erheblich, wohingegen der Markt für Biskaya-Verfrachtungen immer noch darniederlag. Angelegt wurden für Cardiff-Alexandrien 14 s und für -Buenos Aires 14/6 s.

**Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse<sup>1</sup>.**

In Herstellerkreisen hegt man die Hoffnung, daß die Flaute auf dem Pechmarkt endgültig überwunden ist und Bedarf und Preise langsam steigen werden. Kreosot war in der Berichtswoche bei mäßigem Vorrat fest und meldete vornehmlich auf Grund europäischer Nachfrage ein sehr flottes Sichtgeschäft. Auch Solventnaphtha und Motorenbenzol waren sowohl mengenmäßig als auch preislich gut behauptet. Desgleichen fand Rohnaphtha flotte Nachfrage, während Toluol durch die abwartende Haltung der Käufer erheblich benachteiligt wurde. Rohkarbolsäure zeigte steigende Tendenz. Die Preisnotierungen blieben unverändert.

In schwefelsaurem Ammoniak werden bis Ende dieses Monats 7 £ 5 s gezahlt, während der Ausfuhrpreis mit 5 £ 17 s 6 d einstweilen bestehen bleibt.

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian und Iron and Coal Trades Review.

**Durchschnittslöhne<sup>1</sup> je Schicht im polnisch-ober-schlesischen Steinkohlenbergbau<sup>2</sup> (in Goldmark)<sup>3</sup>.**

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Kohlen- und Gesteinshauer			Gesamt-belegschaft		
	Lei-stungs-lohn	Bar-verdienst	Gesamt-ein-kommen	Lei-stungs-lohn	Bar-verdienst	Gesamt-ein-kommen
1933 . . . . .	4,96	5,30	5,66	3,80	4,08	4,37
1934 . . . . .	4,71	5,03	5,33	3,66	3,94	4,18
1935 <sup>4</sup> . . . . .	4,60	4,90	5,15	3,61	3,88	4,09
1936 . . . . .	4,55	4,86	5,06	3,60	3,87	4,05
1937: Jan. . . . .	4,61	4,93	5,18	3,64	3,93	4,13
Febr. . . . .	4,65	4,97	5,21	3,66	3,94	4,14
März . . . . .	4,65	4,95	5,18	3,66	3,93	4,10
April . . . . .	4,70	5,00	5,19	3,71	3,96	4,14

<sup>1</sup> Der Leistungslohn und der Barverdienst sind auf 1 verfahrenre Schicht bezogen, das Gesamteinkommen jedoch auf 1 vergütete Schicht. — <sup>2</sup> Nach Angaben des Bergbau-Vereins in Kattowitz. — <sup>3</sup> Umgerechnet nach den Devisennotierungen in Berlin. — <sup>4</sup> Errechnete Zahlen.

**Über-, Neben- und Feierschichten im Steinkohlenbergbau Polens<sup>1</sup> auf einen angelegten Arbeiter.**

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Arbeits-tage	Ver-fahrenre Schich-ten	Davon Über- und Neben-schich-ten	Gesamt-zahl der ent-gan-genen Schich-ten	Davon entfielen auf				
					Absatz-mangel	ent-schä-digten Urlaub	Aus-stände	Krank-heit	Fei-ern <sup>2</sup>
1934	24,83	19,76	0,44	5,51	3,78	0,78	0,02	0,63	0,20
1935	25	19,56	0,45	5,89	3,72	1,03	0,19	0,63	0,22
1936	25,17	20,01	0,48	5,64	3,56	1,06	0,07	0,66	0,25
1937: Jan.	24	22,33	0,80	2,47	0,78	0,64	—	0,68	0,26
Febr.	23	21,04	0,70	2,66	0,86	0,68	—	0,78	0,27
März	26	21,04	0,49	5,45	2,96	1,17	0,20	0,77	0,26
April	26	21,59	0,45	4,86	2,26	1,31	0,32	0,70	0,22

<sup>1</sup> Nach Angaben des Bergbau-Vereins in Kattowitz. — <sup>2</sup> Entschuldigtos sowie unentschuldigtes Feiern.

**Förderung und Verkehrs-lage im Ruhrbezirk<sup>1</sup>.**

Tag	Kohlen-förderung	Koks-er-zeugung	Preß-kohlen-her-stellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß-kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand auf dem Wasserwege				Wasser-stand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m)
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter <sup>2</sup>	Kanal-Zechen-Häfen	private Rhein-	insges.	
Juni 6.	Sonntag	83 008	—	7 876	—	—	—	—	—	3,48
7.	448 471 <sup>3</sup>	83 008	11 447	27 033	1362	69 041	40 056	22 492	131 589	3,46
8.	404 380	83 151	13 645	27 484	617	61 683	58 529	18 822	139 034	3,38
9.	406 160	83 546	12 441	28 374	12	64 383	49 937	17 068	131 388	3,34
10.	403 591	83 559	12 709	27 987	19	61 016	37 004	16 661	114 681	3,32
11.	404 421	83 408	12 829	27 612	23	66 547	42 008	17 195	125 750	3,34
12.	404 769	83 673	12 362	27 734	—	63 133	64 182	17 246	144 561	3,34
zus.	2 471 792	583 353	75 433	174 100	2033	385 803	291 716	109 484	787 003	.
arbeitstgl.	411 965 <sup>4</sup>	83 336	12 572	29 017	339	64 301	48 619	18 247	131 167	.

<sup>1</sup> Vorläufige Zahlen. — <sup>2</sup> Kipper- und Kranverladungen. — <sup>3</sup> Einschl. der am Sonntag geförderten Mengen. — <sup>4</sup> Trotz der am Sonntag geförderten Menge durch 6 Arbeitstage geteilt.

**Gliederung der Belegschaft im Ruhrbergbau nach dem Familienstand im April 1937.**

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Von 100 angelegten Arbeitern waren		Von 100 verheirateten Arbeitern hatten				
	ledig	ver-heiratet	kein Kind	1	2	3	4 und mehr
1933 . . . . .	24,83	75,17	27,02	33,05	22,95	10,07	6,91
1934 . . . . .	24,09	75,91	28,20	33,54	22,56	9,48	6,22
1935 . . . . .	22,15	77,85	28,98	33,99	22,23	9,09	5,71
1936: Jan.	21,51	78,49	29,15	34,25	22,15	8,92	5,53
April	21,54	78,46	29,50	34,54	21,95	8,75	5,26
Juli	21,54	78,46	29,82	34,60	21,79	8,64	5,15
Okt.	21,31	78,69	29,82	34,54	21,85	8,63	5,16
Nov.	21,29	78,71	29,79	34,49	21,84	8,66	5,22
Dez.	21,17	78,83	29,61	34,39	22,00	8,73	5,27
Ganz. Jahr	21,44	78,56	29,59	34,50	21,92	8,72	5,27
1937: Jan.	21,16	78,84	29,41	34,38	22,08	8,77	5,36
Febr.	21,30	78,70	29,31	34,25	22,23	8,82	5,39
März	21,16	78,84	29,21	34,21	22,31	8,85	5,42
April	21,69	78,31	29,62	34,25	22,07	8,72	5,34

**Durchschnittslöhne (Leistungslöhne) je verfahrenre Schicht im mitteldeutschen Braunkohlenbergbau<sup>1</sup>.**

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Bei der Kohलगewinnung beschäftigte Arbeiter		Gesamt-belegschaft
	Tagebau	Tiefbau	
1933 . . . . .	6,41	7,18	5,80
1934 . . . . .	6,28	7,35	5,88
1935 . . . . .	6,40	7,51	5,95
1936 . . . . .	6,42	7,62	6,03
1937: Januar . . . . .	6,36	7,61	6,01
Februar . . . . .	6,26	7,63	5,98
März . . . . .	6,34	7,74	6,08
April . . . . .	6,41	7,79	5,98

<sup>1</sup> Angaben der Bezirksgruppe Mitteldeutschland der Fachgruppe Braunkohlenbergbau, Halle.

**Durchschnittslöhne je verfahrenre Schicht im holländischen Steinkohlenbergbau<sup>1</sup>.**

Monats-durchschnitt	Durchschnittslohn <sup>2</sup> einschl. Kindergeld						
	Hauer		untertage insges.		übertage insges.		Gesamt-belegschaft
	fl.	M <sup>3</sup>	fl.	M <sup>3</sup>	fl.	M <sup>3</sup>	
1933 . . . . .	5,59	9,48	5,14	8,72	3,93	6,67	4,73 8,02
1934 . . . . .	5,57	9,42	5,13	8,68	3,91	6,62	4,69 7,93
1935 . . . . .	5,54	9,33	5,07	8,53	3,87	6,51	4,62 7,78
1936 . . . . .	5,54	8,88	5,03	8,06	3,84	6,15	4,58 7,34
1937: Jan.	5,54	7,55	5,00	6,82	3,83	5,22	4,57 6,23
Febr.	5,57	7,58	5,01	6,82	3,82	5,20	4,58 6,24
März	5,54	7,55	5,00	6,81	3,78	5,15	4,55 6,20
April	5,81	7,92	5,26	7,17	4,00	5,46	4,80 6,55

<sup>1</sup> Nach Angaben des holländischen Bergbau-Vereins in Heerlen. — <sup>2</sup> Der Durchschnittslohn entspricht dem Barverdienst im Ruhrbergbau, jedoch ohne Überschichtenzuschläge, über die keine Unterlagen vorliegen. — <sup>3</sup> Umgerechnet nach den Devisennotierungen in Berlin.

## KURZE NACHRICHTEN.

### Beabsichtigte Herabsetzung der Arbeitszeit in Japan.

Die japanische Regierung hat neuerdings vorgeschlagen, die tägliche Arbeitszeit, die bis zu 15 Std. beträgt, auf eine Höchstdauer von 12 Std. zu beschränken.

### Neue Kupfererzvorkommen in Jugoslawien.

In Zlatenica bei Laibach sind vor kurzem Kupfererz-lagerstätten entdeckt worden, deren Ergiebigkeit an die Gruben von Bor heranreichen soll. Für die Erlangung der Konzession zeigen vor allem englische, deutsche und französische Gruppen lebhaftes Interesse.

### Bergbau-Konzessionen in Italienisch-Ostafrika.

Die Zentralregierung von Italienisch-Ostafrika in Addis Abeba hat an die Geschäftsführung verschiedener unter staatlichem Einfluß stehender Gesellschaften das ausschließliche Recht zur Mineralforschung und für den Betrieb von Bergwerken im Gebiet von Uollega vergeben. Im Laufe von zwei Jahren muß der Konzessionsinhaber ein

Gebiet von höchstens 224 qkm, das er hinsichtlich der Bodenschätze im Laufe von 50 Jahren auszubeuten beabsichtigt, auswählen und festlegen. Vom Zeitpunkt der Inangriffnahme der Arbeiten ist jährlich ein Betrag von 10 Lire je Hektar als Konzessionsabgabe zu leisten. Außerdem ist eine Abgabe auf die gewonnenen Metalle und Mineralien zu zahlen, die für Gold, Silber, Platin und Nickel 6%, für die übrigen Metalle, wie Eisen, Zink, Blei und Kupfer, 3%, für Kohle, Schwefel, Edelsteine, Glimmer usw. 10% und für Erdöl und sonstige flüssige Mineralien 20% beträgt.

### Kohlenvorräte in Mandschukuo.

Nach einer Mitteilung der »Far Eastern Review« sind umfangreiche Kohlenlagerstätten in den Provinzen Fushun, Hsian, Peipiao sowie an einer großen Reihe anderer im Lande verstreut liegender Orte festgestellt worden. Die gesamten Vorräte, soweit diese heutzutage schon im Abbau begriffen sind, werden auf 5000 Mill. t geschätzt. Die Förderung beläuft sich auf jährlich ungefähr 10 Mill. t.

## PATENTBERICHT.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 3. Juni 1937.

**5b.** 1408546. Dominikus Dohmen, Bochum (Westf.). Rückschlagdämpfvorrichtung für schlagend arbeitende Preßluftwerkzeuge. 29. 4. 37.

**5b.** 1408974. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Schrämkopfgetriebe für Ketten-schrämmaschinen. 5. 10. 36.

**5c.** 1408864. Karl Gerlach, Moers (Niederrhein). Keil für Grubenstempel. 7. 1. 37.

**5d.** 1408912. Heinrich Mersmann jr., Herne (Westf.). Fahrgestell für Grubenschleifkörbe. 8. 5. 37.

**35a.** 1408483. Eisenwerk Wülfel, Hannover-Wülfel. Seilzuganlage. 24. 5. 37.

**81e.** 1408947. Paul Mücke und Ernst Fehlhaber, Duisburg. Reibbelag für Antriebstrummeln. 28. 4. 37.

### Patent-Anmeldungen,

die vom 3. Juni 1937 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

**5b,** 9.04. K. 131742. Fried. Krupp AG., Essen. Absperrhahn, besonders für Preßluftschlagwerkzeuge mit Schaumspüleinrichtung. 5. 10. 33.

**5d,** 11. D. 69870. G. Düsterloh, Fabrik für Bergwerksbedarf G. m. b. H., Sprockhövel (Westf.). Förderband für Grubenbetrieb. 5. 3. 35.

**35c,** 3.03. M. 132928. Maschinenfabrik und Eisengießerei A. Beien G. m. b. H., Herne (Westf.). Vorrichtung zur Regelung der Geschwindigkeit während des Lastsenkens bei Kolbenhaspeln. 13. 12. 35.

**81e,** 112. A. 80737. Erf.: Walter Boeker, Berlin-Grunewald. Anm.: Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Verriegelungseinrichtung für eine aus mehreren zusammenarbeitenden Förderern bestehende Förderanlage. 12. 10. 36.

**81e,** 129. P. 73923. Erf.: Dipl.-Ing. Paul Volkenborn, Weiden b. Köln. Anm.: J. Pohlig AG., Köln-Zollstock. Vorrichtung zum Stapeln von Kübeln oder sonstigen Fördergefäßen mit Bodenentleerungskegel. 3. 10. 36.

**81e,** 133. E. 47703. Elektrowerke AG., Berlin. Vorrichtung zur Beseitigung von Brückenbildungen und Steilwänden des Gutes in Bunkern oder Silos. 5. 12. 35.

### Deutsche Patente.

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

**5c** (10<sub>01</sub>). 645813, vom 9. 10. 34. Erteilung bekanntgemacht am 13. 5. 37. Paul Perrin in Béthune, Pas-de-Calais (Frankreich). *Als Grubenstempel oder für ähnliche Zwecke verwendbare Stütze.* Priorität vom 12. 10. 33 ist in Anspruch genommen.

Der Stempel besteht aus zwei ineinanderschließbaren Teilen, von denen der innere, obere Teil durch eine um den äußeren, untern schwingbar angeordnete, in Sperrzähnen

des innern Teiles eingreifende Sperrklinke in der jeweiligen Höhenlage gehalten wird. Die Sperrklinke hat zwei unterhalb ihrer Schwingachse liegende hakenförmige Tragflächen, die in und beiderseits einer durch die Schwingachse verlaufenden senkrechten Ebene in die Sperrzähne des innern Stempelteils eingreifen. Um den Eingriff der Tragflächen der Klinke in die Sperrzähne und die senkrechte Bewegung der Sperrzähne gegenüber der Klinke zu ermöglichen, ist der obere Teil der Klinke mit einer senkrechten Aussparung versehen, durch welche die Sperrzähne treten können. Die hakenförmigen Tragflächen der Klinke und der Sperrzähne können achsgleich zur Schwingachse der Klinke gekrümmt sein.

**5d** (11). 645724, vom 31. 10. 34. Erteilung bekanntgemacht am 13. 5. 37. Friedrich Müller-Murer in Essen und Karl Koch in Junkersdorf b. Köln. *Untertagekratzerförderer mit geschlossener Untermulde.*

Der besonders für die Förderung von Kohle untertage bestimmte Förderer hat eine von der geschlossenen Untermulde abnehmbare Obermulde. In jener bewegt sich das untere Trumm und in der Obermulde das zur Förderung dienende obere Trumm des Kratzerförderers. Die Schüsse der Obermulde oder beider Mulden übergreifen einander an den Stoßenden in der Förderrichtung. Die hierdurch zwischen Ober- und Untermulde entstehenden, in der Längsrichtung der Mulden keilförmig verlaufenden, d. h. sich von den Stoßenden nach der Mitte der Schüsse verengenden Spalten sind durch an der Ober- oder Untermulde z. B. durch Schweißen befestigte Längsleisten abgedichtet. Diese können sich über die ganze oder etwa halbe Länge der Rutschenschüsse erstrecken.

**10a** (22<sub>04</sub>). 645737, vom 19. 8. 33. Erteilung bekanntgemacht am 13. 5. 37. Heinrich Koppers G. m. b. H. in Essen. *Stetig betriebener senkrechter Kammerofen.*

An das Austragende, d. h. an das untere Ende der Kammern des zum Erzeugen von Gas und Koks unter Einleiten von Wasserdampf dienenden Ofens ist ein am Mantelgehäuse des Ofens auswechselbar befestigter Koksführungsrahmen angeschlossen. Dieser ist mit einem Ringraum umgeben, der an eine Dampfleitung angeschlossen ist. Der Ringraum steht am untern Ende durch einen sich über den ganzen Umfang oder über die Längsseiten der Kammer erstreckenden düsenförmigen Schlitz mit der Kammer in Verbindung. Der Schlitz wird durch die obere Kante eines sich an den Koksführungsrahmen anschließenden abnehmbaren Austragsschachtes und die untere Kante des Koksführungsrahmens gebildet.

**10a** (36<sub>01</sub>). 645815, vom 19. 5. 34. Erteilung bekanntgemacht am 13. 5. 37. Carl Still G. m. b. H. in Recklinghausen. *Schmelretorte für Horizontalkammeröfen.*

Die Retorten bestehen aus zwei achsgleich ineinander angeordneten Hohlzylindern, die oben und unten offen sind.

Der Ringraum zwischen den beiden Zylindern ist durch radiale Zwischenwände unterteilt und wird mit dem zu verkokenden Brennstoff gefüllt, der auf einem untern, äußern Flansch des innern Zylinders aufruhrt. Mittels des Flansches steht der innere Zylinder auf am äußern Zylinder angebrachten Tragstützen. Durch den innern Zylinder strömen die das Schwelen des Brennstoffes bewirkenden Heizgase. Die Schwelgase treten aus den Retorten unmittelbar in einen Deckenkanal des Kammerofens. Die Retorten werden, nachdem sie mit Brennstoff gefüllt sind, von oben her durch die Deckenöffnungen (Fülllöcher) der Ofenkammern in diese eingeführt und legen sich mit einem obern, äußern Flansch des äußern Zylinders auf eine ringförmige Schulter der Kammerdecke auf, so daß sie frei in den Kammern hängen. Nach beendeter Destillation werden die Retorten in die Ofenkammer entleert, und der Schwelkoks wird durch die Kammertüren entfernt. Die entleerten Retorten werden alsdann nach oben aus den Kammern gezogen.

81e (28). 645797, vom 8. 3. 36. Erteilung bekanntgemacht am 13. 5. 37. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H. in Saarbrücken. *Entladevorrichtung für Pendelbecherwerke.*

Bei Pendelbecherwerken, deren Becher durch Vorkippmittel abgebremst und durch ortsfeste Anschläge, die auf an den Bechern vorgesehene Nocken von verschiedener Breite einwirken, gekippt werden, sind für jede Nocke ein oder mehrere Anschläge vorgesehen, die mit Hilfe eines einzigen Bedienungshebels o. dgl. gesteuert werden. Der Bedienungshebel schaltet gleichzeitig auch die Vorkippmittel ein und aus. Zum Steuern der Anschläge können Exzenterscheiben dienen, die auf einer die zum Steuern der Vorkippeinrichtung dienenden Mittel tragenden, mittels des Bedienungshebels drehbaren Welle befestigt sind. Die Nocken der Becher können zwecks Vermeidung harter Stöße beim Entleeren der Becher mit einem auswechselbaren, federnden Kopf versehen sein.

81e (42). 645627, vom 18. 5. 34. Erteilung bekanntgemacht am 13. 5. 37. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf AG. in Magdeburg. *Kettenförderer zum Fördern von Schüttgut.*

Die zum Fördern in senkrechter oder annähernd senkrechter Richtung dienende, in einem Rohr umlaufende endlose Förderkette des Kettenförderers hat Tragplatten, die an dem im aufwärtssteigenden Trumm unten liegenden Ende der Kettenlaschen befestigt sind. Die den seitlichen Teilen der Wandung des Förderrohres zugekehrten beiden Kanten der Tragplatten sind abwechselnd je zur Hälfte mit einer Schneide versehen. Die Schneiden sollen das Anhaften von Fördergut an der Rohrwandung möglichst verhindern. Im untern Teil des aufsteigenden Trumms der Förderkette sind zwischen den Tragplatten und den Führungsstücken der Kette an der innern Wandung des Rohres Führungsleisten angeordnet, deren Länge mindestens gleich der Entfernung der Tragplatten voneinander ist. Einer der obern Umlenksterne für die Förderkette ist mit radialen Ab-

streichern für die Tragplatten der Kette versehen. Die Abstreicher bestehen aus auf der innern Fläche der Sternscheiben befestigten Platten. Zwischen den gegenüberliegenden Platten der beiden Sterne ist ein Zwischenraum vorhanden, durch den der feststehende Steg eines T-förmigen Reinigungsschabers für die Nabe der Umlenksterne hindurchschlägt.

81e (57). 645663, vom 20. 3. 36. Erteilung bekanntgemacht am 13. 5. 37. Willy Braun in Essen-Bredeneu. *Schüttelrutsche, deren Schüsse durch seitlich angeordnete Zugorgane vom Zug entlastet sind.*

Die Verbindungsmittel (Bügel o. dgl.), durch welche die Schüsse der Schüttelrutsche miteinander gekuppelt sind, sind, soweit sie auf derselben Seite der Rutsche liegen, durch lösbar an ihnen befestigte Zugmittel (Stangen o. dgl.) miteinander verbunden. Jedes Zugmittel ist mit einer Spannvorrichtung (Spannschloß o. dgl.) versehen. Falls zum Verbinden der Schüsse miteinander Bügel dienen, die um seitlich über die Schüsse vorstehende Lappen greifen, werden an den Lappen Anschlußstücke vorgesehen, an denen die in ihrer Länge einstellbaren Zugmittel (Stangen o. dgl.) befestigt werden. Durch die Zugmittel werden die Rutschenschüsse von den in Betrieben auftretenden Zugbeanspruchungen entlastet, während die Druckbeanspruchungen durch die Rutschenschüsse aufgenommen und übertragen werden.

81e (94). 645798, vom 16. 4. 35. Erteilung bekanntgemacht am 13. 5. 37. Schüchtermann & Kremer-Baum AG. für Aufbereitung in Dortmund. *Selbsttätige Bremse für Druckluftbetrieb.* Zus. z. Pat. 506718. Das Hauptpatent hat angefangen am 13. 9. 29.

Bei der Bremse, die dazu dient, bei selbsttätigen Vorrichtungen zum Beschicken von Wippern die Förderwagen abzufangen, entriegelt der abgefangene Förderwagen durch Niederdrücken einer Schiene einen zum Lösen einer die Bremse sperrenden Riegelstange dienenden Gewichtshebel. Dieser kann aber erst dann zur Wirkung kommen, wenn in der zwischen Bremse und Wipper befindlichen Hakensperre kein Wagen vorhanden ist. In diesem Fall fährt der aus der Bremse auslaufende Wagen in die Hakensperre, die durch den Wipper so gesteuert wird, daß sie sich nur bei aufnahmebereitem Wipperkorb öffnet und sofort bei Einlaufen des Wagens in den Wipper durch Überfahren eines Hebels selbsttätig wieder schließt. Um die Bremse für den Fall, daß die Fanghaken der Hakensperre an den Puffern der Förderwagen angreifen, verwenden zu können, ist gemäß der Erfindung der die Steuervorrichtung der Bremse beeinflussende Gewichtshebel außer durch die Riegelstange noch durch einen als Hakenhebel ausgebildeten zweiten Riegel gesperrt. Dieser Riegel wird durch Überfahren eines zwischen der Hakensperre und dem Wipper gelegenen Schalthebels durch die Förderwagen ausgeklinkt. Der Gewichtshebel hat eine Aussparung, die ein Absinken des Hebels gegenüber der Riegelstange gestattet, wenn sich kein Wagen über dem zum Beeinflussen des Gewichtshebels dienenden Hebel befindet.

## BÜCHERSCHAU.

(Die hier genannten Bücher können durch die Verlag Glückauf G. m. b. H., Abt. Sortiment, Essen, bezogen werden.)

### Zur Besprechung eingegangene Bücher.

- Bürgel, H.: Deutsche Austausch-Werkstoffe. (Schriftenreihe Ingenieurfortbildung, H. 2.) 154 S. mit 84 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geh. 6,60 *ℳ*.
- Koffka, Paul: Bergwirtschaftliche Gesichtspunkte bei der Bewertung von Mineralgewinnungsrechten. 245 S. Berlin, Verlag für Sozialpolitik, Wirtschaft und Statistik, Paul Schmidt. Preis geh. 7,80 *ℳ*, geb. 9,60 *ℳ*.
- Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf. Hrsg. von Friedrich Körber. Bd. 19, Lfg. 1-9. Abhandlungen 316-325. 122 S. mit Abb. Düsseldorf, Verlag Stahleisen m. b. H. Preis in Heften 23,25 *ℳ*.
- Rheinisch-Westfälische Wirtschaftsbiographien. Hrsg. von der Historischen Kommission des Provinzialinstituts für westfälische Landes- und Volkskunde, dem Rheinisch-Westfälischen Wirtschaftsarchiv und der Volkswirtschaftlichen Vereinigung im rheinisch-westfälischen Industriegebiet. Bd. 2, H. 2/3. 244 S. mit 14 Bildnissen.

- Münster (Westf.), Aschendorffsche Verlagsbuchhandlung. Preis geh. 6,50 *ℳ*, geb. 7,90 *ℳ*.
- Saling, Der Rentenführer. Handbuch der festverzinslichen Werte 1937/38. Bearbeiter: Otto Schwaag. 528 S. Berlin, Hoppenstedt & Co. Preis geh. 35 *ℳ*.
- Simpson, J.: Barium minerals. (Second edition.) Reports on the mineral industry of the British Empire and Foreign Countries. With the assistance of the Statistical and Indexing Sections, and approved by the Advisory Technical Committee on Chemical Industries. (Imperial Institute, Mineral Resources Department.) 84 S. London, Published by the Imperial Institute. Preis in Pappbd. 2 s.

Disertation.

- Scharf, Wolfhart: Die Sicherung des uneingeschränkten Abbaus der Braunkohlevorräte durch die Rechtshandhabung zur Durchführung der Bodenvirtschaftsplanung in Preußen. (Bergakademie Clausthal.) 76 S. Würzburg, Konrad Tritsch.

# ZEITSCHRIFTENSCHAU<sup>1</sup>

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 23–27 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

## Mineralogie und Geologie.

Die geologische Forschung im Dienste vaterländischer Aufgaben. Von Kukuk und Wolansky. Bergbau 50 (1937) S. 172/80\*. Stand der geologischen Kartierung im Deutschen Reiche. Tätigkeit der geologischen Landesanstalt und anderer Forschungsstellen. Bedeutung der Geologie für praktische Fragen. Bergmännische Schürfung und Aufschlußfähigkeit.

Die Entstehung des Braunkohlenbeckens von Wallensen in Hannover. Von Herrmann. Braunkohle 36 (1937) S. 373/79\*. Die Entstehung des Tertiärbeckens, seine Stellung im Bau der Hils-Mulde. Überblick über die erdgeschichtliche Entwicklung. Schrifttum.

Gefüge und Umformung von Salzmassen mit Bezug auf Vorgänge, die an den festen Zustand gebunden sind. Von Leonhardt. (Schluß.) Kali 31 (1937) S. 101/03\*. Chemische Reaktionen ohne Laugen. Zusammenfassung. Schrifttum.

Die Anwendungsmöglichkeit des Thyssen-Gravimeters in deutschen Steinkohlegebieten. Von v. Thyssen. Kohle u. Erz 34 (1937) Sp. 161/66\*. Grundlagen der Messungen. Anwendungsbeispiele. Schrifttum.

## Bergwesen.

Machine-mining in Northumberland and Durham. Von Moonie. Trans. Instn. min. Engr. 92 (1936/37) S. 244/69\*. Vorortmaschinen. Anordnung der Förderbänder. Sicherung des Hangenden. Beispiele für den Abbau von Flözen verschiedener Mächtigkeit. Aussprache.

Hydraulic coalbursting at Newdigate Colliery. Von Newey. Trans. Instn. min. Engr. 92 (1936/37) S. 274/90\*. Beschreibung und Gebrauchsweise der Vorrichtung, die das Schießen in der Kohle ersetzen soll und einen hohen Stückkohlenfall liefert. Aussprache.

Notes on the use of hydraulic coalbursters instead of shot-firing. Von Phillips. Trans. Instn. min. Engr. 92 (1936/37) S. 300/13\*. Bauweise der hydraulischen Gewinnungsmaschine und der zugehörigen elektrischen Bohrmaschine. Erfahrungs- und Meinungsaustausch.

Bergbauwirkungen im Nebengestein. Von Seidl. Techn. Mitt. Haus d. Techn. 30 (1937) S. 251/59\*. Die durch Strecken oder Abbauräume gebildeten Teilkörper der Lagerstätte. Beanspruchungen. Bedeutung der Gesteinsart, Schichtung usw. Der Zeittfaktor. Erörterung der im Nebengestein auftretenden Bergbauwirkungen.

Die planmäßige Schießarbeit im Ruhrbergbau. Von Hatzfeld. Glückauf 73 (1937) S. 525/32\*. Entwicklung der Schießarbeit im Ruhrbergbau. Gründe für die Einführung der planmäßigen Schießarbeit. Ausführungsweise. Sicherheitliche Erfordernisse: Schlagwetter- und Kohlenstaubsicherheit, Verhütung von Schießunfällen, Vermeidung von Stein- und Kohlenfall.

Die Wirksamkeit von Bergekasten bei geneigter Lagerung. Von Wöhlbier. Kohle u. Erz 34 (1937) Sp. 154/58\*. Bericht über Versuche und Erfahrungen aus dem englischen Bergbau. Richtung der Gebirgsbewegungen bei geneigter Lagerung. Bauweise der Holzkasten.

Der Abbau mit Bremsförderern im Ruhrgebiet bei mittelsteiler bis ganz steiler Lagerung. Von Keyser. Bergbau 50 (1937) S. 180/88\*. Allgemeine Bedeutung der Bremsförderer. Einzelbeschreibung. Die Veratzfrage in Abbaubetrieben mit Bremsförderanlagen. Wirtschaftlichkeit. Sicherheit.

Erfahrungen mit Großförderwagen auf der Saargrube Heinitz. Von Gremmler. Glückauf 73 (1937) S. 533/36\*. Vorbedingungen für die Einführung des Großförderwagens. Bauart. Betriebserfahrungen.

Haulage accidents in normal circumstances. I. Trans. Instn. min. Engr. 92 (1936/37) S. 337/49\*. Untersuchung der Unfälle, die beim Anschlag der Förderwagen an das endlose Seil der Streckenförderung oder beim Lösen entstehen. Aussprache.

Elektrische Lokomotivförderung in Bergwerksbetrieben über- und untertage. Von Heising. Elektrotechn. Z. 58 (1937) S. 561/65\*. Beschreibung der verschiedenen Lokomotivarten im Bergwerksbetrieb unter-

und übertage nach ihrer Entwicklung und ihrem Anwendungsbereich.

Neues Verfahren zum Abbremsen mit Druckluftmotoren. Von Ewalds. Bergbau 50 (1937) S. 196/97\*. Bauart, Wirkungsweise und Bewährung eines Bremsmotors, der sich besonders für abwärtsfördernde Bänder, Seigerförderer usw. eignet.

Über die Regelung des Grubenlüfters. Von Graf. Elektrotechn. Z. 58 (1937) S. 565/66. Grundlagen für die Bemessung eines Grubenlüfters im Hinblick auf die Entwicklung der Grube. Die zur Anpassung an den jeweiligen Wetterbedarf notwendigen Regelverfahren.

Einfluß der Forderungen der Schlagwetter-sicherheit auf die Ausführung der elektrischen Betriebsmittel und ihrer Anlagen. Von Kröff. Elektrotechn. Z. 58 (1937) S. 552/54\*. Erläuterung der verschiedenen Mittel und Maßnahmen zur Verhütung einer Entzündung von Schlagwettern durch elektrische Betriebsmittel.

Geological aspects of the silicosis problem in Scotland. Von Tyrrell. Trans. Instn. min. Engr. 92 (1936/37) S. 317/33. Geologische Gesichtspunkte beim Silikoseproblem. Neuere Anschauungen über den Anteil der Mineralien am Entstehen der Silikose. Serizit. Silikose in Südwales und im schottischen Bergbau. Beziehungen des Staubes in Kohlenbergwerken zur Silikose.

Über die physiologischen Anforderungen an die Untertagebeleuchtung und die praktische Durchführung von Messungen der Leuchtstärke verschiedener Lampenarten sowie der Helligkeit am Abbaustöß. Von Pohl. (Schluß.) Kohle u. Erz 34 (1937) Sp. 157/62\*. Mitteilung weiterer Versuchsergebnisse. Vorteile guter Beleuchtung untertage.

Die häufigsten Fehler in Steinkohlenaufbereitungen, ihre wirtschaftliche Bedeutung und ihre Bekämpfung. Von Meyer. Bergbau 50 (1937) S. 188/95. Einstellungsfehler bei Siebmaschinen, bei Entstaubungsvorrichtungen für Rohfeinkohle, bei Anreicherungs-, im besondern Setzmaschinen, und bei Zerkleinerungsmaschinen. Fehler in der Stammbaumgestaltung und Gutführung sowie bei der Führung und Überwachung des Betriebes. Wirtschaftliche Bedeutung von Aufbereitungsfehlern und ihre Bekämpfung.

Screening and dewatering. Von Cerckel. Gas Wld., Coking Section 25 (1937) H. 291, S. 11/16\*. Übersicht über neuzeitliche Siebe. Beschreibung der Hauptformen. Aussprache.

Przyczynek do teorii wzbogacania w ośrodku płynnym. Von Budryk. Przegl. Gór.-Hutn. 29 (1937) S. 103/15\*. Beitrag zur Theorie der Anreicherung in der flüssigen Phase. Neufassung des Rittingerschen und Stokeschen Gesetzes.

## Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Verfeuerung von Braunkohlenschwelkoks unter Dampfkesseln im Vergleich mit andern Brennstoffen. Von Reichardt. Feuerungstechn. 25 (1937) S. 145/49\*. Zusammenstellung und Auswertung von Vergleichsversuchen über Verfeuerung von Schwelkoks und andern Brennstoffen (Rohbraunkohle, Steinkohle, Koksgrus) auf Rost- und Krämer-Mühlenfeuerungen. Aufteilung der Verluste und anfallende Flugaschenmengen.

Modern forms of water-tube boilers for land and marine use. Von Münzinger. Proc. Instn. mech. Engr. 134 (1936) S. 5/87\*. Übersicht über den gegenwärtigen Stand des Baus von Schiffs- und Landkesseln. Hauptgründe für die baulichen Änderungen an Wasserrohrkesseln seit 1920. Hochdruckkessel mit zwangsläufigem Wasserumlauf. Sonderkessel für flüssige und gasförmige Brennstoffe Wasserrohr-Schiffskessel. Aussprache.

Betriebseignung von dampfbeheizten Oberflächenvorwärmern. Von Möllmann. Arch. Wärmewirtsch. 18 (1937) S. 159/63\*. Anwendungsgebiete. Anforderungen und Gewährleistung. Physikalische Grundlagen. Bauarten, Baustoffe und Ausführung. Behördliche Vorschriften. Betriebserfahrungen.

Recent developments in hydro-electric engineering with special reference to British practice. Von Seewer. Proc. Instn. mech. Engr. 134 (1936) S. 283/362\*. Gesamtüberblick über die neuere technische Entwicklung der Wasserkraftturbinen und Wasserkraft-

<sup>1</sup> 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.

werke. Verfügbare Wasserkräfte in den einzelnen Erdteilen. Strömungsforschung und Gestaltung der Turbinenschaufeln. Regelvorrichtungen. Neue Turbinenbauarten. Kennzeichnung der technischen Entwicklung in England. Aussprache.

#### Elektrotechnik.

Stromerzeugung im Bergbau. Von Groezinger. Elektrotechn. Z. 58 (1937) S. 549/52\*. Die auf den Gruben gebräuchlichen Stromarten und Spannungen. Gesichtspunkte für die Wahl von Eigen- oder Großkraftwerken. Ausführung der Schaltanlagen.

Elektromotorische Antriebe im Bergbau. Von Bohnhoff. Elektrotechn. Z. 58 (1937) S. 555/61\*. Überblick über den technischen Stand und im besondern über die neuere Entwicklung des elektromotorischen Antriebes im Hinblick auf die Anforderungen des Bergbaus.

#### Hüttenwesen.

Zdobycze nauki podstawą walki niemieckiego przemysłu stalowego o samowystarczalność surowcowa państwa. Von Majewski. Przegl. Górn.-Hutn. 29 (1937) S. 116/20. Die Rolle der Errungenschaften der Wissenschaft bei den Bestrebungen der deutschen Stahlindustrie, sich vom Auslande unabhängig zu machen.

Färskningsförloppet vid den sura martinprocessen. Von Kalling und Rudberg. Jernkont. Ann. 121 (1937) S. 93/142\*. Bericht über eingehende Untersuchungen zur Ermittlung des Frischverlaufes beim sauern Martinverfahren.

Electrolysis med kvicksilverkatod vid analys av järn och järnlegeringar samt dess tillämpning vid bestämning av totala aluminiumhalten i stål. Von Morsing. Jernkont. Ann. 121 (1937) S. 143/52\*. Gang der Analyse. Bestimmung des gesamten Aluminiumgehaltes im Stahl.

Wirkungen des Wasserstoffs auf Stahl. Von Bardenheuer. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 593/601\*. Wirkungen des Wasserstoffes beim Beizen, Aufnahme von Wasserstoff beim Glühen. Auswirkungen des von der Schmelze aufgenommenen Wasserstoffes. Meinungsaustausch.

#### Chemische Technologie.

Der Verbleib des Kohlenschwefels bei der Schwelung, Verkokung, Vergasung und Verbrennung der Kohlen. Von Muhlert. Feuerungstechn. 25 (1937) S. 149/54\*. Formen des Schwefels in der Kohle. Verhalten bei der Schwelung usw. Rauchsäden und ihre Bekämpfung, im besondern bei Staubfeuerungen. Umsetzungen der Aschenbestandteile untereinander und Schlackenbildung.

Über die Ursachen der Reaktivität des Kokes. Von Simek und Coufalik. Brennstoff-Chem. 18 (1937) S. 213/20\*. Herstellung der Koke und Graphite und Messung ihrer Reaktivität. Struktur des Kohlenstoffs in Koks und Graphit. Berechnung der kristallographischen Größen von Teerkoksen und Graphit. Auswertung der Messungsergebnisse. Schrifttum.

Vergasung von Spülgasschwelkoks aus Braun- und Steinkohle sowie von Steinkohlenkoks. Von Jäppelt und Steinmann. Gas- u. Wasserfach 80 (1937) S. 346/50\*. Ergebnisse bei Vergasung mit Wasserdampf und Luft. Abfallende Ordnung der drei Brennstoffe: Braunkohlenschwelkoks, Steinkohlenschwelkoks und Steinkohlenkoks.

Coke from Illinois coal; temperature conditions in sole-flue ovens. Von Thiessen. Ind. Engng. Chem. 29 (1937) S. 506/13\*. Bauliche Einzelheiten von Knowles-Öfen. Untersuchung des Temperaturverlaufes in der Ofenfüllung. Einfluß der Ofenverhältnisse auf die Beschaffenheit des Kokes.

Motor fuel from oil cracking. Von Egloff, Nelson und Morell. Ind. Engng. Chem. 29 (1937) S. 555/59\*. Verfahren zur Gewinnung von Motorenöl durch Wassergaskatalyse.

L'extraction de l'hydrogène du gaz de fours à coke employé pour la fabrication de l'essence synthétique. Von Berthelot. Génie civ. 110 (1937) S. 459/61\*. Schematischer Aufbau einer Anlage zur Wasser-

stoffherstellung aus Koksofengas nach dem Verfahren von Messer. Gang der Gewinnung.

Die volkswirtschaftliche Bedeutung der deutschen Gaswirtschaft. Gas 9 (1937) S. 125/28\*. Erörterung des Umfanges und der verschiedenen Auswirkungen der Gaswirtschaft auf die gesamte Volkswirtschaft.

Steaming in horizontal retorts. Von Hardman. Gas Wld. 106 (1937) S. 493/96\*. Bericht über Versuche auf der Anlage in Widnes. Aussprache.

Rate of carbon dioxide absorption by carbonate solutions in a packed tower. Von Comstock und Dodge. Ind. Engng. Chem. 29 (1937) S. 520/29\*. Untersuchung der Faktoren, welche die Absorption von Kohlendioxyd durch karbonische Lösungen in Türmen beeinflussen.

Über amerikanische Öltreinigerungsverfahren. Von Graefe. Petroleum 33 (1937) H. 21 S. 1/10\*. Beschreibung der einzelnen Einrichtungen und ihrer Arbeitsweise.

#### Chemie und Physik.

Das Rhodium und seine technische Verwendung. Von Brunck. Chem.-Ztg. 61 (1937) S. 433/35. Kennzeichnung der Gewinnungsverfahren und der Eigenschaften des Rhodiums. Technische Verwendung zur Oberflächenveredlung.

Action of aqueous alkali on a bituminous coal. Von Käsehagen. Ind. Engng. Chem. 29 (1937) S. 600/04\*. Die Einwirkung flüssiger Alkalien auf Steinkohle bei erhöhtem Druck und Erhitzung koksartige Rückstände. Hydrierung der Rückstände. Andere Erzeugnisse der Alkalibehandlung.

Die Verteilung des Kaliums in der Natur. Von Harrassowitz. Kali 31 (1937) S. 103/06. Stoffwanderungen. Chemische Eigenschaften des Kaliums. Betrachtungen über seine Verbreitung. (Forts.)

Zur Kennzeichnung des Begriffes »Fixer Kohlenstoff«. Von Dolch und Rank. Brennstoff- u. Wärmewirtsch. 19 (1937) S. 72/75. Einfluß der Adsorption auf den Koksheizwert. Der Heizwert des fixen Kohlenstoffes.

#### Gesetzgebung und Verwaltung.

Die Erschließung von Bodenschätzen nach dem Gesetz vom 1. Dezember 1936 und seinen Ausführungsbestimmungen vom 16. Februar 1937. Von Schlüter. Glückauf 73 (1937) S. 537/40. Wiedergabe der wichtigsten Ausführungsbestimmungen zu dem Gesetz.

## PERSÖNLICHES.

Der Bergat Ost vom Bergrevier Goslar ist an das Bergrevier Sauerland in Siegen versetzt und mit der Wahrnehmung der Geschäfte des Ersten Bergrats daselbst beauftragt worden.

Überwiesen worden sind:

der Bergat Grumbach vom Bergrevier Gleiwitz-Süd der Bayerischen Berginspektion Bayreuth zur kommissarischen Beschäftigung,

der Bergassessor Brunner vom Bergrevier Bochum 2 dem Bergamt Saarbrücken-Mitte,

der bisher bei der Preußischen Bergwerks- und Hütten-AG. beschäftigte Bergassessor Eckert dem Bergrevier Recklinghausen 1,

der Bergassessor Petri dem Bergrevier Bochum 2, der Assessor Engelhard dem Oberbergamt Dortmund.

Der Bergassessor Loerbroks ist vom 1. Juni an auf weitere zwei Jahre zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Preußischen Bergwerks- und Hütten-AG., Zweigniederlassung Steinkohlenbergwerke Hindenburg (O.-S.), beurlaubt worden.

Dem Bergassessor Oertel ist die nachgesuchte Entlassung aus dem preußischen Landesdienst erteilt worden.