

### Erfahrungen mit Haard-Sand als Versatzgut im Ruhrkohlenbergbau.

Von Bergassessor Dr.-Ing. K. Bax, Gelsenkirchen.

Mit der Entwicklung der Großbetriebe sind im Ruhrkohlenbergbau Schwierigkeiten bei der Beschaffung geeigneter Versatzberge eingetreten. Infolge der großen Verschiedenartigkeit des Versatzguts sind vor allem in steiler Lagerung der Anwendung des Schrägfrontbaus und in flacher Lagerung den maschinemäßigen Versatzverfahren, namentlich dem Blasversatz, enge Grenzen gezogen.

Für diese Betriebe standen bisher im wesentlichen nur Wasch- und Klaubeberge sowie geringe Mengen geeigneter Haldenberge zur Verfügung, also im Durchschnitt, wenn man berücksichtigt, daß die Waschberge in zunehmendem Maße zur Kesselfeuerung verwandt werden, etwa 25 % des Bedarfs. Versuche, mit Hilfe von Brech- und Siebanlagen aus den Haldenbeständen in größerem Umfange brauchbares Bergematerial zu gewinnen, vermochten nur vereinzelt eine vorübergehende Erleichterung zu schaffen, zumal da es sich vielfach um ausgebranntes oder verwittertes Gut von staubförmig trockenem oder tonig zäher Beschaffenheit handelte. Hinzukam, daß sich der meist nur geringe Haldenvorrat durch die stärkere Inanspruchnahme schnell verminderte und häufig bald erschöpft war. Auch der Bezug von gebrochenen Hüttenschlacken ermöglichte nur stellenweise eine Deckung des Bergebedarfs. Die Verwendung dieses Versatzguts gestaltete sich überdies infolge seines hohen spezifischen Gewichts, der großen Härte und Rauheit besonders ungünstig.

Um sich für die Dauer eine gleichmäßig starke Bergzufuhr und einen ausreichenden Bergevorrat zu sichern, hat der Ruhrkohlenbergbau im Jahre 1930 die Gewinnung von Versatzgut aus den nördlich des Ruhrbezirks gelegenen Sandablagerungen der Haard in Angriff genommen<sup>1</sup>. Insgesamt sind bisher etwa 0,5 Mill. t Sand versetzt worden. Zu einem umfangreichen Bezug ist es infolge des durch die Fördereinschränkung verminderten Bergebedarfs und der in größerer Zahl zugelassenen Blindortbetriebe noch nicht gekommen. Die Auswirkungen dieser Maßnahmen haben vielmehr in letzter Zeit einen erheblichen Rückgang des Sandbezuges zur Folge gehabt. Es steht jedoch zu erwarten, daß beim Wiederaufsteigen der Förderung die Verwendung von Haard-Sand wieder zunehmen wird. Wenn auch der Blindortbetrieb und die versuchsweise eingeführten Abbauarten mit Teilversatz eine völlige Unabhängigkeit vom Fremdbergebezug ermöglichen, so ist doch zu bedenken, daß sich diese Verfahren lediglich auf die flache Lagerung beschränken, aus der nur wenig mehr als die Hälfte der Ruhrkohlenförderung stammt, und daß außerdem ihre Anwendung an besondere

Voraussetzungen sicherheitlicher und wirtschaftlicher Art geknüpft ist, die auf den einzelnen Gruben nur bei wenigen Flözen und meist nur in beschränktem Umfange erfüllt sind. Der Vollversatz wird daher auch weiterhin die Regel bilden und somit der in Zukunft eintretende Mehrbedarf an Versatzbergen zwangsläufig zu einem Mehrverbrauch an Haard-Sand führen, der das einzige in unmittelbarer Nähe des Ruhrbezirks vorhandene, in beliebigen Mengen zu beziehende Versatzgut darstellt.

#### Technische Durchführung des Versetzens von Haard-Sand.

##### Versatzzufuhr zum Streb.

Im Tagesbetrieb der Zechen haben sich beim Sandbezug aus der Haard im allgemeinen ähnliche Verhältnisse ergeben wie bei der Anlieferung sonstigen Versatzgutes. Da die Zufuhr der mit Schwimmbagger gewonnenen Sandmengen über den Kanal erfolgt, ist es von Vorteil, daß sich der Umschlag aus dem Schiff infolge der gleichmäßigen Beschaffenheit des Sandes besonders einfach durchführen läßt, und zwar sowohl bei unmittelbarer Beladung der Eisenbahn- und Kübelwagen als auch bei einer etwa erforderlichen Zwischenlagerung auf dem Hafengelände.

Das gleiche gilt für die Kübelentleerung auf dem Zechenplatz. Die Entladung der Eisenbahnwagen durch Kipper erfährt gelegentlich insofern eine Verzögerung, als bei feuchtem Sand eine vollständige Entleerung erst durch Losstechen der in den Ecken haftenden Rückstände mit langen Eisenstangen erzielt werden kann. Dieselben Schwierigkeiten können sich durch Festsetzen des Sandes im Aufzuggefäß des Bergebehälters geltend machen. So ist auf der Schachtanlage Victor 3/4 ein schneller und vollständiger Auslauf des Sandes wegen der geringen Neigung des Kübelgefäßes beim Entleeren meist schwer zu erreichen, während auf der Schachtanlage Fürst Hardenberg bei entsprechender Ausbildung des Gefäßbodens und stärkerer Kippneigung diese Nachteile nicht beobachtet werden.

Ähnliches wie für die Entleerung der Kübelgefäße gilt für den Abzug aus den Speichern. Da diese in ihren Abmessungen ebenfalls in erster Linie für grobstückiges Bergegut eingerichtet sind, erfolgt das Sandabziehen wegen der flachen Neigung der Behälterböden und Schurren oft nur langsam und stockend. Dieser Übelstand läßt sich in einfacher Weise dadurch abstellen, daß man die Schurren steiler lagert oder, wie die Eimer der Abraumbagger im Braunkohlentagebau, mit Aluminiumblech auskleidet. Bei Erfüllung dieser Voraussetzungen fließt der Sand ebenso wie anderes feinkörniges Gut in gleichmäßiger Bewegung aus, während beim Abziehen von grobstückigem Gut stets

<sup>1</sup> Bax: Die Versorgung des Ruhrkohlenbergbaus mit Sandversatzmaterial aus der Haard, 1930.



die Gefahr von Verstopfungen besteht, die Zeitverluste und häufig auch Beschädigungen der Austragsöffnungen zur Folge haben.

Bei der Herausaffung der Bergemengen im Grubenbetrieb wird man im allgemeinen bestrebt sein, die Förderung so zu regeln, daß die zum Streb fahrenden vollen Bergewagen nach ihrer Entleerung mit Kohlen beladen zum Schacht zurückkehren, damit der Leerlauf auf ein Mindestmaß beschränkt bleibt.

Nur in bestimmten Fällen, wie vor allem, wenn der Bergebedarf infolge Überwiegens der Abbaubetriebe gegenüber der Aus- und Vorrichtung besonders hoch oder die Schachtförderung überlastet ist — wegen der Rutschgefahr des Seils darf meist nur ein Teil der abwärts geförderten Wagen mit Versatzgut beladen werden —, kann außerdem eine zusätzliche Versatzzuführung durch eine Rohrleitung im Schacht von Vorteil sein. So werden beispielsweise auf der Schachtanlage 5 der Zeche Rheinpreußen auf diese Weise vom Tage Fremdberge unter 80 mm Korngröße durch eine Rohrleitung von 250 mm Dmr. in einen oberhalb der 285-m-Sohle angelegten Speicher gestürzt und daraus für Verblasezwecke in die Förderwagen abgezogen. Dabei besteht weiterhin die Möglichkeit, die Bergezufuhr über eine besondere Sohle zu leiten, wie es bereits vereinzelt durchgeführt und von Jericho<sup>1</sup> hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit untersucht worden ist. Neben der Leistungssteigerung wird dadurch gleichzeitig eine gewisse Ausgleichsmöglichkeit des Bergebedarfs in der Grube erreicht und die Verunreinigung der Kohlen durch die beim Kippen im Wagen zurückbleibenden Berge verringert. Auch kann es sich unter bestimmten Verhältnissen als wirtschaftlich erweisen, durch ununterbrochen arbeitende Anlagen, beispielsweise durch eine Bandförderung, das Versatzgut weiterzuführen.

Für eine derartige Bergezufuhr kommen naturgemäß, wie es auch bei der auf Rheinpreußen vorhandenen Schachtröhrlleitung der Fall ist, nur feinkörnige Berge, also in erster Linie Waschberge und Sand, in Betracht. Die Verstopfungsgefahr ist bei solchem Gut sehr gering, und der Verschleiß hält sich in mäßigen Grenzen.

Bei der im allgemeinen vorherrschenden Wagenförderung machen sich Verschiedenheiten des beförderten Versatzgutes ebenfalls geltend, wenn auch in geringem Maße. So können die durch die Beladung mit grobstückigem Gut hervorgerufenen, im Einzelfall unwesentlichen Beschädigungen des Wagens auf die Dauer von Nachteil sein, besonders wenn noch, wie es vor allem bei Asche und Waschbergen der Fall ist, Einflüsse korrodierender Art wirksam sind. Demgegenüber erfolgt die Beförderung des Sandes unter größter Schonung der Wagen und ohne Verschmutzung der Strecken. Ebenso sind Förderstörungen durch sperrige, aus den Wagen herausragende oder fallende Bergestücke nicht möglich.

Die Entleerung der Wagen von Hand läßt sich bei grobem Gut einfacher bewerkstelligen als bei feinem, während bei mechanischem Umschlag die Vor- und Nachteile sich meist ausgleichen. So ist beispielsweise bei Waschbergen und besonders bei verwittertem Haldengut eine vollständige Entleerung der Wagen

oft nur durch mühsames Herauskratzen möglich. Bedeckt man jedoch, wie es auf mehreren Zechen geschieht, die Wagenböden mit Papier oder Sägespänen, so wird dieser Nachteil vermieden. Auch beim Entleeren der mit feuchtem Haard-Sand gefüllten Wagen wurden vereinzelt auftretende ähnliche Schwierigkeiten auf die gleiche Weise behoben.

#### Versatzarbeit im Streb.

Das in Förderwagen bis dicht an die Abbaustellen herangefahrene Versatzgut wird, soweit es nicht im freien Fall den zu versetzenden Hohlraum selbsttätig ausfüllt, in der Regel auf Schüttelrutschen oder Förderbänder gestürzt und von diesen mit der Schaufel oder durch besondere Vorrichtungen, wie Stopfrutsche und Abstreifer, in die zu versetzenden Räume gebracht. Die versuchsweise eingeführten Schleuder- und Schaufelwurfmaschinen haben sich auf die Dauer nicht bewährt. Vereinzelt findet der Schrapper Anwendung.

Von den mit ortfesten Kippstellen ausgerüsteten mechanischen Versatzverfahren hat der Blasversatz die größte Bedeutung erlangt. Eine besondere Förderung fällt hierbei sowohl in der Abbaustrecke als auch im Streb fort, so daß die Einbringung des Versatzguts in einem Arbeitsgang erfolgt und somit eine hohe Versatzleistung und gute Anpassung an die jeweiligen Strebverhältnisse möglich ist.

Der in einfachster Weise bereits vom Tage aus zugeführte Spülversatz hat im Ruhrkohlenbergbau nur vereinzelt Eingang gefunden, weil die erheblichen Spülwassermengen im Grubengebäude Schwierigkeiten bereiten. Dieses gerade für Sand geeignete Versatzverfahren ist daher auch mit Haard-Sand nicht erprobt worden.

#### Handversatz.

Flache Lagerung. Bei Verwendung von Schüttelrutschen läßt sich grobes Gut besser versetzen als feines. Während grobstückige Berge durch Höherlegen der Rutsche leicht bis an das Hangende herangeführt werden können, staut sich feines Gut beim Hochführen und fällt seitlich aus der Rutsche heraus. Besonders nachteilig verhalten sich die oft nassen und schmierigen Haldenberge. Sie verstopfen leicht die Rutsche, so daß die nachfolgenden trocknen Berge überlaufen. Infolge der großen Beanspruchung brechen dabei vielfach die Rutschenbolzen.

Beim Versetzen von Haard-Sand ist, wie die Erfahrungen auf der Schachtanlage Fürst Hardenberg zeigen, die Rutsche überall in gleicher Höhe gefüllt und die Förderung selbst in gänzlich flacher Lagerung gleichmäßig, so daß stets volle, infolge der Feuchtigkeit des Sandes hochgefüllte Schaufeln entnommen werden können. Auf der Schachtanlage Victor 3/4 gestaltete sich die Arbeit nicht so günstig, weil das Versatzgut hier in der Hauptsache aus Waschbergen und stückigen Hochofenschlacken und nur zum kleinern Teil aus Sand bestand. Ferner war das Einfallen des Strebs sehr ungleichmäßig. Infolgedessen rutschte der Sand ebenso wie die Waschberge an den flachen Stellen langsamer, so daß die sich schneller fortbewegenden nachfolgenden Stückberge an ihm gestaut wurden und über die Rutschenränder hinausstürzten.

Bei Verwendung von Strebbändern bestehen diese Schwierigkeiten nicht. Lediglich schmierige Haldenberge sind hier insofern nachteilig, als sie auf dem

<sup>1</sup> Jericho: Untersuchungen über die Empfindlichkeit der Abbaugroßbetriebe in flacher Lagerung unter besonderer Berücksichtigung der Bergeversatzwirtschaft, Glückauf 1930, S. 1357.



Band festkleben und noch hinter der Umkehrrolle haften bleiben. Hierdurch wird das Liegende verunreinigt und der Bandbetrieb selbst gefährdet. Bei den Stahlplattenbändern sind Waschberge wegen der Rostwirkung besonders ungünstig.

Mit Haard-Sand liegen bei der Bandförderung Erfahrungen im Dauerbetrieb nicht vor. Nach den Beobachtungen, die auf der Zeche Rheinpreußen mit ähnlichem Bergematerial und auf der Schachtanlage Fürst Hardenberg bei der Strebzufuhr des versuchsweise verblasenen Sandes gemacht worden sind, steht jedoch zweifellos fest, daß der Sand gegenüber grobstückigem Gut für die Beförderung auf Gurtbändern besonders geeignet ist, da eine übermäßige Beanspruchung infolge zu starker Beschickung und ein schneller Verschleiß, wie namentlich bei scharfkantigem Gut, nicht eintreten können. Lediglich bei Stahlplattenbändern dürfte der feinkörnige Sand sich zwischen die Gelenke setzen und dadurch einen etwas größeren Verschleiß verursachen. Im Gegensatz zum Rutschenbetrieb ist es bei Bändern ferner ohne Einfluß, ob die Förderung fallend oder steigend erfolgt und ob der Sand allein oder zusammen mit anderm Versatzgut zur Anlieferung gelangt.

Mittelsteile Lagerung. Das Einbringen des Bergeversatzes gestaltet sich in mittelsteiler Lagerung (25–35°) im allgemeinen schwieriger als bei flachem und steilem Flözeinfallen. Einerseits genügen hier für die Förderung feste Rutschen, andererseits ist das Einfallen noch so gering, daß sich die Berge nicht selbsttätig verpacken. Vor allem bereitet das Versetzen von feinkörnigem Versatzgut Schwierigkeiten, weil dieses nur langsam rutscht und sich infolgedessen locker und mit großen Zwischenräumen lagert. Bei Verwendung von Haard-Sand findet, wie man bei steiler Lagerung im Schrägbaubetrieb des Steinkohlenbergwerks Waltrop festgestellt hat, ein schnelles Abgleiten auf festen Rutschen erst bei einem Einfallen über 30° statt, wenn die Rutschen emailliert sind.

Wenn auch ein Versetzen des Haard-Sandes in Flözen mit mittelsteilem Einfallen bisher nicht erfolgt ist, so lassen doch die seit dem Jahre 1927 auf der Zeche Auguste Victoria in halbsteiler Lagerung gesammelten Erfahrungen mit einem in nächster Nähe der Zeche gewonnenen gering lehmhaltigen Sand eine hinreichende Beurteilung für seine Anwendbarkeit zu. Bei einem Flözeinfallen von 40–45° wird hier der Sand mit eisernen Muldenrutschen eingebracht, während die Kohlen selbsttätig auf dem Liegenden abrutschen. Der Sand erhält durch das Abgleiten in den Rutschen eine hohe Geschwindigkeit und stürzt mit großer Wucht in den Strebhohlraum. Infolgedessen böschet er sich nicht flach und locker, wie es beim Einbringen ohne Rutschen der Fall sein würde, sondern nahezu senkrecht vom Hangenden zum Liegenden. Die Ausfüllung des Strebhohlraums wird dadurch gleichmäßig fest und vollständig lückenlos, so daß die Firstenverkleidung der untern Lade- strecke keiner besondern Abdichtung, wie etwa durch Versatzleinen, bedarf. Der übliche Verzugdraht von 26 mm Maschenweite hat sich als ausreichend erwiesen; ein geringes Durchrieseln des Sandes erfolgt nur beim Versetzen des unmittelbar über der untern Strecke liegenden Strebtails. Der Sand lagert sich gleich derart dicht und fest, daß selbst bei spätern Ausbesserungsarbeiten in der Streckenfirste größere Versatzdurchbrüche nicht eingetreten sind. Stärkere

Druckwirkungen hat man noch nicht beobachtet, obwohl bei der großen Flözmächtigkeit keine Bahnbrüche mitgenommen, sondern die Strecken vollständig in den Versatz gelegt werden, der somit fest anstehen muß. So zeigte sich z. B. beim Auffahren eines neuen Aufhauens in einem 1½ Jahre alten Sandversatz, daß der nicht einmal bis auf 3 Viertel der Höhe seines ursprünglichen Raums zusammengedrückte Sand feste, senkrechte Stöße bildete.

Steile Lagerung. Bei der Verwendung von Sand in steilen Streben sind im allgemeinen die gleichen Erfahrungen wie bei anderm feinkörnigen Versatzgut gemacht worden. Lediglich auf der Schachtanlage Consolidation 3/4 erwies es sich als zweckmäßig, zur bessern Abdichtung der Verschläge neben dem üblichen Maschendraht am Liegenden in etwa ½ m Höhe noch Versatzleinen zu spannen. Wie jedoch das Beispiel der Zeche Auguste Victoria beweist, läßt sich derselbe Erfolg einfacher mit Eisenblechen von je 3 m Länge und 40 cm Breite erreichen, die man außen am Verschlag entlang legt und beim Abschlagen der neu zu versetzenden Felder wiedergewinnt.

Besonders günstig ist die Anwendung des Sandversatzes im Schrägbau. Dabei ist zu unterscheiden zwischen Schrägbau, bei dem die Kohlen auf der Böschung des Bergeversatzes oder auf den unmittelbar auf dem Versatz liegenden Rutschen gleiten, und Schrägbau, bei dem die Kohlenförderung auf besondern Gleitrutschen unabhängig vom Bergeversatz vor sich geht.

Im zweiten Falle gilt hinsichtlich der Beschaffenheit des Versatzgutes das gleiche wie bei den Geradstößen des Strebbaus. Beim Kippen von nur grobstückigen Bergen ist wegen ihrer zerstörenden Wirkung auf Ausbau und Verschlag die Höhe der Abbaufont sehr begrenzt. Steht dagegen feinkörniges Gut in ausreichender Menge zur Verfügung, so fällt diese Gefahr fort, und das Einbringen der Berge ist bei gleichzeitiger Kohलगewinnung möglich. Auch die bei Verwendung von verschiedenartigem Versatzgut, wie grobstückigem Sandstein und Schiefertone, Waschbergen, Asche, Erde, Lehm usw., oft nicht ganz unerheblichen Schwankungen des Böschungswinkels sind von untergeordneter Bedeutung, weil durch das Abschlagen der zu versetzenden Felder die Auffüllung gleichmäßig am Verschlag entlang erfolgt.

Für den Schrägbau mit Abgleiten der Kohlen auf der Versatzböschung ist es dagegen von größter Bedeutung, daß ein möglichst gleichförmiges Versatzgut zur Verwendung gelangt; denn bei ungleichmäßiger Beschaffenheit der Rutschfläche treten durch die Unebenheiten nicht nur Kohlenverluste, sondern auch Verunreinigungen der Kohlen durch den Versatz ein. Infolgedessen werden auch auf den Gruben, wo ein Mangel an feinkörnigem und gleichmäßigem Gut besteht, die nur in geringen Mengen vorhandenen, verschiedenartigen Feinberge sowie die gröbern Berge möglichst zuerst gekippt und dann abschließend zur Herstellung der Rutschfläche jedesmal mit Waschbergen überdeckt. Da sich im Grubenbetrieb eine derartig genaue Regelung der Bergezufuhr meist nicht durchführen läßt und eine ausschließliche Belieferung mit Waschbergen nur in wenigen Fällen möglich ist, ergeben sich hierbei oft Schwierigkeiten. Im besondern neigen die in den obern Strebtail gekippten grobstückigen Berge dazu, beim Herunterstürzen der



Kohlen sich von der Versatzböschung zu lösen. Ferner vermischt sich ein Versatz aus locker gelagerter Asche leicht mit den Kohlen, aus denen sie wegen ihres geringen Raungewichts durch Setzarbeit nicht wieder herausgewaschen werden kann. Schwierigkeiten treten oft auch infolge getrennter Anlieferung verschiedenartiger Berge auf; denn da jedes Gut einen andern Böschungswinkel besitzt (z. B. Waschberge 40°, Sand 50°), dessen Verlauf für die Stellung der Schräge maßgebend ist, zeigen Kohlenstoß und Ausbau ein uneinheitliches Bild, wodurch die planmäßige Kohlen-gewinnung erschwert wird. Dazu kommt, daß namentlich bei größeren Strelängen eine natürliche Klassierung des Versatzguts eintritt. Die gröbern Berge stürzen nach unten, während die feinen im obern Teil mit steilem Böschungswinkel liegen bleiben, so daß sich oft muldenförmige Vertiefungen im Versatzstoß bilden. Um eine stets gleichmäßige und außerdem möglichst flache Versatzböschung zu erhalten, verwendet man daher vielfach für das Versatzeinbringen und anschließend für die Kohlenförderung besondere, unmittelbar auf dem Versatz liegende Rutschen. Neben dem saubern Abgleiten der Kohlen wird dadurch vor allem ein langsames und damit weniger zerstörendes Herrunterrutschen der Kohlenstücke erzielt.

Bei der Einbringung des Haard-Sandes in die Schrägbaubetriebe ohne Rutschen machten sich naturgemäß, wenn der Sand nur einen Teil des Versatzguts bildete, die gleichen Nachteile geltend wie bei andern Betrieben mit verschiedenartigem Versatzgut. Da der Sand steil bösch, mußte außerdem das Kippen auf eine flache Versatzböschung zu Schwierigkeiten führen. Welche Vorteile sich jedoch durch den Sandversatz gerade im Schrägbau erreichen lassen, zeigen die auf dem Steinkohlenbergwerk Waltrop seit dem Jahre 1919 mit zunächst im eigenen Betrieb gewonnenem und seit dem Jahre 1930 aus der Haard bezogenem Sand erzielten Erfolge.

Der Sand wurde anfangs in üblicher Weise in die Strebhohlräume gekippt, wobei er in einem Winkel von etwa 50° böschte. Es zeigte sich, daß die Kohlen beim Herunterstürzen auf dieser steilen Versatzböschung derart stark zertrümmert wurden, daß in der Hauptsache nur Feinkohlen unter 15 mm Korngröße anfielen und der Stückkohlenanteil kaum 2% betrug. Zur Erreichung eines gröbern Stückkohlenanfalls wurde versucht, durch Benutzung emaillierter Rutschenbleche die Böschung abzuflachen. Es gelang, eine Schräge bis unter 30° herzustellen, wobei die Kohlen in den auf dem Sand liegenden Rutschen gleichmäßig abglitten und der Stückkohlenanfall auf über 13% anstieg. Da sich diese Maßnahme auch beim Versetzen von Waschbergen empfiehlt, bedeutet sie beim Sandversatz keine besondere Belastung.

Infolge der damit verbundenen Schonung des Ausbaus gestaltet sich bei der Verwendung von Haard-Sand auch das Versatzeinbringen sehr einfach. Während sonst gerade bei den Schrägfrontbauten mit mehreren Arbeitsstellen eine gleichzeitige Durchführung der Versatarbeit und Kohlen-gewinnung, wie erwähnt, nur durch den Einbau besonderer auf den Stempeln verlagert Gleit-rutschen möglich ist, läßt sich dies beim Sand wegen seiner ungefährlichen Beschaffenheit auf viel einfachere Weise durch Anbringung von Querverschlägen im obern Teil des Strebs erreichen. Diese werden während der Kohlen-gewinnung mit Sand vollgekippt und, wenn erforder-

lich, in der Nachtschicht wieder fortgerissen, so daß der Sand in dem untern Teil des Strebs zur Auffüllung gelangt. Die gerade für den Schrägbau notwendige planmäßige Einbringung eines möglichst gleichartigen Bergeversatzes ist dadurch selbst bei gesteigertem Abbaubetrieb in einfacher Weise möglich.

#### *Schrapperversatz.*

Über das Versetzen von Haard-Sand mit dem Schrapperr liegen Erfahrungen von der Schachtanlage Consolidation 3/4 vor. Ganz allgemein ist für die Anwendung des Schrappers ein gutes Liegendes Vorbedingung, weil sonst Gesteinplatten zusammen mit dem Ausbau herausgerissen werden können. Das bei unregelmäßigem Liegenden eintretende seitliche Verstreuen und Überlaufen des feinkörnigen Guts aus dem Schrappergefäß ist meist bedeutungslos. Schwierigkeiten ergeben sich dagegen beim Einstopfen des Sandes. Infolge der gleichförmig feinen Beschaffenheit des Versatzgutes schneidet sich das Schrapperseil darin ein, so daß man eine vollständige Auffüllung bis zum Hangenden nur schwer erreicht. Auch durch Legen von Stempeln auf die Versatzböschung quer zum Schrapper, wie es beim Versetzen von Waschbergen und sonstigem feinkörnigen Gut notwendig ist, läßt sich die Stopfarbeit nicht verbessern. Die Stempel werden zwar durch den Schrapper auf die Versatzböschung gerollt und heben dadurch das Schrapperseil aus dem Versatz, so daß der Schrapper das nach unten gerutschte Gut der vorhergehenden Ladungen erfassen und an das Hangende drücken kann. Eine dichte Ausfüllung des Hohlraumes ist jedoch erst dann zu erreichen, wenn mit dem Sand gleichzeitig gröbere Berge versetzt werden. Man hat festgestellt, daß sich durch Kippen von 1 Wagen grobstückiger Berge zu 3 Wagen Sand ein vollständiger Versatz erzielen läßt.

Um von einer derartigen Regelung der Bergezufuhr unabhängig zu sein, beabsichtigt man den Einbau einer lose schwingenden Klappe an der bisher offenen Vorderseite des Schrappers; die Klappe soll in zwei an den beiden vordern Rahmenenden befestigten Gelenken nach vorn frei beweglich sein. Wird dann der beladene Schrapper auf den bereits eingebrachten Versatz heraufgezogen, so drückt dieser auf die Klappe, schließt sie und wird selbst gleichzeitig mit nach oben genommen und dicht unter das Hangende gestopft. Beim Rücklauf des Schrappers öffnet sich die Klappe durch den Druck der mitgebrachten Ladung nach vorn, und der Schrapper entleert sich. Auf diese Weise will man vor allem auch das zum Einstopfen des Versatzes erforderliche mehrmalige Hin- und Herziehen des Schrappers gegen den bereits eingebrachten Versatz vermeiden. Durch diese kurzen Züge tritt eine besonders ungleichmäßige und hohe Beanspruchung des Antriebsmotors ein, die oft größere Betriebsstörungen im Gefolge hat. Ob sich die geschilderte Neuerung bewährt, müssen Betriebsversuche noch lehren.

#### *Blasversatz.*

Die im Blasversatzbetrieb mit Haard-Sand gemachten Erfahrungen sind sehr verschieden, je nachdem, ob der Sand allein oder in Mischung mit anderm Gut verblasen wird, sowie je nach dem in Anwendung stehenden Blasversatzverfahren, im besondern, ob das Versatzgut in den Luftstrom durch eine Kammer oder ein Zellenrad eingeschleust oder in einfacher Weise

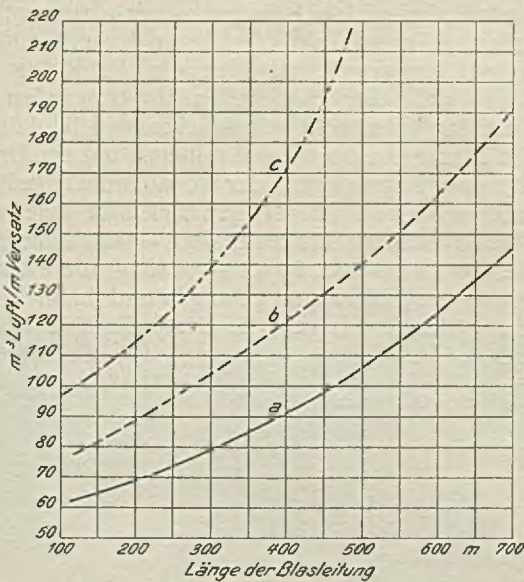


durch einen offenen Düsenstrom vom Förderband oder der Rutsche fortgeschleudert wird.

Allgemein ist festzustellen, daß beim Verblasen von reinem Sand gegenüber den Waschbergen durchweg ein Sinken der Maschinenleistung bei gleichzeitig starker Zunahme des Luftverbrauchs eintritt. Zur Ermöglichung eines sichern Betriebs ist außerdem ein häufigeres Reinspülen der Maschine und der Rohre mit Wasser erforderlich. An der Versatzstelle findet eine starke Staubentwicklung statt, so daß man, um ein Nebeneinander von Kohलगewinnung und Versatzarbeit zu ermöglichen, eine dichte Abkleidung des jeweils zu versetzenden Feldesteils gegen den Abbaustoß vornehmen muß. Diese nachteiligen Einwirkungen fallen jedoch fort und eine Erhöhung der Blasfähigkeit des Sandes tritt sofort ein, sobald eine Ver-

mischung, namentlich mit Waschbergen oder auch mit Haldenbergen, erfolgt.

Wie die beim Blasbetrieb mit 2 Torkret-Einkammermaschinen auf der Zeche Prosper 2 erzielten Ergebnisse (Abb. 1) erkennen lassen, ist der Luftverbrauch bei gleichen Mischungen von Waschbergen und Sand verhältnismäßig hoch, dagegen bei einem Verhältnis von Waschbergen zu Sand wie 2:1 nicht höher als beim Verblasen von reinen Waschbergen. Die Blasleistung bleibt dabei gleich, während der Luftverbrauch nach den Feststellungen auf der Zeche Prosper 3 oft sogar geringer ist. Die bei einem Blasdruck von 1,2 atü durchgeführten Messungen sind aus folgender Zusammenstellung zu ersehen:



a Gute Wasch- oder Haldenberge allein sowie gemischt mit Haard-Sand im Verhältnis 2:1, b Waschberge zu Haard-Sand wie 1:1, c Reiner Haard-Sand.

Abb. 1'. Luftverbrauch einer Torkretanlage bei verschiedenem Versatzgut auf der Zeche Prosper 2.

| Versatzgut                 | Rohr-länge<br>m | Stundenleistung        |                                   | Luftverbrauch                |  |
|----------------------------|-----------------|------------------------|-----------------------------------|------------------------------|--|
|                            |                 | Verblasene Berge<br>m³ | im Verhältnis zu Waschbergen<br>% | je m³ verblasene Berge<br>m³ | bezogen auf Luftverbrauch bei Waschbergen<br>% |
| Waschberge . . .           | 430             | 32                     | 100                               | 98                           | 100  |
| Waschberge-Sandgemisch 2:1 | 430             | 32                     | 100                               | 86                           | 88   |
| Sand . . . . .             | 430             | 16                     | 50                                | 175                          | 179  |

Über die beim Verblasen des Waschberge-Sandgemisches im Verhältnis 1:1 gemachten Erfahrungen unterrichten die Versuchsergebnisse der Zeche Enscher-Lippe. Versetzt wurde mit einer Torkret-Zweikammermaschine bei einem Blasdruck von durchschnittlich 1,8 atü. Die Länge der Blasleitung ist nicht ermittelt worden. Ihr Betriebszustand war infolge der wellenförmigen Flözlagerung und der zum Teil stark verschlissenen Rohre für die Feststellung von Leistungszahlen — besonders für den eine dicht verschlossene Blasleitung erfordernden Sand — sehr nachteilig. Dazu kommt, daß man die Menge der verblasenen Berge nach der Kammerfüllung bestimmte, wodurch sich ebenfalls für den feineren Sand infolge seiner bessern Auffüllung Nachteile ergaben. Immerhin zeigen die nachstehenden Zahlen selbst bei diesen betrieblichen Schwierigkeiten noch verhältnismäßig günstige Werte.

| Versatzgut                 | Menge der verblasenen Berge je m³ Hohlraum<br>m³ | Stundenleistung            |                         |                                   | Luftverbrauch                    |                              |  |
|----------------------------|--|----------------------------|-------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|--|
|                            |  | Verblasener Hohlraum<br>m³ | Verblasene Berge¹<br>m³ | im Verhältnis zu Waschbergen<br>% | je m³ verblasenen Hohlraum<br>m³ | je m³ verblasene Berge<br>m³ | bezogen auf Luftverbrauch bei Waschbergen<br>% |
| Waschberge . . . . .       | 1,2  | 55                         | 64                      | 100                               | 145                              | 125                          | 100  |
| Waschberge-Sandgemisch 1:1 | 1,3  | 39                         | 51                      | 80                                | 228                              | 176                          | 141  |
| Sand . . . . .             | 1,4  | 32                         | 47                      | 73                                | 266                              | 194                          | 155  |

¹ Die gegenüber dem verfüllten Hohlraum höhere Kubikmeterzahl der verblasenen Berge erklärt sich aus der Ermittlung der Blasleistung nach der Zahl der Kammerfüllungen (1 Füllung = 2m³); das sich beim Einfüllen lose aufschichtende Gut nimmt in verblasenem Zustand erheblich weniger Raum ein.

Gegenüber dem Verblasen von Waschbergen ist demnach der Luftverbrauch beim Waschberge-Sandgemisch von 1:1 um rd. 40% und bei reinem Sand um 55% höher. Entsprechend ist die Leistung um 20% und 27% niedriger. Der Bergebedarf ist infolge der dichtern Lagerung des Sandes bei dem Waschberge-Sandgemisch von 1:1 um 8% und bei reinem Sand um 17% höher.

Der Rohrverschleiß dürfte beim Verblasen von reinem Sand etwa ebenso stark sein wie bei kieseligen Haldenbergen. Die Liegezeit der Rohre beträgt durchschnittlich nur 1 Zehntel bis 1 Zwölftel der beim Verblasen von Waschbergen beobachteten Zeit. Sie

erhöht sich jedoch erheblich, sobald man den Sand mit geeignetem Gut, wie Waschbergen oder körnig-lettigen Haldenbergen, vermengt. Durch das Vermischen tritt eine Umkleidung der Sandkörner ein, so daß ihre schmirgelnde Wirkung vermindert und ein mehr schmierendes Gleiten an der Rohrwandung herbeigeführt wird².

Mit Hilfe der mit Zellenrad arbeitenden Blasversatzmaschine von Beien ist Haard-Sand nur vor-

¹ Feller: Erfahrungen mit Torkret-Blasversatzanlagen auf der Zeche Prosper, Glückauf 1932, S. 934; Deutschl: Untersuchungen über den Luftverbrauch beim Blasversatzverfahren, Glückauf 1931, S. 88.

² Hinsichtlich der schützenden Wirkung des Lehmgehaltes von Sand siehe Deutschl: Erfahrungen aus Blasversatzbetrieben, Glückauf 1931, S. 1212.

¹ Statt m Versatz muß es in Abb. 1 links m³ Luft/m³ Versatz heißen.



übergehend auf den Schachtanlagen Fürst Hardenberg und Ickern  $1/2$  verblasen worden. Die Versuche auf der erstgenannten Zeche haben ergeben, daß reiner Sand infolge Verstopfung des Zellenrades und der Rohrleitung zu Betriebsstörungen führt. Bei einem Waschberge-Sandgemisch von 1:1 traten diese Nachteile zwar nicht auf, die Leistung nahm aber um etwa  $1/3$  ab. Schwierigkeiten dürften außerdem durch den erhöhten Verschleiß, besonders von Zellenrad und Gehäuse, entstehen, worüber wegen der kurzen Betriebszeit Ermittlungen nicht angestellt werden konnten.

Auf der Schachtanlage Ickern  $1/2$  gelang es, reinen Sand bis auf eine Länge von 50 m zu verblasen, jedoch mußte man, um ein Anhaften des Sandes an den Wandungen des Zellenrades zu verhindern, jedesmal nach dem Verblasen von 3–4 Wagen die Maschine und Blasleitung mit Wasser ausspülen. Ferner mußte die Maschine unmittelbar über dem Streb aufgestellt werden, weil sonst eine Verstopfung der Rohrleitung an den Krümmern eintrat. Bei diesen Bedingungen, unter denen ein Verblasen von reinem Sand an sich möglich war, sank die Versatzleistung gegenüber derjenigen bei Waschbergen um etwa 30%. Über die Höhe des Verschleißes sind Feststellungen nicht gemacht worden.

Bei der ebenfalls mit Zellenrad betriebenen Blasmachine der Miag liegen Erfahrungen mit Haard-Sand nicht vor; man kann aber mit ähnlichen Nachteilen wie bei der Vorrichtung von Beien, namentlich hinsichtlich des Verschleißes, rechnen.

Auch mit dem in Verbindung mit Rutsche oder Förderband arbeitenden Blasversetzer von Frölich & Klüpfel ist der Haard-Sand bisher nicht verblasen worden. Die auf der Schachtanlage Rheinpreußen 5 beim Verblasen von teils reinem Sand, teils nassem, schmierigem und festem Lehm gemachten günstigen Erfahrungen zeigen jedoch, daß bei dem nur wenige Dezimeter langen Rohrstutzen die auf Düsenwirkung beruhende hohe Leistung durch Reibungswiderstände und Verschleißwirkungen nicht beeinträchtigt wird. Dieser noch in der Entwicklung begriffenen Blsvorrichtung ist daher für das Verblasen von Haard-Sand besondere Bedeutung beizumessen.

Hinsichtlich der Abkündigung der zu versetzenden Felder ist lediglich beim Verblasen von reinem Sand eine besonders sorgfältige Abdichtung gegen den Abbaustöß, beispielsweise durch Versatzleinen, erforderlich, während beim Verblasen des mit anderm Versatzgut vermengten Sandes ein Verschlag aus Maschendraht oder wandernden Bretterwänden genügt. Ist das Versatzgut sehr trocken und feinkörnig, so wird häufig ebenso wie bei reinem Sand ein Drahtgeflecht mit Pappverguß, der sogenannte Blasbergschirm<sup>1</sup>, verwandt. Dieser gewährleistet eine vollständige Abdichtung und verhindert — was namentlich für die Fettkohle wichtig ist —, daß größere Staubmengen in den Abbauraum gelangen und dadurch eine Erhöhung des Aschengehaltes der Feinkohle herbeiführen.

(Schluß f.)

<sup>1</sup> Deuschl: Der Verschlag beim Blasversatz, Glückauf 1931, S. 1610.

## Förderkorb-Fangvorrichtung Bauart Wedag-Scherrer.

Von Oberingenieur O. Hanefeld, Bochum.

Die nachstehend beschriebene Fangvorrichtung<sup>1</sup> weist drei wichtige Neuerungen auf, nämlich 1. die stoßlos wirkenden Wedag-Bremsfänger, 2. eine verbesserte und verstärkte Tanzgewichtentriegelung, 3. die einfache Vereinigung der Fänger mit der Tanzgewichtentriegelung.

Die Abb. 1–3 veranschaulichen den Aufbau und die Wirkungsweise der Fangvorrichtung. Bei Seilbruch löst eine starke Schlagfeder der nach den Fallgesetzen arbeitenden Tanzgewichtentriegelung die Bremsfänger aus ihrer Verriegelung und drückt sie gleichzeitig und gleichmäßig beiderseits in die Spurlatten ein, wobei die Sturzenergie in Reibungsarbeit umgewandelt und der Förderkorb allmählich zum Halten gebracht wird. Die hierbei auftretenden Brems-

verzögerungen halten sich in den Grenzen der neusten bergpolizeilichen Vorschrift, d. h. sie überschreiten nicht  $30 \text{ m/s}^2$ .

### Bremsfänger.

Den stoßlos wirkenden Wedag-Bremsfänger zeigen die Abb. 3 und 4. Er ist von mir aus dem bekannten Schönfeldschen Hobelfänger entwickelt worden, weil dieser im Betriebe infolge Verschlackens der Spanauswurfkanäle und Abdrängens der Spurlatten bei längern Bremswegen vereinzelt versagt hatte und überdies für große Seilbelastungen bei schwach bemessenen Spurlatten nicht immer mit ausreichender Bremswirkung gebaut werden konnte. Die Vorzüge der neuen Bauart gehen aus den Abb. 5 und 6, einer Eingriffstudie von verschiedenen Fängern, wie sie heute im Bergbau üblich sind, hervor. Die linke

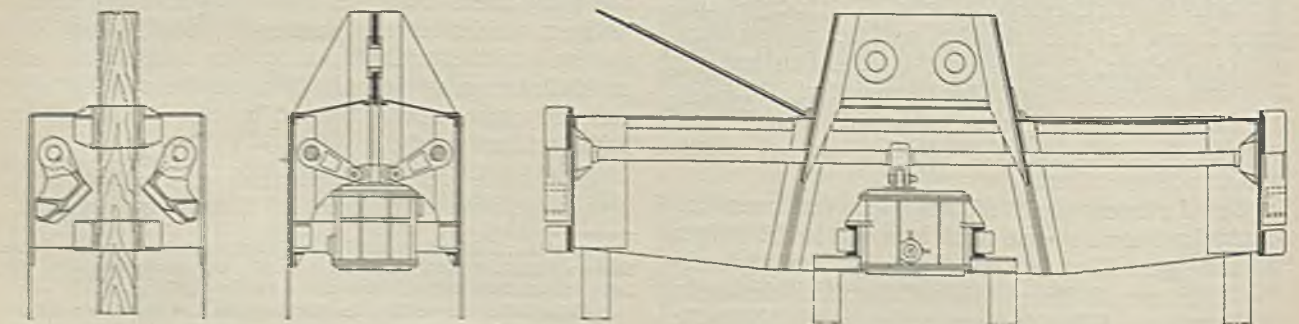


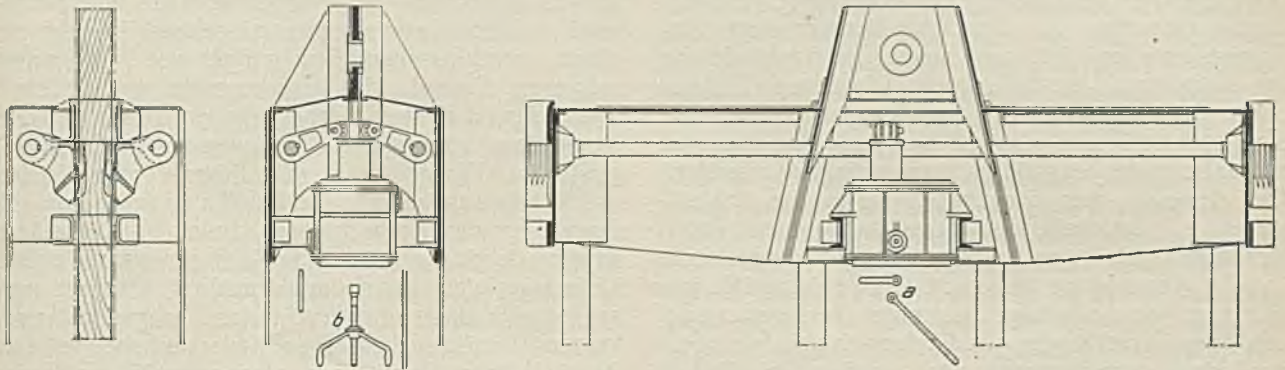
Abb. 1. Fangvorrichtung in Förderstellung (Förderkorb mit 2 Aufhängepunkten).

<sup>1</sup> Erfindung des Verfassers unter Mitarbeit des Diplom-Bergingenieurs Scherrer in Maastricht.



Seite der beiden Abbildungen beweist, daß alle zur Gattung der Exzenter-Fangvorrichtungen gehörenden Bauarten, z. B. die von White und Grant, Lessing, Kania und Kuntze, Eigemann, Münzner, Westfalia, Undeutsch usw., sowie allgemein alle auf Klemm-

wirkung beruhenden Keilgesperre dem Spurlattenverschleiß keine Rechnung tragen, ihn auch nicht ausgleichen, sondern bis zu 55% ihrer Bremskraft einbüßen, sobald die Spurlatten nur auf 1 Drittel der ursprünglichen Eindringtiefe dieser Fangelemente



Die Schlüssel *a* und die Flügelschraube *b* dienen zur Überwachung und Prüfung.  
 Abb. 2. Fangvorrichtung nach Seilbruch in Fangstellung (Förderkorb mit 1 Aufhängepunkt).

abgenutzt sind. Derartige Fangvorrichtungen haben daher im Ernstfalle fast ausnahmslos versagt. Der Schönfeldsche Hobelfänger bot im Hinblick auf den Spurlattenverschleiß gewisse Verbesserungen; eine

dieser Eingrifftiefe zugrunde gelegt. Abb. 6 läßt deutlich erkennen, daß nur die Eingriffstiefen des Wedag-Bremsfängers auch an verschlissenen Spurlatten nahezu gleich bleiben und somit einen sichern Förderkorbfang gewährleisten.

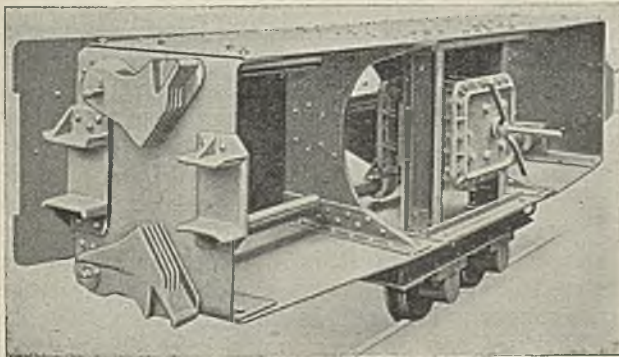


Abb. 3. Ansicht der eingebauten Fangvorrichtung.

befriedigende Lösung brachte aber erst der Wedag-Bremsfänger. Auf der rechten Seite der Abb. 5 und 6 ist vergleichsweise sein Eingriff dargestellt, und zwar links wieder an neuen, rechts an normal verschlissenen Spurlatten. Um einen einwandfreien Vergleich zu ermöglichen, habe ich in beiden Fällen eine für Achtwagenförderungen übliche Eingrifftiefe von etwa 40 mm und einen Spurlattenverschleiß von 1 Drittel

In Abb. 4 sind die neuen Bremsfänger in Eingriffstellung wiedergegeben. Die beiderseits der Spurlatten *a* auf den durchgehenden Wellen *b* schwenkbar angeordneten Fänger *c* besitzen mehrere parallele, in Eingriffstellung etwa senkrecht stehende, wie Ruder ausgebildete Messer *d* von keilartigem Querschnitt mit Oberteilen von etwa gleichbleibender Tiefe und Unterteilen, die sich verjüngend, auf die gegen die Spurlatte anschließenden Schleißballen *e* auflaufen. Durch diese besondere Formgebung wird erreicht, daß die Messerflächen auch bei normalem Spurlattenverschleiß noch ausreichenden Eingriff behalten. Zur Steigerung der Bremskräfte hat man die Messer nach oben hin noch verdickt, wodurch bei der Abwärtsbewegung der



Abb. 5. Eingriff bei neuen Spurlatten.



Abb. 6. Eingriff bei abgenutzten Spurlatten.

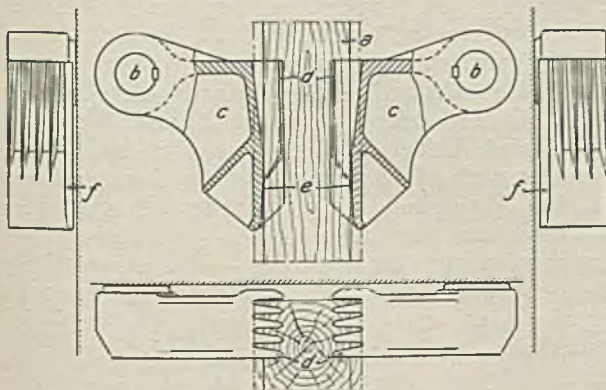


Abb. 4. Wedag-Bremsfänger in Eingriffstellung.

Fänger das erfaßte Holz eine erhebliche Zusammenpressung erfährt, die sich als zusätzliche Bremskraft äußert. Die Messer *d* sind etwas geneigt angeordnet, so daß sie nicht nur einen Anzug der Spurlatten zur Korbmittle bewirken, sondern sie auch bei fortschreitendem Bremsweg dauernd am Förderkorb festhalten. Hierdurch wird das Entgleisen der Förderkörbe verhindert und das vielfach beobachtete, für Fangvorrichtungen so gefährliche große Spiel zwischen den Spurlatten und Förderkorbführungen schon nach kurzem Bremsweg ausgeglichen. Eine Verstopfungsgefahr ist beim Wedag-Bremsfänger kaum vorhanden, weil eine Spannbildung, wie beim Schönfeldschen Hobelfänger, nicht stattfindet. Die Spurlatten werden vielmehr, wie alle bisherigen Versuche bewiesen haben, nur aufgefurcht,



behalten also die für eine behelfsmäßige Korbführung und schnelle Betriebsfähigkeit erwünschte rechteckige Querschnittsform meistens auch nach dem Bremsvorgang bei. Die äußern, parallel zur Spurlatte stehenden und diese umfassenden Messer *j* haben auf der ganzen Fängerhöhe eine gleichbleibende Tiefe und dienen zusammen mit den Schleißballen *e* zur Umklammerung und Führung sowie zur Verhinderung des Aufplatzens der Spurlatten. Die untern Einlaufenden der Schleißballen *e* und der äußern Messer *j* sind trichterförmig gewölbt, was ein Abspalten der Spurlatten auch bei größten Bremsdrücken verhindert. Den Eingriff der Fänger begrenzen die Schleißballen *e*. Ausdrehende Momente können durch Reaktionskräfte beim Bremsvorgang nicht entstehen.

Zur Vermeidung unliebsamer Einzeleingriffe von Fängern, wie sie infolge getrennter Verlagerung bei den Fangvorrichtungen von Undeutsch und Schönfeld wiederholt vorgekommen sind, werden die Wedag-Bremsfänger nicht auf 4 kurze Einzelwellen, sondern, wie die Abb. 1–3 erkennen lassen, auf zwei durch den ganzen Korbkopf gehende Achsen aufgekeilt und durch nur eine, in der Tanzgewichtentriegelung staubdicht und in Öl untergebrachte 800 kg starke Schlagfeder gleichzeitig und gleichmäßig zum Eingriff in die Spurlatten gebracht. Diese Fängeranordnung sichert neben größten Korbdeckelöffnungen in jedem Falle der Auslösung eine gleichbleibende, vollständige Bremswirkung an beiden Spurlatten. Ferner kann man dabei auf verwickelte außenliegende Fängertriebe, die eine ständige Quelle der Verschmutzung und des Ärgers bilden, verzichten. Gleiche Bremswirkung an beiden Spurlatten setzt allerdings auch gleiche Spurlattenquerschnitte und deren gleichmäßigen Verschleiß voraus. Der Wedag-Bremsfänger ist dank seiner kräftigen Ausführung aus bestem vergütetem Elektrostahlguß weniger empfindlich gegen Spurlattenschrauben in der Schnittbahn als andere Bauarten, und auch sonstige Betriebsbeanspruchungen können ihm kaum etwas anhaben.

#### Tanzgewichtentriegelung.

Bis zur Erfindung der Schönfeldschen Tanzgewichtentriegelung Anfang 1925 wurden alle Förderkorbfangvorrichtungen, welcher Bauart sie auch sein mochten, durch eine oder zwei Königstangen und durch zwischen diesen und dem Förderkorb eingeschaltete Blatt- oder Pufferfedern zur Wirkung gebracht. Derartige Fangvorrichtungen weisen aber große Nachteile auf und haben in Ernstfällen fast immer versagt, weil sie den Einflüssen der in jedem Förderschacht auftretenden Seilschwingungen und den Gefahren des bei einem Seilriß an der Königstange verbleibenden Seilchwanzes, der bei Koepeförderungen immer an einem Förderkorb in größerer Länge haften bleibt, ferner den Klemmungen durch den Förderseildrall sowie der Verschmutzung nicht einwandfrei zu entziehen sind. Die Grenzen der Eingriffsmöglichkeit und Wirkungsfähigkeit von Königstangen-Fangvorrichtungen sind von Schulze<sup>1</sup>, Schönfeld<sup>2</sup> und H. Herbst<sup>3</sup> wissenschaftlich untersucht und erörtert worden.

Bei schweren Förderungen müssen, wenn die Fangvorrichtungen wirken sollen, die schädlichen Seileinflüsse ausgeschaltet werden. Dies ist aber nur

durch vollständige Loslösung der Fangvorrichtungen vom Förderseil möglich. Als erste haben Schönfeld und die Westfalia-Dinnendahl A. G. in Bochum unter meiner Mitarbeit im Jahre 1924/25 eine Bauart entwickelt, welche die Königstange entbehrlich und die Auslösung der Fänger von ihr unabhängig macht. Diese Tanzgewichtentriegelung<sup>1</sup> besteht aus einem geschlossenen Stahlgußgehäuse mit einem schweren Tanzgewicht, das unmittelbar auf einer Tanzfeder und dem Gehäuseboden ruht und zur Vermeidung unzeitiger Auslösungen mit Dämpfungsföl gefüllt ist. Während des gewöhnlichen Förderbetriebes drückt das Tanzgewicht die Tanzfeder zusammen; im Augenblick des Korbabsturzes (freien Falles) jedoch wird es durch Aufhebung der Erdschwere auf seiner Unterlage, der Tanzfeder, drucklos. Dadurch entspannt sich diese und drückt das Tanzgewicht nach kurzem Leerhub über einen Zwischenhebel an eine Auslöseklinke, die eine Schlagfeder von 250 kg Spannkraft zur Entriegelung der außenliegenden Fängertriebe freilegt.

Grundsätzlich ist die Anordnung dieser Tanzgewichtentriegelung richtig. Ihrer sichern Wirkung sind aber Grenzen gezogen, die ich näher erläutern will, um die Gründe für die Entwicklung der Tanzgewichtentriegelung Bauart Wedag-Scherrer und ihre Vorteile verständlicher zu machen.

Wegen der bei jeder Schachtförderung unvermeidlichen Seilschwingungen, die zusammen mit den Maschinenbeschleunigungen Spitzenwerte bis zu  $8 \text{ m/s}^2$  und mehr erreichen können, mußte bei der Ausführung von Schönfeld, weil darin die Tanzfeder unmittelbar das Tanzgewicht hochdrückt, die untere Auslösegrenze mit einer Fallbeschleunigung von  $7 \text{ m/s}^2$  fest begrenzt und das Tanzgewicht durch ein dickflüssiges Öl von wenigstens 5 Englergraden in seinem freien Spiel gedämpft werden, wollte man unzeitige Auslösungen in Förderschächten sicher verhindern. Da im Wechsel von Sommer und Winter Temperaturschwankungen von etwa  $+30$  bis  $-15^\circ \text{C}$  auftreten, Dämpfungsföl mit gleichbleibender Viskosität innerhalb dieser Temperaturgrenzen aber nicht erhältlich sind, erhöht sich mit sinkender Temperatur infolge Versteifung des Öles in der Schönfeldschen Tanzgewichtentriegelung die Auslösezeit. Versuche, diese ungleichmäßige Arbeitsweise durch Einführung von „Sommer- und Winter-Dämpfungsfölen“, wie es z. B. im Automobilwesen mit Schmierölen geschieht, zu beseitigen, sind wegen der Umständlichkeit dieser Maßnahme wieder aufgegeben worden. Die Verwendung von Tanzfedern für  $7 \text{ m/s}^2$  Auslösebeginn bedeutet außerdem, daß die Schönfeldschen Hobelfangvorrichtungen nicht mehr wirken können, sobald die Absturzbeschleunigungen der Förderkörbe bis auf oder gar unter diesen Wert gesunken sind. Leider muß man, wie ich an Zahlenbeispielen noch näher erläutern werde, damit rechnen, daß bei Verbleiben eines besonders langen Seilchwanzes am stürzenden Korbe — was bei Koepeförderung immer der Fall ist — die erforderliche Auslösebeschleunigung von  $7 \text{ m/s}^2$  gar nicht zustande kommt oder erst erreicht wird, nachdem der Förderkorb bereits eine kaum noch beherrschbare Geschwindigkeit angenommen hat. Daraus ergibt sich, daß auch die Tanzgewichtentriegelung von

<sup>1</sup> Glückauf 1927, S. 893.

<sup>2</sup> Glückauf 1927, S. 130.

<sup>3</sup> Techn. Bl. 1932, S. 539.

<sup>1</sup> Glückauf 1927, S. 130, Abb. 8.



Schönfeld hinsichtlich der Bemessung ihrer Tanzfederstärke denselben Beschränkungen unterworfen ist wie die üblichen Königstangenfedern. Wenn sie auch schon durch Ausschaltung der Königstange und Verminderung der Seilschwanzgefahren einen erheblichen Fortschritt gebracht hat, so bietet sie doch nach den gegenwärtigen Erkenntnissen noch keinen vollständigen Schutz gegen Versager.

Dipl.-Ing. Scherrer, der in seiner Eigenschaft als holländischer Bergrevierbeamter die Schönfeldsche Tanzgewichtentriegelung eingehender geprüft hatte, gebührt das Verdienst, einen Weg zur Beseitigung der genannten Mängel gewiesen zu haben. Er schlug vor, zwischen Tanzgewicht und Tanzfeder eine Hebelübersetzung mit einseitig lösbarer Kupplung anzuordnen, wodurch der Hub des Tanzgewichtes vergrößert und dessen Gewicht kleiner gehalten werden kann unter gleichzeitiger Steigerung der Tanzfederkraft und Herabsetzung der Auslösebeschleunigung. Diese Anregung wurde von der Westfalia-Dinnendahl-Gröppel A. G. aufgegriffen und mit ihren Sondererfahrungen in der verbesserten Tanzgewichtentriegelung Bauart Wedag-Scherrer nutzbar gemacht. In dieser kehren, allerdings in abgeänderten und wesentlich verbesserten Formen die Hauptteile der Schönfeldschen Tanzgewichtentriegelung wieder; ebenso sind deren Vorzüge und die in 8 Jahren damit gewonnenen Betriebserfahrungen darin verwertet, die beiden erwähnten Nachteile aber völlig beseitigt. Die neue Vorrichtung arbeitet, wie die von Schönfeld, nach den Fallgesetzen, wird also nur von der Geschwindigkeitsänderung in der Zeiteinheit beeinflusst.

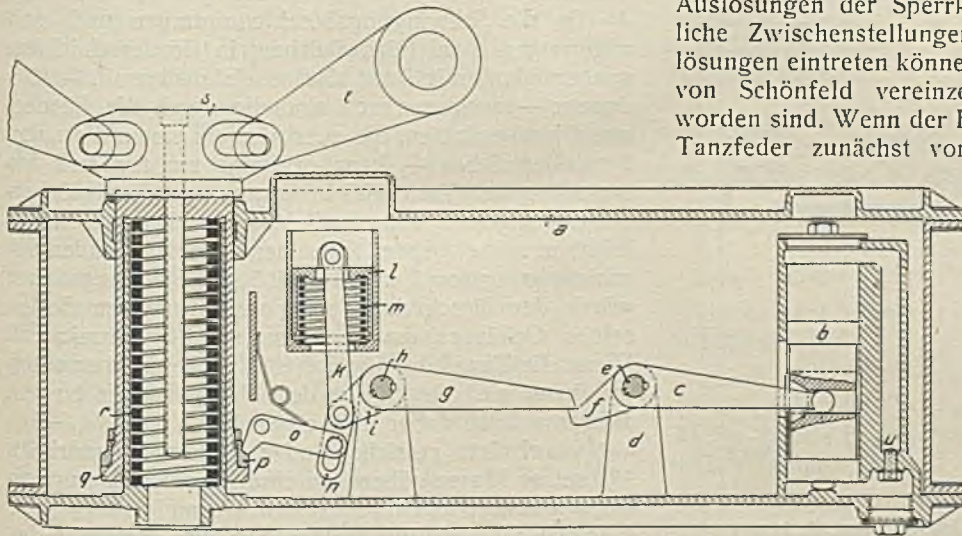


Abb. 7. Tanzgewichtentriegelung Bauart Wedag-Scherrer.

Abb. 7 stellt zur Erleichterung des Verständnisses die Tanzgewichtentriegelung schematisch in einer Ebene dar. In dem in der Mitte des Förderkorbkopfes angeordneten Stahlgußgehäuse *a* ist ein Zylinder untergebracht, in dem sich das als Kolben ausgebildete Tanzgewicht *b* senkrecht bewegt. Dieses ruht nicht, wie bei der Schönfeldschen Bauart, unmittelbar auf der Tanzfeder, sondern ist gelenkig mit dem Schwenkarm *c* verbunden, der durch einen Schlitz in den Führungszylinder hineinragt und auf einer im Lagerbock *d* drehbar gelagerten Welle *e* fest verkeilt ist. Am andern Ende dieser Welle sitzt der zweite Hebelarm *f*, auf dessen freies Ende sich der Kupplungshebel *g* legt, der an der zur Welle *e*

parallelen Welle *h* befestigt ist. Diese Welle trägt außerdem die Kurbel *i*, die gelenkig mit der Kolbenstange *k* des in einem Zylinder senkrecht gleitenden Tanzfederkolbens *l* verbunden ist; in dessen Höhlung ruht die sich gegen den Boden des Zylinders abstützende Tanzfeder *m*. Die zwischen der Tanzfeder und dem Tanzgewicht liegenden Kupplungshebel *f* und *g* sind verschieden lang ausgeführt und bilden mit den Hebeln *c* und *i* eine Übersetzung, welche die Verwendung einer starken Tanzfeder und eines leichten Tanzgewichtes ermöglicht. Die Abmessungen sind so gewählt, daß schon bei einer Fallbeschleunigung von  $5 \text{ m/s}^2$  das Tanzgewicht in seinem Führungszylinder zu spielen beginnt. Dabei wird durch den Schwenkarm *c* die Welle *e* und mit dieser der starr darauf sitzende Hebel *f* gedreht. Ist dessen Ausschlag groß genug, so löst sich die Kupplung, also der gegen *f* anliegende Kupplungshebel *g* unter der Wirkung der Tanzfeder *m* und schlägt nach oben aus. Gleichzeitig bewegt sich der Kolben *l* nach oben und reißt mit Hilfe der Kolbenstange *k* und der geschlitzten Zuglaschen *n* schlagartig die Sperrklinke *o* aus ihrer Verbindung mit dem Druckring *p* der Führungsbüchse *q*. Diese steht unter dem Einfluß der darin eingebauten  $800 \text{ kg}$  starken Schraubenfeder *r*, bewegt sich daher ebenfalls schlagartig nach oben und treibt mit Hilfe des Kurbelschlusses *s* und der Triebkurbeln *t* die Wedag-Bremsfänger beiderseitig in die Spurlatten. Infolge der erheblichen Vergrößerung des Tanzgewichtehubes und der in den Verbindungslaschen *n* vorgesehenen Längsschlitze vermag das Tanzgewicht *b* frei zu spielen, ohne daß dadurch halbe Auslösungen der Sperrklinke *o* oder andere gefährliche Zwischenstellungen und damit unzeitige Auslösungen eintreten können, wie sie bei der Vorrichtung von Schönfeld vereinzelt im Betriebe festgestellt worden sind. Wenn der Förderkorb frei fällt, wird die Tanzfeder zunächst vom Tanzgewicht befreit und kann somit ihre Arbeit, ungeschwächt durch das Tanzgewicht, mit voller Kraft und Sicherheit verrichten.

Um die durch Seilschwingungen und Unregelmäßigkeiten des Förderbetriebes auftretenden starken, aber nur sehr kurzen Beschleunigungs- und Verzögerungsstöße des Förderkorbes in der neuen Tanzgewichtentriegelung unwirksam zu machen, hat man sie ebenfalls, wie die Schönfeldsche Bauart, durch einen Ölkatarakt gedrosselt. Infolge gesonderter Lagerung des Tanzgewichtes und seines großen Hubes wird eine ausreichende Dämpfung hierbei schon mit dünnflüssigem Öl von gleichbleibender Viskosität erreicht; das obere und das untere Ende des Tanzgewichtezylinders verbindet ein Kanal mit Ölumlauflauf, wodurch die Bewegungen des Tanzgewichtes nach Belieben beschränkt werden. Die Wirksamkeit dieser Dämpfung regelt die in den Überströmkanal hineingebaute Drosselschraube *u*, die dessen Überströmquerschnitt beeinflusst.

Jede Vorrichtung wird für den Betriebsgebrauch von der Lieferfirma in Freifallversuchen auf die



erforderliche Dämpfung hin überprüft und so eingestellt, daß sie nur in Tätigkeit treten kann, wenn die Beschleunigung des Förderkorbes auf dem Wege nach unten oder die Verzögerung auf dem Wege nach oben ununterbrochen 1 s lang dauert und dabei wenigstens  $5 \text{ m/s}^2$  erreicht. Die Auslösung hängt somit nicht mehr allein von der Größe der Beschleunigung, sondern auch von deren Dauer ab. Alle Beschleunigungen oder Verzögerungen von geringerer Zeitdauer als 1 s, mögen sie auch weit über  $5 \text{ m/s}^2$ , beispielsweise auf  $8 \text{ m/s}^2$  anwachsen, bringen das Tanzgewicht nur zum Spielen, führen aber nicht zur Entriegelung der Fangvorrichtung, weil sie von zu kurzer Dauer sind. Dies ist einer der wichtigsten Vorteile der neuen Bauart, daß sie gegen unzeitige Auslösungen durchaus unempfindlich ist, obwohl man die Auslösegrenze von 7 auf  $5 \text{ m/s}^2$  herabgesetzt hat.

Da alle Förderseilanschläge mit ihren Spitzen erfahrungsgemäß nur während 0,3–0,5 s Zeitdauer wirksam sind, können Auslösebeschleunigungen von 1 s und mehr nur bei einem Förderseilbruch auftreten und wenn der Förderkorb länger als 1 s, d. h. mehr als 5 m, frei in das Seil fällt. Der letzte Fall schließt aber stets die Seilbruchgefahr ein, so daß das Eingreifen der Fangvorrichtung dann ohnehin notwendig ist.

Die in Abb. 2 wiedergegebenen beiden Prüfschlüssel *a* sowie die Flügelschraube *b* sollen zur laufenden Überwachung und für die bergpolizeilich vorgeschriebene Prüfung der Fangvorrichtung dienen.

Geht ein Förderkorb im Schacht ab, so erreicht seine Geschwindigkeit, wenn kein hängengebliebener Seilchwanz seinen Fall verzögert, wohl immer eine der Freifallbeschleunigung von  $9,81 \text{ m/s}^2$  nahe kommende Größe. Verbleibt aber ein Seilchwanz am Korb, so wird dieser Wert mit zunehmender Seilchwanzlänge immer mehr unterschritten. Aus den namentlich bei Koepeförderung auf beiden Förderkorbseiten im Schacht stets wechselnden Seillängen und Seilbelastungen lassen sich nach Abb. 8 die für die fallenden Körbe jeweils zur Wirkung kommenden Absturzbeschleunigungen, wenn man die Massen der Förderseilscheiben sowie die Masse des um die Fördermaschine laufenden Förderseilstückes vernachlässigt, wie folgt errechnen.

Bezeichnet  $x$  die Absturzbeschleunigung des Förderkorbes, so gilt allgemein die Beziehung

$$\frac{G-g}{G+g} \cdot 9,81 = x.$$

Hierin bedeutet  $G$  die Sturzlast in kg,  $g$  die verzögernde Seillast in kg,  $9,81$  die Erdbeschleunigung in  $\text{m/s}^2$ .

Die vorstehende Gleichung in der Umformung ergibt:

$$g = G \cdot \frac{9,81 - x}{9,81 + x}.$$

Rundet man in dieser Formel die Erdbeschleunigung von  $9,81$  auf  $10 \text{ m/s}^2$  ab und setzt man die praktisch denkbaren Absturzbeschleunigungen der Förderkörbe zahlenmäßig ein, so errechnen sich dafür die überwindbaren Gegengewichtslasten (Seilchwanzenden) wie folgt:

Für  $x =$

$$\begin{aligned} 10 \text{ m/s}^2 \quad g &= G \cdot \frac{10 - 10}{10 + 10} = 0 \\ 9 \text{ m/s}^2 \quad g &= G \cdot \frac{10 - 9}{10 + 9} = \frac{1}{19} \cdot G \\ 8 \text{ m/s}^2 \quad g &= G \cdot \frac{10 - 8}{10 + 8} = \frac{1}{9} \cdot G \\ 7 \text{ m/s}^2 \quad g &= G \cdot \frac{10 - 7}{10 + 7} = \frac{3}{17} \cdot G \\ 6 \text{ m/s}^2 \quad g &= G \cdot \frac{10 - 6}{10 + 6} = \frac{1}{4} \cdot G \\ 5 \text{ m/s}^2 \quad g &= G \cdot \frac{10 - 5}{10 + 5} = \frac{1}{3} \cdot G \end{aligned}$$

Aus diesen Zahlen und einem Vergleich mit Abb. 8 erkennt man, daß die geringste, also ungünstigste Fallbeschleunigung eines abstürzenden Förderkorbes nicht unter  $5 \text{ m/s}^2$  sinken kann. Deshalb ist die Tanzfeder in der beschriebenen Tanzgewichtentriegelung allgemein für  $5 \text{ m/s}^2$  Auslösebeschleunigung gewählt worden.

Da die Schwingungsbeschleunigungen und -verzögerungen von Förderkörben in Förderschächten, wie erwähnt, mit ihren Spitzen höchstens 0,3–0,5 s dauern — ausgenommen sind die durch die Fördermaschine bewirkten, die aber niemals einen Wert von  $5 \text{ m/s}^2$  erreichen —, kann der Hub, um den sich das ungedämpfte Tanzgewicht durch solche Höchstbeschleunigungen in seinem Gehäuse zu heben vermag, leicht errechnet werden. Bei einer abwärtsgehenden Beschleunigung von  $7 \text{ m/s}^2$  und 0,5 s Schwingungsdauer würde der Druck des Tanzgewichts auf den Boden seines Gehäuses um  $\frac{1}{10}$ , also auf  $\frac{3}{10}$  vermindert. Wenn die Tanzfeder für  $5 \text{ m/s}^2$  Tanzbeginn bemessen ist, kann sie die Hälfte des Tanzgewichts tragen. Dieses würde daher mit einer Kraft von  $\frac{5}{10} - \frac{3}{10} = \frac{2}{10}$  aufwärts getrieben, oder, anders ausgedrückt,  $\frac{2}{10}$  seiner Masse gäben ihm eine Beschleunigung von  $0,2 \text{ g}$  während 0,5 s. Aus der Formel  $s = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$  läßt sich die jeweilige Entfernung bzw. Hubhöhe des ungedrosselten Tanzgewichtes von seinem Boden für die verschiedenen Beschleunigungen und Schwingungszeiten ermitteln. Für die genannten Zahlenwerte z. B. würde sich das Tanzgewicht heben um

$$s = \frac{1}{2} \cdot 0,2 \cdot 10 \cdot 0,5^2 = 0,25 \text{ m}.$$

Solche und ähnliche Hubhöhen kommen für Tanzgewichtentriegelungen natürlich nicht in Betracht, namentlich nicht für ein Tanzgewicht von 100 kg, wie es Schönfeld verwendet. Man beschränkt und regelt die Tanzgewichtsbewegungen, wie gesagt, durch Dämpfung mit dem Ölkatarakt und der Drosselschraube *u* (Abb. 7). Das Zahlenbeispiel beweist aber, wie unentbehrlich die Öldämpfung der Tanzgewichte in Tanzgewichtentriegelungen ist, damit unzeitige Auslösungen vermieden werden.



Abb. 8. Verschiedene Seilrißmöglichkeiten bei einer Koepeförderung.



Bei der Schönfeldschen Tanzgewichtentriegelung mußte man die Tanzfeder 30 kg stark und das Tanzgewicht 100 kg schwer machen, um genügend Auslösekraft zu erhalten; dabei konnte die Schlagfeder höchstens auf 250 kg bemessen werden. Diese Beschränkung erforderte den Einbau der außerhalb der Tanzgewichtentriegelung liegenden verwickelten Fängertriebe, denn die geringe Schlagfederleistung von 250 kg reichte für einen unmittelbaren, also einfachen Antrieb der Fänger, wie er in der neuen Bauart angewendet wird, nicht aus.

Bei der verbesserten Tanzgewichtentriegelung ließ sich dank der zwischengeschalteten sinnreichen Hebelübersetzung von Scherrer die Tanzfeder auf 135 kg, das Tanzgewicht auf 8,5 kg und die Schlagfeder auf 800 kg bringen. Diese Verbindung von leichtem Tanzgewicht mit starker Tanzfeder und großem Hub hat den Vorzug kurzer Eigenschwingungen. Da alle Förderseilswingungen bekanntlich lang sind, schließt diese Anordnung jede Resonanz zwischen Förderseil- und Tanzgewichtschwingungen sicher aus, im Gegensatz zur Vorrichtung von Schönfeld mit ihrem schweren Tanzgewicht bei schwacher Tanzfeder und erheblich kleinerm Hub, die, wie das Förderseil, lange Eigenschwingungen hat. Diese Betrachtung beweist also ebenfalls die Vorzüge der neuen Bauart.

Rechnerische Bestimmung der Bremskräfte, Bremswege und Bremsverzögerungen.

Soll ein seillos gewordener Förderkorb an den Spurlatten gefangen werden, so muß die Bremskraft der Fangvorrichtung größer sein als die größtmögliche Sturzlast, d. h. erfahrungsgemäß gleich der 1,5- bis 2fachen Seilbelastung bei der Güterförderung, je nach der Schachteufe und dem anteiligen Unterseilgewicht. Da Seilbruch die Förderkörbe sowohl aus der Ruhe an der Hängebank und am Füllort als auch aus vollen Treibgeschwindigkeiten an jeder beliebigen Stelle im Förderschacht abstürzen lassen kann, bewegen sich die Sturzlasten, wie aus Abb. 8 hervorgeht, zwischen der Seilbelastung in der Hängebankstellung und derjenigen in der Füllortstellung des Korbes. Die Wedag-Bremsfänger werden selbstverständlich für das Abfangen der größtmöglichen Sturzlast gebaut. Sie entwickeln infolge ihrer für alle Sturzlasten gleichbleibenden Bremskraft den härtesten Fangstoß (Bremsverzögerung) bei der geringsten auftretenden Sturzlast, also wenn der Förderkorb unter Seilfahrtslast in der Nähe des Füllortes abstürzt und gefangen wird. Durch die Öldämpfung in der Tanzgewichtentriegelung steigern sich die Sturzgeschwindigkeiten seillos gewordener Förderkörbe bis zum Einschlag der 4 Bremsfänger in die Spurlatten allgemein um rd. 10 m/s, was durch Versuche festgestellt worden ist.

Stürzt z. B. ein Förderkorb bei der Abwärtsfahrt mit der üblichen Seilfahrtgeschwindigkeit von 10 m/s ab, so ist, wenn bei seinem Fang eine Bremsverzögerung von 30 m/s<sup>2</sup> gemäß der neuen Bergpolizeiordnung nicht überschritten werden soll, ein Mindestbremsweg

$$s = \frac{v^2}{2 \cdot p} = \frac{(10 + 10)^2}{2 \cdot 30} = 6,67 \text{ m}$$

erforderlich. Aus der allgemeinen Arbeitsgleichung für senkrecht bewegte Massen

$$P \cdot s = \frac{m \cdot v^2}{2} + G \cdot s$$

errechnet sich die diesem Mindestbremsweg entsprechende größte Bremskraft der Fangvorrichtung zu

$$P = \frac{m \cdot v^2}{2 \cdot s} + G,$$

worin für G stets die geringste Seilbelastung, also die der Korbstellung am Füllort bei der Seilfahrt entsprechende, einzusetzen ist.

Sind die Sturzlasten und Sturzgeschwindigkeiten gegeben, so errechnen sich sinngemäß und allgemein aus der vorstehenden Arbeitsgleichung

die Bremswege zu  $s = \frac{m \cdot v^2}{2 \cdot (P - G)}$

und die Bremsverzögerungen zu  $p = \frac{v^2}{2 \cdot g}$  in m/s<sup>2</sup>.

Nachstehend werden in zwei Beispielen aus dem Betriebe die für die Fangvorrichtungen erforderlichen Bremskräfte und das Abfangen seillos gewordener Förderkörbe bei je 3 verschiedenen Annahmen (Seilrisse 1, 2 und 3) rechnungsmäßig belegt.

*Beispiel 1. Achtwagenförderung.*

| Höchstbelastung des Förderseiles   | Güterförderung kg | Seilfahrt kg |
|------------------------------------|-------------------|--------------|
| 800 m Förderseil, 12,2 kg/m . . .  | 9 756             | 9 756        |
| 20 m Unterseil, 12,2 kg/m . . . .  | 244               | 244          |
| Förderkorb, vierbödig . . . . .    | 7 350             | 7 350        |
| 8 leere Förderwagen, je 675 kg . . | 5 400             | —            |
| 8 Nutzladungen, je 1000 kg . . .   | 8 000             | —            |
| 70 Personen, je 75 kg . . . . .    | —                 | 5 250        |
| Zwischengeschirr . . . . .         | 925               | 925          |
| Unterseilaufhängung . . . . .      | 325               | 325          |
| 8 Einsatztüren . . . . .           | —                 | 200          |
| zus.                               | 32 000            | 24 050       |

Für diesen Belastungsfall erfordert die Fangvorrichtung eine höchste Bremskraft:

$$p = \frac{(24\,050 - 9\,756)}{10} \cdot \frac{(10 + 10)^2}{2 \cdot 6,67} + (24\,050 - 9\,756) = 57\,300 \text{ kg.}$$

Dies entspricht der rd. 1,8fachen höchsten Güterförderlast.

Der erste Seilbruch sei angenommen an der Hängebank und erfolge beim Umsetzen der Förderkörbe unter 3 m Geschwindigkeit je s. Dafür ergeben sich folgende Werte:

1. Bei der Güterförderung

a) für den Korb an der Hängebank der Bremsweg zu  $s = \frac{3200 \cdot (3 + 10)^2}{2 \cdot (57\,300 - 32\,000)} = 10,7 \text{ m}$ , die Bremsverzögerung zu  $p = \frac{(3 + 10)^2}{2 \cdot 10,7} = 7,9 \text{ m/s}^2$ ;

b) für den Korb am Füllort der Bremsweg zu  $s = \frac{3200 \cdot 10^2}{2 \cdot (57\,300 - 32\,000)} = 6,3 \text{ m}$ , die Bremsverzögerung zu  $p = \frac{10^2}{2 \cdot 6,3} = 7,9 \text{ m/s}^2$ .

2. Bei der Seilfahrt

a) für den Korb an der Hängebank der Bremsweg zu  $s = \frac{2405 - (3 + 10)^2}{2 \cdot (57\,300 - 24\,050)} = 6,1 \text{ m}$ , die



Bremsverzögerung zu  $p = \frac{(3 + 10)^2}{2 \cdot 6,1} = 13,8 \text{ m/s}^2$ ;

b) für den Korb am Füllort der Bremsweg zu  $s = \frac{24,5 \cdot 10^2}{2 \cdot (57300 - 24050)} = 3,6 \text{ m}$ , die Bremsverzögerung zu  $p = \frac{10^2}{2 \cdot 3,6} = 13,9 \text{ m/s}^2$ .

Der zweite Seilbruch erfolge am Füllort, sonst unter den gleichen Bedingungen. Jetzt ergeben sich folgende Werte:

1. Bei der Güterförderung

a) für den Korb an der Hängebank der Bremsweg, wie bei Seilbruch 1, zu  $s = 10,7 \text{ m}$ , die Bremsverzögerung zu  $p = 7,9 \text{ m/s}^2$ ;

b) für den Korb am Füllort der Bremsweg zu  $s = \frac{(32000 - 9756) \cdot 10^2}{10 \cdot 2 \cdot [57300 - (32000 - 9756)]} = 3,2 \text{ m}$ , die Bremsverzögerung zu  $p = \frac{10^2}{2 \cdot 3,2} = 15,6 \text{ m/s}^2$ .

2. Bei der Seilfahrt

a) für den Korb an der Hängebank der Bremsweg wie oben zu  $s = 6,1 \text{ m}$ , die Bremsverzögerung wie oben zu  $p = 13,8 \text{ m/s}^2$ ;

b) für den Korb am Füllort der Bremsweg zu  $s = \frac{(24050 - 9756) \cdot 10^2}{10 \cdot 2 \cdot [57300 - (24050 - 9756)]} = 1,67 \text{ m}$ , die Bremsverzögerung zu  $p = \frac{10^2}{2 \cdot 1,67} = 30 \text{ m/s}^2$ .

Der dritte Seilbruch erfolge zwischen Fördermaschine und Seilscheiben, und zwar durch Zusammenstoß der Körbe unter Vollast und Güter- bzw. Seilfahrtgeschwindigkeit von 20 und 10 m/s. Hierfür gelten folgende Werte:

1. Bei der Güterförderung

a) für den in der Abwärtsfahrt befindlichen Korb der Bremsweg zu  $s = \frac{32000 \cdot (20 + 10)^2}{10 \cdot 2 \cdot (57300 - 32000)} = 57 \text{ m}$ , die Bremsverzögerung zu  $p = \frac{(20 + 10)^2}{2 \cdot 57} = 7,9 \text{ m/s}^2$ ;

b) für den in der Aufwärtsfahrt befindlichen Korb der Bremsweg zu  $s = \frac{32000 \cdot 10^2}{10 \cdot 2 \cdot (57300 - 32000)} = 6,35 \text{ m}$ , die Bremsverzögerung zu  $p = \frac{10^2}{2 \cdot 6,35} = 7,9 \text{ m/s}^2$ .

2. Bei der Seilfahrt

a) für den in der Abwärtsfahrt befindlichen Korb der Bremsweg zu  $s = \frac{24050 \cdot (10 + 10)^2}{10 \cdot 2 \cdot (57300 - 24050)} = 14,5 \text{ m}$ , die Bremsverzögerung zu  $p = \frac{(10 + 10)^2}{2 \cdot 14,5} = 13,8 \text{ m/s}^2$ .

b) für den in der Aufwärtsfahrt befindlichen Korb der Bremsweg zu  $s = \frac{24050 \cdot 10^2}{10 \cdot 2 \cdot (57300 - 24050)}$

$= 3,6 \text{ m}$ , die Bremsverzögerung zu  $p = \frac{10^2}{2 \cdot 3,6} = 13,9 \text{ m/s}^2$ .

Beispiel 2. Zwölfwagenförderung.

| Höchstbelastung des Förderseiles      | Güterförderung kg | Seilfahrt kg |
|---------------------------------------|-------------------|--------------|
| 980 m Förderseil, 16,25 kg/m . . .    | 15 925            | 15 925       |
| 20 m Unterseil, 16,25 kg/m . . .      | 325               | 325          |
| Förderkorb für 4 × 3 Wagen . . .      | 9 500             | 9 500        |
| 12 leere Förderwagen, je 550 kg . . . | 6 600             | —            |
| 12 Nutzladungen, je 875 kg . . .      | 10 500            | —            |
| 70 Personen, je 75 kg . . . . .       | —                 | 5 250        |
| Zwischengeschirr . . . . .            | 1 700             | 1 700        |
| Unterseilaufhängung . . . . .         | 450               | 450          |
| 8 Einsatztüren . . . . .              | —                 | 200          |
|                                       | zus.              | 33 350       |

Hierfür errechnet sich sinngemäß für 30 m/s<sup>2</sup> Bremsverzögerung die erforderliche größte Bremskraft der Fangvorrichtung zu

$P = \frac{(33350 - 15925) \cdot (10 + 10)^2}{10 \cdot 2 \cdot 6,67} + (33350 - 15925) = \text{rd. } 70000 \text{ kg}$ .

Dies entspricht der 1,58fachen Güterseilbelastung.

Für die gleichen Absturzverhältnisse wie bei der Achtwagenförderung ergeben sich sinngemäß folgende Werte.

Für den ersten Seilbruch:

|       | Bremsweg m | Verzögerung m/s <sup>2</sup> |
|-------|------------|------------------------------|
| Zu 1a | 15,2       | 5,6                          |
| „ 1b  | 9,0        | 5,6                          |
| „ 2a  | 7,7        | 11,0                         |
| „ 2b  | 4,5        | 11,0                         |

Für den zweiten Seilbruch:

|       | Bremsweg m | Verzögerung m/s <sup>2</sup> |
|-------|------------|------------------------------|
| Zu 1a | 15,2       | 5,6                          |
| „ 1b  | 3,6        | 14,1                         |
| „ 2a  | 7,7        | 11,0                         |
| „ 2b  | 1,6        | 31,3                         |

Für den dritten Seilbruch:

|       | Bremsweg m | Verzögerung m/s <sup>2</sup> |
|-------|------------|------------------------------|
| Zu 1a | 81,0       | 5,6                          |
| „ 1b  | 9,0        | 5,6                          |
| „ 2a  | 18,2       | 11,0                         |
| „ 2b  | 2,6        | 19,3                         |

Die vorstehend errechneten Zahlenwerte sind Grenzwerte, die nur infolge schwankender Festigkeit der Spurlatten über- oder unterschritten werden können. Alle weiteren Seilbrüche aber, an welcher Stelle im Schacht sie auch erfolgen mögen, bewegen sich hinsichtlich ihrer Bremswege und Bremsverzögerungen innerhalb der in den Beispielen 1 und 2 errechneten Grenzwerte.

Mit diesen Berechnungen und Ausführungen glaube ich, einwandfrei den Beweis erbracht zu haben, daß seillos gewordene Förderkörbe, sofern sie mit der Fangvorrichtung Wedag-Scherrer ausgerüstet sind, bei Seilbruch durchaus sicher an den Spurlatten abgefangen werden können, wenn man diese und den



Schachteinbau genügend kräftig, d. h. mit mindestens fünffacher Sicherheit nach den neusten bergpolizeilichen Vorschriften ausführt und die Fangvorrichtung genügend gängig hält.

#### Versuchsergebnisse und Einführung.

Der Wedag-Bremsfänger ist im Herbst 1931 entwickelt, in mehreren Fangversuchen erprobt und seit Anfang 1932 von der Westfalia-Dinnendahl-Gröppel A. G. in Königstangen-Fangvorrichtungen eingebaut worden. Dank seiner Vorzüge hat er

inzwischen auf zahlreichen Schachtanlagen des Ruhrbezirks Eingang gefunden.

Die Tanzgewichtentriegelung Bauart Wedag-Scherrer ist zum ersten Male im Frühjahr 1932 mit 250 kg Schlagfederkraft zu Studien- und Versuchszwecken für die Mijnwezen (Staatstoezicht op de Mijnen) in Maastricht (Holland) gebaut worden. In zahlreichen Fallversuchen, sowohl auf dem Prüfstand der Westfalia-Dinnendahl-Gröppel A. G. als auch auf der Versuchsgrube in Gelsenkirchen, hat man ihre wissenschaftlich richtige Bauweise und ihre Brauch-

#### Versuchsergebnisse auf dem Sturzgerüst.

| Versuchsdatum | Sturzlasterlast<br>kg | Zustand der Spurlatten     | Tanzgewichtentriegelung | Freifall des Korbes bis zur Auslösung<br>m | Sturzeschwindigkeit<br>m/s | Gemessener Bremsweg<br>m | Mittlere Bremsverzögerung<br>m/s <sup>2</sup> | Mittlere Bremskraft <sup>1</sup><br>kg | Fänger |
|---------------|-----------------------|----------------------------|-------------------------|--|----------------------------|--------------------------|---|--|--------|
| 9. 11. 32     | 4 200                 | Querschnitt unverschlissen | ohne Öl                 | 0,50                                       | 3,14                       | nicht meßbar             | ÷   | ÷                                      | I      |
| 9. 11. 32     | 4 200                 |                            |                         | 5,50                                       | 10,50                      | 0,42                     | 131,00  | 59 200                                 |        |
| 14. 11. 32    | 12 500                |                            |                         | 5,40                                       | 10,30                      | 1,35                     | 39,50   | 61 500                                 |        |
| 15. 11. 32    | 17 500                |                            |                         | 5,40                                       | 10,30                      | 1,80                     | 29,50   | 69 100                                 |        |
| 19. 11. 32    | 20 000                | Mit 20 mm Untermaß         | mit Öl                  | 5,35                                       | 10,35                      | 5,15                     | 10,40   | 40 800                                 | II     |
| 23. 11. 32    | 20 000                |                            |                         | 5,40                                       | 10,30                      | 7,70                     | 6,90  | 33 750                                 |        |
| 24. 11. 32    | 20 000                |                            |                         | 5,40                                       | 10,30                      | 8,00                     | 6,45  | 33 250                                 |        |
| 25. 11. 32    | 20 000                |                            |                         | 5,40                                       | 10,30                      | 5,25                     | 10,10   | 40 200                                 |        |
| 14. 12. 32    | 20 000                | Mit 18 mm Untermaß         | ohne Öl                 | 5,30                                       | 10,20                      | 4,95                     | 10,50   | 41 000                                 | II     |
| 10. 2. 33     | 10 000                |                            |                         | 0,50                                       | 3,14                       | nicht meßbar             | ÷   | ÷                                      |        |
| 13. 2. 33     | 10 000                | Mit 20 mm Untermaß         | mit Öl                  | 6,13                                       | 11,00                      | 1,90                     | 31,80   | 41 800                                 | II     |
| 13. 2. 33     | 10 000                |                            |                         | 7,73                                       | 12,35                      | 3,10                     | 24,50   | 34 500                                 |        |
| 14. 2. 33     | 19 300                |                            |                         | 5,63                                       | 10,50                      | 4,75                     | 11,60   | 41 700                                 |        |
| 22. 2. 33     | 22 000                |                            |                         | 5,50                                       | 10,40                      | 5,60                     | 9,65  | 43 250                                 |        |

<sup>1</sup> Die verschiedenen Bremskraftwerte desselben Fängers beruhen auf der verschiedenen Dichte des Holzes und dem Vorhandensein von Ästen.

barkeit einwandfrei festgestellt. Erst nach eingehenden Vorprüfungen sind weitere, noch verbesserte Betriebsausführungen für 880 kg Schlagfederleistung hergestellt und in Verbindung mit Wedag-Bremsfängern in dem 26 m hohen Sturzgerüst der genannten Firma in mehrfachen Fallversuchen, u. a. auch vor Vertretern des Grubensicherheitsamtes in Berlin sowie einer großen Anzahl von Sachverständigen und leitenden Persönlichkeiten aus dem Ruhrbergbau und den benachbarten Bezirken, mit den in der vorstehenden Übersicht für 2 verschiedene Fänger verzeichneten Ergebnissen vorgeführt worden. Hierbei hat die neue Fangvorrichtung nicht nur allgemeine Beachtung und Anerkennung, sondern auf Grund der überzeugenden Versuche auch bereits Eingang auf verschiedenen Zechen des Ruhrbezirks gefunden. Da sie die bisher im Bergbau verwandten Vorrichtungen an Zuverlässigkeit, Einfachheit der Bauart und Wartung weit übertrifft und auch den neusten berggesetzlichen

Vorschriften entspricht, steht zu erwarten, daß sie weitgehend zur Einführung gelangen wird.

#### Zusammenfassung.

Der Aufbau und die Wirkungsweise der neuen Förderkorb-Fangvorrichtung Bauart Wedag-Scherrer werden im Vergleich mit den bisher im Bergbau verwandten Fangvorrichtungen beschrieben, wobei im besondern die bekannte Schönfeldsche Hobelfangvorrichtung mit Tanzgewichtentriegelung eine kritische Betrachtung erfährt. Berechnungen an Hand von Beispielen aus dem Betriebe unterrichten über die bei Seilbrüchen zur Wirkung kommenden Fallbeschleunigungen, Absturzeschwindigkeiten, Bremskräfte, Bremswege und Bremsverzögerungen. Abschließend wird über die Ergebnisse von Versuchen mit der neuen, bereits eingeführten Fangvorrichtung berichtet.

## Der Kohlenbergbau Frankreichs im Jahre 1932.

Der Kohlenbergbau Frankreichs wurde im Laufe des Berichtsjahres in vollem Umfang von der Weltwirtschaftskrise erfaßt. So weist der Verbrauch des Landes (ohne Saarbezirk) an Kohle mit 71 Mill. t gegen das Vorjahr eine Abnahme um rd. 9 Mill. t auf; gegen den bisherigen Höchstverbrauch von 90 Mill. t im Jahre 1929 errechnet sich ein Rückgang von 19 Mill. t. In Anbetracht der wachsenden Schwierigkeiten des Bergbaus sah sich die französische Regierung gezwungen, den Kohlenbezug aus dem Ausland stark einzuschränken. Zunächst wurden 80, dann 72 %, und vom 1. Februar 1932 an 70 %, vom 15. Mai an 60 % und vom 1. Juli 1932 an wieder 70 % der in den Jahren 1928 bis 1930 durchschnittlich bezogenen Kohlenmengen für die Einfuhr freigegeben. Auch für die Kokeinfuhr, die bisher

einer Kontingentierung nicht unterworfen war, gelten seit 1. Juni 1932 die Einschränkungen; andererseits besteht neben der festgesetzten Menge noch ein Zusatzkontingent von monatlich 100 000–165 000 t für den Bezug von Hausbrandkohle. Seit 1. Februar 1933 beträgt die freigegebene Menge 65 % der durchschnittlichen Einfuhr in den Jahren 1928 bis 1930. Um dem Vordringen der ausländischen Kohle auf den französischen Märkten erfolgreicher begegnen zu können, den Wettbewerb unter den französischen Gruben zu mindern und besonders dem weniger begünstigten Kohlenbergbau Mittel- und Südfrankreichs Erleichterungen zu verschaffen, wurde ferner am 15. April 1932 zwischen den französischen Bergbaubezirken Pas de Calais-Nord, Ost (Lothringen und Saar) und Centre-Midi ein Absatz-



abkommen getroffen. Jeder Bergbaugruppe, der eine besondere Absatzzone zugewiesen ist, wurde derselbe anteilmäßige Absatz gesichert, der im Durchschnitt der Jahre 1929/30 erzielt wurde. Mit Ausnahme der Küstendepartements von Calvados bis Basses-Pyrénées und einigen Departements, die neutrales Gebiet darstellen, ist ganz Frankreich in drei Absatzzonen eingeteilt. Überschreitung der festgelegten Förderung und Verletzung des Reservatsgebietes unterliegen einer bestimmten Strafe. Falls die Einfuhr von Auslandkohle in den einzelnen Bezirken zunehmen sollte, ist eine Lockerung oder Aufhebung der inländischen Beschränkungen vorgesehen. Nach einer Veröffentlichung in »La Journée Industrielle« hat das Abkommen zur Regelung des französischen Kohlenmarktes beigetragen und allzu große Unterschiede im Beschäftigungsgrad der einzelnen Bergbaubezirke verhindert. Trotz Einfuhrkontingentierung mußte die Steinkohlegewinn-

Zahlentafel 1. Stein- und Braunkohlenförderung 1913, 1920 und 1925–1932.

| Jahr | Steinkohlenförderung<br>t | Braunkohlenförderung<br>t | Jahr | Steinkohlenförderung<br>t | Braunkohlenförderung<br>t |
|------|---------------------------|---------------------------|------|---------------------------|---------------------------|
| 1913 | 40 050 888                | 793 330                   | 1928 | 51 365 247 <sup>1</sup>   | 1 074 627                 |
| 1920 | 24 293 223                | 967 835                   | 1929 | 53 779 780 <sup>1</sup>   | 1 197 220                 |
| 1925 | 47 097 297 <sup>1</sup>   | 993 352                   | 1930 | 53 884 035 <sup>1</sup>   | 1 142 733                 |
| 1926 | 51 391 523 <sup>1</sup>   | 1 061 122                 | 1931 | 50 022 775 <sup>1</sup>   | 1 040 017                 |
| 1927 | 51 791 821 <sup>1</sup>   | 1 083 041                 | 1932 | 46 266 223 <sup>1</sup>   | 991 352                   |

<sup>1</sup> Dazu Saarförderung 1925: 12 989 849, 1926: 13 680 874, 1927: 13 595 824, 1928: 13 106 718, 1929: 13 579 348, 1930: 13 235 771, 1931: 11 367 011, 1932: 10 438 049 t.

Zahlentafel 2. Steinkohlenförderung in den Hauptgewinnungsbezirken.

| Jahr | Pas de Calais<br>t | Nord<br>t | Straßburg<br>t | Saint-Etienne<br>t | Lyon<br>t | Alais<br>t | Toulouse<br>t |
|------|--------------------|-----------|----------------|--------------------|-----------|------------|---------------|
| 1913 | 20 575 546         | 6 813 761 | —              | 3 795 987          | 2 796 794 | 2 358 340  | 1 987 454     |
| 1920 | 7 756 572          | 1 954 487 | 3 204 493      | 3 601 349          | 2 637 520 | 1 961 367  | 1 762 481     |
| 1925 | 21 112 887         | 7 603 148 | 5 279 916      | 4 107 223          | 3 325 069 | 2 188 303  | 2 086 487     |
| 1929 | 25 231 040         | 9 637 170 | 6 092 890      | 3 785 560          | 3 473 140 | 2 179 790  | 1 955 730     |
| 1930 | 25 309 308         | 9 715 682 | 6 073 798      | 3 672 468          | 3 116 571 | 2 273 536  | 1 928 328     |
| 1931 | 23 466 514         | 9 401 791 | 5 734 384      | 3 137 815          | 2 798 730 | 2 104 354  | 1 676 310     |
| 1932 | 20 841 633         | 9 088 839 | 5 271 000      | 3 014 461          | 2 676 766 | 2 128 361  | 1 597 914     |

Nachdem die Erzeugung an metallurgischem Koks bereits im Jahre 1931 einen scharfen Rückgang erfahren hatte, ist sie im Laufe des Berichtsjahres, der rückläufigen Beschäftigung der Eisenindustrie entsprechend, weiter stark gesunken. Die den Steinkohlengruben angeschlossenen Kokereien weisen für das abgelaufene Jahr nur noch eine Erzeugung von 3,33 Mill. t Koks nach gegen 4,53 Mill. t im Vorjahr und 5,05 Mill. t 1930. Über die Entwicklung der Kokerzeugung in Frankreich unterrichtet folgende Zusammenstellung.

Zahlentafel 3. Erzeugung an Hochofenkoks.

| Jahr | Betriebene Koksöfen | Kokerzeugung |                               | Zur Kokerzeugung eingesetzte Kohle |                    | Koks-ausbringen<br>% |
|------|---------------------|--------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------|----------------------|
|      |                     | insges.<br>t | davon in Zechenkokereien<br>t | in-ländische<br>t                  | aus-ländische<br>t |                      |
| 1913 | 4210                | 4 027 424    | 2 940 000                     | 4 809 444                          | 617 511            | 74,21                |
| 1920 | 1778                | 1 761 418    | 782 334                       | 1 339 710                          | 993 723            | 75,49                |
| 1925 | 3794                | 6 016 000    | 3 069 610                     | 5 567 760                          | 2 446 569          | 75,07                |
| 1929 | 4471                | 9 080 127    | 4 783 363                     | 7 651 620                          | 4 239 589          | 76,36                |
| 1930 | .                   | 9 271 000    | 5 054 812                     | .                                  | .                  | .                    |
| 1931 | .                   | 7 940 000    | 4 525 181                     | .                                  | .                  | .                    |
| 1932 | .                   | .            | 3 325 881                     | .                                  | .                  | .                    |

Im Gegensatz zur Steinkohlegewinnung und Kokerzeugung hat die Preßkohlenherstellung Frankreichs, wie aus Zahlentafel 4 hervorgeht, in den letzten 3 Jahren eine erhebliche Steigerung erfahren; im Berichtsjahr haben allein

Frankreichs, wie aus Zahlentafel 1 hervorgeht, von 50,02 Mill. t im Jahre 1931 auf 46,27 Mill. t eingeschränkt werden.

Der Rückgang ist ausschließlich auf die Minderförderung in den ersten 3 Vierteljahren zurückzuführen, während im letzten Jahresviertel annähernd die vorjährige Förderziffer erreicht wurde; die durchschnittlichen Monatsergebnisse vom Januar bis September 1932 liegen mit 3,78 Mill. t um 7,85% hinter dem Durchschnitt des 4. Vierteljahrs (4,10 Mill. t). Die Herbstbelegung hat sich nicht allein in einer Fördersteigerung ausgewirkt, auch die Lagerbestände, die sich in den ersten 9 Monaten 1932 noch um 175 000 t erhöht hatten, konnten bis Ende des Jahres um 300 000 t vermindert werden, so daß im ganzen eine Abnahme der Haldenvorräte um 125 000 t auf 4,31 Mill. t zu verzeichnen ist.

Von der Förderung des Jahres 1929 — für die letzten 3 Jahre liegen noch keine einschlägigen Angaben vor — waren 19,08 Mill. t oder 35% Gaskohle (mit einem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen von mehr als 32%), 17,83 Mill. t oder 1 Drittel Fettkohle (18–26%) und 10,01 Mill. t oder 19% Halbfettkohle (10–18%). An Anthrazit mit weniger als 10% flüchtigen Bestandteilen wurden 5,25 Mill. t und an Eßkohle 1,62 Mill. t gewonnen. Der Anteil der einzelnen Gewinnungsbezirke an der Gesamtgewinnung des Landes hat sich 1932 nicht wesentlich geändert; ein verhältnismäßig etwas stärkerer Förderrückgang entfällt auf die Bezirke Pas de Calais und Straßburg. Die Verteilung der Steinkohlegewinnung Frankreichs auf die wichtigsten Fördergebiete geht aus Zahlentafel 2 hervor.

die Zechenbrikketwerke, die 1931 an der Gesamtgewinnung mit 71% beteiligt sind, eine Zunahme der Herstellung um rd. 9% aufzuweisen.

Zahlentafel 4. Preßkohlenherstellung Frankreichs.

| Jahr | Preßkohlenherstellung |                       | Jahr | Preßkohlenherstellung |                       |
|------|-----------------------|-----------------------|------|-----------------------|-----------------------|
|      | insges.<br>t          | davon auf Zechen<br>t |      | insges.<br>t          | davon auf Zechen<br>t |
| 1913 | 3 673 338             | .                     | 1928 | 5 885 616             | 4 063 838             |
| 1920 | 4 011 672             | 2 058 497             | 1929 | 6 670 256             | 4 634 866             |
| 1925 | 5 781 037             | 3 656 010             | 1930 | 6 829 000             | 4 776 905             |
| 1926 | 6 142 355             | 4 074 500             | 1931 | 7 030 000             | 5 003 147             |
| 1927 | 5 551 200             | 3 904 160             | 1932 | .                     | 5 442 632             |

Infolge des anhaltenden Absatzrückganges sahen sich die größeren Bergbaugesellschaften in den Bezirken Nord und Pas de Calais, in Lothringen und im Loirebecken genötigt, wöchentlich bis zu zwei Feierschichten einzulegen und immer mehr Arbeitskräfte, vor allem ausländische Arbeiter, zu entlassen. Gegen 1931 hat sich die bergmännische Belegschaft um 25 000 Mann verringert; hiervon entfallen rd. 19 000 Mann auf die Untertagebelegschaft. Die Verminderung der Arbeiterzahl hat sich im Förderergebnis nicht voll ausgewirkt, da der Jahres- und Schichtförderanteil eines Arbeiters von 178,55 t auf 181,14 t bzw. von 720 auf 786 kg gestiegen ist. Diese Anteilziffer des französischen Bergarbeiters stellt noch nicht die Hälfte der durchschnittlichen Schichtleistung eines Ruhrbergarbeiters im Jahre 1932 (1628 kg) dar. Die Minderleistung dürfte



zum großen Teil auf die ungünstigern geologischen Verhältnisse in Frankreich zurückzuführen sein. Die Entwicklung der bergmännischen Belegschaft insgesamt und untertage sowie der Förderanteil eines Arbeiters sind in der Zahlentafel 5 ersichtlich gemacht.

Zahlentafel 5. Belegschaftszahl und Förderanteil eines Arbeiters im Kohlenbergbau<sup>1</sup>.

| Jahr | Bergmännische Belegschaft | Davon untertage beschäftigt |       | Jahres-   Schichtförderanteil eines Arbeiters der bergmännischen Belegschaft |     |
|------|---------------------------|-----------------------------|-------|--|-----|
|      |                           | Arbeiter                    | %     | t  | kg  |
| 1913 | 203 208                   | 146 544                     | 72,12 | 201,01   | 695 |
| 1920 | 207 107                   | 132 401                     | 63,93 | 121,97   | 475 |
| 1925 | 298 118                   | 214 831                     | 72,06 | 161,31   | 578 |
| 1929 | 287 540                   | 206 180                     | 71,70 | 191,20   | 694 |
| 1930 | 299 457                   | 209 746                     | 70,04 | 183,76   | 694 |
| 1931 | 285 979                   | 197 840                     | 69,18 | 178,55   | 720 |
| 1932 | 260 890                   | 178 561                     | 68,44 | 181,14   | 786 |

<sup>1</sup> Einschl. Braunkohlenbergbau.

Die Bergbaugesellschaften in den Bezirken Pas de Calais und Nord führten im Jahre 1932 zwei Lohnkürzungen durch, und zwar wurde am 1. Februar die Prämie von 19 auf 13% des Grundlohns (35 Fr. für den Hauer) und am 1. April weiter auf 10% gesenkt, was einem Abbau des Hauertariflohns von 41,65 Fr. (oder 43,65 Fr. einschließlich Familienversicherung) auf 38,50 (40,50) Fr. entspricht. Seit 1930 hat sich der Schichtlohn in den einzelnen Bezirken um 12–14% verringert.

Die Kontingentierung der Einfuhr hat die Fortsetzung des Preisrückganges auf dem französischen Kohlenmarkt nicht aufhalten können. Der Durchschnittswert je t eingeführte Kohle weist mit 114,93 Fr. im letzten Jahr gegen 1931 eine Abnahme um rd. 10% auf. Namentlich seit dem Pfundsturz und der Abschaffung der Währungsausgleichsteuer von 15% haben sich die Verkaufspreise stark gesenkt. 1 t Fettförderkohle (tout venant 30/35 mm gras) und Hüttenkoks wurden Ende 1932 zu 113 Fr. (18,59 *ℳ*) bzw. 124 Fr. (20,40 *ℳ*) abgesetzt gegen 120 Fr. (19,74 *ℳ*) und 145 Fr. (23,85 *ℳ*) im Januar 1932. Die französischen Kohlenpreise liegen jedoch immer noch erheblich über den Notierungen im Ruhrbezirk (14,21 bzw. 19,26 *ℳ*); hieraus dürfte sich zum Teil die ansehnliche Ausbeute im französischen Bergbau erklären. Die in der Zahlentafel 6 in Betracht gezogene Werke, auf die 1931 rd. 68% der gesamten Steinkohlenförderung des Landes entfallen, haben je t Förderung durchschnittlich einen Gewinn von 1,36 *ℳ* verteilt, während es den Bergbaugesellschaften im Ruhrbezirk, von zwei Unternehmen abgesehen, nicht möglich war, einen Gewinn zu erzielen.

Zahlentafel 6. Verteilte Dividende der wichtigsten Bergbaugesellschaften Frankreichs je t Förderung.

| Gesellschaften                                   | 1928     | 1929     | 1930     | 1931     |
|--|----------|----------|----------|----------|
|  | <i>ℳ</i> | <i>ℳ</i> | <i>ℳ</i> | <i>ℳ</i> |
| Aniche . . . . .                                 | 1,24     | 1,40     | 1,32     | 1,09     |
| Anzin . . . . .                                  | 1,38     | 1,65     | 1,51     | 1,11     |
| Béthune . . . . .                                | 1,75     | 1,88     | 1,87     | 1,24     |
| Blanzy . . . . .                                 | 1,83     | 2,12     | 2,01     | 1,75     |
| Bruay . . . . .                                  | 1,79     | 1,72     | 1,48     | 1,23     |
| Courrières . . . . .                             | 2,16     | 2,14     | 1,81     | 1,93     |
| Dourges . . . . .                                | 2,05     | 2,82     | 2,68     | 2,25     |
| Lens . . . . .                                   | 2,06     | 2,20     | 2,05     | 1,27     |
| Liévin . . . . .                                 | 0,99     | 1,08     | 0,97     | 0,71     |
| Marles . . . . .                                 | 2,14     | 2,23     | 2,07     | 1,80     |
| Ostricourt . . . . .                             | 1,20     | 1,38     | 1,30     | 1,20     |
| Vicoigne, Nœux et Drocourt . . . . .             | 1,58     | 1,60     | 1,57     | 1,01     |
| Durchschnitt                                     | 1,71     | 1,86     | 1,71     | 1,36     |
| Ausbeute je t Förderung im Ruhrbergbau . . . . . | 0,38     | 0,70     | 0,22     | 0,04     |

Mußte auch durch den Minderverbrauch Frankreichs, wie eingangs erwähnt wurde, die einheimische Steinkohलगewinnung um 3,76 Mill. t eingeschränkt werden, so ist es der französischen Kohlenindustrie doch gelungen, die Wirkung des Verbrauchrückgangs zum weitaus größeren Teil auf die ausländischen Einfuhrhäuser zu lenken, deren Kohlenlieferungen mit 17,86 Mill. t um 5,22 Mill. t hinter dem vorjährigen Versand zurückblieben. Selbst bei Koks, wo der Rückgang der Eigenerzeugung 26,50% beträgt, ist die Einfuhr wesentlich stärker gesunken (– 42,22%) als die Erzeugung. Einer Zunahme der Brikettherstellung um rd. 440 000 t steht ein Minderbezug an Preßkohle von 480 000 t gegenüber. Die Brennstoffausfuhr Frankreichs blieb verhältnismäßig gut behauptet. Unter dem Einfluß der Einfuhreinschränkung hat sich der Anteil der Haupteinfuhrländer in den letzten beiden Jahren sehr verschieden entwickelt. Am stärksten wurden von der Kontingentierung, bei der die in den Jahren 1928 bis 1930 durchschnittlich bezogenen Kohlenmengen zugrunde gelegt sind, Holland und Belgien betroffen, welche unmittelbar vor der Festsetzung der Einfuhrquote die Aus-

Zahlentafel 7. Frankreichs Außenhandel<sup>1</sup>.

|                                | 1930       | 1931       | 1932       |
|--------------------------------|------------|------------|------------|
|                                | t          | t          | t          |
| <b>Herkunftsland</b>           |            |            |            |
| <b>Kohle:</b>                  |            |            |            |
| Großbritannien . . . . .       | 13 581 312 | 10 783 009 | 9 152 040  |
| Belgien-Luxemburg . . . . .    | 3 548 009  | 4 420 534  | 2 776 285  |
| Ver. Staaten . . . . .         | 26 878     | 48 210     | 4 454      |
| Deutschland . . . . .          | 5 095 878  | 4 615 737  | 4 070 651  |
| Holland . . . . .              | 1 544 957  | 2 030 547  | 986 681    |
| Polen . . . . .                | 769 073    | 978 392    | 618 837    |
| Andere Länder . . . . .        | 200 639    | 211 301    | 254 913    |
| zus.                           | 24 766 746 | 23 087 730 | 17 863 861 |
| <b>Koks:</b>                   |            |            |            |
| Großbritannien . . . . .       | 48 651     | 11 453     | 2 565      |
| Belgien-Luxemburg . . . . .    | 639 933    | 556 456    | 321 892    |
| Deutschland . . . . .          | 2 867 627  | 1 918 092  | 1 245 920  |
| Holland . . . . .              | 1 003 079  | 910 716    | 389 735    |
| Andere Länder . . . . .        | 6 217      | 864        | 2 968      |
| zus.                           | 4 565 507  | 3 397 581  | 1 963 080  |
| <b>Preßkohle:</b>              |            |            |            |
| Großbritannien . . . . .       | 165 786    | 111 881    | 76 542     |
| Belgien-Luxemburg . . . . .    | 462 526    | 609 182    | 369 086    |
| Deutschland . . . . .          | 659 128    | 699 426    | 566 012    |
| Holland . . . . .              | 92 791     | 148 139    | 78 779     |
| Andere Länder . . . . .        | 100        | 2 614      | 338        |
| zus.                           | 1 380 331  | 1 571 242  | 1 090 757  |
| <b>Bestimmungsland</b>         |            |            |            |
| <b>Kohle:</b>                  |            |            |            |
| Belgien-Luxemburg . . . . .    | 1 301 869  | 1 035 594  | 712 264    |
| Schweiz . . . . .              | 911 430    | 868 611    | 789 567    |
| Italien . . . . .              | 453 149    | 366 659    | 322 412    |
| Deutschland . . . . .          | 1 331 829  | 1 193 468  | 1 097 941  |
| Holland . . . . .              | 6 624      | 13 821     | 22 949     |
| Andere Länder . . . . .        | 35 331     | 26 371     | 86 702     |
| Bunkerverschiffungen . . . . . | 26 695     | 22 000     | 6 547      |
| zus.                           | 4 066 927  | 3 526 524  | 3 038 382  |
| <b>Koks:</b>                   |            |            |            |
| Schweiz . . . . .              | 110 869    | 139 346    | 136 898    |
| Italien . . . . .              | 192 047    | 244 902    | 161 551    |
| Belgien-Luxemburg . . . . .    | 29 545     | 29 961     | 10 126     |
| Andere Länder . . . . .        | 19 288     | 10 257     | 25 193     |
| zus.                           | 351 749    | 424 466    | 333 768    |
| <b>Preßkohle:</b>              |            |            |            |
| Schweiz . . . . .              | 42 231     | 52 996     | 44 920     |
| Algerien . . . . .             | 80 336     | 58 961     | 27 116     |
| Marokko . . . . .              | 36 594     | 28 111     | 4 484      |
| Tunis . . . . .                | 10 212     | 3 350      | 5 033      |
| Italien . . . . .              | 9 836      | 10 109     | 8 811      |
| Andere Länder . . . . .        | 60 280     | 52 288     | 35 035     |
| Bunkerverschiffungen . . . . . | 170        | 330        | 181        |
| zus.                           | 239 659    | 206 145    | 125 580    |

<sup>1</sup> Bunkerkohle für französische Schiffe nicht eingerechnet; der Saarbezirk ist in das französische Zollgebiet eingeschlossen.



fuhr nach Frankreich stark erhöht hatten. Auch die Bezüge aus Deutschland, vor allem die Kokslieferungen, wurden erheblich eingeschränkt, dagegen ist der Verbrauch an britischer Kohle in Frankreich verhältnismäßig gestiegen; die Anteilziffer Großbritanniens an der gesamten fran-

zösischen Brennstoffeinfuhr hat sich von 38,87 auf 44,13 % erhöht. Die Brennstoffausfuhr Frankreichs war im Berichtsjahr hauptsächlich nach Deutschland, der Schweiz, Belgien und Italien gerichtet. Über den Außenhandel Frankreichs im Jahre 1932 unterrichtet die Zahlentafel 7.

## UMSCHAU.

### Die Druckfestigkeit von Kohlen.

Von Dr.-Ing. Hans Bode, Berlin.

Über die Druckfestigkeit der Gesteine im Steinkohlengebirge sind in der letzten Zeit verschiedene Untersuchungen angestellt worden<sup>1</sup>. Die dabei gewonnenen zahlenmäßigen Erkenntnisse haben für eine ganze Reihe bergmännisch wichtiger Beziehungen Bedeutung, unter denen die Einwirkungen des Abbaus auf benachbarte Grubenbaue und auf die Tagesoberfläche sowie die Gebirgsschlaggefahr an erster Stelle stehen.

In den Arbeiten über die Druckfestigkeit der verschiedenen Karbongesteine ist natürlich auch die Kohle berücksichtigt worden. Man hat sie aber dabei als ein mehr oder weniger gleichartiges Gestein betrachtet und besonders Wert auf die Feststellung der Verschiedenheiten zwischen Nebengestein und Kohle schlechthin gelegt. Unberücksichtigt ist bisher die Tatsache geblieben, daß die Kohle ein Gemenge von verschiedenen Bestandteilen darstellt (Durit, Vitrit, Fusit), und daß ihre physikalische Beschaffenheit je nach ihrer petrographischen Zusammensetzung recht erhebliche Unterschiede aufweisen kann. Diese Einsicht ist dem, der sich mit der Petrographie der Kohle beschäftigt hat, ohne weiteres geläufig und fällt auch bei der petrographischen Untersuchung des Aufbereitungsvorganges sofort ins Auge. Aus den bisherigen Beobachtungen hatte sich ergeben, daß von den drei Kohlenbestandteilen der dichte Durit die größte Festigkeit aufweist, während Vitrit und Fusit geringere Festigkeit haben. Genauere zahlenmäßige Angaben sind jedoch über diese Beziehungen bisher nicht bekannt geworden. Bekanntlich reichert sich der Durit bei der elastischen Zerkleinerung von Kohlen in den gröbern Fraktionen an, während Vitrit und Fusit in die feineren Anteile gehen<sup>2</sup>.

In andern Zusammenhang sind von mir experimentelle Untersuchungen über die Druckfestigkeit von Kohlen in Beziehung zu ihrer petrographischen Zusammensetzung angestellt worden, deren Ergebnisse hier kurz mitgeteilt werden.

Die Versuche wurden zunächst mit oberschlesischen Kohlen ausgeführt, und zwar wurden aus entsprechenden Kohlenblöcken mit einer Diamantsäge Würfel von etwa 1 dm<sup>3</sup> nach der Schichtung herausgeschnitten, was sich nur schwierig durchführen ließ. Immerhin gelang es, praktisch parallele Flächen zu erzielen, wenn auch die einzelnen Kohlenwürfel in ihren Abmessungen etwas voneinander abwichen. Geringe Schwankungen in der Höhe der Quader, die nicht über 2–3 cm hinausgingen, können nach den Erfahrungen bei der technischen Gesteinprüfung vernachlässigt werden. Verschiedenheiten in der Größe der Grundfläche scheiden infolge der Umrechnung auf 1 cm<sup>2</sup> Grundfläche aus. Immerhin ergeben sich aus der schwierigen Herstellung der Kohlenwürfel gewisse Fehlerquellen, die aber nur geringen Umfang erreichen, jedenfalls das Gesamtergebnis nicht wesentlich beeinflussen.

Die so hergestellten Kohlenwürfel wurden in einer von Hand betriebenen hydraulischen Presse mit senkrechter Wirkung zerdrückt. Die Zertrümmerung des Kohlenblockes erfolgte dabei in der Weise, daß die festern Kohlen bei

hohem Druck ganz plötzlich unter lautem Knall zersprangen, während die weniger festen Kohlen bei geringern Drücken ohne Knall allmählich zerbröckelten. Das bei der Zerdrückung entstandene Kohlenklein wurde sorgfältig gesammelt, auf Körnung und petrographische Zusammensetzung der einzelnen Kornklassen untersucht und mit den Ausgangskohlen verglichen.

Die Druckversuche erstreckten sich auf folgende Kohlen:

| Probe | Herkunft                             | Petrographische Beschaffenheit und Zusammensetzung |                                     |
|-------|--------------------------------------|--|-------------------------------------|
|       |                                      | %  |                                     |
| 1     | Heinzmannflöz<br>Heinitzgrube        | Kennelkohle  | Durit 100                           |
| 2a    | Flöz Marie, Oberbank<br>Heinitzgrube | Dichte   | { Durit 95                          |
| 2b    |                                      | Mattkohle  | { Vitrit 4<br>Fusit 1               |
| 3     | Flöz Marie, Oberbank<br>Heinitzgrube | Mattkohle  | { Durit 86<br>Vitrit 2<br>Fusit 12  |
| 4a    | Heinitzgrube<br>(Flöz?)              | Feinstreifige                                      | { Durit 86                          |
| 4b    |                                      | Mattkohle  | { Vitrit 8<br>Fusit 6               |
| 5     | Heinitzgrube<br>(Flöz?)              | Streifenkohle                                      | { Durit 78<br>Vitrit 17<br>Fusit 5  |
| 6     | Flöz Marie, Oberbank<br>Heinitzgrube | Streifige<br>Glanzkohe                             | { Durit 82<br>Vitrit 13<br>Fusit 5  |
| 7     | Heinitzgrube<br>(Flöz?)              | Streifenkohle                                      | { Durit 70<br>Vitrit 23<br>Fusit 7  |
| 8     | Heinitzgrube<br>(Flöz?)              | Streifenkohle                                      | { Durit 63<br>Vitrit 30<br>Fusit 7  |
| 9     | Flöz Marie, Oberbank<br>Heinitzgrube | Streifenkohle                                      | { Durit 33<br>Vitrit 28<br>Fusit 39 |
| 10a   | Heinitzgrube<br>(Flöz?)              | Streifenkohle                                      | { Durit 62                          |
| 10b   |                                      |  | { Vitrit 33<br>Fusit 5              |

Die folgende Zahlentafel und die Schaubilder 1 und 2 unterrichten über die Druckfestigkeit der verschiedenen Kohlen und die Kornzusammensetzung des bei der Zerdrückung entstandenen Kohlenkleins.

| Probe | Festigkeit<br>kg/cm <sup>2</sup> | Verhalten                | Kornzusammensetzung in % |      |     |     |       |         |         |
|-------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|------|-----|-----|-------|---------|---------|
|       |                                  |                          | mm                       |      |     |     |       |         |         |
|       |                                  |                          | > 20                     | 20–5 | 5–2 | 2–1 | 1–0,6 | 0,6–0,1 | 0,1–0,0 |
| 1     | 346                              | mit Knall<br>zersprungen | 35,6                     | 46,4 | 8,6 | 3,4 | 2,2   | 3,3     | 0,5     |
| 2a    | 306                              |                          | 38,7                     | 41,8 | 6,9 | 3,5 | 2,4   | 5,0     | 1,7     |
| 2b    | 285                              |                          | 33,2                     | 44,9 | 8,7 | 3,6 | 2,9   | 5,6     | 1,1     |
| 3     | 243                              |                          | 49,1                     | 31,4 | 6,8 | 4,7 | 2,7   | 4,5     | 0,8     |
| 4a    | 212                              |                          | 68,5                     | 16,5 | 3,9 | 3,0 | 2,7   | 3,2     | 2,2     |
| 4b    | 198                              |                          | 75,0                     | 13,9 | 3,5 | 2,2 | 1,8   | 2,3     | 1,3     |
| 5     | 163                              |                          | 61,4                     | 21,8 | 5,5 | 3,3 | 2,5   | 3,0     | 2,5     |
| 6     | 90                               |                          | 54,4                     | 30,2 | 5,2 | 3,6 | 2,0   | 3,6     | 1,0     |
| 7     | 58                               |                          | 57,4                     | 29,8 | 5,2 | 3,2 | 1,6   | 2,3     | 0,5     |
| 8     | 42                               |                          | 52,2                     | 38,4 | 3,2 | 2,6 | 1,3   | 1,7     | 0,6     |
| 9     | 35                               | 47,2                     | 27,3                     | 9,2  | 5,4 | 3,4 | 4,6   | 2,9     |         |
| 10a   | 28                               | allmählich<br>zerdrückt  | 44,6                     | 38,7 | 6,6 | 3,6 | 2,3   | 2,8     | 1,4     |
| 10b   | 23                               |                          | 56,7                     | 31,6 | 4,9 | 2,6 | 1,5   | 1,9     | 0,8     |

<sup>1</sup> S. u. a. Müller: Untersuchungen an Karbongesteinen zur Klärung von Gebirgsdruckfragen, Glückauf 1930, S. 1601; Experimentelle Gebirgsdruckforschungen, Kohle Erz 1931, Sp. 539.

<sup>2</sup> Bode: Neue Probleme der Steinkohlenaufbereitung, Kohle Erz 1929, Sp. 679; Hoffmann: Aufbereitungstechnische Trennung der petrographischen Kohlenbestandteile, Glückauf 1930, S. 529.



Daraus ergeben sich sehr bemerkenswerte und wichtige Erkenntnisse hinsichtlich der Art, in der die Kohle bei der gewählten Versuchsanordnung zertrümmert wird, und über die Beziehungen zwischen der Kornzusammensetzung des Haufwerks und der petrographischen Zusammensetzung der Ausgangskohle.

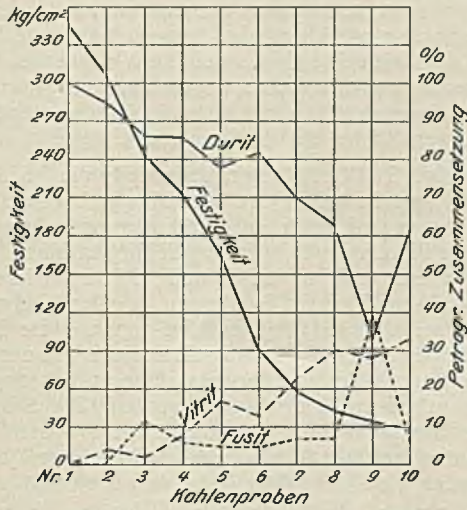


Abb. 1. Abhängigkeit der Kohlenfestigkeit von der petrographischen Zusammensetzung.

Was zunächst die Festigkeit der verschiedenen Kohlen, also den Druck je cm<sup>2</sup> Grundfläche angeht, bei dem der Kohlenblock zerspringt, so wird, wie erwartet, bestätigt, daß die Festigkeit am größten bei den rein duritischen Kohlen ist, besonders groß bei der Kennelkohle, und daß die Festigkeit desto geringer wird, je mehr Vitrit und Fusit die Kohle enthält. Tatsächlich ändert sich die Festigkeit im großen und ganzen der Änderung des Duritgehaltes entsprechend, wobei hier nicht berücksichtigt worden ist, daß innerhalb der Durite solche mit hohem Vitritgehalt geringere Festigkeiten aufweisen werden als solche mit hohem Bitumengehalt.

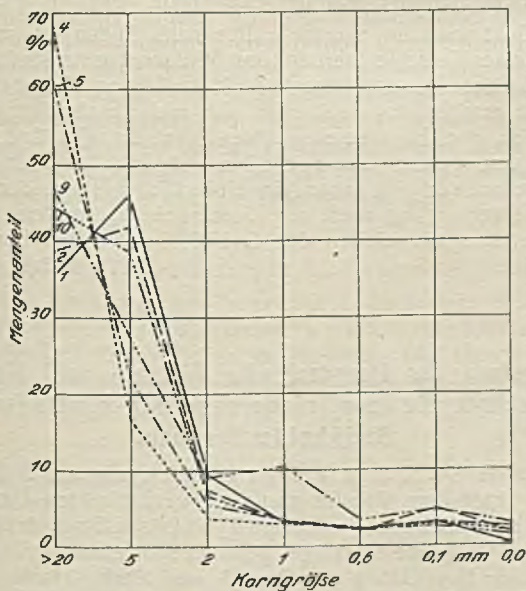


Abb. 2. Kornzusammensetzung des bei der Zerdrückung entstandenen Kohlenkleins.

Bezüglich der Körnung des bei der Zerdrückung anfallenden Kohlenkleins ergibt sich die bemerkenswerte Tatsache, daß sich trotz der großen Festigkeitsunterschiede und der nicht unerheblichen Verschiedenheiten in der

petrographischen Zusammensetzung Unterschiede in der Kornzusammensetzung nicht in dem erwarteten Maße bemerkbar machen. Besonders fällt die Tatsache auf, daß der Anteil an feinerem Korn, etwa unter 5 mm, bei den einzelnen Kohlen überhaupt kaum verschieden ist. Während man erwarten sollte, daß die Kohlen von geringerer Festigkeit größere Mengen feineren Kornes liefern als die Kohlen von größerer Festigkeit, ist scheinbar das Umgekehrte der Fall: die festern Kohlen haben vielfach einen größeren Anteil an feinerem Korn als die weniger festen.

Erheblichere Unterschiede treten bei den gröbern Kornklassen auf. Die Kohlen von geringerer Festigkeit liefern einen größeren Anteil an gröberem Korn als die Kohlen von größerer Festigkeit und erleiden damit eine gleichmäßigere Zerkleinerung als jene, wie aus den Kurven der Abb. 2 zu ersehen ist.

Die petrographische Zusammensetzung des Haufwerks geht aus der nachstehenden Zahlentafel hervor.

| Probe | Petrographische Zusammensetzung der einzelnen Kornklassen in % |      |     |     |       |         |         |     |
|-------|--|------|-----|-----|-------|---------|---------|-----|
|       | mm   |      |     |     |       |         |         |     |
|       | > 20   | 20-5 | 5-2 | 2-1 | 1-0,6 | 0,6-0,1 | 0,1-0,0 |     |
| 1     | Durit  | 100  | 100 | 100 | 100   | 100     | 100     | 100 |
|       | Vitrit   | —    | —   | —   | —     | —       | —       | —   |
|       | Fusit  | —    | —   | —   | —     | —       | —       | —   |
| 2a    | Durit  | 94   | 97  | 97  | 98    | 99      | 97      | 79  |
|       | Vitrit   | 5    | 3   | 3   | 2     | 1       | 2       | 19  |
|       | Fusit  | 1    | —   | —   | —     | —       | 1       | 2   |
| 2b    | Durit  | 88   | 100 | 97  | 85    | 85      | 92      | 79  |
|       | Vitrit   | 11   | —   | 2   | 3     | 3       | 5       | 19  |
|       | Fusit  | 1    | —   | 1   | 12    | 12      | 3       | 2   |
| 3     | Durit  | 87   | 83  | 85  | 80    | 78      | 75      | 72  |
|       | Vitrit   | 3    | 2   | 5   | 8     | 10      | 15      | 18  |
|       | Fusit  | 10   | 15  | 10  | 12    | 12      | 10      | 10  |
| 4a    | Durit  | 90   | 95  | 80  | 70    | 63      | 42      | 30  |
|       | Vitrit   | 5    | 5   | 12  | 20    | 25      | 50      | 65  |
|       | Fusit  | 5    | —   | 8   | 10    | 12      | 8       | 5   |
| 4b    | Durit  | 93   | 63  | 72  | 60    | 75      | 52      | 30  |
|       | Vitrit   | 2    | 30  | 18  | 25    | 20      | 40      | 62  |
|       | Fusit  | 5    | 7   | 10  | 15    | 5       | 8       | 8   |
| 5     | Durit  | 76   | 93  | 87  | 77    | 60      | 55      | 40  |
|       | Vitrit   | 20   | 5   | 10  | 15    | 25      | 30      | 45  |
|       | Fusit  | 4    | 2   | 3   | 8     | 15      | 15      | 15  |
| 6     | Durit  | 85   | 85  | 75  | 68    | 58      | 45      | 35  |
|       | Vitrit   | 10   | 10  | 20  | 25    | 30      | 45      | 60  |
|       | Fusit  | 5    | 5   | 5   | 7     | 12      | 10      | 5   |
| 7     | Durit  | 78   | 70  | 35  | 30    | 30      | 30      | 25  |
|       | Vitrit   | 15   | 20  | 60  | 65    | 65      | 67      | 72  |
|       | Fusit  | 7    | 10  | 5   | 5     | 5       | 3       | 3   |
| 8     | Durit  | 75   | 52  | 48  | 35    | 35      | 25      | 20  |
|       | Vitrit   | 20   | 40  | 40  | 50    | 50      | 60      | 65  |
|       | Fusit  | 5    | 8   | 12  | 15    | 15      | 15      | 15  |
| 9     | Durit  | 40   | 35  | 11  | 38    | 23      | 20      | 12  |
|       | Vitrit   | 15   | 40  | 29  | 40    | 43      | 50      | 55  |
|       | Fusit  | 45   | 25  | 60  | 22    | 34      | 30      | 33  |
| 10a   | Durit  | 74   | 67  | 55  | 40    | 47      | 37      | 25  |
|       | Vitrit   | 23   | 30  | 32  | 45    | 45      | 55      | 73  |
|       | Fusit  | 3    | 3   | 13  | 15    | 8       | 8       | 2   |
| 10b   | Durit  | 49   | 68  | 70  | 60    | 58      | 42      | 25  |
|       | Vitrit   | 50   | 20  | 20  | 30    | 30      | 53      | 70  |
|       | Fusit  | 1    | 12  | 10  | 10    | 12      | 5       | 5   |

Demnach hat bei der Zertrümmerung der Kohlen eine Aufbereitung in der Weise stattgefunden, daß besonders der Vitrit in den feineren Fraktionen angereichert worden ist, und zwar in besonderem Maße bei den vitritreichen Kohlen, während sich diese Erscheinung bei den duritreichen weniger ausprägt. Daraus folgt sowohl eine ausgesprochene Abhängigkeit der Festigkeit der Kohlen von ihrer petrographischen Zusammensetzung als auch eine Beziehung zwischen der Festigkeit und der Art der Feinkohlenbildung in der Grube, Gesichtspunkte, die für manche bergmännische Fragen Bedeutung haben können.



## Deutsche Geologische Gesellschaft.

Sondersitzung »Geologie des Saargebietes« am 8. März 1933. Vorsitzender: Professor Fliegel.

Nachdem der Vorsitzende einleitend auf die Bedeutung des Saargebietes als eines klassischen Gebietes deutscher geologischer Forschung hingewiesen hatte, sprach Professor Cloos, Bonn, über die tektonische Stellung des Saargebietes.

Zur Bildung einer Kohlenlagerstätte genügt nicht allein ein pflanzenfreundliches Klima. Darüber hinaus bedarf es einer Summe von Bildungsbedingungen, deren wichtigste langdauernde Senkungen des Bodens in bestimmtem, kennzeichnendem Verlaufe sind. Großräumige Senkungen dieser Art können nicht in einer Einzelmulde eines Faltengebirges entstehen, die zu eng für die Bildung einer Kohlenlagerstätte ist. Aber an den Rändern der großen Faltenzonen, wo die angrenzenden, schon verfestigten Teile der Erdkruste in die Tiefe gedrängt werden, d. h. in den Randsenken oder Saamtiefen, da ist der Platz für die Kohlenbildung.

Das Rheinische Schiefergebirge, jenes alte, große Faltengebirge, zeigt in seinem größten Teil eine Überfaltung nach Norden. Ein kleiner südlicher Teil aber, jenseits einer Scheitelzone, hat eine Vergenz, eine Überfaltung nach Süden hin. Dem nach Norden überfalteten Hauptteil sind die Kohlenbecken von Belgien bis zum Münsterland, dem Südteil ist das Saarbrücker Becken vorgelagert. Tatsächlich ähnelt sich auch der Bau beider Kohlengebiete. Bis vor kurzem galt das Saarkohlengebiet als ein einfaches, kaum gefaltetes Becken, das im Südosten von einem Hauptsprung abgeschnitten wird. Neue Untersuchungen haben aber gezeigt, daß auch dieses Gebiet — wie das Ruhrgebiet — deutlich gefaltet ist, und zwar einseitig vom Schiefergebirge weg, und daß der südliche Hauptsprung den Charakter einer großen, schrägen Aufschichtung aufweist. Für die Praxis ergeben sich daraus neue Gesichtspunkte hinsichtlich sowohl der Lagerung als auch der südöstlichen Fortsetzung der Kohle selbst.

Im Saargebiet wurden zur Zeit der Hauptkohlenbildung je weiter südwestlich desto mehr Kohle und Sediment abgelagert. Diese Erscheinung hängt mit einem allgemeinen Verhalten des Gebirges in dieser Zone zusammen. Zur Trier-Mechernicher Zone der Eifel neigen sich sowohl von Osten als auch von Westen her alle großen Faltenachsen. Es handelt sich hier um eine alte tektonische Bewegung, die wohl schon im Karbon einsetzte und sich später immer wieder zeigte. Bei dem in der südlichen Fortsetzung dieser Zone gelegenen Saarbecken wird es so verständlich, daß die Schichten, wenn man von Nordosten kommt, gegen Südwesten primär anschwellen und sekundär in besonders große Tiefe sinken, um sich dann erst weiter westlich wieder herauszuheben.

Für die heutige tektonische Stellung des Saargebietes sind noch weitere, spätere Vorgänge von Wichtigkeit: die Emporhebung der Rheinischen Masse im Nordosten und Osten und das Einsinken des Pariser Beckens im Westen. Während in diesem eine gewisse Einengung der Schichten stattfand, herrschte in den gehobenen Gebieten Dehnung. Das Saargebiet scheint noch im Bereich der Dehnung zu liegen.

Professor Haarmann, Berlin, erörterte die wirtschaftsgeologische Lage des Saargebietes. Er kennzeichnete zunächst kurz die Ausbildung des wichtigsten Bodenschatzes, der Kohle. Die Beschaffenheit der durchschnittlich 1 m mächtigen Flöze ist unregelmäßig, der Aschengehalt meist groß, das Gefüge oft schiefzig. Vielfach läßt sich die Kohle schlecht aufbereiten.

Den durch die französische Regierung betriebenen Abbau, der nur den besten Flözen nachgeht, kann man nur als Raubbau bezeichnen. Die Grenzgebiete im kohlenreichen Warndt werden zurzeit von Schächten jenseits der Grenze aus ausgebeutet.

An zahlreichen Schaubildern (nach einer neuen Darstellungsart von Dr. Henke, Siegen) erläuterte der Vortragende Förderung, Absatz, Leistung je Mann und Schicht usw. für die Zeit seit Kriegsende. Die Vorräte bis 1200 m Tiefe werden auf 6200 Mill. t geschätzt. Eng verknüpft mit dem Saarkohlenbergbau ist die Hochofenindustrie, deren wirtschaftliche Verhältnisse kurz dargelegt wurden.

Professor Gothan, Berlin, behandelte die Paläontologie des Saarbrücker Steinkohlengebirges. Dieses ist ganz besonders reich an Versteinerungen, nicht nur an schönen Pflanzen, wie man sie reichlich in allen Museen findet, sondern auch an Land- und Süßwassertieren: Insekten, Krebsen, Fischen, Sauriern usw. Der Vortragende zeigte die wichtigsten Pflanzenarten vor, wie sie für das Saargebiet kennzeichnend sind. Zahlreiche Pflanzen sind so horizontbeständig, daß sie ein sicheres Erkennen der Schichten schon in Bohrungen gestatten. Die Schichtenfolge des Saargebietes reicht vom mittlern Westfälischen (etwas unter dem Ägir-Horizont des Ruhrgebietes) bis zum Rotliegenden, eine lückenlose Folge von etwa 2400 m.

Zum Schluß äußerte sich Geh. Bergrat Keilhack, Berlin, über Grundwasserverhältnisse und Wasserversorgung von Saarbrücken.

Die Wasserversorgung von Saarbrücken bietet große Schwierigkeiten, weil die politische Grenze sehr nahe ist, und ferner, weil in der Umgebung hauptsächlich wasserarmes Karbon ansteht. Im Südosten ist allerdings wasserreicher Muschelkalk vorhanden. Aber das Wasser ist hart und sehr reich an Chlor. So bleibt nur der Mittlere Buntsandstein im Nordosten übrig, der zur Pfälzer Mulde gehört. Wasserträger ist die untere Abteilung des Vogesen-sandsteins. Das Wasser wird teils durch Stollen, teils durch Bohrungen gewonnen. Für große Wassermengen kommen nur Tiefbohrungen in Frage. Hier wird bei geeignetem Ansatz der Bohrpunkte stets artesisch gespanntes Wasser angetroffen. Das Wasser ist ausgezeichnet, frei von Chlor und Schwefelsäure und hat eine Härte von nur 4 Grad.

Geht man im Saartal weiter nach Süden, so macht sich eine Verschlechterung des Wassers bemerkbar, die auf Zuflüsse aus dem Muschelkalk zurückgeht. Für weitere Wassererschließung muß man sich mehr nach Nordosten wenden, wo in mehreren Quertälern die günstige Anlage von ganzen Brunnenreihen möglich ist. Dringend wünschenswert ist aber ein einheitlicher Plan, der die Wasserversorgung nicht nur Saarbrückens, sondern auch der andern Gemeinden des Gebietes einheitlich berücksichtigt.

P. Woldstedt.

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

In der 96. Sitzung des Ausschusses, die am 24. März 1933 unter dem Vorsitz von Bergwerksdirektor Dr.-Ing. Roelen im Gebäude des Kohlen-Syndikats in Essen stattfand, wurden folgende Vorträge gehalten: Direktor Dr. Lent, Bochum: Umstellung der Dampf- und Kraftwirtschaft auf der Zeche Carolinenglück; Dipl.-Ing. Maercks, Bochum: Die Verdrängung der Kohle durch den Dieselmotor; Dr. Otto, Bochum: Elektromagnetisches Seilprüfverfahren.

Die drei Vorträge werden demnächst hier zum Abdruck gelangen.



# WIRTSCHAFTLICHES.

## Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 24. März 1933 endigenden Woche<sup>1</sup>.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Während die Nachfrage nach Gas- und Kesselkohle in der Berichtswoche erheblich besser war, als man erwartet hatte, blieben die unmittelbaren Anforderungen auf dem Kohlenmarkt, abgesehen von dem Absatz an besondern Gaskoksorten, die verschiedentlich knapp wurden, weiterhin allgemein gering. Die Preise wurden bei sofortiger Lieferung ermäßigt, dagegen konnten sich die Notierungen im Sichtgeschäft bis Juli gut behaupten. In Newcastle wurden von der dänischen Marine 2000 t Newbiggin-Kesselkohle angefordert; nach Alexandrien sind insgesamt 35000 t Hastings- oder ähnliche Kesselkohle zu liefern. Der Auftrag der dänischen Zuckerwerke zur Lieferung von 18000 t Kesselkohle wurde an schottische Unternehmer vergeben. Mit einem Werk in Veilje (Dänemark) wurde ein Abschluß zur Lieferung von 10000 t Durham-Kokskohle in vier Ladungen getätigt. Die besten Nachfragen im Sichtgeschäft waren die der dänischen Staatseisenbahn nach 70000 t bester Kesselkohle und der Eisenbahnen Litauens nach 60000 t guter Lokomotiv-Kesselkohle; in beiden Fällen ist eine sechsmonatige Belieferung vorgesehen. Das Bunkerkohlegeschäft verlief im Gegensatz zu der anhaltenden Belegung, welche seit langem zu verzeichnen war, auffallend ruhig. Mit Ausnahme von Gaskoks sind sämtliche Koksorten vernachlässigt und reichlich vorhanden. Die Geschäftsaussichten sind vielleicht etwas besser als in der Vorwoche, aber immer noch sehr unsicher. Beste Kesselkohle Blyth wurde mit 13/9s notiert gegen 13/9 bis 14s in der ersten Märzhälfte. Der Preis für besondere und gewöhnliche Bunkerkohle ging von 14 bzw. 13/6 s auf 13/9 und 13/3—13/6 s zurück. Die Notierung für Gaskoks wurde von 18/6 auf 17/6 s ermäßigt. Die Notierungen der übrigen Brennstoffsorten, die zum Teil Mindestpreise darstellen, blieben unverändert. Solange nicht eine bedeutend stärkere Nachfrage einsetzt, dürfte kaum eine Preissteigerung zu erwarten sein.

2. Frachtenmarkt. Da die Anforderungen nach sämtlichen Richtungen auf dem Chartermarkt am Tyne ziemlich lebhaft waren, konnten die Schiffseigner die Frachtsätze behaupten. Auf dem westitalienischen Markt war gegen Wochenende eine festere Grundstimmung zu verzeichnen. Auch in Cardiff war der Versand etwas besser. Vor allem wurde für den Überseeverkehr Schiffsraum lebhafter angefordert; da dieser mehr als reichlich verfügbar ist, hatte die größere Nachfrage keine Erhöhung der Frachtsätze zur Folge. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 5/8 s, -Alexandrien 6/3 s und Tyne-Rotterdam 3/5 s.

## Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse<sup>2</sup>.

Die Nachfrage für Teererzeugnisse war weiterhin ziemlich befriedigend; besonders stark wurde Karbolsäure angefordert. Die Notierungen für Pech und Kreosot haben

| Nebenerzeugnis                                | In der Woche endigend am |          |
|---|--------------------------|----------|
|   | 17. März                 | 24. März |
| Benzol (Standardpreis) . . . 1 Gall.          | s                        |          |
| Reinbenzol . . . . . 1 "                      | 1/7                      |          |
| Reintoluol . . . . . 1 "                      | 2/-2/2                   |          |
| Karbolsäure, roh 60% . . . 1 "                | 2/-                      |          |
| „ krist. . . . . 1 lb.                        | 2/8—2/9                  |          |
| Solventnaphtha l, ger. . . . 1 Gall           | 9/1/2—10                 |          |
| Rohnaphtha . . . . . 1 "                      | 1/6                      |          |
| Kreosot . . . . . 1 "                         | /11                      |          |
| Pech . . . . . 1 l. t                         | /2 1/2                   | /2       |
| Teer . . . . . 1 "                            | 95/-100/-                | 95/-     |
| Schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 " | 49/-51/-                 |          |
|   | 5 £ 5 s                  |          |

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian vom 24. März 1933, S. 555 und 577.

<sup>2</sup> Nach Colliery Guardian vom 24. März 1933, S. 562.

durch den verminderten Auslandabsatz einen Rückgang von 95—100 auf 95 s bzw. von 2/1/2 auf 2 s erfahren; die übrigen Preise blieben unverändert.

## Gewinnung und Belegschaft des oberschlesischen Bergbaus im Januar 1933<sup>1</sup>.

| Zeit                | Kohlenförderung |                 | Koks-erzeugung | Preß-kohlen-herstellung | Belegschaft (angelegte Arbeiter) |            |                   |
|---------------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------------------|----------------------------------|------------|-------------------|
|                     | insges.         | arbeits-täglich |                |                         | Stein-kohlen-gruben              | Koke-reien | Preß-kohlen-werke |
| 1000 t              |                 |                 |                |                         |                                  |            |                   |
| 1930 . . . . .      | 17 961          | } 60            | 1370           | 272                     | } 48 904                         | 1559       | 190               |
| Monats-durchschnitt | 1 497           |                 | 114            | 23                      |                                  |            |                   |
| 1931 . . . . .      | 16 792          | } 56            | 996            | 279                     | } 43 250                         | 992        | 196               |
| Monats-durchschnitt | 1 399           |                 | 83             | 23                      |                                  |            |                   |
| 1932: Jan.          | 1 244           | 52              | 77             | 25                      | 42 104                           | 896        | 219               |
| Febr.               | 1 219           | 49              | 73             | 26                      | 39 476                           | 879        | 234               |
| März                | 1 282           | 51              | 83             | 23                      | 37 493                           | 1027       | 216               |
| April               | 1 280           | 49              | 81             | 17                      | 36 795                           | 1024       | 206               |
| Mai                 | 1 100           | 48              | 76             | 17                      | 36 041                           | 1043       | 195               |
| Juni                | 1 195           | 47              | 84             | 18                      | 34 832                           | 1026       | 194               |
| Juli                | 1 172           | 45              | 71             | 19                      | 34 617                           | 982        | 193               |
| Aug.                | 1 243           | 46              | 63             | 21                      | 34 431                           | 870        | 193               |
| Sept.               | 1 321           | 51              | 59             | 26                      | 34 291                           | 860        | 204               |
| Okt.                | 1 409           | 54              | 62             | 29                      | 34 920                           | 916        | 242               |
| Nov.                | 1 447           | 60              | 68             | 29                      | 35 811                           | 912        | 255               |
| Dez.                | 1 366           | 54              | 72             | 26                      | 36 247                           | 973        | 251               |
| Jan.-Dez.           | 15 277          | } 50            | 867            | 276                     | } 36 422                         | 951        | 217               |
| Monats-durchschnitt | 1 273           |                 | 72             | 23                      |                                  |            |                   |
| 1933: Jan.          | 1 350           | 54              | 77             | 30                      | 36 279                           | 976        | 246               |

|  | Jan.-Dez. 1932 |         | Januar 1933 |         |
|--|----------------|---------|-------------|---------|
|  | Kohle t        | Koks t  | Kohle t     | Koks t  |
| Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate) . . . . .   | 14 120 513     | 887 476 | 1 206 817   | 105 826 |
| davon  |                |         |             |         |
| innerhalb Oberschles. nach dem übrigen Deutschland . . . . . | 3 746 363      | 154 212 | 349 814     | 21 453  |
| nach dem Ausland . . . . .                                   | 9 341 503      | 602 624 | 775 091     | 71 239  |
| und zwar nach  |                |         |             |         |
| Poin.-Oberschlesien . . . . .                                | —              | 4 380   | —           | —       |
| Österreich . . . . .   | 218 909        | 65 800  | 18 302      | 4 797   |
| der Tschechoslowakei . . . . .                               | 663 079        | 19 983  | 53 554      | 1 554   |
| Ungarn . . . . .   | 1 105          | 16 278  | 45          | 3 985   |
| den übrigen Ländern . . . . .                                | 149 554        | 24 199  | 10 011      | 2 798   |

<sup>1</sup> Nach Angaben des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins in Gleiwitz.

## Förderanteil (in kg) je verfahrenre Schicht in den wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken.

| Zeit           | Untertagearbeiter |        |                |                  |         | Bergmännische Belegschaft <sup>1</sup> |        |                |                  |         |
|----------------|-------------------|--------|----------------|------------------|---------|--|--------|----------------|------------------|---------|
|                | Ruhrbezirk        | Aachen | Ober-schlesien | Nieder-schlesien | Sachsen | Ruhrbezirk                             | Aachen | Ober-schlesien | Nieder-schlesien | Sachsen |
|                |                   |        |                |                  |         |  |        |                |                  |         |
| 1930 . . . . . | 1678              | 1198   | 1838           | 1122             | 930     | 1352                                   | 983    | 1434           | 866              | 702     |
| 1931 . . . . . | 1891              | 1268   | 2103           | 1142             | 993     | 1490                                   | 1038   | 1579           | 896              | 745     |
| 1932 . . . . . | 2093              | 1415   | 2249           | 1189             | 1023    | 1628                                   | 1149   | 1678           | 913              | 770     |
| 1932: Jan.     | 1998              | 1337   | 2126           | 1167             | 1011    | 1557                                   | 1094   | 1595           | 930              | 761     |
| April          | 2081              | 1382   | 2205           | 1187             | 1048    | 1615                                   | 1121   | 1613           | 946              | 788     |
| Juli           | 2098              | 1414   | 2269           | 1171             | 1011    | 1623                                   | 1147   | 1680           | 920              | 758     |
| Okt.           | 2129              | 1436   | 2329           | 1202             | 1007    | 1660                                   | 1161   | 1746           | 953              | 758     |
| Nov.           | 2137              | 1479   | 2358           | 1216             | 1048    | 1675                                   | 1196   | 1783           | 962              | 793     |
| Dez.           | 2146              | 1494   | 2327           | 1250             | 1051    | 1680                                   | 1205   | 1755           | 935              | 793     |
| 1933: Jan.     | 2161              | 1500   | 2336           | 1225             | 1039    | 1684                                   | 1210   | 1761           | 974              | 785     |

<sup>1</sup> Das ist die Gesamtbelegschaft ohne die in Kokereien und Nebenbetrieben sowie in Brikettfabriken Beschäftigten.







## Deutschlands Gewinnung an Eisen und Stahl im Januar 1933.

| Zeit               | Roheisen    |                 |                           |                 | Rohstahl    |                 |                           |                 | Walzwerkserzeugnisse <sup>1</sup> |                 |                           |                 | Zahl der in Betrieb befindlichen Hochöfen |
|--------------------|-------------|-----------------|---------------------------|-----------------|-------------|-----------------|---------------------------|-----------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------|---|
|                    | Deutschland |                 | davon Rheinland-Westfalen |                 | Deutschland |                 | davon Rheinland-Westfalen |                 | Deutschland                       |                 | davon Rheinland-Westfalen |                 |   |
|                    | insges.     | arbeits-täglich | insges.                   | arbeits-täglich | insges.     | arbeits-täglich | insges.                   | arbeits-täglich | insges.                           | arbeits-täglich | insges.                   | arbeits-täglich |   |
|                    | t           | t               | t                         | t               | t           | t               | t                         | t               | t                                 | t               | t                         | t               |   |
| 1930 . . . . .     | 9 694 509   | } 26 560        | 7 858 908                 | } 21 531        | 11 538 624  | } 38 081        | 9 324 034                 | } 30 772        | 9 071 830                         | } 29 940        | 7 053 299                 | } 23 278        | 79  |
| Monatsdurchschn.   | 807 876     |                 | 654 909                   |                 | 654 909     |                 | 961 552                   |                 | 777 003                           |                 | 755 986                   |                 |   |
| 1931 . . . . .     | 6 063 048   | } 16 611        | 5 098 203                 | } 13 968        | 8 291 640   | } 27 186        | 6 720 957                 | } 22 036        | 6 632 859                         | } 21 747        | 5 143 488                 | } 16 864        | 54  |
| Monatsdurchschn.   | 505 254     |                 | 424 850                   |                 | 424 850     |                 | 690 970                   |                 | 560 080                           |                 | 552 738                   |                 |   |
| 1932: Jan. . . . . | 358 389     | 11 561          | 306 854                   | 9 899           | 405 847     | 16 234          | 339 683                   | 13 587          | 330 026                           | 13 201          | 263 597                   | 10 544          | 48  |
| Febr. . . . .      | 330 120     | 11 383          | 276 507                   | 9 535           | 448 571     | 17 943          | 347 628                   | 13 905          | 358 104                           | 14 324          | 268 770                   | 10 751          | 42  |
| März . . . . .     | 314 001     | 10 129          | 267 631                   | 8 633           | 434 007     | 17 360          | 356 051                   | 14 242          | 347 299                           | 13 895          | 270 486                   | 10 819          | 41  |
| April . . . . .    | 335 799     | 11 193          | 288 061                   | 9 602           | 521 247     | 20 048          | 409 453                   | 15 748          | 432 603                           | 16 639          | 321 207                   | 12 354          | 40  |
| Mai . . . . .      | 381 380     | 12 303          | 332 366                   | 10 721          | 626 584     | 27 243          | 504 975                   | 21 955          | 508 932                           | 22 127          | 397 633                   | 17 288          | 41  |
| Juni . . . . .     | 309 921     | 10 331          | 262 508                   | 8 750           | 507 403     | 19 516          | 390 678                   | 15 026          | 413 023                           | 15 886          | 307 965                   | 11 845          | 39  |
| Juli . . . . .     | 294 485     | 9 500           | 255 626                   | 8 246           | 428 662     | 16 487          | 345 475                   | 13 288          | 336 069                           | 12 926          | 253 582                   | 9 753           | 36  |
| Aug. . . . .       | 268 388     | 8 658           | 227 385                   | 7 335           | 419 590     | 15 540          | 315 670                   | 11 691          | 299 894                           | 11 107          | 222 668                   | 8 247           | 40  |
| Sept. . . . .      | 272 893     | 9 096           | 261 505                   | 8 717           | 395 649     | 15 217          | 334 372                   | 12 860          | 319 750                           | 12 298          | 253 667                   | 9 756           | 32  |
| Okt. . . . .       | 332 444     | 10 724          | 303 144                   | 9 779           | 525 338     | 20 205          | 425 809                   | 16 377          | 397 375                           | 15 284          | 299 393                   | 11 515          | 39  |
| Nov. . . . .       | 370 562     | 12 352          | 328 880                   | 10 963          | 548 491     | 22 854          | 453 650                   | 18 902          | 419 418                           | 17 476          | 329 122                   | 13 713          | 40  |
| Dez. . . . .       | 364 129     | 11 746          | 309 938                   | 9 998           | 508 716     | 19 566          | 407 468                   | 15 672          | 390 355                           | 15 014          | 298 559                   | 11 483          | 42  |
| Jan.-Dez.          | 3 932 511   | } 10 745        | 3 420 405                 | } 9 345         | 5 770 105   | } 18 918        | 4 630 912                 | } 15 183        | 4 552 848                         | } 14 927        | 3 486 649                 | } 11 432        | .   |
| Monatsdurchschn.   | 327 709     |                 | 285 034                   |                 | 285 034     |                 | 480 842                   |                 | 385 909                           |                 | 379 404                   |                 |   |
| 1933: Jan. . . . . | 402 798     | 12 993          | 348 495                   | 11 242          | 539 699     | 20 758          | 444 923                   | 17 112          | 397 461                           | 15 287          | 316 308                   | 12 166          | 46  |

<sup>1</sup> Einschl. Halbzeug zum Absatz bestimmt.Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk<sup>1</sup>.

| Tag           | Kohlen-förderung | Koks-erzeugung | Preß-kohlen-herstellung | Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt) |         | Brennstoffversand               |                    |                |         | Wasser-stand des Rheins bei Caub (normal 2,30 m) |
|---------------|------------------|----------------|-------------------------|--|---------|---------------------------------|--------------------|----------------|---------|--|
|               |                  |                |                         | rechtzeitig gestellt   | gefehlt | Duisburg-Rubrorter <sup>2</sup> | Kanal-Zechen-Häfen | private Rhein- | insges. |  |
|               |                  |                |                         |  |         |                                 |                    |                |         |  |
|               | t                | t              | t                       |  |         | t                               | t                  | t              | t       | m  |
| März 19.      | Sonntag          | 42 258         | —                       | 1 100  | —       | —                               | —                  | —              | —       | 1,61   |
| 20.           | 293 313          | 42 258         | 8 950                   | 15 873   | —       | 21 938                          | 34 868             | 7 105          | 63 911  | 1,58   |
| 21.           | 24 171           | 41 451         | 953                     | 6 863  | —       | 7 194                           | —                  | 405            | 7 599   | 1,63   |
| 22.           | 327 328          | 43 594         | 9 612                   | 15 463   | —       | 20 077                          | 30 879             | 7 703          | 58 659  | 1,66   |
| 23.           | 246 669          | 41 678         | 6 639                   | 14 703   | —       | 25 571                          | 36 563             | 9 547          | 71 681  | 1,70   |
| 24.           | 258 443          | 39 582         | 10 162                  | 14 020   | —       | 24 380                          | 29 452             | 6 289          | 60 121  | 1,74   |
| 25.           | 201 021          | 40 499         | 6 074                   | 12 155   | —       | 23 517                          | 24 447             | 5 347          | 53 311  | 1,70   |
| zus.          | 1 350 945        | 291 320        | 42 390                  | 80 177   | —       | 122 677                         | 156 209            | 36 396         | 315 282 |  |
| arbeits-tägl. | 225 158          | 41 617         | 7 065                   | 13 363   | —       | 20 446                          | 26 035             | 6 066          | 52 547  |  |

<sup>1</sup> Vorläufige Zahlen. — <sup>2</sup> Kipper- und Kranverladungen.

## PATENTBERICHT.

## Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 16. März 1933.

1a. 1254275. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Vorrichtung zur Aufbereitung von edelmetallhaltigen Erzen. 22. 8. 32.

5c. 1254763. Fried. Krupp A.G. Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen (Niederrhein). Ring für Stollenausbau. 26. 9. 30.

35a. 1254878. Gewerkschaft Liesem VI, Dortmund. Vorrichtung zum Kürzen des Förderseils an der Klemmkäusche. 11. 2. 33.

81e. 1254686. Hauhinco, Maschinenfabrik G. Hausherr, E. Hinselmann & Co., G.m.b.H., Essen. Rutschenlaufbahn. 21. 2. 33.

81e. 1254913. Mitteldeutsche Stahlwerke A.G., Riesa (Elbe). Verladeeinrichtung. 11. 8. 30.

## Patent-Anmeldungen,

die vom 16. März 1933 an zwei Monate lang in der Ausgehall des Reichspatentamtes ausliegen.

5b, 16. St. 47741. Gustav Stein und Walter Stein, Salchendorf bei Neunkirchen (Kr. Siegen). Staubverhütungseinrichtung. 5. 6. 31.

5b, 16. St. 48016. Gustav Stein und Walter Stein, Salchendorf bei Neunkirchen (Kr. Siegen). Staubverhütungseinrichtung für Gesteinbohrmaschinen. 21. 7. 31.

5b, 41/10. L. 82692. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Gerät zum Aushalten eines Mittels. 16. 12. 32.

10a, 19/02. L. 31030. Johann Lütz, Essen-Bredene. Verfahren zum Betrieb von Destillationsöfen mit einseitiger Beheizung. 24. 11. 30.

10a, 22/03. H. 121207. Chaudronneries A. F. Smulders (Société Anonyme), Grâce-Berleur (Belgien). Verfahren zur Wiedergewinnung von Wärme bei Öfen, besonders Koksöfen. 15. 4. 29. Belgien 28. 4. 28.

10a, 23. I. 2730. I. G. Farbenindustrie A.G., Frankfurt (Main). Kammerofen zum Trocknen und Schwelen. 11. 2. 30.

10a, 26 01. D. 10730. Thomas Malcolm Davidson, Hatch End (England). Drehrohrfen für die Behandlung von Ölschiefer u. a. festen kohlenstoffhaltigen Stoffen. 5. 4. 30. Großbritannien 17. 10. 29.

10b, 5/01. H. 121084. Marcel Hippolyte Hue, Bois-Guillaume, Seine-Inférieure (Frankreich). Verfahren zur Herstellung eines Bindemittels für die Brikettierung. 8. 4. 29.

10b, 6/01. G. 81449. Gewerkschaft ver. Klosterbusch, Herbede (Ruhr). Brikettform. 18. 12. 31.



35c, 3/04. S. 102411. Siemens-Schuckertwerke A.G., Berlin-Siemensstadt. Schaltung zur Verringerung der Erregung eingeschalteter Bremslüftmagnete mit zwei Erregerwicklungen, besonders für Fördereinrichtungen. 14. 12. 31.

81e, 9. M. 105228. William Joseph Miller, Swifvale, Pa. (V. St. A.). Fortlaufend angetriebener endloser biegsamer Förderer. 14. 6. 28. V. St. Amerika 30. 6. 27.

81e, 14. E. 42823. Eisenwerk Weserhütte A.G., Bad Oeynhaus. Unterkettenantrieb für endlose Förderwagenzüge. 17. 5. 32.

81e, 52. K. 123130. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Unter Zwischenschaltung einer ausschaltbaren elastischen Kupplung, beispielsweise eines Luftpuffers mit Auslaßventil angetriebene Förderrinne. 26. 11. 31.

81e, 126. K. 97776. Fried. Krupp A.G., Essen. Zum Hoch- und Tiefkippen von Absetzgut bestimmte fahrbare Absetzvorrichtung. 6. 2. 26.

### Deutsche Patente.

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

1a (2220). 571721, vom 19. 3. 31. Erteilung bekanntgemacht am 16. 2. 33. Fried. Krupp A.G. in Magdeburg-Buckau. *Reinigungsvorrichtung für Schüttelsiebe u. dgl. mit im Siebkasten laufendem Wagen oder Schlitten, der durch die Schwingbewegung des Siebkastens unter Vermittlung von selbstsperrenden Getrieben bewegt wird und in seinen Endstellungen selbsttätig umsteuert.*

An den Längsseiten des Siebkastens sind neben den Führungsschienen für den Wagen oder Schlitten Klinkenzahntangen angeordnet. In diese Stangen greifen am Wagen oder Schlitten schwenkbar gelagerte, unter der Wirkung von Federn stehende Klinken. Die letztgenannten werden in der einen Endstellung des Wagens oder Schlittens durch Gleitbahnen aus den Zahntangen ausgehoben und in der ausgehobenen Lage festgehalten. Die Zahngesperre lösen sich selbsttätig aus, wenn der Wagen oder Schlitten die andere Endstellung erreicht.

5b (2301). 571965, vom 12. 4. 31. Erteilung bekanntgemacht am 16. 2. 33. William Vernon in Kingsbury, Staffordshire und Sydney Thomas in Nuneaton, Warwickshire (England). *Schrämmaschine.* Priorität vom 22. 4. 30 ist in Anspruch genommen.

An dem den Ausleger für die Schrämkette tragenden Teil der Maschine ist eine Schutzvorrichtung schwenk- und feststellbar angebracht. An der Innenseite dieser Vorrichtung sind nach rückwärts wirkende Ablenkplatten vorgesehen, die das von den Schrämpicken mitgenommene Schrämgut hinter die Schutzvorrichtung oder durch Öffnungen dieser Vorrichtung seitlich von der Maschine ablenken. Die die Leerlaufseite der Schrämkette abdeckende Schutzleiste der Schutzvorrichtung kann in senkrechter Richtung ausweichen.

5b (32). 571966, vom 18. 3. 32. Erteilung bekanntgemacht am 16. 2. 33. Alfred Wagner in Beuthen (O.-S.). *Schlitzmaschine in Verbindung mit gezahnter Kette.*

Bei der Maschine, die zur Herstellung senkrechter Schlitze dient, ist der Träger der Kette an einem Kloben befestigt, der während des Schlitzens infolge des Eigengewichtes der Maschine an einer Spannsäule heruntergleitet. Zwischen dem Kloben und dem Träger ist ein Gelenk eingeschaltet, um das der Träger durch eine Handkurbel mit Hilfe eines Getriebes in waagrechter Richtung geschwenkt werden kann.

5b (41). 564776, vom 20. 12. 30. Erteilung bekanntgemacht am 10. 11. 32. Bleichert-Transportanlagen G. m. b. H. in Leipzig. *Verfahren und Vorrichtung zur Abräumung des Deckgebirges in Tagebauen.*

Auf Terrassen beladene Kübel werden durch am Rande des Abbaues stehende Kabelkrane mit veränderlichem Stützenabstand sowie mit einem an verankerten Tragseil befestigten, zum Umlenken der Hub- und Fahrseile dienenden Rollenträger zu einer auf dem Deckgebirge laufenden Abraumbahn o. dgl. befördert.

5c (1001). 571643, vom 27. 5. 31. Erteilung bekanntgemacht am 16. 2. 33. Hubert Grub in Essen. *Nachgiebiger Grubenstempel.*

Ein Stempel aus Holz oder Profileisen wird am oberen Ende von einer Zange umfaßt, deren nach oben gerichteten längeren Schenkel am Ende mit nach innen zusammenlaufenden schrägen Flächen versehen sind. Auf diesen ruht ein sich unter das Hangende legendes Querstück auf. Durch dieses Querstück werden bei Gebirgsdruck die längeren Schenkel der Zange auseinandergedrückt, so daß deren kürzere Schenkel den Stempel zwischen sich festklemmen. Der eine der kürzere Schenkel der Zange kann schwingbar angeordnet und beide Schenkel können auf der Innenfläche mit Querrillen versehen sein. Bei Verwendung eines Stempels aus Profileisen können die kürzere Schenkel der Zange dem Profil des Stempels entsprechend geformt sein.

10a (101). 572013, vom 30. 10. 25. Erteilung bekanntgemacht am 23. 2. 33. Gesellschaft für Verwertung von Ofenbaupatenten m. b. H. in Berlin-Wilmersdorf. *Ofen zur Erzeugung von Gas und Koks mit senkrechten Retorten und senkrechten Heizzügen.*

Den senkrechten Heizzügen jeder Heizwand des Ofens werden die Verbrennungsgase eines einzigen in einem Sohlkanal der Wände angeordneten Brenners zugeführt. Die Abgase der Heizzüge treten in einen oberen Sammelkanal, aus dem die Gase durch eine mit einem Regelschieber versehene, an dem dem Brenner diagonal gegenüberliegende Ende der Heizwand liegende Öffnung unmittelbar in die Wärmerückgewinnungsanlage oder in den Schornstein strömen.

10a (501). 571701, vom 2. 5. 28. Erteilung bekanntgemacht am 16. 2. 33. Koksofenbau und Gasverwertung A.G. in Essen. *Verfahren zum Betriebe von Koksöfen mit verstärkter Beheizung der Ofenköpfe.* Zus. z. Pat. 504113. Das Hauptpatent hat angefangen am 7. 8. 26.

Bei Beheizung der Öfen mit Schwachgas werden die die Ofenköpfe beheizenden ersten Heizzüge der Heizwandenden mit Starkgas betrieben. Beim Stilllegen der Öfen wird während der Abkühlung der Kammern durch Weiterbeheizen der ersten mit Starkgas betriebenen Heizzüge ein vorschnelles Abkühlen der Ofenköpfe verhindert.

10a (3601). 571888, vom 29. 12. 26. Erteilung bekanntgemacht am 16. 2. 33. Dr. Franz Fischer in Mülheim (Ruhr). *Verfahren zur Herstellung von stückigem Koks durch Destillation von Feinkohle oder Kohlenstaub im Gemisch mit Teer.*

Teer liefernde Kohle soll als Feinkohle oder Kohlenstaub mit mindestens 20–30 % ihres Gewichtes Teer durch inniges Mischen zu einer Paste verarbeitet werden. Die Paste soll alsdann bei niedriger Temperatur unter Luftabschluß zur Destillation gelangen.

35a (905). 571810, vom 26. 3. 29. Erteilung bekanntgemacht am 16. 2. 33. »Schmiedag« Vereinigte Gesenkschmieden-A.G. in Hagen (Westf.). *Spurlattenverbindung mit Befestigung an dem Schachteinstrich.*

Die Spurlatten sind an dem Schachteinstrich mit Bolzenschrauben befestigt, die einen kolbenartigen Kopf haben. Die Köpfe der Schrauben greifen spielfrei in Versenklöcher der Spurlatten ein, bei deren Herstellung die Bohrungen für die Schrauben zur Zentrierung dienen.

35a (918). 571867, vom 23. 3. 32. Erteilung bekanntgemacht am 16. 2. 33. »Hauhinco« Maschinenfabrik G. Hausherr, E. Hinselmann & Co. G. m. b. H. in Essen. *Förderanlage und Beschickungseinrichtung für die Förderung in Stapelschächten usw.* Zus. z. Pat. 570698. Das Hauptpatent hat angefangen am 24. 5. 31.

Im Sumpf des Stapelschachtes ist ein mit klappbaren Bühnen, Schrägboden o. dgl. versehener Aufnahmebehälter für abfallendes Gut angeordnet und eins der beiden Fahrtrümme ist so weit frei gehalten, daß ein Fördergestell vor die Entnahmeöffnung dieses Behälters fahren kann. Am untern Anschlag des Stapelschachtes sind zum Steuern des Ladens aus dem Sumpfbehälter dienende Einrichtungen vorgesehen, und das Fördergestell ist mit einem in senkrechter Ebene verschiebbaren Trichter ausgerüstet, der beim Abziehen der Wagen angehoben wird.

81e (126). 572012, vom 19. 6. 31. Erteilung bekanntgemacht am 23. 2. 33. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H. in Leipzig. *Absetzanlage.*



Die Anlage hat eine die Haldenböschung überspannende, auf der Oberfläche und am Fuß der Halde oder auf Zwischenbermen abgestützte Brücke, auf der mit Hilfe verfahrbarer Ausleger Aufnahmeförderer (Schaufelräder,

Fräser, kurze Eimerleitern o. dgl.) so angeordnet sind, daß sie über das auf der Oberfläche der Halde aufruhende Stützwerk der Brücke hinausgreifen können.

## BÜCHERSCHAU.

**Wärmelehre und Wärmewirtschaft.** Von Studienrat Dipl.-Ing. K. Wetjen und Oberlehrer Ingenieur H. Kedenburg, Technische Staatslehranstalten zu Bremen. Bd. 1: Wärmelehre. 343 S. mit 143 Abb. Hamburg 1932, V.D.S.-Verlag. Preis geb. 10,50 M.

Wenn auch das zweibändige Werk, dessen erster Teil vorliegt, in erster Linie für den Ingenieurwachstums der Marine – der Stoff paßt sich den deutschen Schiffingenieursschulen an – gedacht ist, so füllt es darüber hinaus eine Lücke im technischen Schrifttum des Betriebsmannes aus. Der erste Band vermittelt eine gute Darstellung der wärmetechnischen Vorgänge, die weit wichtiger als das Rechnen mit Formeln ist. Das schwierige Gebiet der Thermodynamik wird in lebendiger Gestaltung klar veranschaulicht. Die große Zahl der Rechenbeispiele erleichtert die praktische Handhabung der in einfachster Weise entwickelten Beziehungen.

Neben den Grundlagen der Wärmelehre, dem Gebiete der Gase und Dämpfe, werden die Brennstoffe im allgemeinen und die feuerungstechnischen Grundbegriffe im besondern ausführlich behandelt. Sehr eingehend mit vielen Beispielen ist der Abschnitt Wärmeaustausch gestaltet. Der Anhang enthält die gebräuchlichsten Zahlentafeln. Sowohl zur Einführung in die Wärmelehre als auch als Handbuch für die Betriebsbücherei ist das warm zu empfehlende Werk sehr geeignet. Dipl.-Ing. Lang.

**Wohin. Ein Ratgeber zur Berufswahl der Abiturienten.** Hrsg. vom Deutschen Studentenwerk e. V. Bearb. von Dr. Hans Sikorski. (Studentenwerkschriften, Bd. 2.)

3., völlig umgearb. und erw. Ausg. 180 S. Berlin 1933, Walter de Gruyter & Co. Preis geh. 2,50 M.

Für die vielen, denen angesichts der fast hoffnungslosen Überfüllung auf allen Berufsgebieten die Berufswahl ihrer als Abiturienten in das Leben hinaustretenden Söhne und Töchter Kopfzerbrechen bereitet, wird diese soeben in neuer Auflage erschienene Schrift ein sehr erwünschter und wertvoller Ratgeber für die Entscheidung sein. Die Aufgabe, den Berufsuchenden den Besonderheiten der Zeitlage entsprechend mit Aufklärung und Ratschlag zu dienen, wird in 26 von Fachleuten verfaßten und in 3 Hauptabschnitte des Buches eingegliederten Aufsätzen erfüllt, von denen sich die ersten mit der allgemeinen Frage Beruf und Lebensraum sowie mit den Besonderheiten der unter den heutigen Verhältnissen für den Abiturienten in Betracht kommenden Berufe beschäftigt. Im Unterschied zu ähnlichen Führern beschränken sich die Aufsätze jedoch nicht nur auf die trockne Wiedergabe der Vorschriften über die Ausbildung und der amtlichen Ansichten über die Möglichkeit des Unterkommens, sondern sind vielmehr durchweg von dem Bestreben geleitet, dem Leser ein anschauliches, mit den geistigen, seelischen und sonstigen Anforderungen des Berufes geschickt untermaltes Berufsbild zu geben. Aus der Fülle wertvollen Beratungsstoffes dieser Art sei hier u. a. auf einen Aufsatz von Dr. Pinkerneil verwiesen, der von einer solchen höhern Warte aus das Studium des Bergingenieurs, die Berufstätigkeit des Bergmanns und die Aussichten, im deutschen Bergbau unterzukommen, betrachtet. In einem weiteren, andere Berufe naturwissenschaftlich-technischer Richtung umfassenden Aufsatz werden u. a. auch die Laufbahnen des Markscheiders und des Hütteningenieurs kurz behandelt. Heinrich.

## ZEITSCHRIFTENSCHAU.

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

### Mineralogie und Geologie.

Die Erze und der Vererzungsvorgang der Kobalt-Nickel-Lagerstätte Zinkwand-Vöttern in den Schladminger Tauern. Von Friedrich. B. H. Jahrb. Bd. 81. 4. 3. 33. S. 1/14\*. Kennzeichnung der vorkommenden Erze und ihres Gefüges. Reihenfolge und Alter der Erzzufuhr.

Die Apatitlagerstätten in den Tundren von Chibine (Halbinsel Kola). Von Granigg. (Schluß.) Z. pr. Geol. Bd. 41. H. 2. S. 25/31. Untersuchung der Erz- und Mineralführung an Hand von Dünnschliffen. Junge Nachschübe. Zusammenfassung. Schrifttum.

The tin-tungsten deposits of Stewart Island. Von Williams. Min. Mag. Bd. 48. 1933. H. 3. S. 137/43\*. Beschreibung der Art des Vorkommens von Wolframit und Kassiterit. Mineralogischer Befund.

Das natürliche Vorkommen des Berylliums. Von Brandes. Z. pr. Geol. Bd. 41. 1933. H. 2. S. 35/9. Regionale Anreicherungen. Primäre und sekundäre Vorkommen. Beryllagerstätten.

### Bergwesen.

Further impressions on German mining. Von Dixon. Trans. Eng. Inst. Bd. 84. 1933. Teil 5. S. 280/94\*. Neuartige Beleuchtungsanlagen im Ruhrbergbau. Tragbare Grubenlampen. Bergkipper. Abbauprozesse. Aussprache.

Niederländisch-Indien als Bergbauland und der ausländische Bergingenieur. Von Eichelber. B. H. Jahrb. Bd. 81. 4. 3. 33. S. 27/40. Bedeutung und Umfang des Bergbaus. Berggesetz, Überwachung der Betriebe

\* 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.

und Bergbehörde. Arbeiterbeschaffung. Der weiße Angestellte. (Schluß f.)

Beiträge zur Theorie und Praxis des Spülversatzes. Von Schmid. B. H. Jahrb. Bd. 81. 4. 3. 33. S. 14/27\*. Theorie des Spülens. Fördergeschwindigkeit für verschiedenes Material und Korn. Mischungsverhältnisse von Material und Wasser. Wirksame Druckhöhe. Absatzercheinungen in den Rohren. Rohrreibungskoeffizient. Beziehungen zwischen Teufe und söhlicher Entfernung. Durchbildung des Spültrichters.

Erfahrungen mit dem Eisenringausbau von Schwarz. Glückauf. Bd. 69. 18. 3. 33. S. 246/8\*. Ausführung, Kosten und Bewahrung des Ausbauprozesses auf einer Ruhrzeche.

Ein neuartiger Seileinband. Von Siegmund. Schlängel Eisen. Bd. 31. 15. 3. 33. S. 54/6\*. Beschreibung eines seilschonenden Gelenkkauscheneinbandes und einer neuen Seilklemme der Firma Heuer.

Skip capacities. Von Clemen. Min. Mag. Bd. 48. 1933. H. 3. S. 186/7. Der tatsächliche Inhalt von Skips auf Grund von Messungen bei der Förderung.

Trackless mining. Von Smith und Gullick. Trans. Eng. Inst. Bd. 84. 1933. Teil 5. S. 350/403\*. Die Strecken in einer mechanisierten Grube. Gewinnungs- und Lademaschinen. Schrapper, Förderbänder und Rutschen. Allgemeine Gesichtspunkte für mechanische Förderung. Praktische Beispiele für einen voll mechanisierten Abbaubetrieb. Aussprache.

Les locomotives Diesel dans les mines. Von Boulmier. Rev. ind. min. 1. 3. 33. H. 293. Teil 1. S. 83/98\*. Verwendung von Diesellokomotiven auf den Saargruben. Leistungen und Kosten je t/km. Schlußfolgerungen.

Recent developments in coal-mining explosives. Von Payman. Trans. Eng. Inst. Bd. 84. 1933. Teil 5.



S. 303/20. Sprengstoffe mit niedrigem Gefrierpunkt und mit geringer Dichte. Sprengen mit der Cardox-Patrone. Verwendung der Sprengstoffe im Bergbau und Sicherheit. Aussprache.

Further notes on stemming materials. Von Ritson und Stafford. Trans. Eng. Inst. Bd. 84. 1933. Teil 5. S. 298/302. Die Herstellung von Besatzmischungen aus Sand und Ton. Erfahrungen beim Sprengen in festem Gestein und in der Kohle. Vorteile des Besatzmittels.

Elektrische Zündmaschinen für Schlagwettergruben. Von Wöhlbier. Glückauf. Bd. 69. 18. 3. 33. S. 248/9\*. Bericht über französische Versuche zur Ermittlung der Dauer des Stromdurchganges und der dadurch bedingten Entzündungsgefahr für Schlagwetter.

Grisoumètre Léon, type Montluçon. Rev. ind. min. 1. 3. 33. H. 293. Teil 1. S. 99/104\*. Grundlagen, Bau- und Arbeitsweise des an einer Grubenlampe befestigten Grubengasmessers von Léon.

Die Kohlenwäsche der Grube Treue. Von Haubner. Braunkohle. Bd. 32. 11. 3. 33. S. 151/3\*. Beschreibung einer für die Ausscheidung des Schwefelkieses bestimmten Aufbereitungsanlage für Braunkohle.

Ore treatment at the Premier mine. Von Asselstine und Coulter. Min. Mag. Bd. 48. 1933. H. 3. S. 178/83\*. Das Erz. Gang des Aufbereitungsverfahrens. Kraftbedarf. Kosten.

American gravel- and sand-dressing practice. Von Smith. Min. Mag. Bd. 48. 1933. H. 3. S. 143/9\*. Die in Amerika gebräuchlichen Verfahren zur Aufbereitung von Sanden und Kies.

Silikose als unfallversicherte Berufskrankheit. Von Udluft. Z. pr. Geol. Bd. 41. 1933. H. 2. S. 32/4. Geologisch-petrographische Stellungnahme zu der Frage. Schrifttum.

#### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Versuche mit einer kammerlosen Kohlenstaubfeuerung für Flammrohrkessel. Von Schimpf. Glückauf. Bd. 69. 18. 3. 33. S. 240/3\*. Beschreibung der Kohlenstaubfeuerung, Versuchsergebnisse.

#### Hüttenwesen.

Anpassung der Energiewirtschaft der Hüttenwerke an schlechte Beschäftigung. II. Von v. Sothen. Arch. Eisenhüttenwes. Bd. 6. 1933. H. 9. S. 365/73\*. Maßnahmen auf den verschiedenen Gebieten der Energiewirtschaft: Gichtgas, Koksofengas, Generator- und Ferngas, Strom- und Dampfwirtschaft, Windversorgung, Wasser- und Preßluftwirtschaft.

Mikroskopiska studier över slagginnes lutningar i järn och stål. Von Löfquist. Jernk. Ann. Bd. 117. 1933. H. 2. S. 49/111\*. Untersuchung der endogenen und exogenen Schlackeneinschlüsse im Stahl. Einschlüsse in verschiedenen Stahllarten.

Widia. Von Lund. Tekn. Ukebl. Bd. 80. 9. 3. 33. S. 132/3\*. Widiametall, seine Eigenschaften und Verwendungsweise.

#### Chemische Technologie.

Kennzeichnung und Zusammensetzung von Brikettpech. Von Broche und Nedelmann. Glückauf. Bd. 69. 18. 3. 33. S. 233/40\*. Kennzeichnung von Brikettpech nach neuen Gesichtspunkten: Probeprobrikettierung zur Bestimmung des Bindevormögens von Pech, Ermittlung der Mahlbarkeit von Pech sowie der Streckbarkeit, Bestimmung des Extraktgehaltes oder »freien Kohlenstoffs«, Ergebnis der vergleichenden Untersuchung verschiedener Pechsorten. (Schluß f.)

Die neuere Kohlenforschung und ihre Bedeutung für die Gastechnik. Von Litterscheid. Gas Wasserfach. Bd. 76. 11. 3. 33. S. 169/75\*. Kennzeichnung der verschiedenen Kohlenuntersuchungsverfahren. Erörterung der den Schmelz- und den Gasungsverlauf beeinflussenden Betriebsbedingungen. Optische Kohlen- und Koksuntersuchungen.

Probenahme und Schüttgewicht von Kohlen. Von Mehrmann. Gas Wasserfach. Bd. 76. 11. 3. 33. S. 180/3. Grundlagen der Probenahme. Versuchsergebnisse. Bedeutung des Schüttgewichtes.

Die Ursachen der Waschölverdickung. Von Bordo und Mählendyck. Brennst. Chem. Bd. 14. 15. 3. 33. S. 107/12\*. Durchführung zahlreicher Versuchsreihen zur Erklärung des Vorganges der Waschölverdickung.

Erfahrungen und neuere Erkenntnisse auf dem Gebiete der Gasfortleitung. Von Zipperer. Gas Wasserfach. Bd. 76. 11. 3. 33. S. 176/80\*. Berechnung von Fernleitungen. Rohrleitungsversuche. Gasmengenmessung. Zähigkeit von Gasgemischen. Verhalten der Dämpfe in Fernleitungen.

#### Gesetzgebung und Verwaltung.

Das neue Thüringische Wassergesetz. Von Riedel. Braunkohle. Bd. 32. 11. 3. 33. S. 145/50. Wesentlicher Inhalt des Notgesetzes über die Regelung der Rechtsverhältnisse am Wasser vom 21. Dezember 1932. (Schluß f.)

#### Wirtschaft und Statistik.

Leistungssteigerung und Mechanisierung im Steinkohlenbergbau der wichtigsten Kohlensämländer. Von Jüngst. Glückauf. Bd. 69. 18. 3. 33. S. 244/6\*. Steigerung der Schichtleistung, Anteil der mit Maschinen gewonnenen Kohle, Schichtzeiten, Zahl der Betriebe, Fördermengen, Schichtenzahl.

Die gegenwärtige Lage der deutschen Erdölwirtschaft und ihre Entwicklungsmöglichkeit. Von Redepenning. Petroleum. Bd. 29. 1. 3. 33. S. 1/16. Umgrenzung der Aufgabe. Rechtsverhältnisse. Leistungsfähigkeit der deutschen Erdölvorkommen. Verarbeitung des Rohöls und Absatz der Erzeugnisse.

## P E R S Ö N L I C H E S .

Der Bergrat Oellrich bei dem Oberbergamt in Halle ist als dessen Mitglied zum Oberbergrat ernannt worden.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Ernst Schennen vom 1. April an auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Vereinigte Stahlwerke A.G., Abteilung Bergbau, Gruppe Gelsenkirchen,

der Bergassessor Dr. Stöwe vom 1. April an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Sektion 4 der Knappschafts-Berufsgenossenschaft in Halle (Saale),

der Bergassessor Otto vom 1. März an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Gewerkschaft Steinkohlenbergwerk Rheinpreußen in Homberg (Niederrhein),

der Bergassessor Raack vom 1. April an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Mansfeld A.G. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Abteilung Hallesche Pfännerschaft in Halle (Saale),

der Bergassessor Brenken vom 1. März an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Vereinigte Stahlwerke A.G., Abteilung Bergbau, Gruppe Bochum,

der Bergassessor Eigen vom 15. März an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei dem Deutschen Kaliverein in Berlin,

der Bergassessor Clemens von Velsen vom 1. März an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Gewerkschaft Carl-Alexander in Baesweiler, Bez. Aachen.

Dem Bergassessor Steinbrinck ist zwecks Fortsetzung seiner Lehrtätigkeit bei der Bergschule in Bochum die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt worden.

Der bisherige Bergrevierbeamte Bergrat Goehlich ist an das Landesbergamt in Braunschweig unter Bestellung zum stellvertretenden Vorsitzenden mit der Amtsbezeichnung Oberbergrat versetzt worden.

Der Bergassessor Dr.-Ing. Börger ist zum Bergrat und Bergrevierbeamten in Braunschweig ernannt worden.

#### Gestorben:

am 8. März in Aachen der Knappschaftsdirektor der Aachener Knappschaft, Bergassessor Otto Rabenstein, im Alter von 59 Jahren.