

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 27

4. Juli 1931

67. Jahrg.

Anwendbarkeit und Wirtschaftlichkeit der Blasversatzverfahren.

Von Dr.-Ing. E. Deuschl, Essen.

Von allen bergmännischen Arbeitsvorgängen hat das Einbringen des Bergeversatzes, wenn man vom Spülversatz absieht, am längsten der Mechanisierung widerstanden. Dies führte vor allem bei flacher Lagerung dazu, daß die Versatzarbeit zum engsten Querschnitt der Abbaubetriebe wurde. Hauptforderungen, die der Bergmann an den maschinenmäßigen Versatz stellen muß, sind die Einbringung einer den heutigen Großbetrieben entsprechenden Versatzmenge gleichzeitig mit der Kohलगewinnung und die Möglichkeit, lange Abbaufrenten anzuwenden. Die Blasversatzverfahren vermögen diesen Anforderungen in jeder Beziehung gerecht zu werden, woraus sich ihre große Bedeutung, vor allem für den neuzeitlichen Abbau in flach gelagerten Flözen ergibt. Als weitere Vorteile seien noch die gleichmäßige Einbringung des Gutes und damit die regelmäßige Senkung des Hangenden erwähnt, wodurch Gefahren, die bei Handversatz gelegentlich durch das Offenbleiben von Hohlräumen entstehen, verhütet werden. Als Nachteile machen sich der etwas größere Verbrauch an Versatzgut sowie Beschränkungen hinsichtlich seiner Stückgröße und Beschaffenheit geltend. Diese dem Blasverfahren anhaftenden Mängel haben aber, wie die Entwicklung in der letzten Zeit beweist, seine Anwendung nicht gehemmt.

Nicht alle Blasversatzverfahren eignen sich jedoch gleich gut für die verschiedenen Betriebsverhältnisse. Im folgenden sollen teils auf Grund von Betriebserfahrungen zahlreicher Zechen, teils an Hand eigener Beobachtungen die für die Anwendung des Blasverfahrens zu beachtenden grundsätzlichen Fragen erörtert und anschließend daran die Blasversatzkosten betrachtet werden.

Maschinentechnische Durchbildung der verschiedenen Blasverfahren.

Der Vollständigkeit halber sei zunächst die Wirkungsweise der Blasversatzeinrichtungen kurz gekennzeichnet und dann jeweils auf die damit gemachten Erfahrungen eingegangen. Maschinenmäßig am besten durchgebildet ist heute zweifellos die Blasvorrichtung der Torkret-Gesellschaft¹. Ursprünglich hat man nur Zweikammermaschinen gebaut, bei denen das Versatzgut aus dem Bergespeicher zunächst in die obere Kammer fällt, während die untere luftdicht abgeschlossen ist und das darin enthaltene Gut verblasen wird. Nach der Leerung der untern Kammer gelangt das Gut aus der Oberkammer, die inzwischen durch ein Kegelventil nach außen luftdicht abgeschlossen worden ist, in die Unterkammer und fällt auf das um eine senkrechte Achse drehbare Taschenrad. Am Ausblasstutzen wird es dann durch Preßluft aus den Taschen des Rades in die Blasleitung ein-

geblasen. Der Blasvorgang erleidet dabei keine Unterbrechung. Die zahlreichen beim Blasen zu bewegenden Maschinenteile und die Hilfsmittel für den luftdichten Abschluß der Kammern haben jedoch beträchtliche Verschleiß- und Ersatzteilkosten zur Folge. Dazu kommt die schwierige Bedienung der Vorrichtung, die eine längere Ausbildung des Maschinenführers erfordert.

Aus diesen Gründen hat sich in zunehmendem Maße die Einkammermaschine eingeführt, bei der die obere Kammer fortfällt. Den Luftabschluß sollte ursprünglich der Bergespeicher bilden, wobei sich aber je nach seinem Füllungsgrad beträchtliche Luftverluste (bei einer 15 m hohen Bergesäule rd. 8%) und zahlreiche Förderstörungen durch Hängenbleiben des Gutes an der Behälterwandung ergaben. Die Maschine wurde daher mit einem obern Verschuß versehen, was allerdings eine Unterbrechung des Blasvorgangs bedingte, weil das Versatzgut nach der Entleerung des bei 1,2–1,5 m Dmr. etwa 8 m hohen Speichers aus dem über der Maschine anzuordnenden Bergebehälter in den Bergespeicher der Vorrichtung eingeschleust werden muß. Praktisch hat diese Unterbrechung meist keine Bedeutung, weil man die beim Rohrausbau entstehenden Blaspausen zur Füllung des Maschinenbehälters benutzen kann. Die größere Einfachheit dieser Bauart wirkt sich durch geringere Kosten und durch Verminderung der Betriebsstörungen aus. Die etwas größere Bauhöhe gegenüber der Zweikammermaschine fällt wenig ins Gewicht, weil auch diese zum Ausgleich der schwankenden Streckenförderung einen mehr oder minder großen Bergebehälter benötigt. Zum Verblasen leicht backenden Gutes (z. B. von Kalirückständen) muß die Zweikammermaschine auch heute noch Verwendung finden, weil sich derartiges Gut im Bergespeicher der Einkammermaschine festsetzt und nicht in das Taschenrad nachfällt.

Blasvorrichtungen mit Zellenrad¹ stellen die Firma Beien und die Mühlenbau und Industrie A. G. (Miag) her. Das Zellenrad besteht aus einem zylindrischen Gehäuse, in dem sich das meist aus 6 Zellen gebildete, mit 2 Stirnflächen versehene Rad um eine waagrechte Achse dreht. Das Gut fällt aus dem auf dem Gehäuse angebrachten Trichter in die Zellen und gelangt bei der Drehung des Rades in die unter dem Zellenrad durchgeführte Luftleitung. Die Zuführung des Gutes erfolgt heute in verschiedenster Weise, durch Verteilungsteller mit Abstreicher (ursprüngliches Verfahren), durch Hoch- oder Flachkipper, Förderband usw., so daß das Zellenrad sowohl ortsfest als auch ortsveränderlich verwendet werden kann.

¹ Glückauf 1928, S. 1441.

¹ Glückauf 1928, S. 429.

Die Zellen sind beim Rad der Miag an der Zylinderfläche mit Hartstahlleisten versehen, die in der aus Hartstahl hergestellten Büchse des Mantelkörpers mit etwa $\frac{1}{2}$ mm Spiel laufen. Das aus Stahlguß gefertigte Zellenrad von Beien hat keine Verschleißleisten; das Graugußgehäuse dient zugleich als Laubbüchse des Rades. Dieses verschleißt sehr schnell, läßt sich aber durch Aufschweißen der verschlissenen Kanten mit geringen Kosten ausbessern; verschiedentlich hat man auch hier die Anbringung von Hartstahlleisten vorgezogen, deren Verschleiß geringer als der des Gußrades ist. Diese Erfahrungen werden erwähnt, weil beim Zellenrad der Verschleiß eine besonders große Rolle spielt. Im Gegensatz zum Taschenrad der Torkretmaschine, das einem allseitig gleichen Druck ausgesetzt ist, übt die Luft beim Zellenrad einen einseitigen Druck senkrecht nach oben aus, wodurch Achslager, Verschleißleisten und Zellenradbüchse dauernd einseitig beansprucht werden. Bei Ausbesserungen zeigt sich häufig, daß sich die Radachse stark gelockert hat und neu zentriert werden muß. Die einseitige Beanspruchung und damit der Verschleiß steigen naturgemäß mit der Zunahme des Blasdruckes. Sand, Asche und jedes harte Gut verursachen im Zellenrad erheblichen Verschleiß und sind daher für dieses Verfahren wenig geeignet. Ist das Zellenrad schon etwas abgenutzt, so werden die feinen Staubteilchen aus dem Trichter herausgeschleudert, wodurch sich die Blasleistung vermindert. Das Zellenrad eignet sich aus diesen Gründen vorwiegend für niedrige Drücke, geringe Förderlängen und Gut von mäßiger Härte, im Gegensatz zum Torkretverfahren, bei dem diese Gesichtspunkte, besonders die Druckhöhe, keinen Einfluß auf den Betrieb haben.

Beim Zellenrad von Beien erfolgt die Luftzufuhr durch eine Düse von 30–70 mm l. W., bei dem der Miag durch eine Rohrleitung von 250 mm; der Blasleitungsdurchmesser beträgt 150 bzw. 250 mm. Die beim Beien-Rad (bei großer Luftdüse) angewendeten Luftmengen und Blasdrücke kennzeichnen diese Vorrichtung als Hochdruckmaschine. Auch Miag-Räder baut man neuerdings in ähnlicher Weise um, besonders wenn die Blasluft aus dem Niederdrucknetz entnommen werden muß.

Zur Schonung des Zellenrades beim Eintritt von Hemmungen ist zwischen Zellenradachse und Motor eine Kupplung erforderlich. Besser als durch die häufig verwendete Bruchstiftkupplung wird die Maschine vor größeren Beanspruchungen durch eine Reibungskupplung bewahrt, die auch eine schnellere Beseitigung der Störungen gestattet.

Bei der Blasmachine von König¹ der Firma Beien wird das Gut dem Luftstrom durch eine Förderschnecke zugeführt, deren Achse senkrecht zum ein tretenden Luftstrom steht. Die Vorrichtung erfüllt nur die Aufgabe der Strebförderung und muß beim Fortschreiten des Abbaus mit der Strebleitung umgelegt werden. Dementsprechend ist sie leicht und beweglich gebaut. Als nachteilig erscheint die Anordnung der Förderschnecke, die einen großen Verschleiß und einen damit zunehmenden Luftverbrauch bedingt. Bei größeren Leitungswiderständen (schlecht förderbarem Gut) besteht die Gefahr, daß die Luft durch die Förderschnecke ausbläst, was zu Verstopfungen führt. Lehmhaltige Waschberge sind aus diesem

Grunde und hartes Gut wegen seiner großen Verschleißwirkung für diese Vorrichtung, die der Einfachheit halber weiterhin als Versatzschnecke bezeichnet wird, unbrauchbar.

Die einfachste Vorrichtung zur Einbringung des Versatzes stellt der Blasversetzer von Frölich & Klüpfel nach Eisenmenger¹ sowie nach den Zusatzpatenten von Palisa² und des Eschweiler Bergwerksvereins dar. Er übernimmt nur die reine Versatzarbeit. Das Gut tritt durch den Zuförderer in den Versetzer ein und wird von der aus einer Luftdüse austretenden Luft seitlich durch ein oder zwei kurze Rohrstücke in den Versatzraum geschleudert. Die Zuführung des Gutes erfolgt durch Schüttelrutsche oder Förderband. In der Schüttelrutsche wird der Versetzer wie ein Auswerfer durch eine leicht lösbare Verbindung befestigt, während man auf dem Bandgestell einen fahrbaren Wagen anordnet, dem das Gut mit Hilfe einer besonderen Umföhrungsrolle aufgegeben wird. Auch für große Blasleistungen ist in der Regel nur ein Rohrstutzen nötig; der zweite findet bei Verstopfung des ersten Verwendung, damit die durch das weiterlaufende Förderband herangeföhrten Berge keine Betriebsstörung verursachen. Zur Vermeidung von Luftverlusten ist eine gleichmäßige Bergezuföhr Vorbedingung. Setzt die Bergezuföhr wie bei dem üblichen Bergekippfen, zeitweise aus, so muß man die Luft abstellen. Die günstigsten Voraussetzungen für den Blasversetzer dürften daher bei Verwendung des Strebförderbandes vorliegen, dem die Berge durch Streckenband und Bergebehälter zugeführt werden. Im Gegensatz zu allen andern Blasmachines vermag der Blasversetzer mit Hilfe besonderer Düsen auch Lehm zu verblasen. Zum Verblasen grobkörnigen Gutes über 100 mm läßt er sich in Verbindung mit Rutschen verwenden, indem man im obern Teil der Streb rutsche eine Siebrutsche von 15 m Länge einschaltet. Das feinere Gut fällt durch und gelangt zum Blasversetzer, während das grobe, über das Sieb gleitende Gut von Hand versetzt wird. Da der Blasversetzer das Strebfördermittel in Anspruch nimmt, ist die gleichzeitige Kohलगewinnung nur in beschränktem Maße und bei sorgfältiger Betriebsreglung möglich.

Zur Ergänzung der maschinentechnischen Fragen ist noch auf die Bedeutung der Düse bei den verschiedenen Blsvorrichtungen (Beien-Zellenrad, Versatzschnecke, Blasversetzer und neuerdings auch Torkretvorrichtung) hinzuweisen. Die aus der Getreideansaugung bekannte Düsenwirkung beruht darauf, daß der mit großer Geschwindigkeit aus der Düse tretende Luftstrahl am Anfang der Blasleitung eine sehr große Beschleunigung des Gutes hervorruft. Diesen Leitungsabschnitt habe ich in meinem frühern Aufsatz³ als Beschleunigungsstrecke bezeichnet und dort ausgeführt, daß die Blasleistung infolge zu geringer Luftgeschwindigkeit in der Anfangsbeschleunigungsstrecke besonders dann beschränkt werde, wenn das Blasgut schlechte Förderfähigkeit aufweise, wie z. B. alle feinkörnigen Stoffe. Mit Hilfe der Düse läßt sich also bei feinkörnigem oder schlammigem Gut im allgemeinen eine höhere Blasleistung und zugleich ein verminderter spezifischer Luftverbrauch erzielen. Dieses Hilfsmittel kann jedoch keinen Einfluß auf Blasleistung und spezifischen Luftverbrauch ausüben,

¹ Glückauf 1930, S. 1678.

² Glückauf 1931, S. 481.

³ Glückauf 1931, S. 91.

¹ Glückauf 1930, S. 763.

wenn die obere Grenze nicht durch die mangelnde Beschleunigungsfähigkeit des Gutes, sondern durch Reibungswiderstände in der Förderleitung gegeben ist. Außerordentlich große Leistungen ermöglicht die Düsenwirkung in kurzen Rohrstrecken (Blasversetzer); sie nimmt ab, je länger die Rohrleitung ist, weil die Reibungswiderstände mit der Rohrstrecke wachsen. Die Düsenwirkung muß durch großen Druckabfall in der Düse erkauft werden, wobei sich der statische Druck allmählich in Luftgeschwindigkeit umwandelt, und zwar nimmt diese hinter der Düse und damit die Düsenwirkung mit der Wurzel aus der Druckhöhe vor der Düse zu. Der Druckverlust in der Düse hat wirtschaftlich keinen Einfluß, soweit die Blasluft aus dem Niederdrucknetz der Zechen entnommen wird. Bei Verwendung von besondern Kompressoren für die Blaslufterzeugung muß aber aus wirtschaftlichen Gründen auf die Ausnutzung der Düsenwirkung verzichtet werden. Eine ähnliche Wirkung läßt sich z. B. bei der Torkretvorrichtung erzielen, wenn man an den Maschinenstutzen einen abwärtsgebogenen Krümmer anschließt, wodurch eine freie Fallhöhe von rd. 1 m für das Gut zur Verfügung steht. Hier trägt dann die Schwerkraft zur Erhöhung der Anfangsbeschleunigung bei.

Einteilung und Leistungsfähigkeit der Blasversatzmaschinen.

Die Einteilung in Hoch- und Niederdruckverfahren ist von mir früher eingehend erörtert worden und auch heute noch berechtigt. Der Unterschied liegt auf maschinen- und strömungstechnischem Gebiet. Als Hochdruckmaschine ist eine Vorrichtung dann anzusprechen, wenn sie ohne Überbeanspruchung die Anwendung des höchstmöglichen Blasdruckes zur Erzielung einer günstigen Blasleistung gestattet. Strömungstechnisch habe ich den Unterschied so dargestellt, daß für das Hochdruckverfahren bestimmte, sich proportional zum Rohrquerschnitt verhaltende Luftmengen bei dem zugehörigen größten Blasdruck zur Verwendung kommen, während das Niederdruckverfahren bei im Verhältnis zur Rohrweite geringern Luftmengen auf die Anwendung des größtmöglichen Blasdruckes verzichtet. Vom bergtechnischen Gesichtspunkt aus wird man dagegen Richter¹ zustimmen, welcher der Einteilung die Art der Förderarbeit zugrunde gelegt hat. Eine Erweiterung wäre nur insofern vorzunehmen, als man noch die Anordnung (ortfest oder ortsveränderlich) und die Versatzleistung (Hochleistungs- und Mittelleistungs-maschinen) berücksichtigt. Betrieblich werden sich hierbei die Begriffe ortfest und Hochleistungs-maschine sowie ortsveränderlich und Mittelleistungs-maschine häufig decken, denn große Versatzmengen erfordern wegen der Betriebssicherheit in der Regel eine ortsfeste Kippstelle. Zweckmäßig wird man aber jede mit ortfester Kippstelle und mechanischer Abbaustreckenförderung ausgerüstete Blasanlage als ortfest im weitern Sinne bezeichnen, ohne Rücksicht darauf, ob die Versatzmaschine selbst ihren Standort ändert. In diesem Sinne kann man die Torkretmaschine, das Beien- und das Miag-Zellenrad sowie den Blasversetzer als ortfeste Hochleistungs-maschinen betrachten.

Davon stellt die Torkretvorrichtung die einzige unbedingt standfeste Hochleistungsmaschine

für praktisch beliebige Förderlängen dar. Die damit je Stunde und je Schicht zu verblasenden Bergemengen sind für 150 und 300 m gerader Streckenförderlänge in der Zahlentafel 1 angegeben, wobei eine einfallende Streblänge von rd. 100 m vorhanden sein soll. In die Schichtblasleistung mußten gegenüber der stündlichen reinen Blasleistung auch die durch den Rohrausbau und sonstige Störungen entstehenden Pausen einbezogen werden. Bei ungünstigsten Betriebsverhältnissen lassen sich etwa 3, bei günstigsten etwa 5 reine Betriebsstunden erzielen, die demgemäß als niedrigste und höchste Schichtblasleistung bezeichnet worden sind. Zur Vermeidung einer häufigen Fehlerquelle, wodurch Unterschiede bis zu 20 % entstehen, sei hier für die Bestimmung des Raummaßes die Dichte des Versatzgutes bei der Ankunft an der Kippstelle zugrunde gelegt. Werden die Wagen übertage gestrichen gefüllt, so erhält man diese Zahl, indem man den Wageninhalt (je nach der feineren oder gröberen Beschaffenheit) durch 1,1–1,2 teilt. Die Angaben in der Zahlentafel 1 beziehen sich nur auf gut gemischte Waschberge. Beim Verblasen weniger geeigneten Gutes sind Abschläge bis zu 20 % zu machen.

Zahlentafel 1. Blasleistung der Torkretvorrichtung.

Waagrechte Streckenlänge . . m		150	300	150 300		150 300	
Blasleitungs-dmr. mm	Luftverbrauch m ³ /h	Reine Blasleistung m ³ /h		Blasleistung höchste niedrigste m ³ /Schicht			
		150	3 800	46	38	230	190
175	5 100	54	46	270	230	162	138
200	6 600	63	55	315	275	189	165
225	8 300	72	64	360	320	216	192
250	10 300	82	73	410	365	246	219

Die Blasleistungen des Hochdruckzellenrades müssen theoretisch bei gleicher Luftmenge denen der Torkretmaschine von 150 mm Rohrdurchmesser entsprechen. Von einzelnen Betrieben, die nur Waschberge verblasen, wird dies bestätigt, ja es werden sogar noch größere Blasleistungen bei allerdings entsprechend größerem Luftverbrauch genannt. Die Zahlentafel 2, deren Angaben auf sorgfältig durchgeführten Versuchen einer Zeche beruhen, beweist jedoch, daß die Blasleistung des Zellenrades in hohem Maße davon abhängt, wie lange es bereits in Betrieb steht. In der betrachteten Anlage wurde allerdings zum Teil Haufwerk mit großer Verschleißwirkung verblasen (Sand und Asche). Vor allem bleibt die außerordentliche Verminderung der Blasleistung um 59 % und das Ansteigen des spezifischen Luftverbrauchs um 250 % nach Verblasen von nur 10000 m³

Zahlentafel 2. Blasleistungen von Hochdruckzellenrädern.

Art des Zellenrades	Blasleistung	Strecken-förderlänge m	Mittlerer Luft- verbrauch m ³ /h	Spezifischer Luft- verbrauch m ³ /m ³
	m ³ /h			
Als Hochdruckrad umgebautes Miag-Rad (neu)	44	62	4200	95
Dasselbe Rad nach Verblasen von rd. 10000 m ³ Bergen	18	130	6000	330
Dasselbe Rad nach der Aus- besserung	35	135	5200	148
Beien-Rad nach der Ausbesserung	37	187	6200	168

¹ Glückauf 1930, S. 1678.

Bergen bemerkenswert. Nach der Wiederinstandsetzung des Zellenrades hat sich allerdings der spezifische Luftverbrauch wieder um 55 % gebessert.

Das Miag-Verfahren kann ebenfalls als Hochleistungsverfahren gelten, soweit es mit sehr großen Luftmengen (12000–20000 m³/h) und nur auf kürzere Entfernungen arbeitet, wobei 50–70 m³ Berge je h verblasen werden. In diesem Falle muß das Zellenrad mit dem Fortschreiten des Abbaus seinen Standpunkt verändern. Die Berge sind durch Streckenförderband und Bergebehälter zuzuführen.

Schließlich ermöglicht auch der Blasversetzer hohe Leistungen, wenn er als Bandversetzer in Verbindung mit Strecken- und Strebförderband sowie Bergespeicher ausgebildet ist, da er bis zu 100 m³/h zu verblasen vermag und somit Schichtleistungen bis zu 500 m³ theoretisch erreichbar sind.

Als Blasvorrichtungen für mittlere Versatzmengen verwendet man das Miag- und das Beien-Zellenrad, die Versatzschnecke und den Blasversetzer. Die Aufstellung wird hier in der Regel ortsveränderlich sein; nur das Miag-Zellenrad ist häufiger ortsfest mit Bergebehälter eingerichtet worden unter Benutzung von Sonderkompressoren von 7000 bis 9000 m³/h. Man kann bei derartigen Mittelleistungsanlagen, mit Ausnahme des Miag-Verfahrens, durch Einsetzen einer Düse von geringerer lichter Weite mit kleineren Luftmengen arbeiten. Die Blasleistungen der genannten Vorrichtungen hängen natürlich ganz von der jeweils angewendeten Luftmenge, von dem Düsendurchmesser und der Förderlänge ab, weshalb sie großen Schwankungen unterliegen. Die in der Zahlentafel 3 angegebenen Werte haben daher keine allgemeine Gültigkeit.

Zahlentafel 3. Mittlere Blasleistungen.

Art der Blasvorrichtung	Reine Blasleistung m ³ /h	Blasleistung	
		größte	kleinste
		m ³ /Schicht	
Beien-Zellenrad ¹	60	300	180
Miag-Verfahren ²	25	125	75
Versatzschnecke ³	25	125	75
Blasversetzer mit Rutschenbetrieb ⁴	23	im Mittel 120	

¹ Diese Angaben von Richter erscheinen als sehr hoch, wenn auch die durchschnittliche Streckenförderlänge nur 25 m beträgt. — ² Angaben gelten für 200 m Gesamtförderlänge bei rd. 7000 m³ a. L./h und bei 0,4 atü Blasdruck. — ³ Hier ist eine durch Verschleiß bewirkte Minderleistung von rd. 15% schon berücksichtigt worden. — ⁴ Mittelwert eines Blasversetzerbetriebs innerhalb einer einjährigen Betriebszeit, also zuverlässiger Durchschnittswert.

Im Gegensatz zu den Hochleistungsanlagen erfordern diese Blaseinrichtungen nur einen geringen Kapitalaufwand und eignen sich daher für Streben mit einer täglichen Förderung von etwa 100 t Kohle. Sie werden vor allem dort vorzuziehen sein, wo geringe Flözmächtigkeit und Gebirgsstörungen ein Hochleistungsverfahren gefährden oder die damit verbundenen Anlagekosten wegen mangelnder Ausnutzung unwirtschaftlich machen.

Zusammenfassend läßt sich aus den vorstehenden Ausführungen schon erkennen, daß die Eigenart der verschiedenen Blasversatzvorrichtungen ihnen im Betriebe je nach den vorliegenden Verhältnissen in der Mehrzahl der Fälle einen bestimmten Anwendungsbereich zuweist. Vorbedingung für die Einführung einer Maschine muß stets sein, daß sie bei der gewünschten Förderweite und dem zur Verfügung stehenden Fördergut die größte Betriebs-

sicherheit und eine gleichmäßige Blasleistung gewährleistet. Das Torkretverfahren empfiehlt sich also stets, wenn man erhebliche Fördermengen auf größere Entfernungen verblasen will. In diesem Falle ist beim Beien-Zellenrad eine gleichmäßige Förderung nicht genügend gesichert, wodurch der Betrieb sehr erheblich behindert werden kann. Bei geringen Förderlängen zeigen sich dagegen die Nachteile des Zellenrades weniger. Man wird es dann wegen seiner Billigkeit sowie seiner gedungenen und leicht beweglichen Bauart, die sich den Verhältnissen untertage besser anpaßt als die ungefüge, viel Raum erfordernde Torkretmaschine, mit Vorteil verwenden. Für große Leistungen kommt meist daneben nur der Blasversetzer mit Bandbetrieb in Frage. Im Gegensatz zu allen andern Blasverfahren, bei denen Versetzen und Kohlegewinnung reibungslos nebeneinander herlaufen, verwendet er aber das vorhandene Strebfördermittel. Bei gleichzeitigem Arbeiten, wobei auch eine besondere Streckenförderung für die Bergezufuhr benötigt wird, muß die Versatzschicht zeitlich etwas verschoben werden. Wenn dies auch bei kleineren und mittlern Betrieben ohne zu große Schwierigkeiten durchzuführen ist, so ergeben sich doch für Großbetriebe daraus häufig so erhebliche Unzuträglichkeiten, daß man lieber auf ein gleichzeitiges Arbeiten verzichtet. Praktisch wird man also trotz seiner großen Leistungsfähigkeit mit dem Blasversetzer eine geringere Bergemenge je Tag einbringen können als mit den Torkret- und Beienvorrichtungen, weil die Herbeischaffung der benötigten Bergemengen in einer Schicht in der Regel zu großen Hindernissen begegnet.

Für mittlere Blasleistungen hat sich das Beien-Zellenrad zahlenmäßig mehr eingeführt als das Miag-Rad und die Versatzschnecke. Beim Miag-Rad mag hierbei die Notwendigkeit einer besondern Lufterzeugung, bei der Versatzschnecke das häufige Umsetzen der Vorrichtung hemmend gewirkt haben.

Hinsichtlich der Beschaffenheit des Versatzgutes erlaubt der Blasversetzer die weitestgehende Anwendung, da er imstande ist, sogar stark lehmhaltiges Gut zu verblasen. An zweiter Stelle steht das Torkretverfahren, das die Verwendung aller andern Versatzstoffe ohne Schwierigkeit ermöglicht. Das Zellenrad dagegen ist gegen scharfkantiges, hartes Gut, wie Sand und Asche, sehr empfindlich, und büßt dabei schnell an Leistungsfähigkeit ein. Die Versatzschnecke vermag solches Gut ebenfalls nicht zu verblasen und ist selbst für lettige Waschberge nicht geeignet.

Die Versatzkosten bei den verschiedenen Blasverfahren.

Zunächst gilt es, an Hand der bei durchschnittlichen Betriebsverhältnissen aufzuwendenden Einzelkosten eine allgemeine Grundlage für die Wirtschaftlichkeitsberechnung geplanter Blasversatzanlagen zu geben, woran sich später zur Gewinnung eines Überblicks die Kostenaufstellung bei Anwendung der verschiedenen Verfahren für bestimmte Verhältnisse anschließen soll.

Die Unkosten erstrecken sich 1. auf den Ein- und Ausbau der Anlage mit den zugehörigen bergmännischen Arbeiten, 2. auf die Maschinenkosten, welche die Ausgaben für Verzinsung und Tilgung, Ersatzteile, Instandhaltung, Fett-, Öl- und Luftverbrauch der Maschine einschließlich der Rohrleitung sowie der zugehörigen Kippvorrichtung umfassen, 3. auf die

eigentlichen Betriebskosten, die sich hier also auf die Lohn- und Verschlagkosten beschränken.

Einbaukosten.

Bei ortfesten Anlagen, worunter hier, wie schon erwähnt, alle Blasbetriebe mit ortfester Kippstelle und Bergebehälter verstanden werden, erfordert der Einbau größere einmalige Aufwendungen, die auf die von einem Standort aus zu gewinnende Kohlenmenge umzulegen sind. Die ortsbeweglichen Anlagen verursachen dagegen kleinere, in bestimmter Folge wiederkehrende Ausgaben, die man der Einfachheit halber unter die Betriebskosten einbezieht.

Je nach der Art der Aufstellung schwanken die Einbaukosten in sehr weiten Grenzen. Die einfachste, zweckmäßigste und billigste Anordnung ergibt sich beim Unterwerks- und Stapelbau, wenn das Gesenk tief genug ist, um die Blasmaaschine samt dem Bergespeicher aufzunehmen. Die Torkretmaschine beansprucht eine Aufstellungshöhe von mindestens 10 m; besser sind 15–20 m. Mit weniger als 10 m kommt das Zellenrad aus, für das schon eine Höhe von 3 m genügt, wobei allerdings nur ein Behälter für den Inhalt von 3–4 Wagen Platz findet.

Die Angaben über die Einbaukosten für eine Torkretmaschine bewegen sich zwischen 3000 und 8000 *ℳ*. Die höhern Beträge schließen örtlich bedingte bergmännische Arbeiten sowie Mehraufwendungen infolge mangelnder Erfahrungen ein. Unter durchschnittlichen Verhältnissen sind einschließlich der Einbaukosten für die Kippstelle und den Siebrost etwa 4000 *ℳ* erforderlich, wozu als Ausbauposten bei Veränderung des Standortes rd. 1000 *ℳ* und 1000 bis 2000 *ℳ* für sonstige Arbeiten hinzutreten, so daß man insgesamt 6000–7000 *ℳ* als Einbaukosten im

weitem Sinne anzusetzen hat. Die Einbaukosten für ein ortfestes Zellenrad lassen sich auf rd. 3000 *ℳ*, bei kleinem Speicher und einfacher Ausführung auf 1000–2000 *ℳ* veranschlagen. Diese Zahlen sind auch zugrunde zu legen, wenn die als ortsveränderlich gekennzeichneten Maschinen (Beien-Zellenrad, Blasversetzer und Vorrichtung von König) zur Erreichung größerer Versatzleistungen durch ein mit dem Fortschreiten des Abbaus zu verlängerndes Fördermittel mit einer festen Kippstelle verbunden werden.

Müssen die Berge im Stapel hochgezogen werden, so sind verschiedene Anordnungen möglich. Man kann die Stapelförderung eintrummig betreiben und im andern Trumm das Maschinen- und Behälterort anlegen, wobei man bei der bisher üblichen Ausgestaltung der Stapel nur mäßige Schichtleistungen erzielt. Wird der Stapel zweitrummig betrieben, so ist er für das Maschinen- und Behälterort zu erweitern. Bei Anwendung der Torkretvorrichtung muß man in diesen Fällen den Stapel um etwa 20 m (250 *ℳ* je m = 5000 *ℳ*) verlängern; für die Stapelerweiterung sind etwa weitere 2500 *ℳ* aufzuwenden. An Gesamtkosten für den Einbau entstehen also

für die Torkretmaschine bei	<i>ℳ</i>
Unterwerks- und Stapelbau	6000
Behälter- und Maschinenort im	
Stapeltrumm	11000
Behälter- und Maschinenort in einer	
Stapelerweiterung	14000
für das Zellenrad bei	
Unterwerksbau mit größerem	
Behälter	3000
Unterwerksbau mit kleinem Behälter	2000

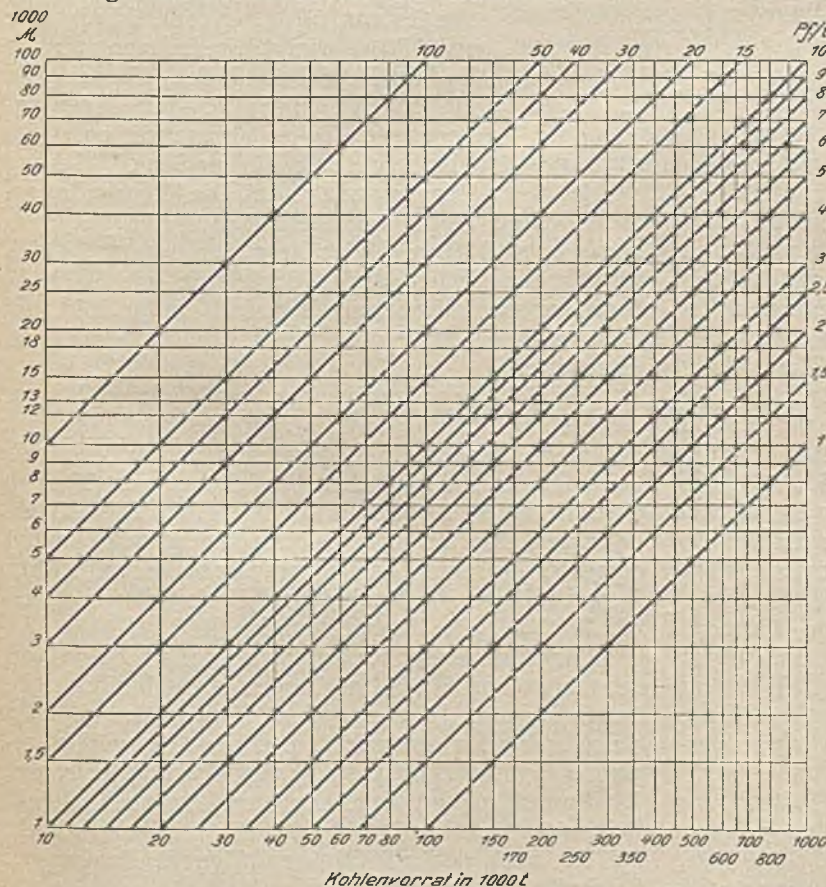


Abb. 1. Belastung je t Kohle durch Einrichtungskosten für verschiedene erschlossene Kohlenmengen.

Diese Zahlen stellen nur Richtwerte dar, die sich je nach den örtlichen Verhältnissen nach oben oder unten verändern werden. Bei einer Torkret-Hochleistungsanlage sind z. B. 30000 *ℳ* aufgewendet worden, und ebenso werden bei sorgfältiger Einrichtung eines Zellenradbetriebes für größere Blasleistungen entsprechend höhere Ausgaben entstehen.

Die angegebenen Kosten muß man einschließlich Verzinsung auf die vom Maschinenstandpunkt aus gewinnbaren Kohlenmengen umlegen. In Abb. 1 sind auf der Abszisse die Kohlenvorräte, auf der Ordinate die Einbaukosten einschließlich Verzinsung in logarithmischer Reihe eingetragen. Die unter 45° verlaufenden Parallelen bilden Linien gleicher Kosten je t Kohle. In einfacher Weise läßt sich hieraus für den zu erfassenden Kohlenvorrat der Höchstwert der wirtschaftlich vertretbaren Einbaukosten entnehmen. Häufig wird man feststellen, daß sich die höhern Ausgaben beim Torkretverfahren gegenüber den andern Blasverfahren auf Grund der größern Förderlängen und damit größern erfassbaren Kohlenmengen ausgleichen, wobei Ersparnisse infolge Verringerung der Vorrichtungsarbeiten (Wegfall von Stapeln, Abteilungsquerschlägen usw.) noch nicht berücksichtigt sind.

Maschinenkosten im engeren Sinne.

Verzinsung und Abschreibung, Instandhaltung und Schmiermittel.

Die Verzinsung wird allgemein mit 10% eingesetzt und für die Tilgungszeit die Zahl der reinen Betriebsstunden zugrunde gelegt, nach deren Ablauf

der Einkammermaschine betragen für 60000 m³ verblasene Berge rd. 800 *ℳ*, die Ausbesserungskosten 1000 *ℳ*, die Werkstattkosten 500 *ℳ*, Öl- und Fettverbrauch erfordern 200 *ℳ*. Diese Beträge von insgesamt 2500 *ℳ* erhöhen sich um 10–20%, wenn in mehr oder minder großem Umfang Gut von starker Verschleißwirkung durchgeschleust wird.

Für das Hochdruckzellenrad wird günstigenfalls eine dreimalige Instandsetzung durch Ausdrehen des Gehäuses möglich sein. Dann kann dieses durch eine Graugußbüchse ersetzt werden, die nochmals eine dreimalige Ausbesserung erlauben soll. Da eine Überholung nach Verblasen von etwa 15000 m³ Waschbergen erfolgen muß, kann man damit rechnen, daß die Maschine nach Einbringung von 120000 m³ Waschbergen gebrauchsunfähig ist. Dasselbe wird für den Motor angenommen, der durch die einseitige Lagerbeanspruchung ziemlich stark leidet. Nimmt man beim Hochdruckzellenrad und bei Verwendung der Düse von größter lichter Weite (70 mm) dieselbe Blasleistung wie beim Torkretverfahren an, so errechnet sich daraus eine Betriebszeit des Zellenrades von rd. 2600 h. Bei kleinerer Düse und entsprechend geringerer Blasleistung ist die Betriebsstundenzahl etwas größer. Bei der Verzinsung der Hochdruckzellenräder muß man berücksichtigen, daß eine Aushilfe von mindestens 50% erforderlich ist, die auf 100% steigt, wenn sich nur ein Rad in Betrieb befindet. Ferner sind die Zellenräder in 75–50% der angegebenen Zeiten abzuschreiben, wenn Versatzgut mit starker Schleißwirkung Verwendung findet. Die Unterhaltungskosten beim Hochdruckzellenrad sind für das Verblasen von 60000 m³ Waschbergen mit etwa 2000 *ℳ*, für dieselbe Menge Sand oder Asche mit 3000 *ℳ*, beim ortsveränderlichen Zellenrad mit 1500 und 2300 *ℳ*, beim Niederdruckrad mit 1000 und 1500 *ℳ* einzusetzen.

Für die Versatzschnecke von König sei bis zur Außerbetriebsetzung eine Gesamtversatzleistung von 80000 m³ Waschbergen angenommen, woraus sich bei einer durchschnittlichen Blasleistung von 30 m³/h eine Betriebszeit von 2600 h ergibt. Die Unterhaltungskosten sollen wie beim Hochdruckzellenrad eingesetzt werden. Das Zellenrad kostet einschließlich Bergezuführgerät (Hochkipper, Kreiselwipper usw.) rd. 7000 *ℳ*, die Versatzschnecke 6200 *ℳ*.

Der Blasversetzer wird gleichfalls für eine Versatzmenge von 80000 m³ Bergen abzuschreiben sein, was bei kleiner Düse etwa 2400, bei großer rd. 1500 Betriebsstunden entspricht. Die verhältnismäßig geringen Unterhaltungskosten mögen 600 *ℳ* betragen. Die Vorrichtung mit Rutschenbetrieb kostet einschließlich Luftschlauch rd. 1500 *ℳ*, die mit Bandbetrieb, bei der noch der mit 50% zu tilgende Bandwagen beschafft werden muß, 2500 *ℳ*.

Aus Abb. 2 sind neben den Tilgungszeiten für dieselbe Förderlänge die reinen Betriebszeiten je Tag

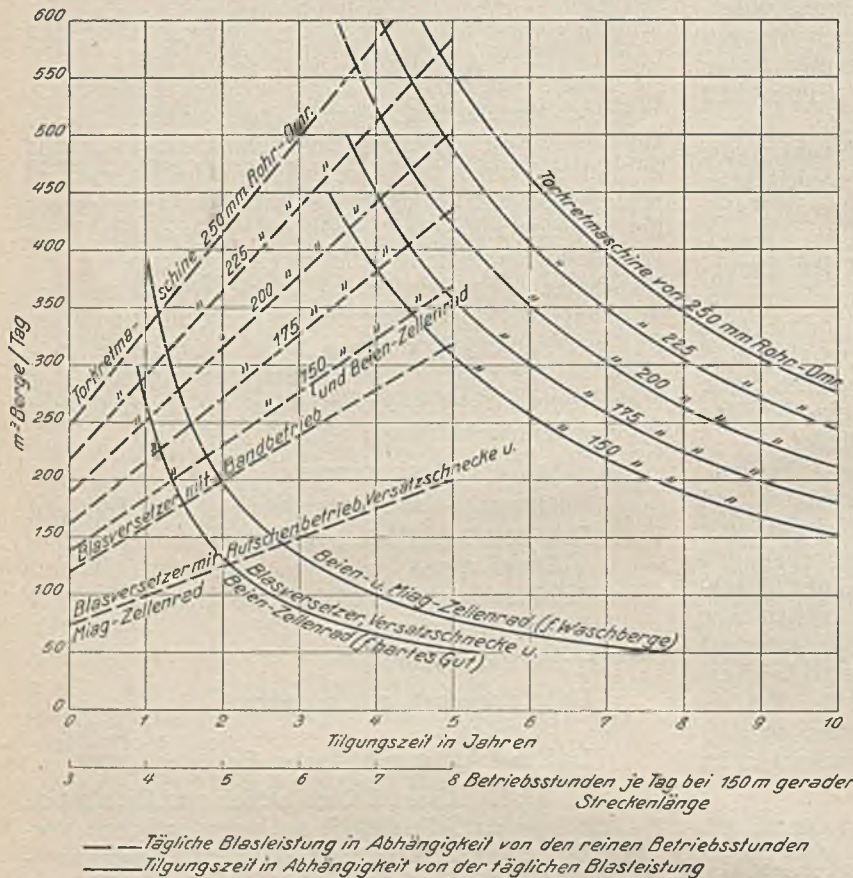


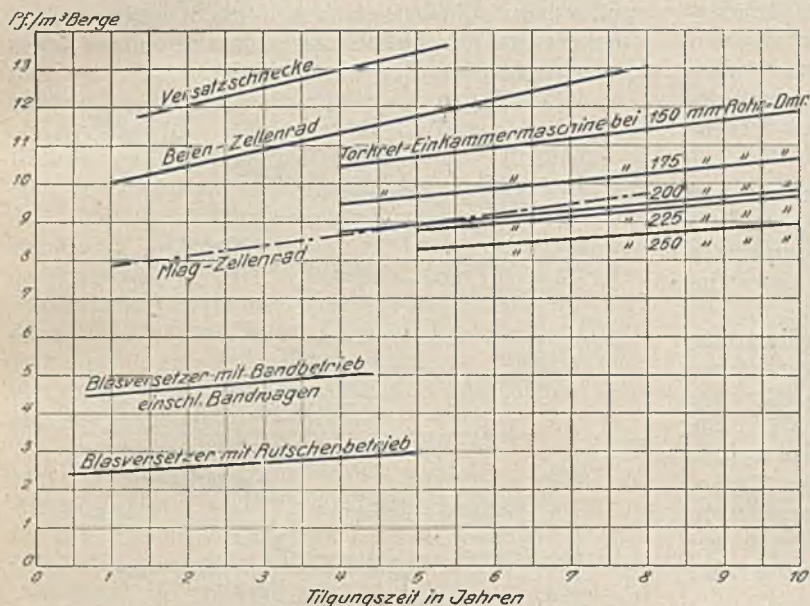
Abb. 2. Tagesliche Betriebsstunden und tägliche Blasleistung in Beziehung zur Tilgungszeit bei den verschiedenen Blasvorrichtungen.

die Blasvorrichtung nicht mehr gebrauchsfähig ist. Da von den in Betrieb befindlichen Torkretmaschinen noch keine unbrauchbar geworden ist, muß die Zeit geschätzt werden. Auf Grund der vorliegenden Erfahrungen kann man mit rd. 10000 Betriebsstunden rechnen. Unter Berücksichtigung der Blasleistung bei den verschiedenen Rohrdurchmessern sind die Tilgungszeiten nach der Zahlentafel 1 für 150 m Förderlänge in Abb. 2 aufgetragen. Man ersieht daraus, daß die Tilgungszeit für die gleiche tägliche Versatzmenge Schwankungen unterworfen ist, die bei der Wahl der Maschinengröße nicht vernachlässigt werden dürfen. Bei 300 m³ täglicher Versatzleistung ist die Maschine von 150 mm Rohrdurchmesser in 5, die von 200 mm Dmr. in 7, die von 250 mm Dmr. erst in 9 Jahren abzuschreiben. Um zu berücksichtigen, daß die Maschine zeitweise, z. B. bei der Verlegung nach einem andern Standort, nicht in Betrieb ist, habe ich eine längste Abschreibungszeit von 10 Jahren vorgesehen.

Die Torkret-Einkammermaschine kostet für 200 mm Rohrdurchmesser einschließlich Speicher, Zubehör, Kreiselwipper und Siebrost rd. 23000 *ℳ*, für 225 mm Dmr. und darüber 26000 *ℳ*; Wipper und Rost werden der Einfachheit halber in gleicher Weise wie die Maschine abgeschrieben. Die Ersatzteilkosten

bei verschiedenen Versatzleistungen zu entnehmen, während Abb. 3 die Tilgungs- und Unterhaltungskosten in Pf. je m³ verblasener Waschberge in Abhängigkeit von der Tilgungszeit enthält. Man erkennt daraus, daß dieser Teil der Maschinenkosten bei

engern Maschinenkosten werden also nur in einzelnen Fällen, wo die bergmännischen und maschinentechnischen Voraussetzungen für kein bestimmtes Verfahren sprechen, ausschlaggebend für die Wahl der Anlage sein.



Erzeugung und Kosten der Blasluft.

Die Blasluft wird heute bei der Mehrzahl der Anlagen dem Niederdrucknetz der Zechen entnommen, wodurch man in vielen Fällen eine bessere Ausnutzung der vorhandenen Kompressoren und damit eine Verminderung der Druckluftkosten erzielt. Bei der Bemessung des Luftpreises für Blasversatzmaschinen ist außerdem zu bedenken, daß diese Großabnehmer sind, infolgedessen keine Verästelung des Rohrnetzes und nur geringe Undichtigkeitsverluste verursachen. Diesem Umstand sei hier dadurch Rechnung getragen, daß der Luftpreis einschließlich der Undichtigkeitsverluste mit 3 *M* je 1000 m³ a. L. eingesetzt wird. Durch die Verwendung der Niederdruckluft vermeidet man zugleich die Aufstellung, den Umbau und das Wagnis eines Kompressors untertage, ein Umstand, der wohl viel zur Verbreitung der mit geringen Luftmengen arbeitenden Verfahren beigetragen hat. Die Aufstellung von Sonder-

Abb. 3. Kosten für Verzinsung, Abschreibung und Unterhaltung der verschiedenen Blasmaschinen in Abhängigkeit von der Tilgungszeit.

kompressoren untertage hat sich jedoch von Beginn an beim Niederdruckverfahren als notwendig erwiesen, das sonst infolge seines großen spezifischen Luftverbrauches unwirtschaftlich würde. Ursprünglich wurden hierfür Kolbenkompressoren, später, teilweise mit geringerm Erfolge, Kapselgebläse verwendet. Da der Wirkungsgrad bei den geforderten niedrigen Drücken gleich dem der Kolbenverdichter ist, kommen vor allem auch Turbogebälse in Betracht, die wegen ihrer bekannten Vorzüge (kleinen Raumbedarfes, einfacher Wartung und Billigkeit) für die Lufterzeugung von Hochdruckanlagen untertage bevorzugt werden. In heißen Gruben¹ ist die Aufstellung von Drucklufterzeugern untertage im allgemeinen nicht angebracht. Errichtet man besondere Luftverdichter übertage, so muß die Anlage, um wirt-

kompressoren untertage hat sich jedoch von Beginn an beim Niederdruckverfahren als notwendig erwiesen, das sonst infolge seines großen spezifischen Luftverbrauches unwirtschaftlich würde. Ursprünglich wurden hierfür Kolbenkompressoren, später, teilweise mit geringerm Erfolge, Kapselgebläse verwendet. Da der Wirkungsgrad bei den geforderten niedrigen Drücken gleich dem der Kolbenverdichter ist, kommen vor allem auch Turbogebälse in Betracht, die wegen ihrer bekannten Vorzüge (kleinen Raumbedarfes, einfacher Wartung und Billigkeit) für die Lufterzeugung von Hochdruckanlagen untertage bevorzugt werden. In heißen Gruben¹ ist die Aufstellung von Drucklufterzeugern untertage im allgemeinen nicht angebracht. Errichtet man besondere Luftverdichter übertage, so muß die Anlage, um wirt-

¹ Wunder, Glückauf 1929, S. 959.

Zahlentafel 4. Luftkosten bei Verwendung von Turbokompressoren untertage.

Saugleistung m ³ /h	8000		7500	
	0,6		2,5	
Kompressordruck atü				
Zahl der täglichen Blasschichten	1	2	1	2
Jährliche Lufterzeugung m ³	10 800 000	21 600 000	10 125 000	20 250 000
Maschinenkammer und Aufstellung <i>M</i>	25 000		30 000	
Kosten in Pf./m ³ a. L. bei einer Standzeit von 2 1/2 Jahren	0,1088	0,0544	0,1394	0,0697
von 5 Jahren	0,0603	0,0302	0,0770	0,0385
Anlagekosten für Kompressor <i>M</i>	10 000		17 500	
Anlagekosten für Motor, Kabel, Schalter und Zubehör <i>M</i>	14 000		26 500	
12% Abschreibung und Verzinsung Pf./m ³	0,0267	0,0134	0,0522	0,0261
1 Mann Wartung (4000 <i>M</i> /Jahr) Pf./m ³	0,0371	0,0371	0,0396	0,0396
Instandhaltung: 1% für Motor und elektrische Ausrüstung, 2% für Kompressor bei 1 Schicht, 3,5% für Kompressor bei 2 Schichten, insges. Pf./m ³	0,0032	0,0023	0,0061	0,0042
Kraftbedarf kW/m ³ a. L.	0,020 (0,6 atü)		0,059 (1,2 atü)	
Zuschlag von 8% für einstündigen Leerlauf	0,0016		0,00472	
Gesamter Kraftverbrauch je m ³ a. L. kW	0,0216		0,0636	
Kraftkosten je m ³ a. L. bei 2,5 Pf./kWh <i>M</i>	0,054		0,160	
Gesamter Luftpreis in Pf. m ³ a. L.				
bei 2 1/2 jähriger Standdauer der Maschinenanlage	0,230	0,161	0,397	0,300
bei 5 jähriger Standdauer der Maschinenanlage	0,181	0,137	0,335	0,269

schaftlich zu arbeiten, mehrere Blasbetriebe beliefern, während Kompressoren untertage in der Regel nur einen Blasbetrieb versorgen. Bei Einführung des Hochdruckblasverfahrens und unzureichender Luft-erzeugung der vorhandenen Kompressoren muß man die Frage prüfen, ob es wirtschaftlicher ist, Sonderkompressoren zu erstellen oder die Erzeugung von Niederdruckluft zu vergrößern, während beim Niederdruckverfahren die Verwendung besonderer Luft-erzeuger Voraussetzung für einen wirtschaftlichen Betrieb ist.

In der Zahlentafel 4 sind die Kostenanteile und die Gesamtkosten der Blasluft für zwei besonders wichtige Fälle wiedergegeben. Der Turbokompressor für 8000 m³/h und 0,6 atü entspricht etwa den beim Niederdruckverfahren üblichen Luftverdichtern. Für Hochleistungs-Niederdruckanlagen sind Luftverdichter von 15000–20000 m³/h zu verwenden, bei denen sich der Luftpreis wegen der größern Luftmenge günstiger stellt als für den angenommenen Fall. Für das Hochdruckverfahren habe ich als Beispiel einen bei 200 mm Blasleitungsdurchmesser nötigen Turbokompressor von 7500 m³/h und 2,5 atü vorgesehen. Diese Druckhöhe ist erforderlich, damit auch bei größern Förderlängen eine gute Blasleistung erzielt wird.

Die nach den Angaben der Zechen eingesetzten Kosten der Maschinenkammer rufen eine sehr hohe Belastung je m³ angesaugter Luft hervor, weil man untertage nur mit einer geringen Standdauer rechnen kann. Man könnte allerdings den Kompressor beim Verlegen der Versatzmaschine stehen lassen, müßte dann aber die Verzinsung und Tilgung der längern Rohrleitung, die Aufrechterhaltung der sonst vielleicht abzuwerfenden Strecken sowie Druck- und Undichtigkeitsverluste in Kauf nehmen, welche höhere Maschinenkosten für Kompressor und Motor zum Ausgleich der verminderten Blasleistung erfordern.

Für die Berechnung der jährlich erzeugten Blasluft wurde als gut erreichbarer Mittelwert eine reine Blaszeit von 4½ h je Schicht angenommen. Ferner war zu berücksichtigen, daß der Kompressor während der kurzen Rohrausbaupausen nicht stillgesetzt wird, der Motor also etwa 1 h je Schicht bei rd. 35% Leerlauf-Kraftbedarf läuft, was einen zusätzlichen Kraftaufwand von 8% hervorruft. Da der Kompressor beim Hochdruckverfahren nicht ständig mit 2,5 atü, sondern bei 0–300 m Förderlänge im Durchschnitt nur mit 1,2 atü läuft, war auch der Kraftbedarf entsprechend niedriger, nämlich mit 88% der Vollast einzusetzen.

Die gesamten Blasluftkosten für das Hochdruckverfahren überschreiten nach der Zahlentafel 4 bei einschichtigem Betrieb den bei Luftentnahme aus dem Niederdrucknetz mit 0,3 Pf./m³ angegebenen Preis erheblich und liegen nur beim Verblasen in 2 Schichten ebenso hoch oder darunter. Bei Verwendung eines Rohrdurchmessers von 150 mm und des entsprechenden Verdichters von 4500 m³/h und 2,5 atü ist der Luftpreis noch um 25–30% höher, so daß diese Lösung nicht in Betracht kommt. Die Aufstellung eines Sonderkompressors übertage ist in der Übersicht aus Mangel an Betriebsunterlagen nicht berücksichtigt worden; der Druckluftpreis wird sich hierbei aber kaum niedriger, sondern eher etwas höher¹ stellen.

¹ Wunder, a. a. O.

Das Ergebnis dieser Betrachtung läßt sich dahin zusammenfassen, daß es jeweils einer eingehenden Prüfung bedarf, ob sich bei dem für die einzelne Zeche geltenden Preise der Niederdruckluft sowie im Hinblick auf den ein- oder zweischichtig durchzuführenden Blasbetrieb und die Standdauer des Kompressors die Aufstellung eines besondern Luft-erzeugers für den Blasbetrieb lohnt.

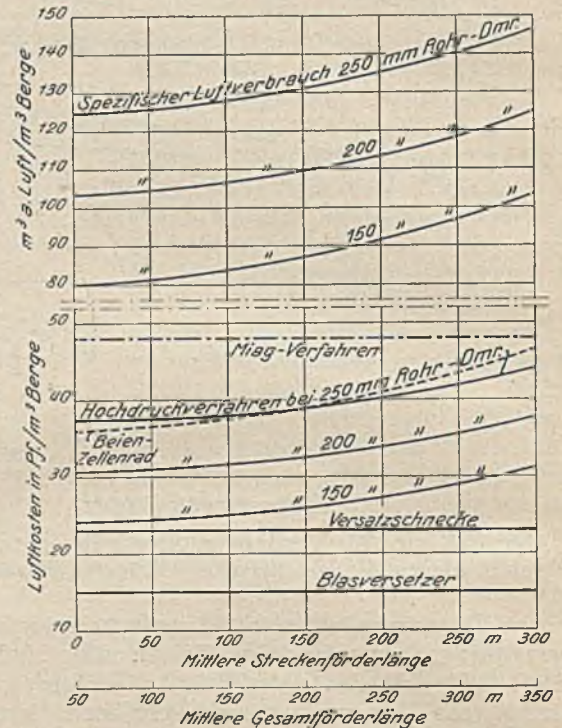


Abb. 4. Luftverbrauch und Luftkosten je m³ Berge für die verschiedenen Blasversatzverfahren bei mittlern Förderlängen.

Für die Luftkosten des Einzelverfahrens ist der spezifische Luftverbrauch, das ist der Bedarf je m³ Berge, maßgebend. Die damit zusammenhängenden Fragen habe ich in meiner frühern Arbeit¹ erörtert und demgemäß die in Abb. 4 verzeichneten Verbrauchszahlen der Hochdruckverfahren bei verschiedenen Förderlängen ermittelt. Beim Beien-Zellenrad ist der in der Zahlentafel 2 gekennzeichnete Luftmehrerbrauch bei längerer Laufzeit der Maschine zu berücksichtigen. Als Durchschnittswert soll das Verhältnis des Luftverbrauchs beim ausgebeßerten zu dem des neuen Rades benutzt werden, woraus sich ein um 50% höherer Luftverbrauch im Vergleich mit dem Torkretverfahren errechnet. Beim ortsveränderlichen Zellenrad wird wegen des geringern Verschleißes eine Zunahme von nur 25% zugrunde gelegt und ähnlich bei der Versatzschnecke ein mittlerer Luftverbrauch von 75 m³ angenommen. Der Luftverbrauch des Blasversetzers beträgt im Mittel 50 m³. Beim Miag-Verfahren schwanken die Werte gewöhnlich zwischen 250 und 350 m³, als Mittelwert sei ein spezifischer Luftverbrauch von 300 m³ gewählt, da sorgfältigere Messungen bei größern Förderlängen fehlen.

Auf Grund dieser Voraussetzungen sind in Abb. 4 die Luftverbrauchskosten für die verschiedenen Verfahren in Abhängigkeit von der Strecken- und von der gesamten Förderlänge angegeben. Als durchschnittlicher Luftpreis beim Miag-Verfahren sind 0,16 Pf./m³ eingesetzt worden.

¹ a. a. O. S. 46.

Rohrkosten.

Die Angaben über den Rohrverschleiß schwanken in sehr weiten Grenzen. Dies erklärt sich einmal daraus, daß eine sorgfältige Untersuchung dieser Kosten auf eine längere Zeitspanne noch kaum durchgeführt worden ist, und ferner aus den Schwierigkeiten in der Erfassung der einzelnen Kostenbestandteile ohne die Aufstellung eines Rohrplanes. Als sehr erhebliche Unsicherheitsfaktoren erweisen sich die Unterschiede des Blasgutes, des Rohrbaustoffes, der Rohrpflege und der Rohrbefestigung (Aufhängung oder Verlegung auf dem Liegenden). Außerdem spielt der Einfluß der Gutgeschwindigkeit eine Rolle. Der Verschleiß wächst mit dem Quadrat der Gutgeschwindigkeit, die wiederum mit der geraden Förderlänge zunimmt. Der größte Verschleiß tritt daher bei den auf weite Strecken fördernden Hochdruckverfahren auf, wogegen beim Niederdruckverfahren mit seiner geringern Gutgeschwindigkeit nur ein Bruchteil davon auftritt.

Um ein für den Vergleich brauchbares Ergebnis zu erhalten, muß man die Verschleißkosten auf 1 m³ Berge und 100 m Förderlänge umrechnen, während für den Betrieb die Verschleißkosten je m³ Berge und je t Kohle maßgebend sind. Einige Angaben über den Verschleiß bei Hochdruckanlagen sind nachstehend angeführt.

Zahlentafel 5. Verschleißkosten bei 200 mm Rohrdurchmesser.

Angaben der Zechen	B Pf.	C Pf.	D Pf.	H Pf.	S Pf.
je m ³ Berge und 100 m Förderlänge	5	7,0	23,5	3,3	4
je m ³ Berge	10	20,0	53,0	13,3	22
je t Kohle	4	10,5	22,0	8,0	13

Bei diesen Werten fällt besonders die durch zahlreiche Krümmungen in der Blasleitung verursachte hohe Verschleißziffer der Zeche D auf; sie ist für die Bestimmung eines Durchschnittswertes unbrauchbar und soll lediglich die Bedeutung einer schlechten Ausrichtung der Blasleitung dartun. Die übrigen auf 100 m Förderlänge und 1 m³ Berge bezogenen Werte ergeben ein verhältnismäßig einheitliches Bild, da sie nur zwischen 3,3 und 7 Pf. schwanken, wobei der höhere Wert durch Verblasen von Sand, Asche usw. bedingt ist.

Auf Grund der vorliegenden Betriebserfahrungen läßt sich annehmen, daß eine Rohrleitung aus Grauguß von 200 mm Dmr. nach Durchgang von 90000 m³ Waschbergen¹ verschlissen ist. Der Verschleiß bei andern Rohrdurchmessern muß sich umgekehrt proportional zu den Blasleistungen verhalten, würde sich also bei Rohren von 150 und 250 mm Dmr. nach Durchgang von 66000 m³ und 118000 m³ Wasch-

¹ Sachse, Intern. Bergwirtsch. 1930, S. 37.

bergen einstellen. Bei guter Rohrbehandlung ist in diesen Zahlen noch ein erheblicher Sicherheitsfaktor enthalten. Außer den sich daraus ergebenden Abschreibungskosten sind noch die Aufwendungen für Verzinsung und Unterhaltung einzusetzen, von denen die letztgenannten etwa 1 Pf. je m³ Berge und 100 m Förderlänge betragen. Für einen 90°-Krümmer errechnet sich bei einem Durchschnittsverbrauch von 1,6 Segmenten je 1000 m³ Berge an Verschleißkosten im Mittel 1 Pf. m³. Beim Verblasen von Sand, Asche und ähnlichem Gut erhöhen sich die genannten Zahlen bis zu 50 %.

Entsprechend diesen Angaben sind in Abb. 5 die Rohrkosten für das Hoch- und das Niederdruckverfahren bei mittlern Förderlängen $(a + \frac{e}{2})$ dargestellt, wobei a die Förderlänge zu Beginn und e die am Ende des betreffenden Blasbetriebes bedeutet.

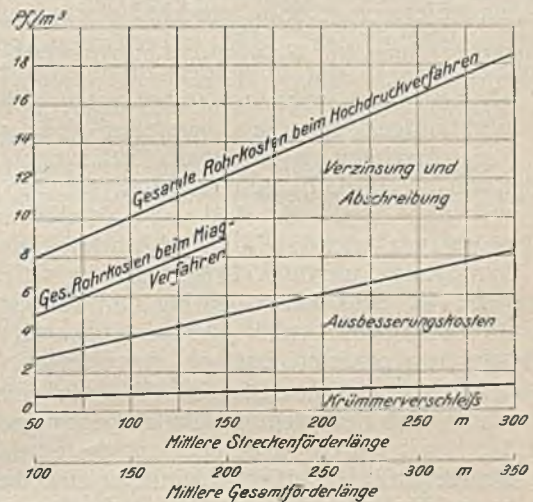


Abb. 5. Rohrkosten in Abhängigkeit von der mittlern waagrecht und der mittlern Gesamtförderlänge.

Ferner ist vorausgesetzt, daß die Streckenleitung aus Graugußflanschenrohren, die Strebleitung aus schmiedeeisernen Schnellverschlußrohren besteht und daß als Blasgut Waschberge verwendet werden. Der Betrag für Tilgung und Verzinsung ist von zwei Dritteln der größten Förderlänge errechnet und angenommen worden, daß die zum völligen Verschleiß erforderlichen Berge in einem Jahre verblasen werden. Den Krümmerkosten liegen die eines 90°-Krümmers zugrunde.

Die Rohrkosten sind beinahe unabhängig vom Rohrdurchmesser, weil dem höhern Preis bei größerem Rohrquerschnitt eine größere Durchsatzmenge bis zum Verschleiß gegenübersteht, so daß die angegebenen Kosten für sämtliche Rohrweiten gelten. Die Zunahme der Rohrkosten bei längern Blasleitungen kommt in Abb. 5 deutlich zum Ausdruck. (Schluß f.)

Leistungssteigerung der Eiforbrikettpressen.

Von Bergwerksdirektor Diplom-Bergingenieur Dr.-Ing. F. Hagemann, Oberhausen-Alstaden.

Die Aufstellung von drei neuen Eiformpressen der Bauart Tigler¹ auf der Zeche Alstaden der Bergwerksgesellschaft Hibernia in den Jahren 1929 und 1930 bot dem Verfasser Gelegenheit, sich mit der

Leistungssteigerung von Eiformpressen zu beschäftigen. Zu Beginn der nachstehend behandelten Versuche galt in Fachkreisen, auch bei den Pressen bauenden Werken, für eine Eiformpresse mit 1000 mm Walzendurchmesser eine stündliche Leistung von etwa 12 t

¹ Geliefert von der Firma Schüchtermann & Kremer-Baum in Dortmund.

fast allgemein als Höchstleistung; nur ganz vereinzelt wurde eine Höchstgrenze 15 t/h genannt. Man begründete diese Annahme in der Hauptsache damit, daß die Umlaufgeschwindigkeit der Eierwalzen etwa 300 mm/s nicht überschreiten dürfe, weil sonst die für die Füllung der Eiformen und für das Pressen der Eier erforderliche Zeit fehle. Die Möglichkeit einer Höchstleistung von 15 t/h bei Eiformpressen mit 1000 mm Walzendurchmesser bewiesen aber schon die seit dem Jahre 1914 auf der Zeche Alstaden betriebenen Eiformpressen, die bei 900 mm Walzendurchmesser, 720 Eiformen und 58 g Eigewicht stündlich 14,5 t leisteten. Die Umlaufgeschwindigkeit der Pressen betrug bei dieser Leistung 272 mm/s.

Versuche im Sommer und Herbst 1929.

Als beim Erproben der ersten neuen Eiformpresse, die einen Walzendurchmesser von 1000 mm, eine Walzenbreite von 2×330 mm und 804 Eiformen aufwies und Eier von je 58 g Gewicht lieferte, bei einer Stundenleistung von 18,45 t zeitweise gewisse Schwankungen in der Güte der Brikette auftraten, so daß sich nicht mehr mit unbedingter Sicherheit ein marktfähiges Erzeugnis herstellen ließ, gab es für diese Erscheinung nur zwei Erklärungen. Entweder war die Umlaufgeschwindigkeit von 345 mm/s zu groß und damit die Füll- und Preßdauer von 0,136 s zu kurz, oder das Knetwerk war zu klein, d. h. die Durchgangsdauer des Brikettiergutes durch das Knetwerk von 8,39 min zu gering, um das Gemisch von Kohlen, Pech und Dampf in einen zum Brikettieren geeigneten Zustand zu versetzen.

Um hierüber Klarheit zu erhalten, ließ man die Eierwalzen mit der gleichen Umlaufgeschwindigkeit von 345 mm/s laufen, füllte aber nur die eine Hälfte der Presse mit Brikettiergut, indem man bei der andern den Einlaufschieber schloß. Dadurch ergab sich ein Zustand, als ob das Knetwerk verdoppelt worden wäre. Da nur eine Pressenhälfte gefüllt wurde, betrug die wirkliche Stundenleistung selbstverständlich nur 9,225 t. Dieser Versuch lieferte marktfähige Brikette und bewies damit, daß die Umlaufgeschwindigkeit nicht zu groß, sondern das Knetwerk zu klein war. Nachdem man hieraus die Lehre gezogen und den Inhalt des Knetwerkes von 2,58 t auf 3,60 t, also um rd. 40%, vergrößert hatte, ergab die neue Betriebsweise eine Durchgangsdauer durch das Knetwerk von 11,71 min. Die Brikette waren nunmehr marktfähig. Da die Presse am 1. Oktober 1929 für einen Leistungsnachweis zur Verfügung stehen mußte, konnten die Versuche zunächst nicht fortgesetzt werden.

Der Leistungsnachweis schloß mit einer Stundenleistung von 18,439 t ab. Zu gleicher Zeit ergaben die bei der Gutehoffnungshütte in Oberhausen und dem Mülheimer Bergwerks-Verein in Essen durchgeführten Leistungsnachweise Stundenleistungen von 13,339 und 17,586 t. Im ersten Falle handelte es sich um Pressen von 1000 mm Walzendurchmesser, 2×255 mm Walzenbreite und 624 Formen für Eier von je 50 g, im zweiten um solche mit 650 mm Walzendurchmesser, 2×390 mm Walzenbreite und 630 Formen für Eier von je 50 g. Die Pressen des Mülheimer Bergwerks-Vereins wichen mit einer Walzenbreite von 2×390 mm stark von den im Ruhrbezirk üblichen Abmessungen ab. Bemerkenswert ist, daß schon bei diesen beiden Anlagen Umlauf-

geschwindigkeiten der Eierwalzen auftraten, die über der bisher als Höchstgrenze angenommenen Zahl von 300 mm lagen. Bei den Pressen der Gutehoffnungshütte wurden 373 mm und bei denen des Mülheimer Bergwerks-Vereins 316 mm/s erzielt. Die ersten lieferte die Firma Schüchtermann & Kremer-Baum, die zweiten die Maschinenbauanstalt Humboldt in Köln-Kalk.

Versuche im Frühjahr und Sommer 1930.

Nach durchgeführtem Leistungsnachweis stand die erste Presse zur Vornahme weiterer Versuche wieder zur Verfügung; die hierbei gesammelten Erfahrungen wurden zusammen mit denen aus dem Jahre 1929 bei der Aufstellung der zweiten Presse verwertet. Selbstverständlich paßte man das gesamte Zubehör der Presse, wie Zuführungsbänder, Becherwerke, Verladeband und Überhitzer, den neuen Erfordernissen an. An den Eierwalzen selbst wurden weder hinsichtlich des Durchmessers noch der Walzenbreite Änderungen vorgenommen. An die Stelle eines größeren Knetwerkes traten zwei, wodurch sich der Knetwerkgehalt auf 7,20 t vergrößerte und im Vergleich mit dem ursprünglichen von 2,58 t eine Vermehrung um das 2,8fache erfuhr.

Da man die zweite Presse spätestens am 1. April 1930 im Probetrieb vorführen mußte, sie also nicht der Gefahr von Beschädigungen aussetzen durfte, wurden die weiteren Versuche vorsichtig, d. h. Schritt für Schritt durchgeführt. Die Zubehöerteile der Presse ließen sich den gesteigerten Leistungen nur mit dem entsprechenden Zeitaufwand anpassen.

Am 1. April 1930 war die Leistung so weit gesteigert, daß die zweite Presse eine Stundenleistung von 24,135 t erreichte, wobei die Umlaufgeschwindigkeit rd. 451 mm/s betrug, also schon recht erheblich über dem noch vor kurzem als Höchstgrenze betrachteten Wert von 300 mm lag. Im weiteren Verlauf ergaben die Versuche zunächst 30 t, später 35 t und Anfang Juli 1930 40 t Stundenleistung bei Umlaufgeschwindigkeiten von 561, 655 und 748 mm/s. Auf die Füll- und Preßdauer einer Eiformquerreihe entfielen 0,083, 0,071 und 0,062 s; auch bei 40 t Stundenleistung erhielt man durchaus brauchbare Brikette.

Ende Juli 1930 wurde in der bereits geschilderten Weise, unter Füllung nur einer Pressenhälfte aus beiden Knetwerken, eine Stundenleistung von 26 t für die halbe, mithin 52 t für die ganze Presse, d. h. eine Umlaufgeschwindigkeit der Eierwalzen von 972 mm/s erzielt, wobei gleichfalls marktfähige Brikette anfielen.

Wegen der Notwendigkeit, in Kürze mit der zweiten Presse den Leistungsnachweis zu erbringen und die dritte im Probetriebe vorzuführen, mußten alle bisher bei den Versuchen mit der zweiten Presse gesammelten Erfahrungen für die endgültige Ausrüstung beider Pressen so schnell wie möglich ausgewertet und verwirklicht werden. Die Versuche wurden deshalb eingestellt.

Die Anpassung der beiden Eiformpressen konnte so rechtzeitig erfolgen, daß die zweite in den Monaten Oktober und November 1930 den Leistungsnachweis mit einer tatsächlichen Leistung von 43,810 t/h erbrachte. Die dritte Presse bestand am 1. Oktober 1930 den Probetrieb mit einer Stundenleistung von 41,540 t und in den Monaten Dezember 1930 und Januar 1931 mit einer Stundenleistung von 50,765 t,

wobei Spitzenleistungen von 53 t bei einer Umlaufgeschwindigkeit der Eierwalzen von 995 mm/s erzielt wurden.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß die Firma Köppern in Hattingen unter Ausnutzung der auf der Zeche Alstaden gesammelten Erfahrungen auf der Zeche Wiesche des Mülheimer Bergwerks-Vereins im Herbst 1930 zwei neue Meterwalzenpressen mit einer Walzenbreite von je 2×400 mm und je 924 Formen zu je 60 g Eigewicht aufstellte. Diese Pressen wiesen beim Probetrieb eine stündliche Leistung von je 41 t auf und erreichten bei dem Ende Februar 1931 abgeschlossenen Leistungsnachweis durchschnittlich 53,495 t/h, wobei man Spitzenleistungen bis zu 58,00 t bei einer Umlaufgeschwindigkeit der Eierwalzen von 912 mm/s erzielte.

Technische Betrachtungen über die Leistungssteigerung.

Die Versuche haben ergeben, daß die Leistungsfähigkeit der Eiformpressen weit größer ist, als man bisher angenommen hat. Wieweit sich die Leistungssteigerung, vor allem mit Rücksicht auf die Umlaufgeschwindigkeit der Eierwalzen und auf die Füll- und Preßdauer der Eier, noch treiben läßt, konnte leider nicht festgestellt werden.

Wie oben bereits ausgeführt, galt früher in Fachkreisen die Meinung, daß die Umlaufgeschwindigkeit der Eierwalzen etwa 300 mm/s nicht wesentlich überschreiten dürfe, weil sonst die für die Füllung der Eiformen und für das Pressen der Eier erforderliche Zeit fehle; bei der Durchführung der Versuche und im Betriebe ist jedoch das Gegenteil nachgewiesen worden. Nachdem der störende Einfluß ungenügender Durchgangsdauer des Brikettiergutes durch das Knetwerk abgestellt worden war, zeigte es sich, daß mit steigenden Umlaufgeschwindigkeiten der Eierwalzen, d. h. bei geringerer Füll- und Preßdauer, die Füllung der Eiformen zum mindesten nicht schwerer und ebenso zuverlässig erfolgte wie bei niedrigern Leistungen. Weder die Pressung noch der Glanz der Eier wurden beeinträchtigt. Das Brikettiergut lief gerade bei den höhern Leistungen den Eierwalzen in gleichmäßigem Strome zu, während bei geringern eher Neigung zu ruckartigem Durchfließen zu beobachten war. Halbe, muschelförmige und narbige Eier verschwanden bei kürzerer Füll- und Preßdauer immer mehr. Das Knetwerk scheint für weitere Steigerungen der Leistungsfähigkeit kein erhebliches Hindernis zu bilden, weil sich Knetwerke in größerer Zahl aufstellen oder entsprechend vergrößern lassen.

Von Wert dürfte es auch sein, zu erfahren, wie die für viel niedrigere Leistungen erbauten Eiformpressen die erhöhte Beanspruchung, die, ganz gleich, ob als Vergleichsgrundlage eine Stundenleistung von 10, 12 oder 15 t dient, ein Mehrfaches der ursprünglichen darstellt, ausgehalten und wie sie sich sonst bewährt haben. Die genannten Leistungen von 50 t und mehr sind nicht etwa gelegentlich kurzer Versuche erzielt worden, sondern es handelt sich um Ergebnisse, die man ohne grundsätzliche Umgestaltung der Pressen in mehrmonatigem, angestregtem Dauerbetriebe aufrechterhalten konnte. Die Einführung vergrößerter oder mehrerer Knetwerke dürfte ebenso wenig wie die Änderung der Vorgelege als grundsätzliche Umgestaltung der Eiformpressen zu bezeichnen sein. Kein Teil der Presse, weder die Eierwalzen noch

der Rahmen, zeigte auch nur die geringsten Spuren außergewöhnlicher Abnutzung oder Beanspruchung. Daß bei derart hohen Leistungen die Pressen mit ihrem unmittelbarem Zubehör, z. B. Vorgelege usw., aus zuverlässigen Werkstoffen anzufertigen sind, versteht sich von selbst.

Es dürfte auffallen, daß bisher nur von der Leistungssteigerung an Eiformpressen gesprochen wurde. Sowohl ihre Bauweise als auch der Preßvorgang sind als recht einfach zu bezeichnen, weil es sich hierbei nur um eine ständig umlaufende Bewegung handelt. Bei den Stückbrikettpressen dagegen erfordert das Arbeiten des zum Betriebe der Formplatte, der Preß- und der Ausdrückstempel notwendigen verwickelten Hebelwerkes sehr verschiedenartige Bewegungen, die auf die Dauer nur bei sorgfältigster Überwachung und bester Instandhaltung der Presse zuverlässig, d. h. ohne schwere Beschädigungen der Presse, ausgeführt werden können. Diese Verhältnisse stehen einer Leistungssteigerung der Stückbrikettpressen durch Erhöhung der Umdrehungszahl der Formplatte und durch Vermehrung der Stempelhöhe von vornherein in hohem Maße entgegen. Die Entscheidung darüber, ob und in welchem Umfange Leistungssteigerungen der Stückbrikettpressen möglich sind, muß deshalb der Zukunft überlassen bleiben.

Wirtschaftliche Bedeutung der Leistungssteigerung.

Die Anlagekosten für Hochleistungspressen nebst Zubehör sind allerdings höher als die für Pressen älterer Bauart mit niedrigern Leistungen; das Bild ändert sich jedoch stark zugunsten der Hochleistungspressen, wenn man die Anlagekosten auf die Stundenleistung bezieht.

Den um etwa 40 % höhern Anlagekosten der Hochleistungspressen stehen Mehrleistungen von rd. 250 % gegenüber. Diese Zahlen dürften die Angabe weiterer Einzelheiten, die nach Lage der Dinge nicht für alle Verhältnisse zutreffen und vergleichbar sein können, überflüssig machen. Die Anlagekosten derartiger Pressen werden natürlich voneinander abweichen, je nachdem es sich um die Ausstattung einer neuen Brikettfabrik oder um den Einbau in eine alte Anlage handelt, der nur während des Betriebes möglich ist und bei dem man von vornherein mit gewissen, die Anlagekosten verteuernenden Zwangslösungen, Hemmnissen und Störungen rechnen muß. Bei neuen Brikettfabriken dagegen werden sich die Vorzüge der Hochleistungspressen in verschiedener Hinsicht zeigen, so z. B. bei den Förderbändern, Becherwerken, Förderschnecken und Getrieben, die im allgemeinen nicht nur kürzer, sondern auch übersichtlicher ausfallen. Auch beim Umfange des Gebäudes werden die Vorteile zutage treten.

Die Betriebskosten stellen sich bei Hochleistungspressen schon für Bedienung erheblich niedriger als bei Pressen älterer Bauart. Der Kraftbedarf einer Alstadener Hochleistungspreße mit Doppelknetwerk und Schnecke betrug bei einer Stundenleistung von 53 t etwa 2,7 PS je t Eiformbrikette, während die frühern Pressen mit einfachem Knetwerk bei 12,5 t Stundenleistung etwa 5,6 PS/t, also mehr als das Doppelte erforderten. Der Kraftbedarf für das sonstige Zubehör der Pressen läßt sich infolge der in jeder Brikettfabrik verschiedenen Verhältnisse nicht

einwandfrei vergleichen. Auf die Pressenleistung bezogen ist der Verbrauch an Betriebsstoffen verschiedener Art erklärlicherweise viel geringer. Eine Erhöhung des üblichen Pechverbrauches ist bisher nicht festgestellt worden.

Die bei Beginn der Versuche in Fachkreisen gehegte Befürchtung, daß die Abnutzung der Eierwalzen bei den gesteigerten Leistungen außerordentlich groß sein würde, hat sich im Dauerbetriebe ebenfalls als unbegründet erwiesen. So wurden auf der Zeche Alstaden mit demselben Walzenpaar der zweiten Presse bisher 46892 t und mit dem der dritten Presse 42590 t Eiforbrikette hergestellt. Diese Walzenpaare befinden sich noch in einer Verfassung, die sicherlich eine weitere Erzeugung bis insgesamt 50000 t je Walzenpaar zuläßt. Eine Leistungsfähigkeit von 50000 t bedeutet bei 804 Formen eine Erzeugung von rd. 62 t je Eiform. Bei den ältern Eiformpressen mit etwa 12,5 t stündlicher Leistung lieferte ein Walzenpaar auf Grund langjähriger Feststellungen etwa 22000 t, was bei 720 Eiformen je Form rd. 31 t Erzeugung ausmachte. Die Wirtschaftlichkeit der Walzenpaare der Hochleistungspressen ist also beträchtlich höher, auf keinen Fall niedriger. Selbstverständlich wird hierbei die Güte des verwendeten Baustoffes eine Rolle spielen. Nach Angabe der Firma Schüchtermann & Kremer-Baum ist für die Walzenpaare der Hochleistungspressen derselbe Baustoff wie bei den frühern Pressen verarbeitet worden, nämlich Spezialschmiedestahl mit einer Festigkeit von 95 bis 100 kg/mm.

Schlußbetrachtung.

Die Eile, mit der die Versuche im Hinblick auf das anzustrebende wirtschaftliche Ziel durchgeführt werden mußten, hat es mit sich gebracht, daß viele die Möglichkeit wertvoller Aufklärungen bietende Wahrnehmungen und Beobachtungen überhaupt nicht oder wenigstens nicht so verfolgt werden konnten, wie es wünschenswert und sonst vielleicht möglich gewesen wäre. Spätere Versuche und Arbeiten werden daher diesen Gesichtspunkten planmäßig nachgehen und feststellen müssen, ob und inwieweit sie sich verallgemeinern lassen; die meisten von ihnen stehen, mittel- oder unmittelbar, zu dem Knetwerk, dem wichtigsten und im Betriebe verwickeltesten Bestandteile einer Steinkohlenbrikettpresse, in Beziehung.

In der Hauptsache handelt es sich um folgende Fragen: 1. chemische Zusammensetzung, 2. Körnung, 3. Feuchtigkeit der Brikettierkohle, 4. chemische Beschaffenheit, 5. Körnung (Mahlung), 6. Menge des Peches, 7. Einfluß der Dampfüberhitzung (Temperatur des Dampfes), 8. Brikettiergut und Knetwerk (Anzahl, Inhalt und Abmessungen — Höhe und Durchmesser — der Knetwerke, Art der Dampfzuführung,

Dampfmenge, Durchgangsdauer des Brikettiergutes durch das Knetwerk), 9. Umlaufgeschwindigkeit der Walzen bei den Eiforbriketten und der Formplatte bei den Vollbriketten, bzw. Füll- und Preßdauer der Brikette, 10. Preßdruck, 11. Festigkeit und Abrieb der Brikette, 12. Baustoffe für die Pressen, 13. Kraftverbrauch der Pressen und der Zubehöerteile.

Zahlreiche dieser Punkte sind neuerdings von Spilker und Born¹ auf Grund von Laboratoriumsversuchen gründlich behandelt worden. In die Einzelheiten dieser Grundbegriffe und in ihre vielfachen Verkettungen untereinander einzudringen, würde über den Rahmen der vorliegenden Abhandlung ebenso hinausgehen wie eine nähere Erörterung der genannten wertvollen Arbeit, in der die Einzel- und Wechselwirkungen treffend wie folgt gekennzeichnet werden: »Ein Konglomerat der verschiedensten sich mannigfach auswirkenden Faktoren. Man versteht die in dem Schrifttum wiederkehrenden Einschränkungen, welche das, was bei Einzelverhältnissen beobachtet wurde, nicht zur Unterlage für allgemeiner Gültiges machen wollen. Es liegt eben ein Spiel mit vielen Würfeln vor, wo bei jedem Wurf trotz anderer Zahlenkombination die gleiche Endsumme resultieren kann. Nun ist noch zu bedenken, wie diese Ballung von Faktoren zwecks Erzielung größter Wirtschaftlichkeit in den verschiedensten Arbeitsverfahren und Apparaturkonstruktionen abweichend zur Wirkung kommt.«

In der Tat ist das Brikettieren der Steinkohle nicht so einfach, wie es scheinen mag; viele Fragen sind noch zu klären und, wenn möglich, zu lösen. So bietet sich dem vor kurzem beim Verein für die bergbaulichen Interessen zu Essen gebildeten Ausschuß für die Steinkohlenbrikettierung reichlich Gelegenheit, dieses für den Steinkohlenbergbau wichtige Gebiet zu fördern.

Zusammenfassung.

Zunächst werden die Wege geschildert, die in den Jahren 1929 und 1930 zu einer erheblichen Steigerung der Leistungsfähigkeit der Eiformpressen geführt haben. Die wirtschaftliche Bedeutung der erzielten Fortschritte kommt darin zum Ausdruck, daß den um etwa 40% höhern Anlagekosten für eine Hochleistungs- und eine Leistungssteigerung von etwa 250% gegenübersteht. Zum Schluß wird die Notwendigkeit betont, das Gebiet der Steinkohlenbrikettierung nach wissenschaftlichen Grundsätzen gründlich zu durchforschen, und auf die hierfür hauptsächlich in Betracht kommenden Gesichtspunkte hingewiesen.

¹ Steinkohlenteerpech als Bindemittel für Steinkohlenbrikette, Brennst. Chem. 1930, S. 307.

Die Wirtschaftlichkeit der Privatgleisanschlüsse für die Reichsbahn.

Von Regierungsbaumeister a. D. Dr.-Ing. F. Schott, Gladbeck i. W.

(Fortsetzung.)

Selbstkosten im Übergabeverkehr.

Die Ermittlung wird so durchgeführt, daß für beide Anschlußarten, Bahnhofs- und Streckenanschlüsse, getrennt die Kosten für eine Bedienstunde festgestellt und dann der Zeitaufwand für eine

Bedienung in den einzelnen Größengruppen ermittelt wird. Aus beidem ergibt sich dann der jeweilige Kostenaufwand für die Bedienung.

Kosten für eine Bedienstunde. Die hier zu berücksichtigenden Kosten sind die gleichen wie

für die Rangierstunde einer Maschine zuzüglich der Ausgaben für Rangierpersonal. Hierfür liegen genauere Reichsbahnangaben aus neuerer Zeit vor.

Bei den Maschinenkosten sind die Ausgaben für Personal stets die gleichen, da in jedem Falle die Kosten für einen Lokomotivführer und einen Lokomotivheizer anzusetzen sind, veränderlich sind dagegen die Materialkosten, die sich aus Kapitaldienst für die Maschine, dem Betriebsstoffaufwand und der Lokomotivunterhaltung zusammensetzen; sie hängen vornehmlich von dem verwendeten Maschinentyp ab.

Zur Bedienung von Bahnhofsanschlüssen werden fast ausschließlich vierachsige Tenderlokomotiven und vierachsige Lokomotiven mit Schlepptender verwendet; nur in Ausnahmefällen sind noch dreiachsige Tenderlokomotiven im Dienst. In der Praxis richtet sich im einzelnen Falle der Maschinentyp weniger nach den im Anschlußverkehr zu bewältigenden Betriebsleistungen, sondern meist wird derjenige Typ genommen, der auf dem Bahnhofe sonst arbeitet. Auf Grund dieser Überlegung soll für kleinere und mittelgroße Anschlüsse ein Maschinentyp angenommen werden, der zwischen einer drei- und einer vierachsigen Tenderlokomotive liegt, während der Berechnung der Maschinenkosten für Großanschlüsse das Mittel aus den beiden größeren vierachsigen Typen zugrunde gelegt wird.

Für die Stundenkostenberechnung dieser Maschinentypen stehen zwei Reichsbahnangaben zur Verfügung, eine in der Zeitschrift »Die Reichsbahn« (1930, S. 566) von Reichsbahndirektor Leibbrand veröffentlichte Tafel über »Betriebskosten für Rangierdienst mit Dampflokomotiven«, sodann die Kostensätze der Reichsbahn für »Vergütungen bei Leistungen der Reichsbahn für Dritte«.

Zahlentafel 9 zeigt die Kostenberechnung einer Stunde Anschlußbedienung für Bahnhofsanschlüsse nach beiden Berechnungsangaben. In abgerundeten Beträgen sind die Bedienungskosten für eine Stunde Anschlußbedienung

in Bahnhofsanschlüssen der Gruppen I und II 15 . \mathcal{M}
 „ „ „ Gruppe IIIa . . 17 . \mathcal{M}
 „ „ „ „ IIIb . . 18 . \mathcal{M}

Die Zahl für Gruppe III a errechnet sich aus dem Wert von 18 \mathcal{M}/h für IIIb. Bei der Bewegung der geringeren Wagenzahl in Gruppe III a tritt etwa eine Ersparnis von 25 % an Betriebsstoff und Lokomotivunterhaltung ein; diese Ersparnis beträgt $0,25 \cdot 4,30 = 1,075 \mathcal{M}$; gerechnet ist mit 1 \mathcal{M} .

Bei der Kostenermittlung für eine Stunde Anschlußbedienung für Streckenanschlüsse treten an die Stelle der Rangiererkosten die Kosten für das Zugpersonal, ferner kommen die durch den Zugaufenthalt auf freier Strecke bedingten Wagenvorhaltungskosten hinzu. Hierüber geben die »Vergütungen für Leistungen usw.« nichts an; es muß also lediglich von den Zahlenangaben in der Berechnung nach Leibbrand ausgegangen werden. Eine Reihe von Streckenanschlüssen wird nicht von dem Güterzug, sondern durch Lokomotivfahrten vom nächsten Bahnhof aus bedient; besonders trifft dies für eine Anzahl großer Streckenanschlüsse zu. Es kommen auch Fälle vor, in denen Streckenanschlüsse teils durch Zugfahrten und teils durch Rangierlokomotivfahrten bedient werden. Der Einheitlichkeit wegen sind für Streckenanschlüsse die Hälfte als Rangierlokomotivfahrten und die Hälfte als Zuglokomotivfahrten eingesetzt.

Für die Streckenschlußgruppen ist davon ausgegangen, daß eine Bedienung kleiner Streckenanschlüsse mit dreiachsigen Lokomotiven kaum in

Zahlentafel 9. Kostenberechnung einer Stunde Anschlußbedienung für Bahnhofsanschlüsse.

	Berechnung Leibbrand			Berechnung nach »Vergütungen von Leistungen für Dritte« (Sätze vom 23. Februar 1928)			
	Bauart der Lokomotiven			Bauart der Lokomotiven			
	ohne	ohne	mit	3achsige Tenderlokomotive . \mathcal{M}/h	4achsige Tenderlokomotive . \mathcal{M}/h	4achsige Lokomotive mit Tender . \mathcal{M}/h	
Betriebsgewicht t	36	54	105				
10% Zinsen und Tilgung des Beschaffungspreises \mathcal{M}/Jahr	4370	6720	13 400				
Zinsen und Tilgung bei 3060 jährlichen Nutzstunden $\mathcal{M}/\text{Nutzstd.}$	1,45	2,20	4,30	Leihgebühren: 40, 50, 65 \mathcal{M} (ohne Personal) je Schicht: 9	4,44	5,55	7,22
Betriebsstoffe und Lokomotivunterhaltung $\mathcal{M}/\text{Rangierstd.}$	2,65	3,05	4,30	Heiz- und Schmierkosten (60% der Leihgebühren)	2,66	3,33	4,33
Lokomotivbemannung (Führer und Heizer) $\mathcal{M}/\text{Rangierstd.}$	6,55	6,55	6,55	Stundensatz für 1 Lokomotivpersonal	5,40	5,40	5,40
Gesamt-Lokomotivkosten (ohne Leerfahrkilometer und Rangierpersonal) $\mathcal{M}/\text{Rangierstd.}$	10,65	11,80	15,15	Gesamtgebühren (ohne Rangierpersonal)	12,50	14,28	16,95
Kosten für 2 km Leerfahrt $\mathcal{M}/\text{Rangierstd.}$	0,86	0,96	1,22	Kosten für Rangierer:			
Kosten für Rangierer:				1 Mann	2,20	—	—
1 Mann $\mathcal{M}/\text{Rangierstd.}$	1,00	—	—	2 Mann	—	4,40	4,40
2 Mann „	—	2,00	2,00				
Gesamt-Lokomotivkosten $\mathcal{M}/\text{Rangierstd.}$	12,51	14,76	18,37	Gesamt-Lokomotivkosten	14,70	18,68	21,35
				für 3achsige Tenderlokomotive 13,60 \mathcal{M}			
				für 4achsige Tenderlokomotive 16,72 \mathcal{M}			
				für 4achsige Lokomotive mit Tender 19,86 \mathcal{M}			

Eingesetzt sind für Anschlußgruppen I und II 15 \mathcal{M} , IIIa 17 \mathcal{M} , IIIb 18 \mathcal{M} .

Frage kommt. Deshalb sind für die Bedienung der Gruppen I und II eine vierachsige Tenderlokomotive, für die Gruppe IIIa der Mittelwert aus beiden vierachsigen Lokomotiven und für Gruppe IIIb eine vierachsige Lokomotive mit Schlepptender angenommen.

Zahlentafel 10. Kostenberechnung einer Stunde Anschlußbedienung für Streckenanschlüsse.

	4achsige Tenderlokomotive M/h	4achsige Lokomotive mit Tender M/h
Rangierlokomotivkosten je Stunde (Zahlentafel 9) . . .	16,72	19,86
Zuglokomotivkosten:		
Nach Leibbrand		
a) kommen hinzu:		
1 Zugführer u. 2 Schaffner	8,30	8,30
Vorhalten von 28 Wagen	2,80	2,80
zus.	27,82	30,96
b) gehen ab:		
Kosten für Rangierer (Zahlentafel 9)	2,00	2,00
Zuglokomotivkosten je Stunde	25,82	28,96
Bei der Annahme, daß je zur Hälfte die Fahrten mit Rangierlokomotiven u. Zuglokomotiven erfolgen, ergeben sich an Lokomotivkosten für Bedienung von Streckenanschlüssen	21,27	24,41
gerechnet mit rd.	21,00	24,00
oder im Mittel mit		22,50

Zahlentafel 10 zeigt die Berechnung der Stundenkosten. Es entstehen für eine Stunde Anschlußbedienung für Streckenanschlüsse

in den Anschlußgruppen I und II . . rd. 21,00 M
 „ der Anschlußgruppe IIIa „ 22,50 M
 „ „ „ IIIb „ 24,00 M

Zeitaufwand im Übergabeverkehr. Als Zeitaufwand bei der Bedienung von Bahnhofsanschlüssen sind als Mittelwerte angesetzt:

Bei einer Grundentfernung bis 1 km für eine Bedienungsfahrt (Hin- und Rückfahrt zwischen gewöhnlicher Arbeitsstelle der Maschine und Anschluß)

in Gruppe I . . 20 Minuten
 „ „ II . . 25 „
 „ „ III . . 30 „

Wesentliche Zeitersparnisse treten ein, wenn zwei oder mehrere Anschlüsse an das gleiche Hauptanschlußgleis angeschlossen sind, wie dies bei Haupt- und Nebenanschlüssen oder bei Anschlüssen an ein im Besitz Dritter (etwa Gemeinden) befindliches Industriegleis der Fall ist. Für diese Art der Anschlußzusammenfassung wird nachstehend die Bezeichnung »Gruppenanschlüsse« gebraucht. Gruppenanschlüsse sind am häufigsten bei Kleinanschlüssen, weniger häufig bei Mittelanschlüssen, während Großanschlüsse fast immer Einzelanschlüsse sind.

Es ist die Annahme zugrunde gelegt, daß sich in den Gruppen I und II der Zeitaufwand für die Anschlußbedienungen durch das Vorhandensein von Gruppenanschlüssen im ganzen ermäßigt, und zwar in Gruppe I um 1/4 und in Gruppe II um 1/5 der für die Bedienung eines Einzelanschlusses erforder-

lichen Zeit. Damit fällt der durchschnittliche Zeitaufwand für die Bedienung eines Anschlusses in Gruppe I von 20 auf 15, in Gruppe II von 25 auf 20 Minuten.

Zahlentafel 11. Berechnung des Zeitaufwandes und der Bedienungskosten bei Bahnhofsanschlüssen.

Gruppe	I 1 bis 3000	II 3000 bis 10000	IIIa 10000 bis 30000	IIIb über 30000
Wagenverkehr jährlich . .				
Zahl der Wagen bei einer Bedienung	2	7	15	35
Zeitaufwand für eine Bedienung:				
bei 1 km Entfernung im allgemeinen min	20	25	30	30
Verminderung für Gruppenanschlüsse usw.	- 1/4	- 1/5	—	—
Durchschnittlicher Zeitaufwand min	15	20	30	30
Kosten der Rangierlokomotiven:				
für 1 Rangierstunde M	15,00	15,00	17,00	18,00
für 1 Rangierminute M	0,25	0,25	0,28	0,30
Kosten einer Bedienung:				
bei 1 km Entfernung M	3,75	5,00	8,50	9,00
für je 1 km mehr				
je 5 Minuten mehr M	1,25	1,25	1,40	
je 8 Minuten mehr M				2,40

In Zahlentafel 11 sind die Berechnungen des Zeitaufwandes und der Kosten für eine Stunde Anschlußbedienung (übernommen aus Zahlentafel 6) und damit die Kosten für eine Minute Bedienung bei Bahnhofsanschlüssen ermittelt. Für die Bedienung auf weitere Entfernungen ist eine Stundengeschwindigkeit von 24 km zugrunde gelegt. Für Anschlüsse der Gruppe IIIb ist jedoch nur mit 15 km/h gerechnet. Da bei einer Bedienungsfahrt in Hin- und Rückfahrt für 1 km Mehrentfernung 2 km zu durchfahren sind, stellt sich der Mehraufwand an Zeit für jedes weitere Kilometer wie folgt:

Anschlüsse Gruppen I, II und IIIa $\frac{2}{24} \cdot 60 = 5$ min
 „ Gruppe IIIb $\frac{2}{15} \cdot 60 = 8$ min

Bei der Ermittlung des Zeitaufwandes in der Bedienung von Streckenanschlüssen ist in gleicher

Zahlentafel 12. Berechnung des Zeitaufwandes und der Bedienungskosten bei Streckenanschlüssen.

Gruppe	I 1 bis 3000	II 3000 bis 10000	IIIa 10000 bis 30000	IIIb über 30000
Wagenverkehr jährlich . .				
Zahl der Wagen bei einer Bedienung	2	7	15	35
Zeitaufwand für eine Bedienung:				
bei 2 km Entfernung im allgemeinen min	30	35	40	40
Verminderung für Gruppenanschluß usw.	- 1/6	- 1/7	—	—
Durchschnittlicher Zeitaufwand min	25	30	40	40
Kosten der Lokomotive bei Bedienung von Streckenanschlüssen				
je h M	21,00	21,00	22,50	24,00
je min M	0,35	0,35	0,38	0,40
Kosten einer Bedienung:				
bei 2 km Entfernung M	8,75	10,50	15,00	16,00
je km (= 10 min) mehr M	3,50	3,50	3,80	4,00

Weise verfahren. Ausgegangen wird von einer Grundentfernung von 2 km und einem Zeitaufwand von 30 Minuten bei Gruppe I, 35 Minuten bei Gruppe II und 40 Minuten bei Gruppe III. Auch hier ist die Zeitverminderung durch Bildung von Anschlußgruppen in den Gruppen I und II berücksichtigt. In Betracht gezogen ist eine Zeitverminderung um $\frac{1}{6}$ bei Gruppe I und $\frac{1}{7}$ bei Gruppe II. Der durchschnittliche Zeitaufwand für eine Bedienungsfahrt ermäßigt sich dadurch in Gruppe I von 30 auf 25 und in Gruppe II von 35 auf 30 Minuten, während er in Gruppe III, da hier

eine Gruppenbildung kaum vorkommt, mit 40 Minuten bestehen bleibt. Die Geschwindigkeit bei der Streckenfahrt ist mit nur 12 km/h angesetzt.

Der Zeitaufwand und die sich daraus ergebenden Bedienungskosten sind für Bahnanschlüsse in Zahlentafel 11, für Streckenanschlüsse in Zahlentafel 12 zusammengestellt. Mit diesen Werten und den aus Zahlentafel 6 übernommenen jährlich in jeder Anschlußgruppe anfallenden Bedienungsfahrten sind in Zahlentafel 13 die Kosten im Übergabeverkehr berechnet.

Zahlentafel 13. Kosten im Übergabeverkehr.

Gruppe	Bahnhofsanschlüsse						Streckenanschlüsse					
	I	II	III	IIIa	IIIb	zus.	I	II	III	IIIa	IIIb	zus.
Grundentfernung	1 km						2 km					
Bedienungen jährlich . Mill. \mathcal{M}	5,55	1,31	0,94	0,60	0,34	(7,80)	1,25	0,30	0,15	0,10	0,05	(1,70)
Kosten 1 Bedienung . . . \mathcal{M}	3,75	5,00	—	8,50	9,00	—	8,75	10,50	—	15,00	16,00	—
Jahreskosten Mill. \mathcal{M}	20,81	6,55	8,16	5,10	3,06	35,52	10,94	3,15	2,30	1,50	0,80	16,39
Weitere Entfernungen	$\frac{1}{10}$ der Anschlüsse bis 3 km (= + 2 km)						$\frac{1}{5}$ der Anschlüsse bis 5 km (= + 3 km)					
Bedienungen jährlich . Mill. \mathcal{M}	0,55	0,13	0,09	0,06	0,03	—	0,25	0,06	0,03	0,02	0,01	—
Mehrkosten 1 Bedienung . \mathcal{M}	2,50	2,50	—	2,80	4,80	—	10,50	10,50	—	11,40	12,00	—
Jahresmehrkosten . . . Mill. \mathcal{M}	1,40	0,32	0,31	0,17	0,14	2,03	2,62	0,63	0,35	0,23	0,12	3,60
Betriebskosten Mill. \mathcal{M}	22,21	6,87	8,47	5,27	3,20	37,55	13,56	3,78	2,65	1,73	0,92	19,99
Selbstkosten Mill. \mathcal{M}	26,65	8,24	10,16	6,32	3,84	45,05	16,27	4,54	3,18	2,08	1,10	23,99

Jahreskosten für alle Anschlüsse.

Gruppe	I	II	III	IIIa	IIIb	Zus.
	Mill. \mathcal{M}					
Betriebskosten	35,77	10,65	11,12	7,00	4,12	57,54
Selbstkosten	42,92	12,78	13,34	8,40	4,94	69,04

Ergebnis aus dem Übergabeverkehr.

Zahlentafel 14 zeigt eine Gegenüberstellung der Einnahmen und Ausgaben. Das Ergebnis muß verschieden sein, je nachdem, ob man mit Betriebskosten oder mit Selbstkosten rechnet.

Bei Anrechnung von Betriebskosten ergeben die Bahnhofsanschlüsse einen Überschuß von 1,03 Mill. \mathcal{M} , die Streckenanschlüsse einen Zuschuß von 2,83 Mill. \mathcal{M} ,

Zahlentafel 14. Ergebnis aus dem Übergabeverkehr (in Mill. \mathcal{M}).

Gruppe	I	II	III	IIIa	IIIb	Zus.
Bahnhofsanschlüsse						
Einnahmen	14,42	9,52	14,64	6,43	8,21	38,58
Ausgaben:						
Betriebskosten	22,21	6,87	8,47	5,27	3,20	37,55
Selbstkosten	26,65	8,24	10,16	6,32	3,84	45,05
± Betriebskosten	- 7,79	+ 2,65	+ 6,17	+ 1,16	+ 5,01	+ 1,03
± Selbstkosten	- 12,23	+ 1,28	+ 4,48	- 0,11	+ 4,37	- 6,47
Streckenanschlüsse						
Einnahmen	7,17	4,18	5,81	2,50	3,31	17,16
Ausgaben:						
Betriebskosten	13,56	3,78	2,65	1,73	0,92	19,99
Selbstkosten	16,27	4,54	3,18	2,08	1,10	23,99
± Betriebskosten	- 6,39	+ 0,40	+ 3,16	+ 0,77	+ 2,39	- 2,83
± Selbstkosten	- 9,10	- 0,36	+ 2,63	+ 0,42	+ 2,21	- 6,83
Alle Anschlüsse						
Einnahmen	21,59	13,70	20,45	8,93	11,52	55,74
Ausgaben:						
Betriebskosten	35,77	10,65	11,12	7,00	4,12	57,54
Selbstkosten	42,92	12,78	13,34	8,40	4,94	69,04
± Betriebskosten	- 14,18	+ 3,05	+ 9,33	+ 1,93	+ 7,40	- 1,80
± Selbstkosten	- 21,33	+ 0,92	+ 7,11	+ 0,53	+ 6,58	- 13,30

so daß im ganzen ein Zuschuß von 1,80 Mill. \mathcal{M} eintritt. Berücksichtigt man dabei, daß bei Einnahmen und Ausgaben zwischen etwa 55 und 60 Mill. \mathcal{M} eine Rechnungsgenauigkeit von 1,80 Mill. \mathcal{M} nicht bestehen kann, wird man folgern können, daß, an den Betriebskosten gemessen, Einnahmen und Ausgaben sich etwa ausgleichen, also eine Kostendeckung vorhanden ist.

Für die Anschlußgruppen im einzelnen trifft diese Betriebskostendeckung nicht zu; das Ergebnis ist für Bahnhofsanschlüsse und für Streckenanschlüsse das gleiche, daß nämlich die Gruppe I erheblichen Zuschuß erfordert, während die andern Gruppen Überschüsse bringen.

Es kann aber nun keinem Zweifel unterliegen, daß für die Zuführung und Abholung der Anschließerwagen nicht Betriebskosten, sondern Selbstkosten anzurechnen sind. Der Wagenwechselverkehr mit dem Anschluß ist ein Teil des Güterverkehrs, er tritt an die Stelle betrieblicher Aufgaben, die die Reichsbahn für die auf der Ladestraße abgefertigten Güter auf ihrem Bahnhof erledigt; deshalb sind diese Ausgaben für Abfertigung und Zugbildung genau so zu behandeln wie die sonstigen Ausgaben im Güterverkehr, d. h. es ist ihnen ihr Anteil an den Fremdlasten hinzuzufügen; dieser Anteil beträgt rd. 20 % der Betriebsausgaben. Legt man aber die Selbstkosten zugrunde, so muß sich das Ergebnis um den Fremdlastenanteil zuungunsten der Reichsbahn verschieben. Die Bahnhofsanschlüsse weisen dann einen Zuschuß von 6,47 Mill. \mathcal{M} , die Streckenanschlüsse einen solchen von 6,83 Mill. \mathcal{M} aus; der gesamte Übergabeverkehr bringt somit einen Fehlbetrag von 13,30 Mill. \mathcal{M} .

Die Gruppe I erfordert einen Zuschuß von rd. 20 Mill. \mathcal{M} ; bei Gruppe II gleichen sich Einnahmen und Ausgaben etwa aus; die Gruppe III erbringt einen Überschuß von rd. 7 Mill. \mathcal{M} , der fast ausschließlich auf die Untergruppe IIIb zurückzuführen ist.

Um dem Verhältnis von Einnahmen und Ausgaben und damit der Wirtschaftlichkeit der Wagenübergabe im einzelnen nachzugehen, zeigen die in Zahlentafel 15

zusammengestellten Werte, welche Einnahmen, Ausgaben und Ergebnisse auf einen Anschluß jährlich, auf eine Bedienung und auf einen Wagen entfallen. An

dieser Berechnung ist neu, daß die Kostendeckung nur bei Anrechnung von Betriebskosten und nicht bei Anrechnung von Selbstkosten zutrifft, und daß ferner

Zahlentafel 15. Einnahmen, Ausgaben und Ergebnis im Übergabeverkehr für 1 Anschluß jährlich, für 1 Bedienung und 1 Wagen.

	Es entfallen								
	jährlich auf 1 Anschluß			auf 1 Bedienung			auf 1 Wagen		
	Ein- nahmen	Selbst- kosten	Ergebnis	Ein- nahmen	Selbst- kosten	Ergebnis	Ein- nahmen	Selbst- kosten	Ergebnis
Bahnanschlüsse									
in Gruppe I	1 600	2 990	- 1 390	2,60	4,80	- 2,20	1,30	2,40	- 1,10
" " II	6 350	5 490	+ 860	7,27	6,29	+ 0,98	1,03	0,89	+ 0,14
" " III	16 260	11 290	+ 4 970	15,57	10,81	+ 4,76	0,71	0,49	+ 0,22
" " IIIa	10 710	10 530	+ 180	10,71	10,53	+ 0,18	0,71	0,70	+ 0,01
" " IIIb	27 360	12 800	+ 14 560	24,20	11,30	+ 12,90	0,71	0,33	+ 0,38
im ganzen	3 380	3 960	- 580	4,95	5,77	- 0,82	0,94	1,10	- 0,16
Streckenanschlüsse									
in Gruppe I	3 580	8 130	- 4 550	5,73	13,02	- 7,29	2,87	6,51	- 3,64
" " II	11 900	12 970	- 1 070	13,93	15,13	- 1,20	1,99	2,16	- 0,17
" " III	38 730	21 200	+ 17 530	38,73	21,20	+ 17,53	1,66	0,91	+ 0,75
" " IIIa	25 000	20 800	+ 4 200	25,00	20,80	+ 4,20	1,66	1,39	+ 0,27
" " IIIb	66 200	22 000	+ 44 200	66,20	22,00	+ 44,20	1,66	0,55	+ 1,11
im ganzen	6 860	9 590	- 2 730	10,09	14,11	- 4,02	2,12	2,96	- 0,84
Alle Anschlüsse									
in Gruppe I	1 960	3 900	- 1 940	3,17	6,31	- 3,14	1,59	3,15	- 1,56
" " II	7 400	6 940	+ 460	8,51	7,94	+ 0,57	1,21	1,13	+ 0,08
" " III	19 470	12 700	+ 6 770	18,76	12,24	+ 6,52	0,85	0,61	+ 0,24
" " IIIa	12 750	12 000	+ 750	12,76	12,00	+ 0,76	0,85	0,80	+ 0,05
" " IIIb	32 910	14 110	+ 18 800	29,54	12,66	+ 16,88	0,85	0,36	+ 0,49
im ganzen	4 010	4 960	- 950	5,87	7,27	- 1,40	1,14	1,41	- 0,27

Zuschüsse und Überschüsse in den einzelnen Größen- gruppen die errechnete Höhe haben. Ob hieraus irgendwelche Folgerungen gezogen werden können, und welcher Art etwaige Folgerungen unter Berücksichtigung volkswirtschaftlicher Belange und reichsbahnwirtschaftlicher Verkehrs- und Finanzbelange sein könnten, kann erst im Schlußabsatz dieser Ausarbeitung besprochen werden. Vorangehen muß die Frage, ob mit der Feststellung der Wirtschaftlichkeit der durch Pauschvergütungen und Anschlußgebühren abgolgten Arbeiten die vorliegende Untersuchung abgeschlossen werden kann, oder ob nicht auch sonstige, mit der Tarif- und Ausgabengestaltung des allgemeinen Güterverkehrs zusammenhängende Fragen vorher klargelegt werden müssen.

Betrachtung des Anschlußverkehrs als Teil des allgemeinen Güterverkehrs.

Im allgemeinen Güterverkehr wie auch in den andern Verkehrszweigen führt die Reichsbahn seit etwa 5 Jahren eine Selbstkostenermittlung durch, deren Zweck es ist, Leistung und Aufwand für bestimmte Transporte und einzelne Transportaufgaben zu ermitteln und einander gegenüberzustellen. Eingeteilt werden die Leistungen und Kosten (Betriebskosten und Selbstkosten) in drei Hauptleistungsgebiete, die Abfertigung, die Zugbildung und die Zugförderung. Hiervon scheidet für diese Betrachtung die Zugförderung aus, da diese gleich ist, ob das Gut auf Reichsbahnanlagen oder in Privatgleisanschlüssen behandelt wird. Über die bei der Abfertigung im allgemeinen Wagenladungsverkehr entstehenden Leistungen und Kosten ist aus der Betriebskostenrechnung für 1928 ein »Kalkulationsblatt« in der Zeitschrift »Die Reichsbahn« (1929, S. 972) veröffentlicht, das in Zahlentafel 16 wiedergegeben ist. Für die Zugbildung sind

ähnliche genaue Unterlagen bislang leider nicht veröffentlicht worden und auch nicht zu erhalten; bekannt ist nur der Umfang der Arbeiten nach der »Vorschritt 2 für die Aufstellung der Betriebskostenrechnung« (Beko 2) und die Ergebniszahlen für den Kostenaufwand im ganzen und für 1 Wagen, die in der Zeitschrift »Die Reichsbahn« (1929, S. 967) enthalten sind.

Betrachtet man die im »Kalkulationsblatt« unter »Kostenstellen« erläuterten Arbeiten, so findet man unter den dort angegebenen Abfertigungsleistungen mehrere, die teilweise oder ganz durch Vergütungen und Gebühren im Anschlußverkehr besonders abgolgten werden, die also bei einer Untersuchung der Wirtschaftlichkeit des Anschlußverkehrs für den Vergleich der Einnahmen und Ausgaben entsprechend zu berücksichtigen sind. Von entscheidender Bedeutung für diese Überlegung ist, ob bei den allgemeinen Einnahmen aus den Tarifen Mehr- oder Minderleistungen der Reichsbahn, die sie gegenüber dem allgemeinen Verkehr im Anschlußverkehr hat, berücksichtigt sind. Dies ist aber bei den Einnahmen nicht der Fall, denn die aus Tarifbeträgen der Bahn her-rührenden Einnahmen sind nur von der Gütermenge, der Gütermenge und der Transportweite, nicht jedoch davon abhängig, ob die Güter in Reichsbahnanlagen oder in Privatanschlüssen behandelt werden.

Die Gütertarife sind in der Weise aufgebaut, daß für die bei der Abfertigung (Versand und Empfang) eines bestimmten Gutes anfallenden Kosten, die also von der Transportweite unabhängig sind, eine »Abfertigungsgebühr« zugrunde gelegt wird. Aus volkswirtschaftlichen Gründen, nicht etwa mit Rücksicht auf die verschiedene Höhe der festen Kosten, ist die Abfertigungsgebühr nach den Tarifklassen gestaffelt; aus ähnlichen volkswirtschaftlichen Gründen, nämlich

um die nahen Entfernungen zu schonen, ist die Abfertigungsgebühr für Entfernungen unter 100 km ermäßigt, was dem Sinn der Anrechnung einer festen Gebühr als Entgelt für die von der Transportweite unabhängigen Abfertigungskosten zuwiderläuft.

Die Einnahmen im Anschlußverkehr aus den im Tarif festgesetzten Abfertigungsgebühren können genau nur so berechnet werden, daß, entsprechend der Staffelung in der Gebührentabelle, die in den einzelnen Tarifklassen und Förderweiten anfallenden Anschlußgütermengen festgestellt und mit dem entsprechenden Satz der Abfertigungsgebühr vervielfacht werden. Hierfür fehlt es jedoch an Unterlagen; die Rechnung kann also nur eine überschlägliche sein.

Zu bedenken ist, daß nach der Angabe des Reichsbahnkalenders (Blatt vom 27. Jan. 1930) 67,4% aller Güter nach den Tarifklassen F und G und den auf diesen Klassen aufgebauten Ausnahmetarifen gefahren werden, und daß ferner nach dem »Reichsbahn-Handbuch« (1929, S. 199) von den Gütermengen 56,2% auf Entfernungen unter 100 km befördert werden. Der durchschnittliche Einnahmesatz wird also wenig höher als der Satz für die Tarifklassen F und G bei ungefähr 90–100 km liegen. Gerechnet ist demnach mit einer durchschnittlichen Abfertigungsgebühr von 11,5 Pf. für 100 kg oder mit 115 Pf./t. Diese Gebühr wird erhoben bei einer Beförderung, also für einen Versand und einen Empfang. Da die Menge

Zahlentafel 16. Kostenermittlung für die Abfertigung im Versand von 1 t Wagenladungsgut und Steinkohle.

Güterart	Wagenladungsgut			Steinkohle			
	bei Versand im Reichsbahn- bahnhof	bei Versand im Privat- anschluß		bei Versand im Reichsbahn- bahnhof		bei Versand im Privat- anschluß	
		Durch Ergänzungsrechnung ermittelt					
	Nach Angabe in Die Reichsbahn- (Kalkulationsblatt)		Pf./t		Pf./t		Pf./t
Betriebskosten:							
Abfertigung und Ladedienst	3,00	-1,50	1,50	0,86	2,58	-1,58	1,00
Reinigen und Ents. der Güterwagen	0,20	-0,10	0,10	=	0,20	=	=
Reinigen der Bahnhofoanlagen	0,63	0,35	0,22	1,50	0,95	0,28	0,27
Wagendienst, Zugabfertigung	1,87	=	1,87	0,86	1,61	=	1,61
Betriebsdienst	2,26	0,40	0,90	0,86	1,94	0,40	0,77
Verschiebedienst	4,50	0,40	1,80	0,86	3,87	0,40	1,55
Betriebs-Maschinendienste:							
Lokomotiv-Verschiebedienst	3,99	0,40	1,60	0,86	3,43	0,40	1,37
Übriger Betriebs-Maschinendienst	0,41	0,40	0,16	0,86	0,35	0,40	0,14
Unterhaltung der baulichen Anlagen	1,74	1/3	0,58	=	1,50	1/3	0,50
zus.	18,60		7,73				7,21
Pers. Verwaltungskosten für Beamte	6,52						
Lohnempfänger	1,04						
Se. aller Personalausgaben	26,16		10,82				10,09
Betriebskohlen und elektrische Zugkraft	1,79	0,40	0,72	1,16	2,08	0,40	0,83
Sonstige Betriebsstoffe für Lokomotiven	0,06	0,40	0,02	1,16	0,07	0,40	0,03
Wagen	0,01	=	0,01	0,86	0,01	=	0,01
Wasser	0,06						
Gas für Lokomotivbeleuchtung	0,01	0,40	0,03	1,16	0,09	0,40	0,04
Wagenbeleuchtung	0,01						
Elektrizität	0,05	0,35	0,03	0,86	0,11	0,28	0,03
Sonstige Betriebsstoffe für stat. Dienst	0,08						
Unterbau	0,27	0,35	0,10	0,86	0,23	0,28	0,07
Oberbau und Gleisumbau	2,02	0,35	0,71	1,16	2,34	0,28	0,65
Sonstige Anlagen	0,44	0,35	0,15	0,86	0,38	0,28	0,11
Mechanische und Kraftstellwerke	0,29	0,40	0,12	0,86	0,25	0,40	0,10
Schwachstromanlagen	0,18	0,35	0,06	0,86	0,15	0,28	0,04
Hochbauten	0,82	1/3	0,28	0,86	0,71	1/3	0,24
Fahrleitungen	0,01	1/3					
zus. bauliche Unterhaltung	4,03		1,42				1,21
Unterhaltung der maschinellen Anlagen	0,11	0,35	0,04	0,86	0,94	0,28	0,26
Anteil der Abfertigung an der Unterhaltung der Lokomotiven	2,41	0,40	0,96	1,16	2,70	0,40	1,08
Wagen	9,81	=	9,81	0,86	8,20	=	8,20
Zugtiere	0,19	=	=	=	=	=	=
zus.	12,52		10,81				9,54
zus. Sachausgaben	18,62		13,04				11,69
Hierzu Sachverwaltungskosten	0,38						
Se. aller Sachausgaben	19,00		13,30				11,92
Personal- und Sachausgaben	45,16		24,12				22,01
Geschäftsleitungskosten des Direktionsapparates	5,58						
der zentralen Stellen	0,46						
zus.	6,04						
Betriebskosten insges. für Fremdlasten + 20%	51,20		27,25				24,87
	10,24		5,45				4,96
Selbstkosten insges.	61,44		32,70				29,83

der Güter im Anschlußverkehr in Versand und Empfang auf 574 Mill. t berechnet ist, würde sich eine Gesamteinnahme aus tariflichen Abfertigungsgebühren des Anschlußverkehrs von $\frac{574}{2} \cdot 115 = 330$ Mill. *ℳ* ergeben.

Für die Ermittlung der Abfertigungskosten ist von den im »Kalkulationsblatt« in Zahlentafel 16 angegebenen Kostenbeträgen auszugehen. Die hier in Pf./t aufgeführten Kostensätze beziehen sich auf die durchschnittlichen Kosten im gesamten Reichsbahn-Wagenladungsverkehr, also auf die auf Reichsbahnanlagen und in Anschlüssen behandelten Güter. Es ist also noch festzustellen, welche Kostenveränderungen bei den einzelnen Kostenstellen gegenüber diesem Durchschnitt für diejenigen Güter eintreten, die in Anschlüssen versandt oder empfangen werden. Die Kostenveränderungen lassen sich gruppenweise zusammenfassen. Manche Kosten hängen überwiegend von der Zeit ab, während welcher der Wagen sich auf Bahnhofsgleisen befindet. Baumann gibt in der »Verkehrstechnischen Woche« (1930, S. 67) als Durchschnittszeit zwischen zwei Beladungen für einen Güterwagen 73 Stunden an, wobei 14,4 Stunden auf Beladung und 19,4 Stunden auf Entladung, im Mittel also auf einen Bahnhofsaufenthalt mit Ladegeschäft 16,9 Stunden entfallen. Rechnet man die Zeit, die sich ein im Anschluß behandelter Wagen vor Zustellung und nach Abholung im Bahnhof befindet, auf höchstens je 3 Stunden, zusammen also auf 6 Stunden, so ergibt sich, daß die Anschlußwagen nur während eines Drittels der Durchschnittszeit (genau 35%) den Bahnhof belasten. Mit diesem Faktor sind diejenigen Kostenbeträge zu vervielfachen, die überwiegend von dem Bahnhofsaufenthalt des Wagens abhängen.

Eine andere Gruppe von Kostenstellen läßt sich unter dem Gesichtspunkt zusammenfassen, daß ein Teilbetrag dieser Arbeiten durch die Pauschvergütungen und die Anschlußgebühren abgegolten wird; es sind dies vor allem diejenigen Arbeiten, die mit dem stationären Bahnhofsdiens und dem Rangierdienst zusammenhängen. Beim Rangierdienst ist zu berücksichtigen, daß außer der durch die Anschlußgebühren abgegoltenen Zustellung und Abholung der Wagen die Anschlußwagen aus der von dem Zustellungszug ausgesetzten Bahnhofgruppe ausrangiert werden müssen, daß also hierfür die gleichen Arbeiten entstehen wie für die Wagen des öffentlichen Verkehrs. Der größere Teil der Arbeiten entfällt jedoch auf die Zuführungen zu den Ladestellen aus dem Ordnungsgleis, und dieser Aufwand darf bei Anschlußwagen nicht berechnet werden, da er bereits abgegolten ist. Nimmt man die Zuführung zu den Ladestellen auf drei Fünftel der Gesamtarbeit an, so sind in diesen Kostenstellen nur noch zwei Fünftel (40%) der Durchschnittskosten zu berechnen.

Bei den mit dem Faktor $\frac{1}{3}$ multiplizierten Kostenstellen handelt es sich um Ausgaben, die für den Anschlußverkehr nur mit einem geringen Bruchteil in Betracht kommen. So wären hier z. B. bei den baulichen Anlagen diejenigen Ausgaben abzusetzen, die auf Ladestraßen, Rampen usw. entfallen.

Einige Kostenstellen sind besonders behandelt. Für die von den Anschließern übernommene Abfertigungsarbeit und für den fortfallenden Ladedienst ist eine Verringerung um 1,5 Pf. eingesetzt. Die Reinigung

der Güterwagen kommt in Fortfall, da die Wagen vom Anschließer besenrein zurückgegeben werden müssen. Die mit Gleichheitszeichen versehenen Spalten sind unverändert übernommen.

Das Ergebnis ist ein Selbstkostensatz für Abfertigung von 1 t Gut in Privatanschlüssen von 32,70 Pf. Auf diesen Betrag, statt 61,44 Pf., würden sich die bei Abfertigung von Anschlußgütern anfallenden Kosten (unter Berücksichtigung der besonders vergüteten Aufwendungen) ermäßigen. Der Jahresaufwand würde sich demnach auf 574 Mill. t · 32,7 Pf. = 188 Mill. *ℳ* stellen.

Zusammenfassung der Untersuchung über die Wirtschaftlichkeit des Anschlußverkehrs.

Nach dem Vorausgegangenen stellen sich die gesamten bei der Versand- und Empfangsabfertigung der Anschlußgüter entstehenden Einnahmen und Kosten wie folgt:

	Ein-	Aus-	Überschuß(+)
	nahmen	gaben	oder Fehlbetrag (-)
Mill. <i>ℳ</i>			
Pauschvergütungen	15	15	± 0
Anschlußgebühren	56	69	- 13
Tariff. Abfertigungsgebühren für Anschlußgüter	330	188	+ 142
insges.	401	272	+ 129

Als finanzielles Ergebnis des gesamten Anschlußverkehrs ergibt sich für die Reichsbahn also ein jährlicher Gewinn von etwa 120–130 Mill. *ℳ*. Auf eins sei hierbei besonders aufmerksam gemacht. In der vorstehenden Rechnung ist davon ausgegangen, daß die tariflichen »Abfertigungsgebühren« den »Abfertigungskosten« der Selbstkostenermittlung entsprechen. In der Eisenbahnliteratur wird diese Voraussetzung stets gemacht, auch von Reichsbahnseite; so findet sich diese Gegenüberstellung in der »Denkschrift des Verwaltungsausschusses der deutschen Eisenbahnen zur Neuregelung des Normalgütertarifs« vom 29. November 1926 wie auch an andern Stellen aus neuerer Zeit. Es kann also auch bei der vorliegenden Untersuchung nicht anders verfahren werden, wenn nicht von vornherein auf eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse verzichtet werden soll. Dieser Gedankengang ist aber angreifbar, denn die Einsetzung einer festen Gebühr wie der tariflichen Abfertigungsgebühr kann nur dann eine Berechtigung im Sinne der Tariflogik haben, wenn durch sie sämtliche bei jedem Gütertransport eintretende feste Kosten, die von der Transportweite unabhängig sind, abgegolten werden sollen. Zu diesen festen Kosten sind aber außer der Versand- und Empfangsabfertigung noch die Zugbildungskosten auf der Versand- und Empfangsstation zu zählen. Wie die Reichsbahn beim Vergleich von Selbstkosten und Tarifeinnahmen die Zugbildung behandelt, ist bislang nicht bekannt; wie dies geschehen könnte und vielleicht auch geschieht, darüber ist einiges in meiner Arbeit »Die Selbstkostenrechnung der Reichsbahn«¹ enthalten. Jedenfalls kann dieser Punkt das vorstehende Ergebnis beim Vergleich von öffentlichem und Anschlußgut nicht in einem für den Anschlußverkehr ungünstigen Sinne beeinflussen, denn bei der Zugbildung bei Versand und Empfang tritt beim Anschlußgut zweifellos gegenüber dem Ladestraßengut eine Kostenersparnis schon

¹ Glückauf 1930, S. 1766.

dadurch ein, daß in den größern Anschlüssen richtungsweise geordnete Wagengruppen und ganze Züge aufkommen und enden. Ferner sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß diese Folgerung nicht auch für die Abfertigung der öffentlichen Güter zutreffen kann, da bei diesen Gütern zwar die tariflichen Abfertigungsgebühren bestehen bleiben, die Sondergebühren jedoch fortfallen und sich der Aufwand bei den Ausgaben beträchtlich erhöht. Das Ausmaß dieser Erhöhung läßt sich berechnen. Nach Angaben in »Die Reichsbahn« (1930, S. 967) betragen die Abfertigungskosten für 859 Mill. t Wagenladungsgut in Versand und Empfang 439,958 Mill. *ℳ*; nach Abzug der im Anschlußverkehr behandelten 574 Mill. t mit 187,70 Mill. *ℳ* Kosten verbleiben für das öffentliche Gut 285 Mill. t mit 252,26 Mill. *ℳ* Kosten oder 88 Pf./t für eine Abfertigung. Für 1 t öffentliches Gut würden sich demnach für die Abfertigungen in Versand und Empfang 2.88 – 176 Pf. an Kosten ergeben.

Diesen Ausgaben stehen hier an Einnahmen nur die tariflichen Abfertigungsgebühren gegenüber, die, wie bei den Anschlußgütern, mit 115 Pf./t einzusetzen sind; hier ergibt sich also ein Zuschußbedarf von (176–115) 61 Pf./t oder für 142,5 Mill. t (285 : 2) Ladestraßengut im ganzen von 86,92 Mill. *ℳ*. Wenn auch diese Berechnung nicht genau sein kann, so kann danach doch behauptet werden, daß im öffentlichen Güterverkehr durch die wesentlich höhern Kosten für Abfertigung ganz erhebliche Verluste eintreten, während im Anschlußverkehr bei den gleichen Aufgaben sich ein großer Überschuß ergibt.

Es gibt noch eine Reihe anderer Vorteile und Annehmlichkeiten, die der Reichsbahn aus dem Bestehen von Privatgleisanschlüssen erwachsen, ohne daß sich deren Geldwert erfassen läßt. Nach § 6 PAB kann die Reichsbahn jederzeit die aus Bau-, Betriebs- oder Verkehrsrücksichten erforderlichen Änderungen ihrer Anlagen »anordnen«; sie braucht demgemäß Anschlüssen gegenüber nicht zu dem langwierigen Enteignungsverfahren zu greifen. Der § 8 PAB sichert ihr die außergewöhnliche und kurze Mitbenutzung des Privatanschlusses unentgeltlich; sie macht davon z. B. in Wagenüberflußzeiten Gebrauch, indem sie Leerwagen auf Privatanschlüssen abstellt. Da der Anschließer nach § 18 Abs. 2 die Haftung für alle Beschädigungen an Reichsbahnwagen, die im Werksverkehr entstehen, trägt, entfällt für die Reichsbahn auch die Haftung für die gewöhnlichen Rangierschäden, die sie für die Ladestraßenwagen voll trägt. Die Verwiegung der Wagen findet meist durch die Anschließer innerhalb der Ladefristen statt, während die Reichsbahn sie sonst zu ihren Selbstkosten außerhalb der Ladefristen vornimmt; eine Verwiegung der Anschlußwagen durch die Reichsbahn würde zu ganz erheblichen Erschwerungen des Bahnhofsbetriebes führen.

Im weitem Verlauf der Untersuchung wäre nun festzustellen, wie sich die Wirtschaftlichkeit des Anschlußverkehrs, die bis jetzt nur für den gesamten Anschlußverkehr ermittelt ist, im einzelnen bei den verschiedenen Größengruppen der Anschlüsse gestaltet. Eine solche eingehende Ermittlung erscheint — zum mindesten im Rahmen dieser Arbeit — unmöglich; besonders fehlen dafür Unterlagen über die Aufteilung der in den einzelnen Tarifklassen und Tarifentfernungen gefahrenen Gütermengen auf die Größengruppen der Anschlüsse. Ferner wäre noch festzustellen, wie hoch die Wagenauslastung im ein-

zelnen Falle ist, ob es sich um einen gleichmäßigen oder sehr schwankenden Anschlußverkehr handelt u. a. m., da hierdurch die Wirtschaftlichkeit ganz erheblich beeinflußt wird. Diese Feststellungen könnten, da bei der Reichsbahn Zahlen hierfür nicht erhältlich sind, nur durch Ermittlungen bei den Verfrachtern und Empfängern von Anschlußgütern geschehen. Da es aber zweifellos erwünscht ist, für ein bestimmtes Gut und eine bestimmte Größengruppe von Anschlüssen ein Rechnungsbeispiel zu geben, sei dieses im folgenden für den einheitlichsten und gleichmäßigsten Anschlußverkehr der Reichsbahn im wichtigsten Versandbezirk, nämlich für den Anschlußverkehr der Steinkohlenzechen im rheinisch-westfälischen Industriegebiet, und zwar im besondern in der Reichsbahndirektion (RBD.) Essen durchgeführt.

Der Kohlenanschlußverkehr der Reichsbahn, im besondern der RBD. Essen.

Allgemeines.

Im Eil- und Frachtgutverkehr der Reichsbahn entfallen auf den Kohlenverkehr 23,5 % der Einnahmen und 36,6 % der Gütertonnen. Im Anschlußverkehr entfallen auf Stein- und Braunkohle 40,7 % der Gütermenge und 34,1 % der Anschlußwagen, auf Steinkohle allein 34,5 % der Gütermenge und 22,5 % der Anschlußwagen. An der Einnahme aus den Anschlußgebühren sind die Kohlenwagen mit etwa 27,5 % beteiligt. Für die Eisenbahn handelt es sich bei dem Kohlenverkehr und Kohlenanschlußverkehr um die nach Menge und Einnahmen wichtigsten Güter, was allein schon eine besondere Untersuchung der Wirtschaftlichkeit dieses Verkehrs mit den Anschlüssen rechtfertigen würde. Ferner ist der Kohlenverkehr auch derjenige Verkehr, der verhältnismäßig am gleichmäßigsten verläuft.

Das mit »rheinisch-westfälisches Industriegebiet« oder »Ruhrkohlenbezirk« bezeichnete Gebiet, das etwa drei Viertel der gesamten deutschen Steinkohlenförderung aufbringt, ist reichsbahnverwaltungstechnisch kein einheitlicher und abgeschlossener Bezirk; es umfaßt die gesamte RBD. Essen und Teile der Reichsbahndirektionen Köln, Wuppertal und Münster sowie schließlich noch einen kleinen Teil der RBD. Hannover. Das Kerngebiet bildet die RBD. Essen. Will man Fragen des Ruhrverkehrs untersuchen, liegt es nahe, von dem in sich einheitlich gestalteten Verkehrsbezirk der RBD. Essen auszugehen. Diese ist zwar, an der Streckenlänge gemessen, eine der kleinern Reichsbahndirektionen, ihre Bahndichte ist aber fast dreimal so groß als der Reichsbahndurchschnitt und dazu sind 73 % aller Strecken zwei- und mehrgleisig ausgebaut. An Länge aller Gleise entfallen auf sie nur 4,9 % der Reichsbahngleise, auf 1 km Streckenlänge entfällt aber an Längen aller Gleise der 1,9fache und an Weichen der 2,55fache Betrag des Reichsbahndurchschnitts. Die Zahl der auf einen Bahnhof entfallenden Weichen ist 3,4mal so groß als im Reichsbahndurchschnitt. Ein noch klareres Bild ergibt sich, wenn man die Verkehrsleistungen betrachtet. Zwar steht die RBD. Essen nach der Zahl der verkauften Karten im Personenverkehr mit 4,7 % Anteil an der Reichsbahnsumme erst an vierter Stelle unter den Reichsbahndirektionen, dagegen nimmt sie im Güterverkehr weitaus die erste Stelle ein; am Güterversand ist sie mit 22,47 %, am Güterempfang mit 15,56 % beteiligt. Dies muß auf die Gestaltung des gesamten Güterverkehrs von ausschlaggebender

Bedeutung sein. Aus den Verkehrsleistungen, der Streckenlänge und der Zahl der Güterbahnhöfe ergibt sich die Verkehrsdichte; diese beträgt in der RBD. Essen an kilometrischen Leistungen auf 1 km Streckenlänge durchgehend mehr als das Doppelte, im Güterverkehr auf 1 Güterbahnhof im Versand das 13,3fache und im Empfang das 12,6fache des Reichsbahndurchschnitts.

Bei einem derart gesteigerten Güterverkehr muß notwendigerweise in diesem wie auch jedem ähnlichen Verkehrsgebiet die Bedeutung der Privatgleisanschlüsse für die Abwicklung des Reichsbahnverkehrs ganz erheblich zunehmen. Schon rein äußerlich ist dies an Hand der Anschlußzahlen und der Eisenbahnverkehrspläne deutlich zu erkennen. Über die Anschlußzahl der RBD. Essen sind in der Arbeit von Ballof¹ — offenbar auf Grund neuerer Zählungen — andere Zahlen angegeben als die in Zahlentafel 4 eingesetzten, die der Eisenbahnstatistik für 1928 entnommen sind. Es sind jetzt in der RBD. Essen vorhanden:

Hauptanschlüsse	590	—	77 %
Nebenanschlüsse	181	—	23 %
Anschlüsse insges. 771 — 100 %			

davon sind

Bahnhofsanschlüsse	703	—	91 %
Streckenanschlüsse	68	—	9 %



Abb. 2. Ausschnitt aus der Eisenbahnverkehrskarte des rheinisch-westfälischen Industriegebiets.

Abb. 2 gibt einen Ausschnitt aus der Eisenbahnverkehrskarte der RBD. Essen; eine Karte des ganzen Bezirks zu geben, verbietet die Raumbeschränkung, wenn anders nicht die Übersichtlichkeit leiden

¹ Ballof: Industrie und Verkehr des Ruhrgebiets im Spiegel der Statistik, Archiv f. Eisenbahnwes. Bd. 1930, S. 1237.

soll. Es ist mit Absicht nicht ein Gebiet engsten Eisenbahnnetzes gewählt worden, wie etwa die Umgebung von Duisburg oder Gelsenkirchen, Bochum oder Dortmund, sondern ein Gebiet mit städtischem und ländlichem Charakter, das sowohl alte wie neue industrielle Entwicklung hat, das Gebiet in und nördlich der Stadt Essen. Die Karte zeigt deutlich, daß trotz des engen Reichsbahnnetzes noch ein weitverzweigtes Netz von Privatanschlüssen und Werksbahnen erforderlich war, um die Flächen industriell zu erschließen.

Über die allgemeine Bedeutung der Privatanschlüsse und der Werksbahnen in der RBD. Essen führt Ballof folgendes aus:

»Industrieanlagen und Reichsbahn reichen sich die Hand in Privatanschlüssen. Einige verbinden verhältnismäßig weit abseits liegende Zechen mit der Reichsbahn. Besonders bemerkenswert aber sind die schon in sich besondere Netze bildenden, an mehrere Bahnhöfe angeschlossenen und die einzelnen Werke verbindenden Anlagen der Riesenwerke und Konzerne sowie die Hafengebäude der Rhein-Ruhr-Häfen, der Häfen in Dortmund und Wanne-Eickel. Von den Anschlüssen sind 590 Haupt- und 181 Nebenanschlüsse, 68 liegen auf freier Strecke.«

»Werksbahnen. — Eine besondere Bedeutung für den Verkehr innerhalb industrieller Werke und für den privaten Verkehr der Werke mit den Anschlußstationen und Häfen haben die Werksbahnen. . . . Die Gesamtlänge der Werksbahnen dürfte die Länge der übrigen Bahnen noch um ein beträchtliches übersteigen. Die Länge der Gleise, auf die Reichsbahnwagen übergehen, beträgt allein schon 3833 km. In 771 Anschlüssen, davon 590 Haupt- und 181 Nebenanschlüssen, haben die Werksbahnen und sonstigen Privatgleise Verbindung mit der Reichsbahn.«

Nach all diesem ist es selbstverständlich, daß der Anteil des Anschlußverkehrs am Gesamtgüterverkehr in der RBD. Essen erheblich größer sein muß als im Reichsbahndurchschnitt; nach den Angaben von Reichsbahnrat Dr. Charitius, Essen, in der »Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen« (1930) beträgt er 92 % gegenüber etwa 67 % im Reichsbahndurchschnitt nach vorstehenden Berechnungen. Von 100 t behandelten Reichsbahn Gütern werden also nur 8 t im öffentlichen Güterverkehr und 92 t im Privatanschlußverkehr abgefertigt. Das prägt sich auch deutlich in der Ausgestaltung der Bahnanlagen für den Güterverkehr aus; die nach Gleiszahl und -länge und damit nach Raumbedarf weitaus wichtigsten Reichsbahnanlagen sind die Aufstell- und Rangierbahnhöfe, denen gegenüber die Anlagen für den Ortsgüterverkehr stark zurücktreten.

Mehr ist aus den Reichsbahnveröffentlichungen für die Wirtschaftlichkeit des Anschlußverkehrs in der RBD. Essen nicht zu entnehmen; um genauern Einblick zu erhalten, waren somit besondere Erhebungen erforderlich, die sich nur auf das wichtigste Teilgebiet, den Anschlußverkehr der Steinkohlenzechen in der RBD. Essen, erstrecken konnten. Diese sind auf Anregung des Verfassers durch den Verein für die bergbaulichen Interessen in Essen (kurz Bergbau-Verein genannt) im Sommer 1930 angestellt worden und bezogen sich auf das gleiche Jahr, 1928, wie die frühern Berechnungen. Die Auswertung der Frage-

bogen zeigt für den Anschluß- und Werksverkehr der Kohlenzechen folgendes Bild.

Im Jahre 1928 bestanden an Privatgleisanschlüssen der Steinkohlenzechen im Ruhrgebiet:

RBD.	Bahn- hofs- anschlüsse	Strecken- anschlüsse	Zus.
Essen	121	23	144
Köln	6	—	6
Elberfeld (jetzt Wuppertal)	2	2	4
Münster	2	—	2
Hannover	2	—	2
Ruhrgebiet insges.	131	25	158

In dieser Aufstellung sind nur die unmittelbar an die Reichsbahn anschließenden Privatanschlüsse enthalten; Anschlüsse an Kleinbahnen und städtische Hafenbahnen sind nicht mitgezählt, selbst wenn die Kohle von diesen Bahnen der Reichsbahn zugeführt wird. Dagegen sind Privatgleisanschlüsse mehrerer Zechen der gleichen Gesellschaft an denselben Reichsbahnbahnhof als je ein Anschluß gezählt, wenn die Wagenübergabe auf demselben Übergabebahnhof gemeinsam erfolgt, ohne Rücksicht darauf, daß in manchen Fällen für jedes Werk ein gesonderter Anschlußvertrag besteht; dieses Verfahren entspricht dem Zweck der vorliegenden Untersuchung.

Von den 158 Privatgleisanschlüssen der Steinkohlenzechen des Ruhrgebietes entfallen 144, d. s. 91 %, auf die RBD. Essen; dieser hohe Prozentsatz rechtfertigt es, daß in der weitem Betrachtung nur die Anschlußverhältnisse in der RBD. Essen besprochen werden. Durch Privatanschlüsse sind in der RBD. Essen 198 einzelne Schachtanlagen angeschlossen; dabei sind Schachtanlagen, deren Förderung stillliegt, für die jedoch noch ein Anschluß besteht, nicht mitgerechnet. Die Anschlußbedienung geschieht von 76 Reichsbahnbahnhöfen aus. Auf einen Bahnhof mit Anschlußbedienung entfallen also durchschnittlich 2,6 Schachtanlagen und 1,9 Zechenanschlüsse.

Die durch die Privatanschlüsse angeschlossenen Zechenbahnen (Grubenanschlußbahnen) haben eine Streckenlänge von 350 km und eine Länge aller Gleise von 2114 km; auf das Zechenbahnnetz eines Anschlusses entfällt also eine Streckenlänge von 2,43 km und eine Länge aller Gleise von 14,68 km. An Weichen sind — in einfache Weichen umgerechnet — 9937 vorhanden oder auf 1 Anschluß durchschnittlich 69 Weichen. Es handelt sich bei den Zechenanschlüssen (einschließlich Werksbahngleise) um kurze Strecken, aber um größere Gleisanlagen.

Im Jahre 1928 wurden von den 144 Anschlüssen der Steinkohlenzechen innerhalb der RBD. Essen im Güterversand und -empfang abgefertigt:

Kohle (einschließlich Koks, Briketts usw.)	70701 400 t
sonstige Güter	17440 600 t
	zus. 88142000 t

Nach dem Reichsbahn-Handbuch (1929, S. 193) betrug im gesamten öffentlichen Güterverkehr innerhalb der RBD. Essen

der Güterversand	88300000 t
„ Güterempfang	60500000 t
	zus. 148800000 t

Die in den Privatanschlüssen der Zechen behandelten Gütermengen betragen damit 59 % der gesamten Gütermenge der RBD. Essen.

Die Zahl der im Versand und Empfang behandelten Wagen konnte nicht erfaßt werden, da die Wagenstellung nach Einheiten von 10-t-Wagen und nicht nach wirklichen Wagen nachgewiesen wird; sie kann jedoch, da die durchschnittliche Wagenauslastung für den Kohlenverkehr mit 17,5 t bekannt ist, hinreichend genau ermittelt werden. Die Wagenauslastung für sonstige Güter muß, da den Zechen fast nur ganze Wagenladungen zulaufen, größer sein als der Durchschnitt; sie ist mit 16 t eingesetzt. Damit ergeben sich folgende Zahlen für Anschlußwagen:

Kohlenwagen (70,701 Mill. t : 17,5)	4,04 Mill. Wagen
sonstige Wagen (17,440 Mill. t : 16)	1,09 „ „
	zus. 5,13 Mill. Wagen

Auf 1 Anschluß entfallen demnach jährlich 5,13 Mill. : 144 = 35625 Wagen.

Die Anschlüsse gehören somit durchschnittlich alle zur Größengruppe III des Anschlußtarifs bzw. zur Gruppe IIIb der früheren Rechnung.

Nach den Erhebungen des Bergbau-Vereins sind für Anschlußgebühren im Jahre 1928 bezahlt worden

für Kohlenwagen	etwa 3670000 <i>ℳ</i>
„ sonstige Wagen	966000 „
	zus. etwa 4636000 <i>ℳ</i>

oder je Anschluß durchschnittlich etwa 32200 *ℳ*.

Der durch die Reichsbahn bediente Anschlußverkehr und der durch die Zechen bediente Werksanschlußverkehr wickelt sich bei der Mehrzahl der Zechenanschlüsse in der RBD. Essen folgendermaßen ab.

Die Reichsbahn stellt die für den Anschluß eingegangenen leeren und beladenen Wagen aus ihren Aufstellgleisen ungeordnet auf eins der Übergabegleise des Zechenanschlusses. Der Anschluß ordnet die Eingangswagen nach den angeschlossenen Werken und Ladestellen und führt dann die Wagen nach den Gebrauchsstellen. Dort werden die Kohlen- und Koks-wagen unter den Lesebändern und Rutschen beladen, wobei sie gleichzeitig durch Wiegebeamte der Zeche, die auf das Bahninteresse verpflichtet sind, bahnamtlich verwogen werden. Die beladenen Wagen werden von den Versandbeamten der Zeche bezettelt; in die Frachtbriefe wird neben der Nummer, dem Eigentumsmerkmal und dem Ladegewicht der Wagen auch der Leitungsweg eingetragen, so daß der fertige Frachtbrief an den Übernahmbeamten der Reichsbahn ausgeliefert werden kann. Die beladenen Wagen werden dann auf der Zeche oder im Übergabebahnhof nach Richtungsgruppen geordnet und innerhalb der Richtungsgruppen ordnungsmäßig gekuppelt. Die nach Richtungsgruppen zusammengestellten Übergabezüge werden darauf von der Reichsbahn abgeholt und den Aufstellungsgleisen der Reichsbahn zugeführt; in vielen Fällen werden hierbei die Übergabezüge gedrückt und dabei die Richtungsgruppen auf die Aufstellgleise verteilt, so daß weitere Rangierbewegungen nicht erforderlich werden. Leerfahrten der Reichsbahnlokomotiven sind selten; in der Hauptsache werden bei der Hinfahrt zum Anschluß Leerwagen und bei der darauf folgenden Rückfahrt Lastwagen bewegt.

Aus der vorstehenden Schilderung geht hervor, daß den Zechen im Anschlußverkehr eine ganze Reihe betrieblicher und verkehrlicher Aufgaben und Ausgaben aus den PAB erwachsen, die für kleinere Anschlüsse weniger oder gar nicht in Frage kommen, wie z. B. die richtungsweise Ordnung der ausgehenden Wagen. Die

besondern Verhältnisse des Kohlenverkehrs und des Ruhrgebietes beeinflussen den Reichsbahn-Anschlußverkehr auch noch in anderer Hinsicht; einiges hierüber sei im folgenden erwähnt.

Eine ganz erhebliche Reihe von Werken hat nicht nur Kohlenförderung, sondern ist mit weiterverarbeitenden Werken, vor allem Eisenwerken, verbunden. Dadurch erhöht sich die Zahl der Anschlußwagen wesentlich und im gleichen Maße sinkt für die Bahn der Kostenaufwand für die Verkehrsleistung, denn die Anschlußwagen für alle einem Anschluß angeschlossenen Werke werden bahnseitig gemeinsam behandelt. In den Zahlen des Bergbau-Vereins über den Anschlußverkehr der Kohlenzechen sind jedoch nur die Zahlen des Zechenverkehrs enthalten.

Von großer Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit dieses Anschlußverkehrs ist die Bildung geschlossener Züge durch die Anschließer, die in diesem Ausmaße und in dieser Regelmäßigkeit eine Besonderheit des Zechenverkehrs darstellt. Für 1928 gibt die Reichsbahn den Massenverkehr des Ruhrgebietes in geschlossenen Zügen mit arbeitstäglich 13 Zügen und 11343 t an. Befördert wurden vorwiegend Koks, Koks-kohle und Bergeversatz. Die Zahlen haben sich inzwischen ganz erheblich vermehrt. Rechnet man die im regelmäßigen Zuglauf verkehrenden Wagen-gruppen von mindestens 200 t Nutzlast hinzu, so ergeben sich arbeitstäglich über 70 in geschlossenem Wagenverkehr bediente Verkehrsbeziehungen mit über 37000 t Nutzlast, die sämtlich zwischen Privatanschlüssen laufen. Welche Kostenersparnisse gegenüber dem öffentlichen Verkehr für die Reichsbahn bei der Abfertigung und Zugbildung dadurch eintreten, kann wohl für den einzelnen Fall mit annähernder Genauigkeit errechnet werden, nicht aber für die Gesamtheit der geschlossenen Verkehrsbeziehungen und für den Gesamtanschlußverkehr. Daß diese Ersparnisse erheblich sein müssen, ist sicher, denn die im geschlossenen Gruppenlauf von mindestens 200 t Nutzlast versandten Güter bilden mit über 37000 t arbeitstäglich etwa 14 % des gesamten arbeitstäglichen Versandes von 260000–270000 t der Kohlenzechen in der RBD. Essen.

Ferner wird die für den Umlauf eines Wagens zwischen zwei Beladungen benötigte Zeit im Anschlußverkehr vermindert. Ein Güterwagenumlauf erforderte 1929 im Durchschnitt:

14,4	Stunden = 19,7 %	für Beladung
6,6	„ = 9,0 %	„ Fahrzeit im Zug
12,9	„ = 17,7 %	„ Unterwegs-aufenthalte
19,4	„ = 26,6 %	„ Entladung
19,8	„ = 27,0 %	„ Leerlauf

zus. 73,1 Stunden.

Unter den Zeiten für Beladung und Entladung sind hier die Aufenthalte zwischen dem Aussetzen und dem Einsetzen des Wagens aus und in den Zuglauf verstanden. Die für die Be- und Entladung an der Ladestraße vorgesehenen Fristen betragen zwischen 10 und 12 Stunden; im Anschlußverkehr sind diese Fristen fast allgemein herabgesetzt. Dabei ist jedoch zu beachten, daß diese Zeiten dem Anschließer nicht voll zur eigentlichen Be- oder Entladung zur Verfügung stehen, sondern daß in diese Fristen auch die Zeit der Zu- und Rückführung zwischen Übergabegleis und Ladestellen fällt. Für die Kohlenanschlüsse an Bahnhöfen beträgt die Ladefrist in der Regel 8 Stunden, häufig jedoch nur 6 Stunden; dafür ist aber in andern Fällen, wo zwischen Übergabegleisanlage und Zeche ein größerer Weg zurückzulegen ist, die Frist auf 10 Stunden und mehr erhöht. Die Verkürzung der Ladefristen gegenüber dem Ladestraßenverkehr wird damit begründet, daß der Anschließer, auf dessen Werk die Be- und Entladung meist maschinell (Krane, Verladebänder, Kipper, Lesebänder usw.) geschieht, weniger Zeit für das Ladegeschäft braucht als der Ladestraßenbenutzer. Das trifft zwar zu, es wird aber dabei übersehen, daß der Anschließer für seine Ladeanlagen besondere Aufwendungen hat. Da jedoch die Beschleunigung des Wagenumlaufs nicht nur im Bahninteresse, sondern auch im Interesse der Anschließer selbst liegt, wird die Verkürzung der Ladefristen von den Anschließern im allgemeinen nicht beanstandet. Bei der nachfolgenden Untersuchung der Wirtschaftlichkeit des Zechen-Anschlußverkehrs ist der Einfluß der Verkürzung der Ladefristen nicht berücksichtigt. (Schluß f.)

U M S C H A U.

Seilnutklötze aus Para-Gertrol-Gummi.

Von Obersteiger O. Peter, Westerholt.

Im Südosten des Grubenfeldes der Schachtanlage Westerholt ist für die Zollvereinflöße ein Aufbruchschacht vorhanden, der die gesamte Förderung aus dem Abbau dieser Flözgruppe zu bewältigen hat. Der von der 2. Sohle (524 m) bis zum Mergel reichende Aufbruch besitzt bei einer Gesamtförderhöhe von 140 m außer dem Anschlag der 1. Sohle nur noch 2 Zwischenanschlänge bei Ort 2 und Ort 3. Der Abstand der Zwischenanschlänge voneinander beträgt je 32 m, die Förderhöhe von der 1. bis zur Mergelsohle 46 m.

Die Haspelkammer befindet sich wie üblich in der obern Verlängerung des Aufbruchs, dessen eine Hälfte das Fördergestell aufnimmt, während die andere Hälfte für Gegengewicht und Führung dient. Der Haspel ist so aufgestellt, daß die Schnittlinie der Seilscheibe von 1500 mm Dmr. die Verbindungslinie der Mittelpunkte von Fördertrumm und Gegengewichtstrumm bildet. Bei der anfangs

noch geringen Förderung benutzte man ein Fördergestell für 1 Förderwagen; als Gegengewichtsbelastung diente ein Rahmen mit entsprechenden Gewichten, zum Seilgewichtsausgleich ein Unterseil. Die Seilscheibe erfuhr eine Belastung von insgesamt 4540 kg. Als Einlage in die Seilscheibennut genügte damals noch Holzfutter, das eine Aufliegedauer von 3–4 Wochen hatte. Die Kosten hierfür betrugen 24 \mathcal{M} für die Runde Holzfutter, 19 \mathcal{M} an Arbeitslohn für das Auflegen der Runde, insgesamt also 43 \mathcal{M} .

Die günstigen Aussichten, in diesem Feldesteil die Förderung bis auf 12,5–13 % der Schachtförderung, d. h. 700–750 Wagen Kohle zu 0,7 t und die entsprechende Bergemenge von 450–500 Wagen je Arbeitstag zu steigern, gaben später Veranlassung, einen Union-Haspel mit Demag-Pfeilradmotor von 65 PS einzubauen. Gleichzeitig wurden das einbödige Fördergestell durch ein anderes mit 2 Korbböden und das Gegengewicht ersetzt. Die erste Seilscheibe dieses Haspels bestand aus Gußeisen; das Förderseil hatte einen Durchmesser von 30 mm. Die Gesamtbelastung auf die Seilscheibe erhöhte sich nunmehr auf 9200 kg. Als Seilnut-

futter wählte man zunächst Holz, das jedoch den Anforderungen nicht genügte, da es nach 2–3 Arbeitsschichten erneuert werden mußte. Besser waren die Erfahrungen mit Nutklötzen, die in eigener Werkstatt aus abgelegten Kamelhaarriemen hergestellt wurden. Man erreichte damit im günstigsten Falle immerhin eine Aufliegedauer von 32 Arbeitstagen. Eine solche Runde selbstangefertigter Kamelhaarnutklötze aus Altmaterial kostete 65 \mathcal{M} .

Später von einer Fabrik bezogene Kamelhaarnutklötze aus neuem Material hatten bei der täglichen Förderung von durchschnittlich 725 Wagen Kohle und 475 Wagen Berge eine Aufliegezeit von 67 Arbeitstagen. Die Kosten dieser Runde beliefen sich auf 482 \mathcal{M} für das Futter und 20 \mathcal{M} für das Auflegen, zusammen 502 \mathcal{M} . Inzwischen machte die Firma Friedrich Wehmer in Bochum ein Angebot für ein Futter aus Para-Gertrol-Gummi, das sie probeweise zur Verfügung stellte. Die Gummiklötze, die hinsichtlich der Form genau den vorher angewandten aus Holz oder Kamelhaar entsprechen, sind nach Einbau einer Stahlgußscheibe am 22. Oktober 1930 aufgelegt worden und zeigen heute, nach mehr als 6 Monaten Aufliegezeit bei dauernd starker Förderung erst geringen Verschleiß. In der Tiefenrichtung sind bis jetzt nur 12 mm des Gummis abgeschlossen, während der seitliche Verschleiß, der sich aus der durch den Abbaudruck hervorgerufenen Schiefstellung des Aufbruches erklärt, beiderseits an den Kanten etwa 15 mm beträgt.

Einen wichtigen Vorteil bieten die Gummiklötze durch ihre federnde Wirkung. Die Stöße auf Seilscheibe und Scheibenwelle beim Aufschieben und Abziehen sowie beim Bremsen werden stark abgeschwächt. Beim plötzlichen Bremsen ist im Gummi eine Federung bis zu 10 mm und selbst beim stärksten Anziehen der Bremse in rascher Fahrt kein Seilrutsch zu beobachten, was ein sicheres Fahren, vor allem bei der Seilfahrt, gewährleistet. Schließlich konnte man eine erhebliche Schonung des Seiles feststellen. Über die Kosten der einzelnen Seilnutenfutter nach Einbau des Union-Haspels unterrichtet die nachstehende Zusammenstellung.

Art der Nuteinlage	Kosten		Aufliegedauer	Kohlenförderung ohne Berge	Kosten je t Kohle einschl. Berge
	Futter \mathcal{M}	Arbeitslohn \mathcal{M}			
Holzklötze	24	19	Durchschnittlich 2½ Arbeitsschichten	650	0,066
Kamelhaarklötze aus Altmaterial, selbst angefertigt	65	20	25 Arbeitstage	11 450	0,0074
Kamelhaarklötze aus Neumaterial, fertig bezogen	482	20	67 Arbeitstage	33 808	0,015
Klötze aus Para-Gertrol-Gummi	450	24	Vom 22. 10. 30 bis Anfang Mai	50 498	0,0093

Danach weisen, abgesehen von den aus Altmaterial selbst angefertigten Kamelhaarklötzen die aus Gummi hergestellten Seilnutklötze jetzt schon die geringsten Kosten auf. Sie werden, da ihre Aufliegezeit voraussichtlich noch 6 Monate dauern wird, wesentlich hinter sämtlichen andern Nuteinlagen zurückbleiben.

Einfluß der Reinigungsmasse auf den Naphthalin Gehalt des Gases.

Von Obergeringenieur W. Wunsch und Dr. H. Seebaum, Essen.

Man kann häufig die Beobachtung machen, daß der Naphthalin Gehalt des Gases hinter einer trocknen Schwefelreinigungsanlage ganz erheblich geringer ist als im Rohgas,

und zwar fällt dabei auf, daß selbst naphthalinungesättigtes Gas noch einen Teil des Naphthalins in der Reinigungsanlage verliert. Daher scheidet die Erklärung aus, daß durch die Filterwirkung der Reinigungsanlage Naphthalin in fester Form zurückgehalten wird. Zur Nachprüfung dieser Verhältnisse sind im Laboratorium der Ruhrgas-A.G. in Essen Versuche angestellt worden, die im folgenden kurz beschrieben werden.

Ein von Naphthalin befreiter trockner Gasstrom wurde durch ein mit Naphthalin gefülltes U-Rohr geleitet und dabei zum Teil wieder mit Naphthalin aufgesättigt. Die Auf sättigung betrug im allgemeinen 80–90%. Dieser noch naphthalinungesättigte Gasstrom wurde durch ein mit frischem, lufttrocknem Raseneisenerz von 1–2 mm Korngröße gefülltes U-Rohr geführt. Zur Gleichhaltung der Temperatur befanden sich das mit Naphthalin und das mit Raseneisenerz beschickte U-Rohr im gleichen Wasserbad von 1–2° unter Raumtemperatur, damit eine Ausscheidung von Naphthalin aus dem Gaszustand vermieden wurde. An das Raseneisenerz schloß sich ein mit gesättigter Pikrinsäurelösung beschicktes Zehnkugelrohr an. Schließlich wurde noch die durch die Einrichtung gesaugte Gasmenge in einem Gasmesser gemessen.

Beim Durchleiten des Gasstromes in dieser Weise zeigte sich in der Pikrinsäure anfangs keine Pikrinsäureabscheidung, d. h. alles Naphthalin wurde von der Masse festgehalten. Erst nach längerer Zeit traten die ersten Naphthalinspuren hinter der Reinigungsmasse in der Pikrinsäurelösung auf. Bis zu diesem Zeitpunkte waren von dem Raseneisenerz 4,8 Gew.-% an Naphthalin, bezogen auf trockne Masse, aufgenommen worden. Bei weiterem Durchleiten nahm die Aufnahmefähigkeit der Masse allmählich ab, und nach Aufnahme von 6,9 Gew.-% Naphthalin war ein Gleichgewichtszustand erreicht, d. h. alles in dem Naphthalin-U-Rohr vom Gasstrom aufgenommene Naphthalin wurde in der Pikrinsäure als Pikrat wiedergefunden. Um sicher zu gehen, daß alles Naphthalin in der Masse festgehalten wurde, leitete man einen warmen Luftstrom durch das naphthalinungesättigte Raseneisenerz und wusch ihn mit Pikrinsäure. Tatsächlich ließ sich alles Naphthalin in die Pikrinsäure übertreiben und darin bestimmen.

Durch diesen Versuch konnte also gezeigt werden, daß Raseneisenerz aus einem naphthalinungesättigten Gasstrom Naphthalin herauszunehmen vermag. Ein Gleichgewichtszustand wird erreicht, wenn der Dampfdruck des Naphthalins im Gas gleich dem Dampfdruck des Naphthalins aus der Reinigungsmasse ist. Daher hängt der Auf sättigungsgrad der Masse von der Temperatur und von dem Naphthalin Gehalt des Gases ab. Eine Erklärung für die Aufnahmefähigkeit der Masse an Naphthalin ist wohl darin zu suchen, daß das Raseneisenerz feinkapillar aufgeteilt ist und durch Oberflächenkräfte, ähnlich wie z. B. aktive Kohle und Silikagel, die schweren Naphthalinmoleküle festhält. Zur Nachprüfung wurde noch ein zweiter Versuch angeschlossen.

Bei ausgebrauchter, d. h. mit Schwefel mehr oder weniger aufgesättigter Masse muß sich die Oberflächenwirkung verringern, da die Oberfläche zum Teil mit Schwefel bedeckt ist. Zu dieser Feststellung wurde das U-Rohr mit einer auf 54% mit Schwefel angereicherten Masse beschickt und unter der gleichen Bedingung in der vorherbeschriebenen Weise behandelt. Auch bei diesem Versuch befreite die Masse anfangs den Gasstrom vollständig vom Naphthalin, jedoch zeigten sich schon bei einer Aufnahme von 0,69% der Masse an Naphthalin, bezogen auf trockne Reinigungsmasse, in der Pikrinsäure Pikratabscheidungen. Bei einer Auf sättigung von 2,29% wurde kein Naphthalin mehr aufgenommen, d. h. der Gleichgewichtszustand war erreicht. Auch aus dieser Masse konnte durch einen warmen Luftstrom alles Naphthalin wieder ausgetrieben werden.

Es zeigte sich also, wie angenommen worden war, daß der Schwefelgehalt die Aufnahmefähigkeit der Masse für Naphthalin erheblich verringert. Daraus erklärt sich auch,

daß der Naphthalingehalt ausgebrauchter Reinigungsmassen meist nur sehr gering ist. Nach unsern bisherigen Untersuchungen liegen diese Gehalte bei 0,01–0,04%, bezogen auf trockne Masse, d. h. wesentlich tiefer als die Aufnahmefähigkeit der ausgebrauchten Masse nach unsern Versuchen zeigt. Dies ist einmal dadurch zu erklären, daß der Naphthalingehalt des Kokereigases meist erheblich geringer als unter den dem Versuch zugrunde gelegten Verhältnissen ist, daß aber auch die Temperatur infolge der bei der Schwefelaufnahme bzw. -regeneration auftretenden Reaktionswärme höher liegt als bei den Laboratoriumsversuchen; bei diesen wurde bei Temperaturen von etwa 20° gearbeitet.

Die Vorgänge in der Reinigungsanlage werden sich wahrscheinlich so abspielen, daß sich der letzte frisch gefüllte Kasten, zumal da die Reaktionswärme darin bei der Schwefelaufnahme bzw. Regeneration nur sehr gering ist, weil das dorthin gelangende Gas nur noch Spuren von Schwefelwasserstoff enthält, mit Naphthalin bis zu einem Gleichgewichtszustand auf sättigt. Rückt dieser Kasten an die dritte, zweite, erste Stelle, so wird der größte Teil des Naphthalins infolge der Temperaturerhöhung durch die Reaktionswärme wieder an das Gas abgegeben, von den folgenden Kasten aber zum Teil wieder aufgenommen. So

wird eine Wechselwirkung stattfinden, die im allgemeinen die reinigende Wirkung der Schwefelreinigungsanlagen auf das Gas bezüglich des Naphthalins mehr oder weniger verdeckt. Bei der Einschaltung eines frisch gepackten Reinigerkastens, vor allem bei einer wenig belasteten, d. h. mit niedrigen Temperaturen arbeitenden Anlage, zeigt sich jedoch der Einfluß der Masse sehr deutlich. Dies ergibt auch folgende Berechnung. Nimmt man den Schwefelgehalt des Gases zu 700 g/100 m³ und einen Naphthalin-gehalt der 50% Schwefel enthaltenden ausgebrauchten Masse mit 0,04% an, so errechnet sich eine Naphthalinverminderung von 0,6 g je 100 m³ Gas. Daraus geht hervor, daß die Wirkung der Schwefelreinigungsanlagen bezüglich des Naphthalingehaltes des Gases sehr gering und im allgemeinen kaum festzustellen ist. Nur in dem oben beschriebenen günstigsten Falle (frisch gepackter Kasten, geringe Belastung der Anlage) wird sie einige Zeit zu beobachten sein. Dies scheinen auch die bisherigen Erfahrungen ergeben zu haben.

Zusammenfassend kann man sagen, daß Raseneisenerz auch aus einem naphthalinungesättigten Gas größere Mengen von Naphthalin herauszunehmen vermag, daß aber in der Praxis die Wirkung der Reinigungsanlage bezüglich des Naphthalingehaltes des Gases meist verdeckt wird.

WIRTSCHAFTLICHES.

Durchschnittslöhne je Schicht in den wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken.

Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 1/1931, S. 27 ff.

Kohlen- und Gesteinshauer.

Gesamtbelegschaft².

Monat	Ruhrbezirk M	Aachen M	Ober-schlesien M	Nieder-schlesien M	Sachsen M	Monat	Ruhrbezirk M	Aachen M	Ober-schlesien M	Nieder-schlesien M	Sachsen M
A. Leistungslohn ¹											
1930: Januar . . .	9,97	8,78	9,03	7,14	8,30	1930: Januar . . .	8,64	7,77	6,57	6,32	7,60
April . . .	9,96	8,69	8,82	7,13	8,22	April . . .	8,63	7,69	6,61	6,33	7,53
Juli . . .	9,93	8,70	8,85	7,14	8,06	Juli . . .	8,63	7,71	6,64	6,34	7,45
Oktober . . .	9,90	8,63	8,75	7,09	8,02	Oktober . . .	8,64	7,67	6,60	6,35	7,43
1931: Januar . . .	9,19	8,63	8,24	6,99	7,49	1931: Januar . . .	8,08	7,67	6,22	6,30	6,97
Februar . . .	9,23	8,65	8,20	6,78	7,55	Februar . . .	8,10	7,68	6,22	6,08	7,00
März . . .	9,21	8,73	8,18	6,77	7,53	März . . .	8,09	7,65	6,22	6,07	6,97
April . . .	9,21	8,30	8,16	6,67	7,52	April . . .	8,07	7,24	6,23	6,02	6,95
B. Barverdienst ¹											
1930: Januar . . .	10,32	8,90	9,38	7,34	8,51	1930: Januar . . .	8,98	7,93	6,83	6,55	7,82
April . . .	10,32	8,91	9,17	7,32	8,42	April . . .	9,01	7,92	6,88	6,57	7,75
Juli . . .	10,29	8,91	9,20	7,32	8,23	Juli . . .	8,98	7,93	6,90	6,54	7,62
Oktober . . .	10,26	8,84	9,09	7,28	8,20	Oktober . . .	8,99	7,89	6,86	6,56	7,62
1931: Januar . . .	9,56	8,84	8,55	7,19	7,66	1931: Januar . . .	8,44	7,90	6,46	6,51	7,15
Februar . . .	9,59	8,85	8,52	6,97	7,69	Februar . . .	8,45	7,89	6,46	6,30	7,15
März . . .	9,57	8,96	8,49	6,97	7,69	März . . .	8,45	7,88	6,46	6,31	7,14
April . . .	9,59	8,53	8,49	6,86	7,70	April . . .	8,46	7,46	6,50	6,27	7,15
C. Wert des Gesamteinkommens ¹											
1930: Januar . . .	10,51	9,14	9,68	7,58	8,73	1930: Januar . . .	9,14	8,14	7,02	6,75	8,01
April . . .	10,46	9,08	9,44	7,58	8,63	April . . .	9,15	8,09	7,09	6,79	7,93
Juli . . .	10,44	9,02	9,52	7,57	8,44	Juli . . .	9,11	8,05	7,11	6,76	7,80
Oktober . . .	10,43	9,00	9,41	7,53	8,53	Oktober . . .	9,13	8,04	7,11	6,76	7,91
1931: Januar . . .	9,79	9,01	8,88	7,43	7,96	1931: Januar . . .	8,63	8,06	6,68	6,73	7,41
Februar . . .	9,82	9,04	8,84	7,26	8,04	Februar . . .	8,64	8,06	6,70	6,53	7,44
März . . .	9,81	9,16	8,79	7,21	7,98	März . . .	8,63	8,04	6,68	6,52	7,40
April . . .	9,74	8,70	8,79	7,13	7,89	April . . .	8,60	7,61	6,72	6,51	7,34

¹ Einschl. der Zuschläge für die 9. und 10. Arbeitsstunde (Mehrarbeitsabkommen). Leistungslohn und Barverdienst sind auf 1 verfahrenre Schicht bezogen, das Gesamteinkommen jedoch auf 1 vergütete Schicht. — ² Einschl. der Arbeiter in Nebenbetrieben.

Die Verringerung der Großstadtbevölkerung.

Nach einer Zusammenstellung in der »Statistischen Korrespondenz« macht sich seit einigen Jahren in der Entwicklung der Großstädte ein Umschwung bemerkbar. Das früher fast selbstverständliche, sich von Jahr zu Jahr verstärkende Wachstum der Großstädte hat aufgehört, und an seine Stelle ist zunächst eine verlangsamte Zunahme und schließlich im Jahre 1930 sogar eine Abnahme eingetreten. Während 1927 der Wanderungsüberschuß der Großstädte Preußens (ohne Saargebiet) noch 103 568 betrug, verringerte er sich 1928 auf 95 180 und 1929 auf 54 158. 1930 trat erstmalig ein erheblicher Wanderungsverlust um 50 569

ein. Der Geburtenüberschuß dieses Jahres, der sich auf 43 228 stellte, reichte daher nicht aus, den Wanderungsverlust wettzumachen, so daß die preußischen Großstädte zusammen im vergangenen Jahr mit einem Bevölkerungsverlust von 7341 Personen abschlossen.

Unter den Großstädten mit Wanderungsverlusten stand Gelsenkirchen mit einem Mehrfortzug um 1,87% der Bevölkerung an erster Stelle. Es folgten Oberhausen mit 1,28%, Frankfurt a. M. mit 1,27%, Dortmund mit 1,25%, Duisburg-Hamborn mit 1,24%, Bochum mit 1,07% und Düsseldorf mit 1,03%. Sieht man von Frankfurt ab, so sind es im wesentlichen die großen Industriestädte des

Ruhrgebiets, die bei gleichzeitig starker natürlicher Vermehrung der Bevölkerung einen bedeutenden Wanderungsverlust haben.

Den größten Wanderungsgewinn hatten im Berichtsjahr Krefeld-Uerdingen mit 0,90%, Erfurt mit 0,67%, Kiel mit 0,55%, Münster mit 0,48%, Gleiwitz mit 0,34% und Breslau sowie Hannover mit je 0,30%.

Bis auf Berlin, das einen Sterbeüberschuß um 5911 Personen oder 0,14% erfuhr, war in sämtlichen andern Großstädten ein Geburtenüberschuß festzustellen. Am größten war er in Duisburg-Hamborn, Essen, Dortmund und Gelsenkirchen mit über 4000, am kleinsten in Magdeburg und Wiesbaden mit unter 200. Verhältnismäßig verzeichnen den höchsten Geburtenüberschuß die Großstädte des rheinisch-westfälischen und des oberschlesischen Bergbaugesbietes, und zwar Oberhausen 1,25%, Duisburg-Hamborn 1,19%, Gelsenkirchen 1,17%, Hindenburg (O.-S.) 1,10% und Gleiwitz 1,03%. Die niedrigsten Geburtenüberschußziffern (von dem Sterbeüberschuß Berlins abgesehen) hatten Hannover und Altona (je 0,20%), Frankfurt a. M. (0,17%), Wiesbaden (0,09%) und Magdeburg (0,06%) aufzuweisen.

Förderanteil (in kg) je verfahrenre Schicht in den wichtigsten Bergbaurevieren Deutschlands.

Zeit	Untertagearbeiter					Bergmännische Belegschaft ¹				
	Ruhrbezirk	Aachen	Ober-schlesien	Nieder-schlesien	Sachsen	Ruhrbezirk	Aachen	Ober-schlesien	Nieder-schlesien	Sachsen
1929	1558	1148	1775	1093	869	1271	951	1377	849	658
1930	1678	1198	1888	1122	930	1352	983	1434	866	702
Jan.	1585	1190	1742	1085	880	1299	996	1355	849	669
April	1638	1192	1809	1085	902	1318	992	1367	834	673
Juli	1689	1205	1935	1132	922	1352	986	1463	866	695
Oktober	1746	1200	2008	1154	961	1402	974	1526	891	729
Nov.	1776	1166	2008	1175	969	1419	942	1527	907	744
Dez.	1797	1172	2027	1168	982	1437	952	1537	901	738
1931: Jan.	1781	1196	2015	1150	988	1423	980	1523	897	749
Febr.	1823	1205	2010	1145	1007	1449	985	1521	887	760
März	1842	1228	2050	1146	1021	1459	1004	1545	889	770
April	1856	1222	2061	1118	1011	1460	996	1543	870	755

¹ Das ist die Gesamtbelegschaft ohne die in Kokereien und Nebenbetrieben sowie in Brikettfabriken Beschäftigten.

Steinkohlenausfuhr Großbritanniens, Deutschlands und Polens nach den nordischen Ländern in den Jahren 1929 und 1930.

	Großbritannien			Deutschland			Polen		
	1929	1930	± 1930 gegen 1929	1929	1930	± 1930 gegen 1929	1929	1930	± 1930 gegen 1929
	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Schweden	2 373 345	1 794 862	- 578 483	262 927	315 624	+ 52 697	2 588 768	2 917 664	+ 328 896
Norwegen	1 467 651	1 221 521	- 246 130	32 230	31 833	- 397	515 859	728 288	+ 212 429
Dänemark	2 229 605	1 951 780	- 277 825	167 506	185 137	+ 17 631	1 768 053	1 750 080	- 17 973
Finnland	469 685	409 734	- 59 951	15 601	20 065	+ 4 464	433 378	456 499	+ 23 121
Lettland	56 945	10 227	- 46 718	8 096	6 502	- 1 594	584 050	611 994	+ 57 944
Litauen	61 677	19 921	- 41 756	16 811	58 812	+ 42 001	76 238	88 025	+ 11 787
Estland	88 878	72 233	- 16 645	.	.	.	13 991	15 000	+ 1 009
zus.	6 747 786	5 480 278	- 1 267 508	503 171	617 973	+ 114 802	5 980 337	6 597 550	+ 617 213

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlenförderung	Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß-kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand			Wasser-stand des Rheines bei Raub (normal 2,30 m)	
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter (Kipperleistung)	Kanal-Zechen-Häfen	private Rhein-		insges.
	t	t	t	t	t	t	t	t	m	
Juni 21. Sonntag		97 175	—	2 139	—	—	—	—	—	
22.	256 509	51 528	9 408	17 939	—	18 361	27 132	8 943	54 436	3,32
23.	264 863	52 816	9 419	17 013	—	20 656	30 912	8 914	60 482	3,24
24.	257 746	50 928	10 790	18 312	—	19 710	41 260	6 576	67 546	3,21
25.	275 135	55 643	9 354	17 405	—	23 284	32 830	4 700	60 814	3,20
26.	282 185	50 531	11 058	19 077	—	26 631	36 174	11 962	74 767	3,19
27.	286 195	50 531	7 998	16 864	—	24 773	34 645	8 794	68 212	3,63
zus.	1 622 633	358 621	58 027	108 749	—	133 415	202 953	49 889	386 257	.
arbeitstägl.	270 439	51 232	9 671	18 125	—	22 236	33 826	8 315	64 376	.

¹ Vorläufige Zahlen.

Deutschlands Außenhandel in Kohle im Mai 1931¹.

Zeit	Steinkohle		Koks		Preßsteinkohle		Braunkohle		Preßbraunkohle	
	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
1929	7 902 940	26 769 089	437 556	10 653 287	22 157	784 523	2 788 167	29 082	145 779	1 939 926
Monatsdurchschn.	658 578	2 230 757	36 463	887 774	1 846	65 377	232 347	2 424	12 148	161 661
1930	6 933 446	24 383 315	424 829	7 970 891	32 490	897 261	2 216 532	19 933	91 493	1 705 443
Monatsdurchschn.	577 787	2 031 943	35 402	664 241	2 708	74 772	184 711	1 661	7 624	142 120
1931: Januar	488 905	2 325 875	46 165	590 400	3 898	75 869	156 094	2 303	7 848	153 623
Februar	456 600	1 844 201	47 640	556 543	3 744	62 027	144 234	3 893	6 702	120 555
März	433 747	1 949 674	36 636	561 472	2 935	59 610	163 003	2 148	7 935	111 053
April	414 120	1 849 934	35 374	438 450	1 546	88 711	154 049	2 195	6 826	172 104
Mai	542 948	1 908 456	47 012	364 789	853	103 070	141 168	1 212	7 435	177 282
Januar-Mai:										
Menge { 1931	2 336 320	9 878 140	212 827	2 511 654	12 976	389 287	758 548	11 751	36 746	734 617
{ 1930	2 792 894	10 433 665	116 448	3 552 589	6 105	363 343	968 858	6 795	31 505	621 544
Wert in { 1931	43 816	196 744	5 031	59 685	286	7 455	11 172	265	633	16 030
{ 1930	58 442	214 101	3 008	87 400	144	7 355	15 367	158	559	14 097

¹ Über die Entwicklung des Außenhandels in früheren Jahren und in den einzelnen Monaten des Vorjahrs siehe Glückauf 1931, S. 240.

Verteilung des Außenhandels Deutschlands
 in Kohle nach Ländern.

	Mai		Januar-Mai	
	1930 t	1931 t	1930 t	1931 t
Einfuhr				
Steinkohle:				
Saargebiet	88 192	72 202	401 262	362 523
Frankreich ¹	23 835	20 692	107 174	111 049
Großbritannien	427 851	381 501	1 933 267	1 563 097
Niederlande	44 131	50 423	236 489	214 381
Polen (ohne P.-O.-S.)	1 415	6 184	2 430	26 645
Poln.-Oberschlesien	4 504		34 423	
Tschechoslowakei	15 395	11 938	72 064	56 588
übrige Länder	310	8	5 785	2 037
zus.	605 633	542 948	2 792 894	2 336 320
Koks:				
Großbritannien	6 489	22 675	47 855	102 677
Niederlande	14 952	22 253	16 874	99 677
übrige Länder	853	2 084	51 719	10 473
zus.	22 294	47 012	116 448	212 827
Preßsteinkohle	206	853	6 105	12 976
Braunkohle:				
Tschechoslowakei	185 768	141 064	968 323	758 427
übrige Länder	—	104	535	121
zus.	185 768	141 168	968 858	758 548
Preßbraunkohle:				
Tschechoslowakei	6 560	7 282	29 324	35 170
übrige Länder	640	153	2 181	1 576
zus.	7 200	7 435	31 505	36 746
Ausfuhr				
Steinkohle:				
Saargebiet	15 496	7 750	73 056	50 527
Belgien	407 398	370 388	2 038 753	2 002 483
Britisch-Mittelmeer	—	1 450	30 596	30 075
Dänemark	23 169	15 314	99 446	64 250
Danzig	110	—	7 261	2 422
Finnland	3 696	—	11 354	4 370
Frankreich ¹	464 909	404 441	2 484 557	2 114 318
Italien	278 817	204 593	1 451 763	1 293 011
Jugoslawien	4 155	12 612	10 740	33 357
Lettland	—	1 370	2 797	1 920
Litauen	3 401	4 692	18 641	46 762
Luxemburg	2 538	1 640	12 719	12 366
Niederlande	547 092	544 391	2 719 546	2 594 475
Norwegen	1 015	2 650	10 947	17 410
Österreich	20 375	35 029	119 038	192 132
Polen	1 623	604	8 398	5 877
Portugal	3 193	105	8 461	12 230
Schweden	31 506	34 164	118 883	102 936
Schweiz	50 754	31 565	239 116	169 701
Spanien	5 025	8 450	24 045	47 431
Tschechoslowakei	105 673	77 409	393 926	413 799
Ungarn	818	450	5 302	20 900
Agypten	—	3 948	25 428	13 544
Algerien	24 487	32 786	149 153	169 038
Kanarische Inseln	4 795	4 163	30 553	17 723
Niederländ.-Indien	5 616	3 485	19 206	6 503
Argentinien	17 709	11 553	65 610	51 966
Brasilien	6 580	35 229	43 753	186 739
übrige Länder	31 682	58 225	210 617	199 875
zus.	2 061 682	1 908 456	10 433 665	9 878 140
Koks:				
Saargebiet	1 592	1 161	23 345	6 397
Belgien	34 628	4 526	205 976	75 179
Dänemark	12 875	4 010	81 154	88 339
Finnland	2 490	680	8 410	6 930
Frankreich ¹	234 103	155 054	1 335 659	855 996
Italien	17 592	11 307	95 697	76 566
Jugoslawien	20 758	5 788	60 638	33 732
Lettland	—	1 220	2 027	6 075

	Mai		Januar-Mai	
	1930 t	1931 t	1930 t	1931 t
Litauen	1 036	388	4 325	5 669
Luxemburg	174 382	108 240	1 018 176	626 530
Niederlande	12 987	14 168	116 238	122 506
Norwegen	3 226	789	25 213	15 943
Österreich	20 189	6 083	79 077	47 412
Polen	7 511	402	17 649	14 721
Rumänien	38	495	553	916
Schweden	14 698	15 673	206 811	251 238
Schweiz	21 088	11 132	126 473	145 727
Spanien	2 700	5 865	36 433	24 804
Tschechoslowakei	16 679	13 095	84 070	84 322
Ungarn	568	1 070	4 001	2 414
Agypten	—	1 165	3 566	4 426
Argentinien	810	—	2 939	2 233
Chile	985	600	2 710	1 839
übrige Länder	2 583	1 878	11 449	11 740
zus.	603 518	364 789	3 552 589	2 511 654
Preßsteinkohle:				
Belgien	4 103	8 364	34 394	44 239
Dänemark	—	—	1 159	—
Frankreich ¹	7 392	7 975	30 470	49 147
Italien	2 365	3 019	9 214	14 017
Luxemburg	3 435	2 115	19 530	10 321
Niederlande	24 581	39 408	112 197	129 858
Österreich	153	—	566	—
Schweiz	4 822	11 248	19 133	38 615
Agypten	—	4 060	9 641	16 934
Algerien	13 040	—	51 259	5 534
Argentinien	1 227	—	3 910	2 554
Brasilien	—	20 755	6 293	43 620
Ver. Staaten	—	1 625	18 087	22 369
übrige Länder	27 110	4 501	47 490	12 079
zus.	88 228	103 070	363 343	389 287
Braunkohle:				
Österreich	910	938	5 631	7 150
übrige Länder	166	274	1 164	4 601
zus.	1 076	1 212	6 795	11 751
Preßbraunkohle:				
Saargebiet	4 373	4 200	22 908	26 380
Belgien	8 257	11 752	40 222	53 128
Dänemark	16 604	22 872	82 402	111 355
Danzig	260	410	2 835	5 008
Frankreich ¹	53 874	62 183	209 174	226 549
Italien	745	755	14 232	17 809
Litauen	124	96	2 177	2 423
Luxemburg	16 783	15 760	44 349	53 207
Niederlande	23 584	22 819	71 051	87 263
Österreich	3 767	2 178	16 547	19 872
Schweden	110	550	895	3 436
Schweiz	26 175	32 367	105 788	113 589
Tschechoslowakei	1 363	1 233	8 409	10 047
übrige Länder	—	107	555	4 551
zus.	156 019	177 282	621 544	734 617

Über die Lieferungen Deutschlands auf Reparationskonto² in Kohle, die in den obigen Ausfuhrzahlen enthalten sind, unterrichtet die nachstehende Zusammenstellung.

	Mai		Januar-Mai	
	1930 t	1931 t	1930 t	1931 t
Steinkohle:				
Frankreich ¹	114 433	147 798	648 666	831 359
Italien	211 552	204 593	1 384 498	1 037 771
Griechenland	—	10 765	—	10 765
zus.	326 068 ³	363 156	2 009 801	1 879 895
Wert in 1000. ₰	7 378	8 122	—	43 170

¹ Einschl. Elsaß-Lothringen. — ² Vorläufige Ergebnisse. — ³ In der Summe berichtigt.

	Mai		Januar-Mai	
	1930 ² t	1931 t	1930 ² t	1931 t
Koks:				
Frankreich ¹		51 860		319 775
Italien		6 942		29 433
zus.	48 229	58 802	381 905	349 208
Wert in 1000 . \mathcal{M}		1 367		8 731
Preßsteinkohle:				
Frankreich ¹		3 853		23 389
Italien		1 966		6 740
zus.	8 245	5 819	36 936	30 129
Wert in 1000 . \mathcal{M}		130		665
Preßbraunkohle:				
Frankreich ¹	—	15 788	73 590	60 070
Wert in 1000 . \mathcal{M}	—	267		1 120

¹ Einschl. Elsaß-Lothringen. — ² Berichtigt.

Bergarbeiterlöhne im Ruhrbezirk. Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 1/1931, S. 27 ff. Der dort angegebene Betrag für Krankengeld und Soziallohn stellt sich im April 1931 auf 7,22 . \mathcal{M} .

Zahlentafel 1. Leistungslohn und Barverdienst je Schicht.

Zeit	Kohlen- und Gesteinshauer		Gesamtbelegschaft ohne einschl. Nebenbetriebe			
	Leistungslohn . \mathcal{M}	Barverdienst . \mathcal{M}	ohne		einschl.	
			Leistungslohn . \mathcal{M}	Barverdienst . \mathcal{M}	Leistungslohn . \mathcal{M}	Barverdienst . \mathcal{M}
1929	9,85	10,22	8,62	8,95	8,54	8,90
1930	9,94	10,30	8,72	9,06	8,64	9,00
Jan.	9,97	10,32	8,72	9,04	8,64	8,98
April	9,96	10,32	8,72	9,06	8,63	9,01
Juli	9,93	10,29	8,71	9,04	8,63	8,98
Okt.	9,90	10,26	8,72	9,06	8,64	8,99
Nov.	9,96	10,33	8,76	9,12	8,68	9,06
Dez.	9,85	10,22	8,71	9,06	8,63	9,01
1931: Jan.	9,19	9,56	8,15	8,49	8,08	8,44
Febr.	9,23	9,59	8,17	8,51	8,10	8,45
März	9,21	9,57	8,16	8,50	8,09	8,45
April	9,21	9,59	8,14	8,50	8,07	8,46

Leistungslohn und Barverdienst sind auf 1 verfahrenre Schicht bezogen, das Gesamteinkommen dagegen auf 1 vergütete Schicht, das sind diejenigen Schichten, für die der Arbeiter überhaupt Anspruch auf Vergütung gehabt hat, nämlich verfahrenre und Urlaubsschichten (durch

Zahlentafel 2. Wert des Gesamteinkommens je Schicht.

Zeit	Kohlen- und Gesteinshauer		Gesamtbelegschaft ohne einschl. Nebenbetriebe			
	auf 1 vergütete Schicht . \mathcal{M}	auf 1 verfahrenre Schicht . \mathcal{M}	ohne		einschl.	
			auf 1 vergütete Schicht . \mathcal{M}	auf 1 verfahrenre Schicht . \mathcal{M}	auf 1 vergütete Schicht . \mathcal{M}	auf 1 verfahrenre Schicht . \mathcal{M}
1929	10,36	10,73	9,08	9,36	9,04	9,30
1930	10,48	10,94	9,21	9,57	9,15	9,50
Jan.	10,51	10,67	9,20	9,32	9,14	9,26
April	10,46	11,24	9,20	9,73	9,15	9,65
Juli	10,44	11,16	9,18	9,73	9,11	9,66
Okt.	10,43	10,75	9,20	9,47	9,13	9,40
Nov.	10,56	10,76	9,31	9,48	9,25	9,41
Dez.	10,41	10,57	9,22	9,36	9,17	9,30
1931: Jan.	9,79	9,90	8,68	8,78	8,63	8,73
Febr.	9,82	9,92	8,70	8,79	8,64	8,73
März	9,81	9,91	8,69	8,80	8,63	8,74
April	9,74	10,38	8,65	9,10	8,60	9,03

die Einbeziehung der letztern ist die Urlaubsvergütung ausgeglichen, tritt also nicht in Erscheinung). Um jedoch die Höhe der wirtschaftlichen Beihilfen (Urlaub und Deputatkohle) darzustellen, ist der Wert des Gesamteinkommens auch auf 1 verfahrenre Schicht bezogen.

Zahlentafel 3. Monatliches Gesamteinkommen und Zahl der verfahrenren Schichten jedes im Durchschnitt vorhanden gewesenen Bergarbeiters.

Zeit	Gesamteinkommen in . \mathcal{M}			Zahl der verfahrenren Schichten			Arbeits-tage
	Kohlen- und Gesteinshauer	Gesamtbelegschaft ohne einschl. Nebenbetriebe		Kohlen- und Gesteinshauer	Gesamtbelegschaft ohne einschl. Nebenbetriebe		
1929	241	215	216	22,42	22,95	23,16	25,31
1930	223	200	202	20,33	20,93	21,23	25,30
Jan.	244	217	218	22,84	23,30	23,54	25,70
April	213	192	193	18,96	19,69	20,02	24,00
Juli	224	202	203	20,06	20,72	21,05	27,00
Okt.	236	213	214	21,95	22,44	22,73	27,00
Nov.	212	192	194	19,73	20,27	20,58	23,52
Dez.	226	205	206	21,41	21,92	22,19	24,78
1931: Jan.	214	195	196	21,61	22,17	22,45	25,76
Febr.	177	162	163	17,81	18,40	18,73	24,00
März	199	182	183	20,06	20,62	20,98	26,00
April	192	175	177	18,47	19,21	19,55	24,00

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Auf dem Markt für Teererzeugnisse war in der Berichtswoche eine leichte Besserung festzustellen. Besonders Pech war gut und hoch im Preise. Auf einem behaupteten Markt war Karbolsäure besser gefragt. Naphtha war ebenfalls fest und zeigte Aussichten für eine Besserung. Das Kreosotgeschäft war beständig, auch Teer bewegte sich zufriedenstellend und fest. Das Geschäft in Benzol blieb dagegen still.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	19. Juni	26. Juni
	s	
Benzol (Standardpreis) . 1 Gall.	1/4 1/2	
Reinbenzol 1 "	1/6	
Reintoluol 1 "	1/10 1/2	
Karbolsäure, roh 60% . 1 "	1/6	1/2
„ krist. 1 lb.	5/12	
Solventnaphtha I, ger., Osten 1 Gall.	1/3	
Solventnaphtha I, ger., Westen 1 "	1/2	1/2 1/2
Rohnaphtha 1 "	1/11 1/2	
Kreosot 1 "	5	
Pech, fob Ostküste . . . 1 l.t	42/6	47/6
„ fob Westküste . . . 1 "	37/6	42/6
Teer 1 "	25/—	
schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 "	9 £	10 s

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 26. Juni 1931 endigenden Woche².

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Die Rennwoche ließ wie in jedem Jahr am Tyne das Geschäft auf dem örtlichen Kohlenmarkt zurückgehen. Die Lage auf dem Kohlenmarkt war im allgemeinen sehr ruhig. Das Kesselkohlgengeschäft konnte sich ziemlich behaupten, beste Sorten wurden zu jedem Preis untergebracht. Eine starke Besserung dürfte jedoch zu erwarten sein. Kleine Kesselkohle ist augenblicklich sehr flau und reichlich vorhanden.

¹ Nach Colliery Guardian vom 26. Juni 1931, S. 2253.

² Nach Colliery Guardian vom 26. Juni 1931, S. 2245 — 2246 und 2254.

Im Durham-Gaskohlengeschäft sind keine Anzeichen für eine Besserung vorhanden, die Notierungen sind unverändert nominell. Koks-kohle, die ebenfalls reichlich vorhanden und billig war, zeigte gegen Ende der Woche eine leichte Besserung. Wenn sich auf dem Kohlenmarkt auch beste Bunker-kohle in der Berichtswoche noch am günstigsten bewegte, so ist das Geschäft hierin doch nicht ganz zufriedenstellend. Die Marktlage in Koks war in allen Sorten flau und gedrückt. Die Bestände an Gießerei- und Hoch-ofenkoks nehmen dauernd zu, sogar die außergewöhnlich niedrigen Preise mit 14/6 s vermögen keine neuen Geschäfte anzuziehen. Der einzige Abschluß, der in dieser Woche getätigt wurde, kam aus Boulogne. Die dortigen Gaswerke haben durch Newcastler Händler 3500 t beste Durham-Gaskohle und 3500 t beste Durham-Kokskohle, verschiffbar in den Monaten Juni und Juli, bestellt. Wie verlautet, waren die erzielten cif-Preise den gegenwärtigen

fob-Preisen gleich. Gewöhnliche Bunker-kohle verzeichnet mit 13/3 s gegen die Vorwoche (13 s) eine Zunahme, dagegen ließ besondere Bunker-kohle mit 13/6–13/9 s (Vorwoche 13/9–14 s) nach. Alle andern Brennstoffpreise blieben gegen die Vorwoche unverändert.

2. Frachtenmarkt. Am Tyne konnten sich in der Berichtswoche die Frachtsätze ziemlich behaupten. Augenblicklich sind sie außerordentlich niedrig, was eher auf die Zurückhaltung der Schiffseigner zurückzuführen sein dürfte. Das Mittelmeer- und Adriatische Geschäft war in der Berichtswoche das beste, dagegen war das Küsten- und Baltische Geschäft sehr ruhig. In Cardiff hat das Überangebot an Schiffsraum die Frachtsätze naturgemäß sehr gedrückt. Mäßige Sätze wurden, wie berichtet, im Südamerika- und Mittelmeergeschäft erzielt. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 6/1½ s, -Alexandrien 7/2¾ s und -River Plate 9/4½ s, für Tyne-Hamburg 3/9 s.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 18. Juni 1931.

1a. 1175282. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Schwingsieb für Schmirgel, Terrazzo- u. dgl. Körnungen. 22. 5. 31.

1a. 1175740. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-A.G., Zeitz. Rippenrost. 22. 5. 31.

5b. 1175831. Demag A.G., Duisburg. Vorrichtung zum Stegestoßen. 23. 5. 31.

5d. 1175368. Maschinenfabrik A. Beien G. m. b. H., Herne (Westf.). Austragschaufel für Blasversatzeinrichtungen. 23. 5. 31.

5d. 1175830. Hermann Rösing, Beuthen (O.-S.). Betonspülversatzrohr. 22. 5. 31.

81e. 1175815. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-A.G., Zeitz. Schleppkette. 18. 5. 31.

81e. 1175879. Johann Körber, Ahlen (Westf.). Sicherheitsvorrichtung gegen das Lösen von Rutschschrauben. 13. 2. 31.

Patent-Anmeldungen,

die vom 18. Juni 1931 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 1. P. 4830. Préparation Industrielle des Combustibles Société Anonyme, Nogent-sur-Marne (Frankreich). Setzmaschine mit Kasten an den beiden Längsseiten des zweiten Setzbettes oberhalb des Setzguträgers. Zus. z. Pat. 521855. 31. 3. 30.

1a, 5. F. 64290. Antoine France, Lüttich. Stromrinnenwäsche mit durch Hilfswände verstellbarem Rinnenquerschnitt. 20. 8. 27. Belgien 4. 3. 27.

1b, 2. E. 39717. Eisenwerk-Gesellschaft Maximilianshütte, Rosenberg, Oberpfalz (Bayern). Verfahren zur Umwandlung armer Eisenerze durch reduzierendes Erhitzen in stark magnetisches Eisenoxyduloxyd mit nachfolgender magnetischer Aufbereitung. 12. 8. 29.

5b, 32. F. 70382. Flottmann A.G., Herne. Freihändig geführte Schrämmaschine. Zus. z. Anm. F. 69547. 24. 2. 31.

5c, 9. V. 26411. Vereinigte Stahlwerke A.G., Düsseldorf. Verfahren zur Herstellung von Kappwinkeln. 16. 2. 31.

5c, 10. M. 109219. The Steel Scaffolding Company Ltd., London. Hub- und Feststellvorrichtung für ausziehbare Grubenstempel, Stützen, Streben u. dgl. 19. 3. 29. Großbritannien 25. 5. 28.

10a, 14. O. 18576. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Vorrichtung zum Verdichten von Kohlenkuchen. Zus. z. Anm. O. 18357. 1. 11. 29.

10a, 15. H. 119268. Dr.-Ing. eh. Gustav Hilger, Gleiwitz. Vorrichtung zur diskontinuierlichen Erzeugung von festem, stückigem Halb- oder Ganzkoks aus bituminösen Brennstoffen. 23. 11. 28.

10a, 22. O. 8930. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Verfahren zur Verkokung von Kohle unter gleichzeitiger Wassergaserzeugung und Teerverkrackung. 24. 3. 30.

10a, 36. I. 36256. I. G. Farbenindustrie A. G., Frankfurt (Main). Verfahren zum Schwelen staubförmiger oder staubender kohlenstoffhaltiger Stoffe. 28. 11. 28.

10b, 9. M. 107803. Dipl.-Ing. Georg Merkel, München. Verfahren zur Erzeugung von Briketten mit Koks- oder Halbkokscharakter aus nicht backenden Brennstoffen. 3. 12. 28.

35a, 9. H. 8830. Josef Heuer, Grüne (Westf.). Seileinband mit Kausche. 21. 5. 30.

35a, 9. St. 46592. Raimund Standaert, Luisenthal (Saar). Selbsttätige Vorrichtung zum Feststellen von Förderwagen auf dem Förderkorb. 24. 10. 29.

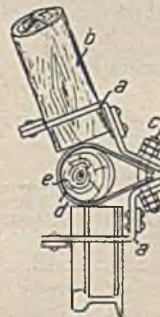
Deutsche Patente.

(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.)

5b (41). 526620, vom 26. 1. 30. Erteilung bekanntgemacht am 21. 5. 31. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H. in Leipzig. *Tagebauanlage mit zwischen dem Gewinnungsgerät und der Förderbrücke angeordnetem, teilweise im Portal des Gewinnungsgeräts untergebrachtem Querförderer.*

Der Querförderer der Anlage ist über das Gewinnungsgerät nach dem Abbaustoß zu freitragend verlängert und trägt am Ende eine zum Rücken der Gleise dienende Einrichtung. Die Verlängerung des Querförderers kann auf dessen Fahrgestell in der Fahrriechtung verschiebbar sein.

5c (9). 527029, vom 21. 3. 29. Erteilung bekanntgemacht am 28. 5. 31. Alfred Thiemann in Dortmund. *Aus Platten mit Aussparungen bestehender nachgiebiger Knieschuh.*

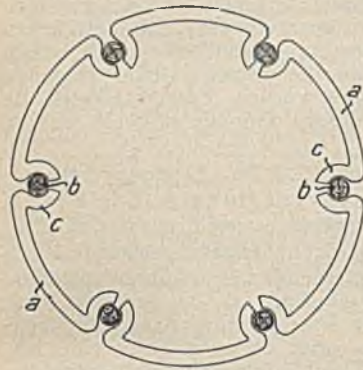


Die Platten *a* des Schuhs, von denen jede mit einer Aussparung zur Aufnahme eines der winklig zueinander stehenden Ausbauteile *b* versehen ist, sind in der dargestellten Weise bezüglich des Stoßwinkels der Ausbauteile *b* nach außen gebogen und durch die gekrümmten Schraubenbolzen *c* gelenkig miteinander verbunden. Die Platten können aus zu einem Rahmen vereinigten Flacheisen bestehen. Zwischen den Platten kann die bündelförmig gebogene, mit Bohrungen für die Bolzen *c* versehene Platte *d* eingelegt werden, in die das Verbindungsholz *e* geschoben wird.

5c (5). 526949, vom 17. 4. 27. Erteilung bekanntgemacht am 21. 5. 31. Mitteldeutsche Stahlwerke A.G. in Berlin. *Streckenvortriebsmaschine mit Schürfrädern.*

Die Schürfräder sind an einem Ausleger gelagert, der entsprechend der Ausdehnung des Streckenstoßes ständig in senkrechter und waagrechter Richtung hin und her geschwenkt wird. Die Schwenkbewegungen werden dabei

von der Hauptantriebswelle mit Hilfe sehr langsam umlaufender Exzenter und Pleuelstangen erzeugt und decken sich im zeitlichen Verlauf so miteinander, daß die Schürfräder eine der Gestalt des Streckenquerschnittes entsprechende Kurvenbahn beschreiben und während einer Umdrehung der Exzenter die ganze Stoßfläche abarbeiten.

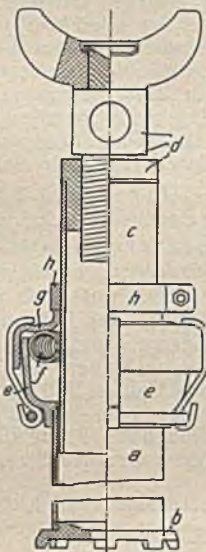


5c (9). 527028, vom 1. 6. 28. Erteilung bekanntgemacht am 28. 5. 31. Gewerkschaft Christine in Essen-Kupferdreh. *Eiserne Stützen für den Polygon- oder Streckenausbau.*

Die Stützen *a*, zwischen welche die Quetschhölzer *b* eingelegt werden, sind an einem oder an beiden Enden nach innen oder außen zu den Pfannen *c* für die Quetschhölzer umgebogen.

5c (10). 526187, vom 30. 6. 29. Erteilung bekanntgemacht am 13. 5. 31. Friedrich Reidiger in Beuthen (O.-S.). *Nachgiebiger Metallgrubenstempel.*

Der Stempel besteht aus zwei ineinander schiebbaren zylindrischen Teilen, von denen der untere Teil *a* mit der Fußplatte *b* und der obere Teil *c* mit der Nachspannvorrichtung *d* versehen ist. Auf den Teil *a* ist die sich nach unten kegelförmig verengende Tasse *e* aufgesetzt, in welche die Schraubenfeder *f* eingelegt ist, deren äußerer Durchmesser gleich dem Abstand der innern Wandung des obern Teiles der Tasse *e* von dem obern Teil *c* des Stempels ist. Auf der aus der Tasse vorstehenden Schraubenfeder ruht der Ring *g* auf, der mit einem nach unten gerichteten Flansch um die Tasse und mit einem nach oben gerichteten um den Stempelteil *c* greift. Letzterer ruht durch die auf ihm festgeklemmte Schelle *h* auf dem nach oben gerichteten Flansch des Ringes *g*.



5c (10). 526950, vom 24. 12. 26. Erteilung bekanntgemacht am 21. 5. 31. Carl Bönneemann in Bonn (Rhein).

Dreiteiliger eiserner Grubenstempel.

In den aus zwei mit den Schenkeln gegeneinander gerichteten U-Eisen *a* gebildeten mittlern Stempelteil sind an beiden Enden die beiden andern doppelkeilförmigen Stempelteile *b* eingesetzt, die z. B. aus Holz bestehen. Die beiden U-Eisen des mittlern Stempelteiles werden an beiden Enden durch je einen Klemmbügel *c* gegen die Stempelteile *b* gedrückt. Die Bügel sind zwischen die Zapfen *d* der U-Eisen geschoben und durch den mit einem exzentrischen Teil an den Steg des einen U-Eisens *a* anliegenden, in den Schenkeln des Bügels drehbaren Bolzen *e* geschlossen. Zwischen den Steg jedes Bügels *e* und den Steg des andern U-Eisens *a* ist der Holzkeil *f* eingesetzt. Zwecks Raubens des Stempels wird einer der Klemmbügel *c* durch Drehen des Bolzens *d* gelöst.



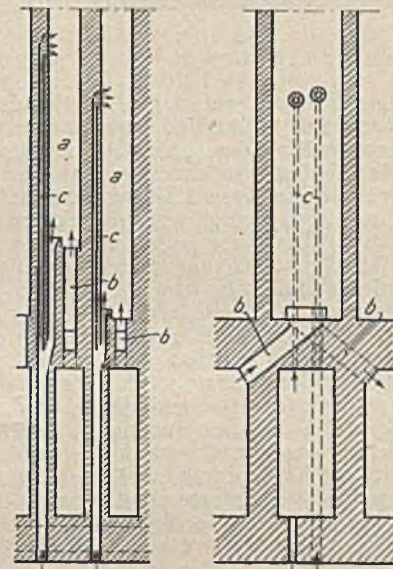
5d (17). 525398, vom 15. 7. 28. Erteilung bekanntgemacht am 30. 4. 31. Hermann Söffge in Bochum. *Anordnung eines Druckreglers, besonders an Preßluftnetzen untertage.* Zus. z. Pat. 523102. Das Hauptpatent hat angefangen am 29. 6. 28.

Der Druckregler ist mit Reduzierventilen verbunden, die in die zu den einzelnen Verbrauchsstellen führenden Zweigleitungen eingebaut sind. Infolgedessen strömt sämtlichen Verbrauchsstellen Luft von stets gleichem Druck zu.

10a (1). 526542, vom 17. 4. 27. Erteilung bekanntgemacht am 21. 5. 31. Otto Hellmann in Bochum. *Stehender Retortenofen mit konzentrisch ineinandertiegenden Kammern und Heizzügen.*

Die ineinanderliegenden, miteinander abwechselnden stehenden Kammern und Heizräume des Ofens sind durch senkrechte radiale Wände, die durch sämtliche Kammern und Heizräume hindurchgeführt sind, in Segmente geteilt. Die Segmente der Kammern oder der Heizräume oder dieser beiden Teile des Ofens können durch achsgleich zur Ofenachse verlaufende Wände unterteilt sein.

10a (5). 526543, vom 30. 6. 28. Erteilung bekanntgemacht am 21. 5. 31. Hinselmann Koksofenbau-gesellschaft m. b. H. in Essen. *Beheizungseinrichtung für Koksöfen mit senkrechten Heizzügen.*



Durch den Boden der Heizzüge *a* der Öfen sind die Kanäle *b* für Luft und Stark- oder Schwachgas oder Stark- und Schwachgas in die Heizzüge eingeführt, deren Mündungen eine verschiedene Höhenlage haben. Außerdem sind die Kanäle *c* vorgesehen, die von den durch den Boden der Heizzüge hindurchgeführten Kanälen *b* abzweigen, durch die Binder der Heizwände hochgeführt sind und in verschiedener Höhe in die Heizzüge *a* münden. Bei Öfen mit doppelten Heizwänden liegen die Kanalmündungen in

den beiden Heizzügen jeder Wand in verschiedener Höhe. Bei solchen Öfen können in der die beiden Heizzüge jeder Heizwand voneinander trennenden Wand Kanäle vorgesehen sein, durch die zusätzliche Luft in die Heizzüge eingeführt wird.

10a (26). 526385, vom 26. 7. 28. Erteilung bekanntgemacht am 13. 5. 31. Harald Nielsen und Bryan Laing in London. *Drehrohröfen.*

Das Drehrohr des Ofens ist aus achsgleich angeordneten, sich gegenseitig abstützenden Rohren zusammengesetzt, durch die das zu verschmelzende kohlenstoffhaltige Gut und heiße Gase hindurchgeführt werden. Das Rohrbündel ist mit Spielraum von einem Stahlmantel umgeben, in dem Haltestücke für die Rohre befestigt sind. Der Zwischenraum zwischen dem Mantel und den Rohren ist mit einem wärmeisolierenden Stoff gefüllt.

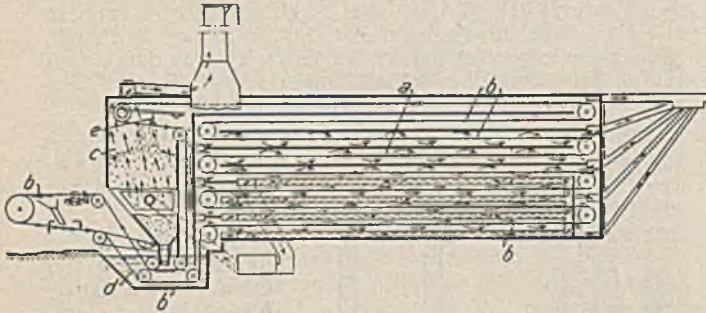
10a (28). 526852, vom 4. 7. 26. Erteilung bekanntgemacht am 21. 5. 31. Fritz Seidenschnur in Freiberg (Sa.). *Verfahren zur Herstellung von grobkörnigem Koks aus Rohbraunkohle.*

Stückkohle oder Formlinge aus Klarkohle sollen durch einen Kanal, in dem eine mit Wasserdampf gesättigte Atmosphäre herrscht, hindurchgeführt und dabei durch quer zu ihrer Bewegungsrichtung durch sie hindurchgeführte Gase zuerst erwärmt und dann unter ständiger Erniedrigung des Taupunktes der Gase getrocknet werden. Die aus dem Kanal tretende Kohle wird darauf in einem Schacht durch heiße Spülgase entleert. Die den Schacht verlassenden Spülgase können, nachdem sie entteert und durch Kühlung von ihrem Wassergehalt befreit sind, zum Trocknen der durch den Kanal wandernden Kohle verwendet werden.

10a (29). 526386, vom 3. 11. 28. Erteilung bekanntgemacht am 13. 5. 31. Henry Fernando Maurel in Providence, Rhode Island (V. St. A.). *Verfahren und Ofen zum Verkoken von Kohle.*

Die Kohle soll zwecks Entfernung der leichtern wertvollen Kohlenwasserstoffe mit Hilfe eines endlosen Förder-

bandes fortlaufend durch die Destillierzone eines Ofens bewegt, zwecks weiterer Verkokung durch das Förderband in einen Verkokungsbehälter des Ofens befördert und beim Austritt aus diesem Behälter durch das Förderband aufgenommen sowie aus dem Ofen ausgetragen werden. Das Förderband soll dabei so durch ein Wasserbad geführt



werden, daß der aus dem Behälter auf das Förderband fallende heiße Koks durch das Wasserbad gekühlt und die durch das Förderband in den Ofen geförderte Kohle durch das Bad vorgewärmt wird. An der Stirnseite der Destillierkammer *a*, durch die Heizgase strömen und die Kohle mit Hilfe des im Zickzackweg geführten, mit Bechern versehenen endlosen Förderbandes *b* von unten nach oben hindurchbewegt wird, ist die Verkokungsretorte *c* angeordnet, in die das Förderband das Gut abwirft, nachdem es durch die Destillierkammer *a* gewandert ist. In der Retorte, in die am untern Ende Heizgase eingeführt werden, sinkt das Gut langsam hinab, wobei es völlig verkokt wird. Unterhalb der Austragöffnung der Retorte ist das Wasserbad *d* angeordnet, durch welches das endlose Förderband *b* so hindurchgeführt ist, daß der aus der Retorte auf das Band fallende heiße Koks und die durch das Band in den Ofen beförderte frische Kohle durch das Wasserbad bewegt werden. Im oberen Teil der Retorte ist der zwangsläufig bewegte Hammer *e* angeordnet, der Schläge auf die Böden der Becher des Förderbandes *b* ausübt, während diese nach unten gerichtet sind.

10a (30). 525 400, vom 16. 10. 26. Erteilung bekanntgemacht am 30. 4. 31. Kohlenveredlung A.G. in Berlin. *Ofen zur Tieftemperatur-Verkokung von Brennstoffen.*

In dem Verkokungsraum des Ofens, durch den Heizgase von unten nach oben oder umgekehrt geleitet werden, sind trichterförmige umlaufende Schleuderteller und trichterförmige Leitflächen abwechselnd so übereinander angeordnet, daß die von oben in den Raum eingeführten Brennstoffe in steter Folge von den Tellern nach außen geschleudert sowie von den Leitflächen nach innen geleitet werden und dabei den Raum in einem zickzackförmigen Weg von oben nach unten durchwandern. Die Leitflächen lassen sich hohl (doppelwandig) ausbilden und von innen beheizen. Ferner kann die die Schleuderteller tragende Welle hohl sein und gekühlt werden. Endlich können die obere Teller mit einer andern Geschwindigkeit als die untere umlaufen.

10a (30). 526 544, vom 27. 4. 28. Erteilung bekanntgemacht am 21. 5. 31. Kohlenveredlung A.G. in Berlin. *Ofen zur Tieftemperatur-Verkokung von Brennstoffen.* Zus. z. Pat. 525 400. Das Hauptpatent hat angefangen am 16. 10. 26.

Die Unterseite der umlaufenden Zerstäubungsteller ist mit Rippen oder Flügeln versehen, die so gerichtet sind, daß sie ohne wesentliche Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit des Gas- oder Dampfstromes eine Abscheidung der feinsten Teilchen aus diesem Strom bewirken. Diese gelangen daher nicht in den durch die Teller gebildeten mittleren Abzugsraum des Ofens. Die Unterseite der Zwischenböden des Ofens kann ferner mit ringförmigen Rippen versehen sein, die so angeordnet sind, daß sie dem zerstäubten Brennstoff den Zutritt zu den Eintrittsöffnungen für das Spülgas verwehren. Der durch die umlaufenden Zerstäubungsteller gebildete mittlere Abzugsraum für den Gas- oder Dampfstrom ist gegen den Verkokungsraum durch eine Labyrinthstopfbüchse abgedichtet.

81e (1). 526 521, vom 20. 4. 30. Erteilung bekanntgemacht am 13. 5. 31. Tage Georg Nyborg und Mark Frederick Higgins in Worcester (England). *Bandförderer mit Seitenplatten und Fangleisten.*

Die unterhalb des Fördertrums angeordneten Lager für die das Band tragenden Walzen bilden mit den unter diesem Trumm angeordneten Fangleisten eine Rinne, durch die verhindert wird, daß Fördergut auf das untere Trumm des Bandes fällt. Die Lager für die Tragwalzen sind mit einer zum Befestigen der Lager auf dem Traggestell dienenden Platte und mit zum Abstützen der Fangleisten dienenden Ansätzen versehen.

ZEITSCHRIFTENSCHAU¹.

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

Mineralogie und Geologie.

Untersuchungen an Gesteinen der Zechsteinformation zur Klärung von Gebirgsdruckfragen im Mansfelder Kupferschieferbergbau und im Kaliberbergbau. Von Wöhlbier. (Forts.) Kali. Bd. 25. 15. 6. 31. S. 177/80*. Versuche über die Zusammenpressbarkeit der Gesteine sowie über Ribbildung. (Forts. f.)

Caractères généraux et importance de la production minière des colonies françaises. Von Berthelot. Mines Carrières. Bd. 10. 1931. H. 104. S. 43/64. Übersicht über die Gewinnung an Bergwerkserzeugnissen in den französischen Kolonien. Verkehrsverhältnisse. Besprechung der einzelnen Mineralien und der Vorkommen.

La géologie et les mines des colonies françaises. Mines Carrières. Bd. 10. 1931. H. 104. S. 23/37*. Besprechung der geologischen Verhältnisse und der Mineralagerstätten in den französischen Kolonien. Bergwerkserzeugung nach Kolonien und Mineralien für 1927, 1928 und 1929.

Note sur les gîtes de cuivre du Katanga Méridional. Von de Terdonck. Rev. univ. min. mét. Bd. 74. 15. 6. 31. S. 334/8. Die Kupfererzlagerstätten. Stratiographischer und tektonischer Aufbau. Die Oxydationszone. Die Mineralführung in der Teufe. Begleitmineralien. Entstehung der Erze.

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

Ore reserve calculations at the Bawdwin mine. Von Colquhoun. Min. Mag. Bd. 44. 1931. H. 6. S. 329/33. Lagerstättliche Verhältnisse. Das Entnehmen von Erzproben. Besprechung des zur Feststellung des Erzgehaltes der Lagerstätte angewandten Verfahrens. (Schluß f.)

Bergwesen.

Technische Entwicklung des mitteldeutschen Braunkohlenbergbaus im Jahre 1930/31. Von Hirz. Braunkohle. Bd. 30. 13. 6. 31. S. 485/94. Fortschritte im Tagebau. Größenentwicklung der Abraumförderbrücken. Neuerungen im Tiefbau, in der Briketherstellung und in der Feuerungstechnik.

Cut-and-fill stoping. Von Elsing. Engg. Min. World. Bd. 2. 1931. H. 6. S. 339/42*. Allgemeiner Vergleich zwischen den verschiedenen Abarten des im amerikanischen Erzbergbau angewandten Verfahrens. Einfluß von Verbesserungen auf die Wirtschaftlichkeit.

Diamond recovery from gravels and clays in Gold Coast Colony. Von Candlish. Min. Mag. Bd. 44. 1931. H. 6. S. 333/42*. Besprechung der zur Gewinnung und Aufbereitung der diamanthaltigen Kiese und Tone dienenden Verfahren.

Longwall work in the Red Vein (anthracite). Von Hudson. (Forts.) Coll. Guard. Bd. 142. 12. 6. 31. S. 2055/7*. Förderbänder. Das zum Schutz des Hangenden angewandte Versatzverfahren. Holzsaubau und Rauben der Zimmerung. (Forts. f.)

Mining operations at the MacAlpin mine. Von Budd. Explosives Eng. Bd. 9. 1931. H. 6. S. 206/8*.

Das Flözprofil und das angewandte Abbaufverfahren. Sprengverfahren und Sprengstoff.

Användning av lastningsmaskiner vid en stollbyggnad. Tekn.Tidskr. Bd.61. 1931. Bergsvetenskap. H.6. S.43/6*. Beispiel für die Verwendung von Demag-Lademaschinen beim Bau eines Wasserstollens.

Scraper loading. Von Atkinson. (Forts.) Iron Coal Tr. Rev. Bd.122. 12.6.31. S.946*. Ausrichten der Abbaufront. Verwendung einer Ladebrücke. Signalgebung. Schrappergefäße. Seilrollen. (Forts. f.)

Die Druckluftverwendung im Bergbau. Von Maercks. (Forts.) Bergbau. Bd.44. 11.6.31. S.281/5*. Die verschiedenen Bauarten von Abbauhämmern und Bohrhämmern. (Schluß f.)

Electrical blasting practice at the Morenci mines. Von Manning und Soule. Explosives Eng. Bd.9. 1931. H.6. S.209/13*. Vorteile des elektrischen Sprengverfahrens. Abänderung des bisherigen Abbaufverfahrens. Mitteilung der eingehenden Vorschriften für die Anwendung des Sprengverfahrens.

Some notes on roof settlement. Von Mottram. Coll. Guard. Bd.142. 12.6.31. S.2049/50*. Das Ausmaß der Senkung des Hangenden. Der Verlauf der dem Abbau folgenden Senkungswelle. Senkungsgeschwindigkeit. Vergleichende Betrachtung der Verhältnisse auf verschiedenen Gruben.

Eine neue Profilform für den eisernen Streckenausbau. Von Haack. Glückauf. Bd.67. 20.6.31. S.817/22*. Entwicklung des Streckenausbau. Ausbildung eines neuen eisernen Profils.

Considerations of thick-seam conveying. Von Pedley. Iron Coal Tr. Rev. Bd.122. 12.6.31. S.949. Arbeitseinteilung. Leistung je Schlepper. Besondere Maßnahmen bei der Förderung. Berücksichtigung der besonderen örtlichen Verhältnisse.

Die Vorteile des elektrischen Förderbandantriebs in Steinkohlenbergwerken untertage. Von Bohnhoff. Elektr. Bergbau. Bd.6. 15.6.31. S.101/4*. Wirtschaftliche und betriebstechnische Überlegenheit des elektrischen Antriebs. Gestaltung der Anlagen.

Die Entwicklung der Vorgelegemotoren für Förderbandanlagen untertage. Von Just. Elektr. Bergbau. Bd.6. 15.6.31. S.104/8*. Erörterung der Bandförderung untertage und der Verwendung dafür geeigneter Vorgelegemotoren.

Air-pressure surveying in mines. II. Von Cooke und Statham. Coll. Guard. Bd.142. 12.6.31. S.2051/4*. Maßnahmen während der Messung. Verfahren der Ausführung von Messungen des Wetterdruckes. Mitteilung eines Beispiels. Zusammenfassung. Aussprache.

Preßluft- und Wetterführung in Steinkohlenruben. Von Lohmeyer. (Schluß.) Bergbau. Bd.44. 11.6.31. S.285/7. Anforderungen an die Grubenwetter. Der natürliche Wetterzug. Verlegung der Preßluftleitungen im Hinblick auf die Wetterführung.

Spontaneous combustion in the Doncaster coalfield. Von Humphrys. Iron Coal Tr. Rev. Bd.122. 12.6.31. S.943. Wiedergabe einer Aussprache über den Vortrag von Humphrys. Mittel zum Löschen von Grubenbränden. Holz im Bergeversatz. Ungebrannte Ziegel für Versatzwecke. (Forts. f.)

Bärbare beskyttelsesmidler mot sundhetskadelige forurensninger i luften. Von Hansen. Tekn.Ukebl. Bd.78. 10.6.31. S.201/6*. Einteilung der Atemgeräte. Beschreibung verschiedener Ausführungen von Filtergeräten und Sauerstoffapparaten.

Der Schubertsche Setzrost. Von Heidenreich. Glückauf. Bd.67. 20.6.31. S.834/7*. Beschreibung und Wirkungsweise des Setzrostes. Der Bergekegel im Setzbett und seine Einwirkungen. Fehlerdreieck mit und ohne Einbau von Setzrosten. Wirtschaftlicher Erfolg.

Mineragraphic aid in the concentration of manganiferous iron ores. Von Coghill, Howes und Cooke. Engg. Min. World. Bd.2. 1931. H.6. S.334/8*. Schwierigkeiten bei der Aufbereitung von Manganerzen mit größerem Gehalt an Kieselsäure. Mikroskopische

Untersuchung von Siebfraktionen zur Ermittlung der Ursachen.

Absenteeism in coal mines. (Schluß statt Forts.) Coll. Guard. Bd.142. 12.6.31. S.2058/9. Untersuchungsergebnisse auf einer schottischen Kohlengrube. Beziehungen zwischen den Krankheitsfällen und den Wetterverhältnissen an der Arbeitsstelle. Einfluß der bis zur Grube zurückzulegenden Wege, der Lohnhöhe und der Unfälle auf das Fernbleiben von der Arbeit.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Versuche an Druckluft-Zahnradmotoren für den Bergbau. Von Saueremann. (Forts.) Glückauf. Bd.67. 20.6.31. S.822/31*. Bericht über Versuche an Pfeilradmotoren. Zusammenstellung und Vergleich der wichtigsten Versuchsergebnisse. (Schluß f.)

Untersuchungen zur Kenntnis der Verbrennungsvorgänge in technischen Gasfeuerungen. Von Pistor. Arch. Eisenhüttenwes. Bd.4. 1930/31. H.12. S.565/77*. Einfluß der Durchmischung von Gas und Luft, der erhöhten Luftzufuhr und der Umgebungstemperatur auf den Verlauf der Verbrennung, Flammenlänge und Temperaturverlauf bei verschiedenen Brennergrundformen. Formeln für die Berechnung. Analyse.

Internal-combustion engines in the mining industry. Von Hubbell. Engg. Min. World. Bd.2. 1931. H.6. S.344/6*. Vergleich zwischen Dieselmotoren und Dampfmaschinen. Gründe für die Verwendung von Verbrennungsmaschinen. Brennstoffkosten. Wirtschaftlichkeit.

Hüttenwesen.

Reduktionsversuche an Minetteerzen und Sintergut. Von Siegel. Arch. Eisenhüttenwes. Bd.4. 1930/31. H.12. S.557/64*. Versuchsanordnung und -ausführung unter Berücksichtigung der Hochofenverhältnisse. Besprechung der Versuchsergebnisse. Beobachtungen über die Kohlenstoffabscheidung und Folgerungen für den Betrieb.

Härdbningsbara nonferrolegeringar. Von Christiansen. Tekn.Tidskr. Bd.61. 1931. Bergsvetenskap. H.6. S.39/43*. Der Verlauf des Härtens von Metallen. Theorie der kritischen Dispersion. Härtbare Legierungen. Aluminiumlegierungen. (Forts. f.)

Mögliche und zweckmäßige Güteanforderungen und ihre Steigerung durch die Massenerzeugung. Von Schimz. Stahl Eisen. Bd.51. 11.6.31. S.729/34*. Die Massenerzeugung und ihre Beziehung zu den Ansprüchen der verarbeitenden Industrie. Massenerzeugung und Gütesteigerung. Notwendigkeit der Überwachung.

Alloys for use at high temperatures. Von Jenkins und Tapsell. Iron Coal Tr. Rev. Bd.122. 12.6.31. S.944/5*. Die untersuchten Legierungen. Eigenschaften von Hartgußlegierungen. Die Beziehungen zwischen dem Gefügebau und den mechanischen Eigenschaften. Schmelzpunktbestimmung. (Forts. f.)

Lead smelting and zinc fuming at Tadanac, B. C. Von Young. Engg. Min. World. Bd.2. 1931. H.6. S.355/9*. Beschreibung des neuzeitlichen Ausbaus der Zinkhütte. Die Aufbereitungsanlagen. Der Bleihochofen. Die Gewinnung des Zinks aus der Schlacke. Abscheidung des Zinks aus den Zinkdämpfen. Raffinieren des Bleis. Elektrolyse.

The effects of impurities on copper. Von Archbutt und Prytherch. Engg. Bd.131. 12.6.31. S.777/9*. Der Einfluß geringer Mengen von Antimon auf die Eigenschaften des Kupfers. Die physikalischen Eigenschaften eines Arsen und Antimon enthaltenden Kupfers.

Chemische Technologie.

Die Ausnutzung der Koksglut und der Destillationswärmen im Kokereibetrieb. Von Stoller. (Schluß.) Brennst. Chem. Bd.12. 15.6.31. S.232/4*. Verlauf der Temperatur und der Gaszusammensetzung. Anordnung der Abhitzekeessel.

Wirtschaftliche und technische Probleme der Kokereien. Von Weindel. Brennst. Chem. Bd.12.

15. 6. 31. Wirtschaftsteil. S. 81/2. Anregungen zur Milderung der Notlage der Kokereiindustrie. Koks- und Gaserzeugung. Die Ammoniakfrage. (Schluß f.)

Über den Einfluß verschiedener Kohlen-Substanzen auf die Wassergasbildung. Von Neumann, Kröger und Fingas. Gas Wasserfach. Bd. 74. 13. 6. 31. S. 565/72*. Versuche mit Stickstoff als Trägergas sowie mit verschiedenen Kohlenarten und mit reinem Wasserdampf. Wasserstoffverbrennung über Kupferoxyd, Vereinigung von Knallgas über Kontaktsubstanzen und Wasserverdampfung aus dem adiabatischen Kolben.

Gaserzeugungsöfen für stetigen Betrieb. Von Sander. Z. V. d. I. Bd. 75. 13. 6. 31. S. 746/50*. Besprechung der verschiedenen Bauarten und der bisher damit erzielten Ergebnisse an Hand einiger ausgeführter Anlagen in deutschen und ausländischen Gaswerken.

The gas industry in America. Von Paige. Gas J. Bd. 194. 10. 6. 31. S. 802/14. Verbände der Gasindustrie. Fünfjahresprogramm in Amerika. Nutzbarmachung des Naturgases. Forschungstätigkeit. Statistische Angaben. Aussprache.

Elektromotorische Betriebe in der Ferngaswirtschaft. Von Rückert. (Schluß.) Elektr. Bergbau. Bd. 6. 15. 6. 31. S. 108/13*. Eingehende Behandlung der Reglungsfraße.

Le concours de dépoussiérage des fumées industrielles à l'exposition internationale de Liège. Von Firket. Rev. univ. min. mét. Bd. 74. 15. 6. 31. S. 325/33*. Aufbau der Abteilung für Industriegasentstaubung. Die Versuchsanlagen und der Versuchsplan. (Forts. f.)

Refractory materials for the induction furnace. Von Chesters und Rees. Engg. Bd. 131. 12. 6. 31. S. 775/6. Das Futter für liegende Ringöfen und für kernlose Öfen. Korrosionswiderstand. (Forts. f.)

Über die Verwendbarkeit von Nickelkatalysatoren für die Benzinsynthese. Von Fischer und Meyer. Brennst. Chem. Bd. 12. 15. 6. 31. S. 225/32*. Herstellung aktiver Nickelkatalysatoren. Versuchsbedingungen und Versuchsergebnisse. Wirkungsweise und Haltbarkeit der Nickelkatalysatoren. Ersatz des Thoriums durch Mangan.

Chemie und Physik.

Kritische Bemerkungen zur Bestimmung des Feuchtigkeitswassers und des Verbrennungswassers in Brennstoffen. Von Dolch. Mont. Rdsch. Bd. 23. 16. 6. 31. S. 193/8*. Allgemeine Überlegungen. Wasserbestimmung nach dem kryohydratischen Verfahren von Dolch und Strube. Versuchsergebnisse.

L'équilibre entre le carbone et ses oxydes. Von Henry. Ann. Fr. Bd. 19. 1931. H. 1. S. 5/25*. Unmittelbare Bestimmung des chemischen Gleichgewichts zwischen Kohlenstoff und seinen Sauerstoffverbindungen. Mittelbares Verfahren. Vergleich verschiedener Bestimmungsweisen. Einfluß des Drucks auf das Gleichgewicht. Zahlenangaben.

A routine test of the inflammability of mine dusts. Von Godbert. Safety Min. Papers. 1931. H. 68. S. 1/9*. Beschreibung einer Vorrichtung zur Untersuchung der Entzündbarkeit von Grubenstaub. Ausführung der Prüfung.

The measurement of a rapidly fluctuating flow of gas. Engg. Bd. 131. 12. 6. 31. S. 759/60*. Anordnung und Ausführung der Messungen. Mitteilung von Ergebnissen.

Wirtschaft und Statistik.

Die Zechengasfernversorgung in der Depression. Von Robinson. Wasser Gas. Bd. 21. 15. 6. 31. S. 898/906. Erörterung der Wirtschaftlichkeits- und Preisfragen. Fraglichkeit des Ferngasgeschäftes für die Kohlenzechen.

Das Osthilfegesetz. II. Von Zitzewitz-Kottow. (Schluß.) Ruhr Rhein. Bd. 12. 15. 5. 31. S. 428/33. Geld und Verfahren. Zinsenlast und Tilgung. Bonitierung der Betriebe. Landwirtschaftliche Haftungsverbände. Wirtschaftsberatung und Überwachung.

La situation de la France en Europe en 1930, du point de vue de l'industrie minière. Ann. Fr. Bd. 19. 1931. H. 1. S. 26/88. Kohlengewinnung, Koks und Nebenerzeugnisse. Versand und Inlandverbrauch. Kohlenverkaufspreise. Der europäische Kohlenhandel. Belegschaft im Kohlenbergbau. Leistung, Arbeitszeit und Löhne. Selbstkosten. Eisenerzgewinnung und -ausfuhr, Stahl- und Eisenerzeugung. Stein- und Kalisalz, Bauxit und Aluminium.

La production mondiale de minerais et la prospection moderne. Von Berthelot. Rev. mét. Bd. 28. 1931. H. 5. S. 289/301. Die bergbauliche Metallgewinnung der Welt. Die Welt-Kohlenindustrie. Die Minerallerzeugung der französischen Kolonien. Das neuzeitliche Aufsuchen von Lagerstätten. Kosten der Untersuchung und ersten Anlage. Kapitalbedarf.

The Lake Superior iron ore industry. Von Lewis. Min. Mag. Bd. 44. 1931. H. 6. S. 342/8*. Wirtschaftliche Betrachtungen über die Bedeutung des Eisenerzbergbaus am Oberen See. Zusammensetzung der Erze und Eisengehalt. Gewinnungsverfahren. Nutzbarmachung der armen Erze. Transportverhältnisse und Frachtsätze.

Die deutsche Krankenversicherung im Jahre 1929. Glückauf. Bd. 67. 20. 6. 31. S. 831/4. Mitgliederbestand, Beitragssätze, Beitragseinnahmen, Reinausgaben, Vermögen, Gesundheitsverhältnisse, Rücklagen, Krankheitsfälle, Krankheitstage und Sterbefälle.

Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Fachveranstaltung »Grubensicherheit« der Stadt Köln. Von Heinrich. Glückauf. Bd. 67. 20. 6. 31. S. 837/9. Überblick über Anlage und Gliederung der Ausstellung.

P E R S Ö N L I C H E S.

Dem bei dem Bergrevier Aachen beschäftigten Bergrat Versé ist unter Ernennung zum Ersten Bergrat die Bergrevierbeamtenstelle des genannten Bergreviers übertragen worden.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Heiermann vom 17. Juni ab auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Vereinigte Stahlwerke A. G., Abt. Bergbau, Gruppe Hamborn,

der Bergassessor Radmann vom 1. Juli ab auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Bergwerksgesellschaft Georg von Giesches Erben, Bergverwaltung Beuthen,

der Bergassessor Schulze-Vellinghausen vom 1. April ab auf vier Monate zur Übernahme einer Tätigkeit bei der Rheinischen A. G. für Braunkohlenbergbau und Brikettfabrikation zu Köln,

der Bergassessor Latten vom 1. Juli ab auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Bergwerksdirektion der Waldenburger Bergwerks-A. G. in Waldenburg (Schlesien),

der Bergassessor Helfritz vom 1. Juli ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei dem Steinkohlenbergwerk Rheinpreußen in Homberg (Niederrhein).

Die Bergreferendare Heinrich Jordan, Hans Eigen, Gustav Wilde sowie Walter Finkemeyer (Bez. Dortmund) sind zu Bergassessoren ernannt worden.

Dem Rechtsanwalt Privatdozent Dr. Mansfeld, Mitglied der Geschäftsführung des Vereins für die bergbaulichen Interessen in Essen, ist von der Rechts- und Staatswissenschaftlichen Fakultät der Universität Münster außer für Arbeitsrecht und Sozialversicherung die Vorlesungserlaubnis für Wirtschaftsrecht erteilt worden.

Gestorben:

am 11. Juni in Oelsnitz (Erzgeb.) der Bergdirektor i. R. und Markscheider R. Friedemann im Alter von 77 Jahren.