

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 46

13. November 1937

73. Jahrg.

Abnahme und Verwendungsfähigkeit von Schamottesteinen.

Von Dipl.-Ing. R. Rasch, Ingenieur beim Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen in Essen.

Die sehr verschiedenartigen Anforderungen, die im Feuerungsbau an die feuerfesten Baustoffe gestellt werden, haben im Laufe der Zeit bei den Herstellern zur Entwicklung einer so großen Zahl von Einzelsorten geführt, daß es oft nicht leicht ist, den richtigen Baustoff auszuwählen. Erschwerend fällt dabei ins Gewicht, daß es, abgesehen von wenigen Einzelfällen, noch keine einheitliche Festsetzung der Eigenschaften und der Güte gibt. Ob sie sich überhaupt vollständig bis in alle Einzelheiten durchführen lassen wird, erscheint fraglich, da im Feuerungsbau viel zu unterschiedliche Einflüsse auf den Werkstoff einwirken, die berücksichtigt werden müssen. Außerdem sind die Bestandteile der feuerfesten Baustoffe verschieden, da jeder Erzeuger auf die ihm zur Verfügung stehenden Lagerstätten angewiesen ist.

Kennzeichnung der feuerfesten Baustoffe.

Eine gewisse Einteilung hat sich auf Grund der sogenannten Konvention eingebürgert. Diese dient hauptsächlich der einheitlichen Preisbildung, jedoch haben sich die ersten drei Klassen so weit im Gebrauch durchgesetzt, daß sie vielfach als Sortenbezeichnungen betrachtet werden. Diese Ansicht ist allerdings nur bedingt richtig, da die Konventionseinteilung nur ganz allgemeine Kennzeichen, z. B. den Tonerdegehalt und die Feuerfestigkeit, festlegt. Man weiß beim Bau von Kesselfeuerungen aus Erfahrung, daß sich ein tonerdereicher, als basisch bezeichneter Stein bei hohen Temperaturen einer neutralen oder basischen Kohlen Schlacke gegenüber erheblich günstiger verhält als ein kieselsäurereicher. Außerdem hat der erstgenannte Stein den Vorzug der größeren Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel.

Bestellt man einen Stein nach einer bestimmten Konventionsgruppe, so kann er wohl im Tonerdegehalt und in der Feuerfestigkeit den Bedingungen entsprechen. Ob er sich aber für den gedachten Zweck in jeder Hinsicht eignet, ist durchaus ungewiß, da über seine weitem Eigenschaften nichts festgelegt worden ist. Eigenschaften wie Porenraum, Druckfeuerbeständigkeit, Raumbeständigkeit usw. sind so wichtig, daß Angaben darüber nicht unterbleiben dürfen. Schließlich sind die Anforderungen an feuerfeste Baustoffe so verschiedenartig, daß in einer sogenannten Konventionsgruppe oft mehrere Sorten hergestellt werden, die sämtlich besondere Eigenschaften aufweisen.

In der Wesensart der feuerfesten Baustoffe ist es begründet, daß die Betonung und Verbesserung einer bestimmten Eigenschaft oft eine andere verschlechtert. Ein besonders feinkörniger und dichter Stein, der einem normalen Herstellungsverfahren entspringt, wird sich beispielsweise meistens ungünstiger

gegen Temperaturspannungen verhalten als grobkörnige und poröse Baustoffe.

Die vielseitige Verwendung feuerfester Baustoffe verlangt also eine weitgehende Anpassung an die jeweiligen Verhältnisse. Daher ist es für den Verbraucher wie für den Hersteller wichtig, über die Eigenschaften die erforderlichen Abmachungen zu treffen. Selbstverständlich sollte es sein, daß nichts Unmögliches verlangt wird, und daß man unter Berücksichtigung der bei tongebundenen Werkstoffen üblichen Streuungen nur auf Durchschnittswerten, niemals aber auf einzelnen besonders gut ausgefallenen Gütezahlen aufbauen kann. Es wird wohl noch lange dauern, bis die Normungsarbeiten die jeweiligen Verhältnisse in den einzelnen Feuerungen erfaßt und allgemeine Richtlinien dafür aufgestellt haben. Die Bedingungen sind beispielsweise in Dampfkesselfeuerungen viel schwieriger zu beurteilen als bei Kokereien, Hochöfen, Siemens-Martin-Öfen usw., bei denen sich Gütenormen haben aufstellen lassen, denn die Steine sollen bei den äußerst unterschiedlichen Beanspruchungen den Anforderungen vollauf genügen, ohne daß eine ungerechtfertigte Stoffvergeudung eintritt. Der Schlackenangriff, der für die Steinauswahl häufig entscheidend sein kann, läßt sich niemals in einer Gütenorm erfassen, und selbst bei sonst einwandfreien Untersuchungsergebnissen ist es nicht möglich, diesem Gesichtspunkte vollständig Rechnung zu tragen, weil örtliche Überhitzungen die Reaktionsfähigkeit der Schlacke und des Steines stark zu verändern vermögen.

Bedeutung und Nachweis von Herstellungsfehlern.

Bei der starken Betonung der chemischen und physikalischen Gütezahlen feuerfester Steine wird häufig die Tatsache vernachlässigt, daß sogenannte Fabrikationsfehler die Lebensdauer des feuerfesten Mauerwerkes stark beeinträchtigen können. Während bei der Abnahme metallischer Werkstoffe in weitestem Maße auf derartige Fehler gesehen wird, liegen für feuerfeste Baustoffe über dieses Gebiet bis jetzt nur wenig Angaben vor. Der Grund dafür dürfte darin zu suchen sein, daß feuerfeste Stoffe heute noch teilweise in sogenannten Meisterbetrieben hergestellt werden. Der Meister arbeitet ohne Überfluß an theoretischen Fachkenntnissen auf Grund seiner Erfahrung, während im Laboratorium Chemiker und Physiker wohl in der Lage sind, die Eigenschaften zu prüfen und durch Versuche zu verbessern, selten aber Gelegenheit haben und lernen, den Betrieb mit allen seinen Schwierigkeiten zu beherrschen und diese in umfassender Weise zu berücksichtigen.

Die Erfassung und Berücksichtigung der Herstellungsfehler ist für die Haltbarkeit des feuerfesten Mauerwerks mindestens ebenso wichtig wie die Nachprüfung der Gütezahlen. Zeichnet sich beispielsweise eine Steinsorte durch eine vorzügliche Temperaturwechselbeständigkeit aus, zeigen aber die Formsteine ausgesprochene »Struktur« und Spannungen, so muß natürlich der Stein im Betrieb abplatzen. Steine mit Schäden infolge zu geringer Mauzeit vermögen mechanischen Beanspruchungen nur schlecht zu widerstehen. Auch sonst ganz einwandfreie Naßpreßsteine versagen vollständig im Mauerwerk, wenn sie das von der Schneckenwelle hervorgerufene Gefüge aufweisen.

Unregelmäßigkeiten können bei der Herstellung feuerfester Baustoffe in jedem Arbeitsgang auftreten. Bei der Zusammenstellung der Rohstoffe zu der eigentlichen Schamottemischung besteht die Möglichkeit einer Verwechslung oder falschen Bemessung der Einzelbestandteile. Allerdings sind solche Fehler verhältnismäßig selten. Eher kann es schon bei der Formgebung vorkommen, daß einander ähnliche Massen, etwa der Sorten A0 und A1, verwechselt werden.

Sämtliche Abweichungen in der Zusammensetzung des Steines lassen sich nur durch die laboratoriummäßige chemische und physikalische Untersuchung einwandfrei feststellen, wenn auch gute Rohstoffkenntnis am Bruch des Steines die Zusammensetzung ungefähr zu erkennen gestattet. Die chemische Analyse gibt im allgemeinen schon mit den Werten für Kieselsäure und Tonerde die wichtigsten Anhaltspunkte. Wenn ein A0-Stein beispielsweise 44 % Tonerde aufweisen soll und nur 40 % festgestellt werden, so liegt offenbar eine den Bedingungen widersprechende Massenzusammensetzung vor. Selbstverständlich kommen Streuungen vor, die aber durch das Normblatt DIN 1086 genügend erfaßt werden.

Die Prüfung auf Feuerfestigkeit und Druckermweichung erlaubt ebenfalls, die Beschaffenheit der Rohstoffe zu beurteilen, wenn auch die Druckermweichung von dem Herstellungsverfahren nicht unwesentlich beeinflußt werden kann. Die physikalische Untersuchung läßt jedoch bei der Abnahme keine uneingeschränkten Rückschlüsse auf die Herstellung zu. Eine gewissenhaft durchgeführte Betriebsüberwachung gibt der Betriebsleitung natürlich einen Überblick über auftretende Mängel. Bei der Abnahme kann dagegen die Prüfstelle nur die Werte der betreffenden Lieferung beurteilen. Die Untersuchungsergebnisse müssen daher für jede Abnahme sachlich begutachtet werden. Auch falls sie günstig ausfallen, kann ein endgültiges Urteil über die Lieferung erst abgegeben werden, wenn die Steine bei der Abnahme auf Fehlerfreiheit geprüft worden sind.

Zum Erkennen und Feststellen von Schäden an feuerfesten Baustoffen muß man den Herstellungsgang in großen Zügen beherrschen. Die beiden wichtigsten feuerfesten Baustoffe sind Schamotte und Silika. Der Silikastein findet ausgedehnte Verwendung in Koks- und Gasöfen sowie in Siemens-Martin- und Glaswannenöfen. Das große und vielseitige Gebiet des Ofen- und Feuerungsbaus gehört aber noch überwiegend dem Schamottestein, dem am meisten verwendeten feuerfesten Baustoff. Daher erübrigt es sich hier, auf Herstellungsfehler von Silika- und Sondermassen näher einzugehen, weil diese doch denen der hochwertigen Schamottemassen ähneln.

Fehler bei der Herstellung von Schamottesteinen.

Die für Schamottesteine in Betracht kommenden Rohstoffe sind grubenfeuchter, getrockneter oder geschlämmter Ton und Schamotte, die in Form von gebranntem Schiefer oder Ton und als Bruch von Schamottesteinen verwendet wird. Grundlegend unterscheidet man zwei Herstellungsweisen, nämlich das sogenannte handelsübliche Naßverfahren, bei dem der Ton den Träger der Verformbarkeit bildet, und die Trockenverfahren für Sondermassen, bei denen die Schamotte nur so weit einen geringen Tonzusatz erhält, daß eine Ver kittung der nicht plastischen Körnung erreicht wird.

Bei dem handelsüblichen Verfahren wird der Ton mit einem Skelett von Schamottekörnern abgemagert, weil die Eigenschwindung besonders der hochwertigen Tone zu groß ist, als daß man daraus verwendbare Steine formen und brennen könnte. Reine Tonsteine lassen sich erfolgreich im wesentlichen nur aus Klebsanden herstellen; diese Steine gehören aber zu den geringwertigen feuerfesten Baustoffen.

Im allgemeinen genügt ein Zusatz von 60–75 % Schamotte, um den Ton abzumagern. Fein- und Grobkornanteil der Magerung spielen eine wichtige Rolle. Bei einem guten Stein muß der Ton das Schamottekorn allseitig umhüllen. Ungenügende Abmagerung des Tones, die bei der gleichzeitigen Mahlung der Rohstoffe eintritt, zeigt sich deutlich in der Haarrißbildung im Innern des Steines (Abb. 1).



Abb. 1. Haarrißbildung infolge unzureichender Tonabmagerung.

Steine der Sorten A0 und A1 werden zur Erhöhung der Temperaturwechselbeständigkeit vielfach bewußt mit wenig Feinkorn versetzt, so daß man bei ihnen häufig diese Erscheinung findet. Bei der gemeinsamen Mahlung, zu der überwiegend der Kollergang verwendet wird, macht sich die Grobzerkleinerung des Tones durch den langsamen Aufschluß störend bemerkbar. Häufig kann dann der Ton nicht mehr das Schamottekorn einbetten, und es entstehen ganz mürbe und bröcklige Steine, die sich mit der Hand zerreiben lassen.

Steine wie der in Abb. 2 wiedergegebene sind als ganz schlecht zu bezeichnen, denn sie widerstehen nicht den geringsten mechanischen Beanspruchungen. Der unzureichende Tonaufschluß stört außerdem die Trocken- und Brennschwindung, so daß dadurch auch

Hauarbeiten an der Baustelle bedingt sein können. Bei der getrennten Mahlung liegen im allgemeinen die Bedingungen für den Quellvorgang des Tones günstiger.

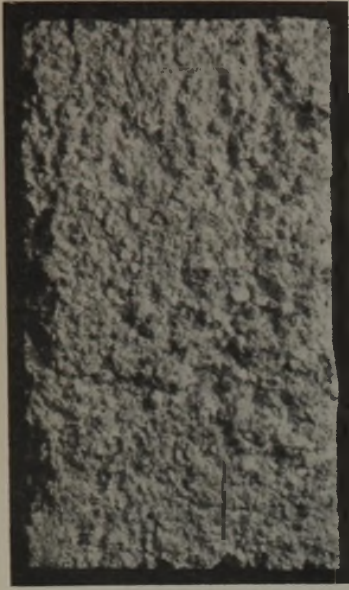


Abb. 2.
Hydraulisch gepreßter Stein
mit schlechter Tonbindung.

entlüftet sie sich erst im geformten Stein. In besonders ungünstigen Fällen können die Steine dadurch so aufgetrieben werden, wie es Abb. 3 erkennen läßt.

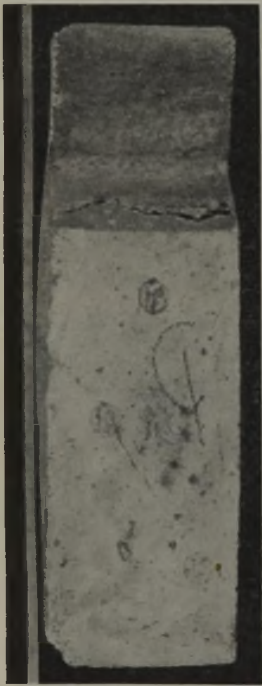


Abb. 3.
Durch ungenügende
Mauzeit aufgetriebener
Hängedeckenstein.

steinen rufen überalterte Maschinen vielfach noch eine andersgeartete Strukturbildung hervor. Die Preßmasse wird durch eine liegende Förderschnecke

Das Mischen der Schamottemasse geht dem Kneten voraus. Der Knetvorgang, bei dem der Masse so lange Wasser zugesetzt wird, bis die zur Formgebung notwendige Bildsamkeit erreicht ist, gibt Veranlassung zu manchen Störungen. Man kann sich vorstellen, daß die Masse beim Durchkneten trotz des hohen Druckes, der auf der Mischschnecke zur Anwendung kommt, Luft einschließt. Sobald die Masse nach dem Kneten abgelagert, tritt allmählich von selbst eine Entlüftung ein. Wird die Masse zu schnell verarbeitet, so

Bei Naßpreßsteinen zeigt sich die zu schnelle Verarbeitung in der sogenannten Struktur, d. h. in einer durch Lufteinschlüsse hervorgerufenen Schalenbildung (Abb. 4). Derartige Steine können annehmbare chemische und physikalische Gütezahlen aufweisen und doch im Betriebe versagen, denn für die Prüfung auf Kaltdruckfestigkeit sucht man sich erfahrungsgemäß Stücke ohne Lunker und Risse aus, und die andern Werte brauchen nicht unbedingt ungünstig auszufallen. Die Schwächung der Steine durch Strukturbildung kann aber die Lebensdauer sehr stark verringern, da je nach der Beanspruchung die Möglichkeit besteht, daß sich im Dauerbetrieb Stücke aus dem Stein herauslösen. Mechanische Beanspruchungen auf Abscherung, Bewegungen usw. können die Zerstörung derartig geschwächter Steine beschleunigen. Bei Naßpreß-

unter starkem Druck gegen ein Mundstück gepreßt, aus dem sie in Form eines rechteckigen Stranges austritt. Bei dem Vorpresse unter Druck kann sich vor der Schneckenwelle in ihrer Richtung Ton ablagern, während die Magerung nach dem äußern Rand des Stranges hin gedrückt wird. Dadurch entstehen in der Mitte des Steines Schwind- und Strukturrisse, welche

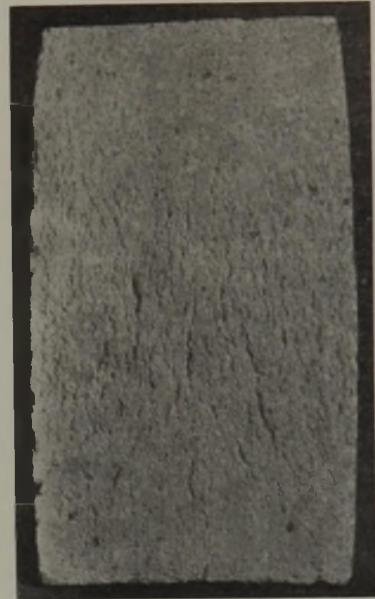


Abb. 4. Schnitt durch einen Naßpreßstein mit Struktur.

die Bruchfestigkeit erheblich vermindern. Die Tonanhäufung in der Mitte des Steines hat nichts mit der öfters absichtlich herbeigeführten Einwölbung des Steines auf den Lagerflächen zu tun. Im Innern des Steines kann sich ein durchlaufender Lunker bilden, wie Abb. 5 veranschaulicht. Es wäre natürlich völlig falsch, wenn man auf Grund eines solchen Bildes Preßsteine ablehnen wollte. Die neuzeitlichen Ziegelpressen gewährleisten einen praktisch strukturfreien Stein.

In der Handformerei wirkt sich die häufig geringe Tonabmagerung, die an sich nicht güteverschlechternd ist, auf die Formgebung ungünstig aus. Beim Auswerfen der Form beobachtet man dann eine Entmischung von Ton und Schamotte, die Störungen bei der Schwindung verursacht.

Große Formsteine werden dadurch wellig (Abb. 6). Beim Vermauern kann diese Erscheinung je nach der Lage der Fläche zeitraubende Hau- und Schleifarbeiten notwendig machen. Eine solche Entmischung kommt auch bei der Formgebung durch Aufflicken von Masse vor.



Abb. 5. Bruch
durch einen Normalstein
mit kennzeichnendem,
durch die Schneckenwelle
der Batzenpresse
hervorgerufenem Lunker.

Bei den hochschamottierten Sondererzeugnissen beobachtet man während der Aufbereitung ebenfalls unangenehme Fehler. Abgesehen von ungünstiger Kornzusammensetzung, die sich bei der physikalischen Untersuchung an Änderungen des Porenraumes, Temperaturwechselbeständigkeit und Kaltdruckfestigkeit zeigt, kann eine schlechte Aufbereitung des zur Bindung notwendigen Tonschlickers die Festigkeit erheblich beeinträchtigen. Mürbe und bröcklige Stampfsteine lassen also auf Aufbereitungsfehler schließen.

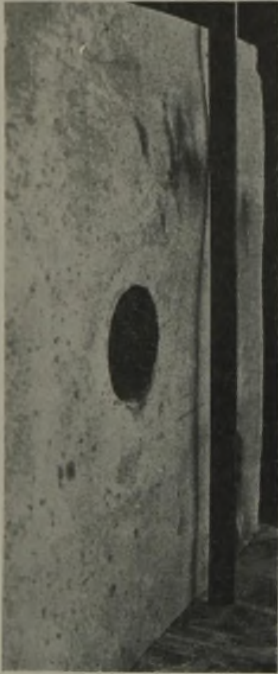


Abb. 6. Wellenbildung auf einem Stein durch Entmischung beim Ausformen.

Vereinzelte treten bei der Handformerei Lunken in den Steinen auf. Nach Möglichkeit sollen die Steine vollständig lunkenfrei sein, was sich bei Steinen von geringer und mittlerer Größe leicht erreichen läßt.

Bei der Formgebung hochschamottierter Sondererzeugnisse wird die Masse zuweilen in Lagen gestampft, die nicht mehr vollständig abbinden. Diese Steine können senkrecht zur Stampfrichtung einwandfrei klingen, dagegen in der Stampfrichtung infolge der schlechten Bindung klapprig sein. Bei der Untersuchung läßt sich der Fehler nicht immer feststellen. Am zuverlässigsten ist eine sachverständige Abnahme.

Besonders bei den normalen Schamotteerzeugnissen muß das Trocknen unter gewissen Vorsichtsmaßnahmen durchgeführt werden. Der Stein trocknet und schwindet von außen. Geht die Trocknung zu schnell vor sich, so wird sich der Stein infolge der ungleichmäßigen Schwindung werfen, verkrümmen oder sogar reißen. Es gibt allerdings auch schwierige Steinformen, die man kaum gerade halten kann, wie jedem Hersteller von Schamottesteinen bekannt ist.

Durch das oft unvermeidliche Umsetzen der Steine beim Trocknen leiden vielfach die Ecken und Kanten; künstliche Trocknungsanlagen unter Ausschaltung der Handarbeit sind daher für die Trocknung und Behandlung der Steine am besten.

Bei der Formung tongebundener Schamotteerzeugnisse können Wasser und Öl, mit denen die Form benetzt wird, Falten und Risse zurücklassen, die bei Innenkanten die Haltbarkeit des Steines beeinträchtigen. Durch Zuschmieren nach dem Brand mit Schamottmehl, Wasserglas oder anderen Flickmassen wird der Schaden höchstens unsichtbar gemacht, aber niemals beseitigt (Abb. 7).

Kleinern Formstücken kann das sogenannte Ballenwickeln Struktur verleihen. Die Form wird mit einem großen gerollten Ballen ausgeworfen, eingeschlagen und dann die überschüssige Masse abgeschnitten. Wird der Ballen nicht richtig durchgeknetet, so ist die Masse lagenweise geschichtet, und der Stein reißt beim Brand in den Lagen. Auch hier verbessert das Verschmieren nichts (Abb. 8).

Der Brand, in dem die Formlinge die Eigenschaften des Schamottesteins erhalten, kann bei nicht richtig getrockneten Stücken Verkrümmungen und Ribbildungen hervorrufen. Formfehler nimmt man erfahrungsgemäß erst nach dem Brande deutlich wahr. Im allgemeinen sagt man mit Recht, daß der Stein desto besser wird, je schärfer er gebrannt ist. Dabei gibt es aber eine obere Grenze, denn wenn die Steine so überbrannt werden, daß sie unter ihrer Last haltlos zusammensinken, sind sie natürlich unbrauchbar. Befriedigende Druckfeuer- und Raumbeständigkeit weisen nur sachgemäß gebrannte Steine auf.

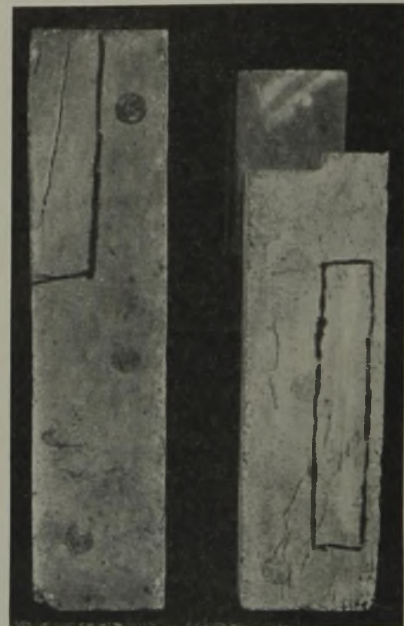


Abb. 7. Formfalte, nach dem Brand durch Verschmieren verdeckt.

Schönheitsfehler entstehen an den Steinen manchmal noch beim Versand. Unzureichende Verpackung kann so starke Beschädigungen zur Folge haben, daß die feuerfesten Baustoffe nicht mehr verwendbar sind. Sollten aber gelegentliche geringfügige Beschädigungen an Ecken und Kanten auftreten, so braucht

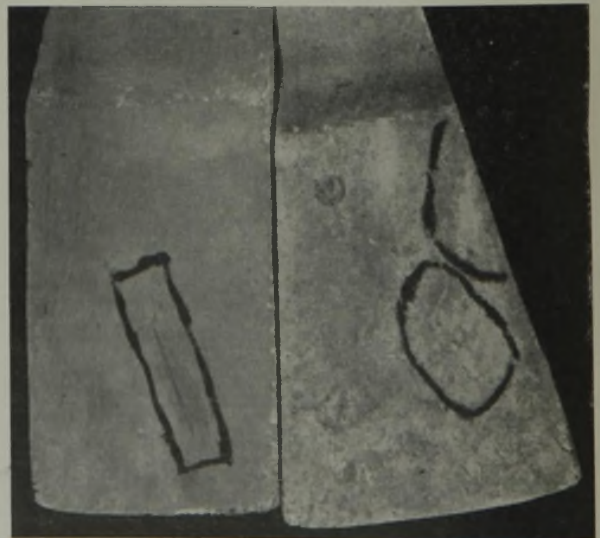


Abb. 8. Ribbildung durch schlechtes Ballenwickeln beim Formen; die Risse sind verschmiert.

das nicht immer zu ernst genommen zu werden. Der Fachmann kann ohne Schwierigkeiten entscheiden, was brauchbar ist und welche Steine verworfen werden müssen. In schärfster Weise abzulehnen ist das schon beobachtete Verfahren, daß die feuerfesten Baustoffe ganz genau auf geringfügige Schäden durchgesehen, dann aber mit einer Kipplore auf den Bauplatz gefahren und auf einen Haufen ausgekippt werden.

Steine, die mit flüssiger Schlacke in Berührung kommen, müssen unbedingt rißfrei sein, denn von einem Riß aus schreitet unweigerlich die Zerstörung fort. Dagegen nützt auch das Zuschmieren nichts, das manche Fabriken gern zur Unkenntlichmachung vornehmen. Ein Hängedeckenstein, der in seiner Haltevorrichtung Anrisse oder sogar Struktur aufweist, wird immer vorzeitig abplatzen. Alle spätern Erwägungen, ob er etwa auf Scherdruck oder Temperaturwechsel usw. zu stark beansprucht worden ist, sind zwecklos. Auch Abdeckplatten und ähnliche Formlinge können in ihren Auflagern bei Anrissen vorzeitig abbrechen, jedoch sollten geringe Anrisse bei nur thermisch beanspruchten Steinen kein Grund zur Ablehnung sein. Die Risse dürfen allerdings niemals derart sein, daß zu ihrer Ausfüllung große Mörtelmengen verwendet werden müssen. Aus diesem Grunde ist streng darauf zu achten, daß Risse an den Steinen, wenn sie nun einmal unvermeidlich sind, nicht durch Zuschmieren und Nachfärben verdeckt werden. Jeder, der genügende Erfahrung hat, kann solche Fehlstellen und auch die Gefährlichkeit eines Risses ohne Schwierigkeiten beurteilen.

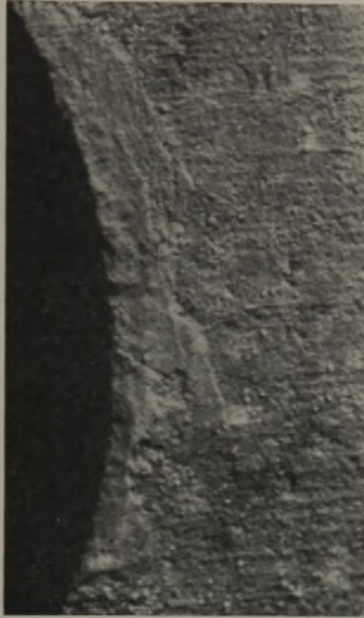


Abb. 9. Silikastein mit überschmierter poriger Stelle.

Steine, die durch Schlacke oder mechanisch angegriffen werden, sollen auf keinen Fall Struktur aufweisen. Daher ist es beispielsweise äußerst bedenklich, wenn für den Schacht eines Generators Steine mit ausgesprochener Struktur oder solche, die durch ungenügende Mauzeit aufgetrieben sind, verwendet werden. Die äußere Unkenntlichmachung solcher Fehler durch Schleifen, Verschmieren und Anmalen verbessert den Stein in keiner Weise. Herstellungsfehler lassen sich nicht immer vermeiden, jedoch ist es unangehörig, sie zu verschleiern, wie es z. B. Abb. 9 erkennen läßt. Bei der Abnahme kann man ohne weiteres unterscheiden, ob es sich um bedeutungslose Anrisse und Formfalten handelt, oder ob wirkliche Schäden vorliegen. Laboratoriumsmäßige Untersuchungen und der Abnahmebefund müssen zusammen verwertet werden, jedoch dürfen die Bedenken nicht zur Kleinlichkeit ausarten und schon die geringsten Beschädigungen Anlaß zu Beanstandungen geben.

Zusammenfassung.

Bei der Beschaffung feuerfester Baustoffe empfiehlt es sich, bestimmte Gütezahlen an Stelle einer Konventionsgruppe vorzuschreiben, die keine brauchbaren Eigenschaftswerte festsetzt. Außer den Gütezahlen ist noch Fehlerfreiheit der Baustoffe zu fordern.

Schlechte Bindung der Steine ist auf unzureichenden Tonaufschluß zurückzuführen. Rissige Tonbindung beeinträchtigt nicht die Güte, da sie, durch ungenügende Abmagerung hervorgerufen, eine Erhöhung der Temperaturwechselbeständigkeit zur Folge hat. Niemals dürfen aber Steine mürbe und bröcklig sein. Schichten- und Lagenbildung, sogenannte Struktur, wird durch Luftschlüsse während des Arbeitsganges verursacht und macht sich schädlich bemerkbar. Wellenbildung beruht auf der Entmischung der Schamotte Masse bei der Formgebung; sie ist vom Auftreiben der Steine durch Freiwerden von Luft zu unterscheiden. Öl- und Wasserfalten zeigen sich erst bei dem gebrannten Stein als Risse und können die Haltbarkeit herabsetzen.

Beim Trocknen und Brennen entstehen vielfach Risse, deren Verschleierung durch Zuschmieren und Nachfärben stets zu verwerfen ist, weil dadurch die Beurteilung von Schäden erschwert wird. Auf die einwandfreie Beschaffenheit der feuerfesten Baustoffe ist besonders dann zu achten, wenn sie mechanischen und chemischen Beanspruchungen ausgesetzt sind.

Untersuchungen über den Einsatz von Großförderwagen im Ruhrkohlenbergbau.

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

(Schluß.)

Leistungsfähigkeit der Grubenförderung bei Klein- und Großwagenbetrieb. Schachtförderung.

Zunächst seien Berechnungen grundsätzlicher Art über den Einfluß des verringerten Leergewichts auf die Leistungsfähigkeit einer Schachtgestellförderung angestellt. Abb. 14 läßt die Abnahme des Gesamtleergewichts der Förderwagen je Förderkorb erkennen, wenn je Treiben eine Nutzlast von 12 t zutage gehoben wird. Danach beträgt die Verringerung des Gesamtleergewichts bei einem Großförderwagen mit

3900 l Rauminhalt gegenüber einem 750-l-Kleinwagen $9510 - 5230 = 4280 \text{ kg} = 45 \%$. Bemerkenswert sei, daß praktisch die Verwendung von Förderwagen mit einem Fassungsvermögen von 750 und 875 l für die Hebung einer Nutzlast von 12 t je Treiben nicht in Betracht kommt.

Das Verhältnis zwischen Nutzlast und Leergewicht der Förderwagen einer Hauptschachtförderung bei Verwendung von 750-, 1375-, 2200- und 3300-l-Wagen veranschaulicht Abb. 15. In jedem Falle sollen 4 Tragböden beschickt werden, und zwar mit je 2, 2, 1 und

1 Wagen. Der Anteil der Nutzlast am Gesamtgewicht der vollen Wagen beträgt beim Kleinwagen 56 %, beim 1375-l-Wagen 62 % und bei den Großförderwagen 66 und 71 %. Die Leistung der Schachtförderung steigt hierbei von 5,4 t beim kleinsten auf 12 t beim größten Wagen.

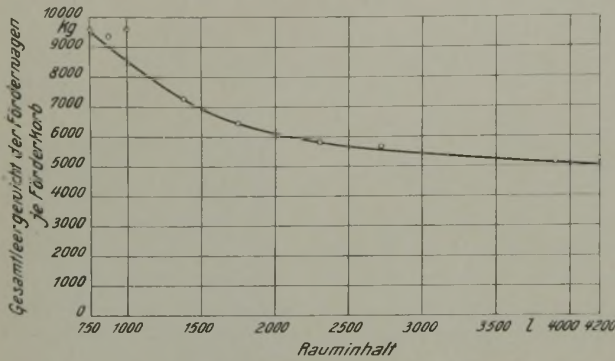


Abb. 14. Abnahme des Gesamtleergewichts der Förderwagen je Förderkorb für 12 t Nutzlast je Treiben.

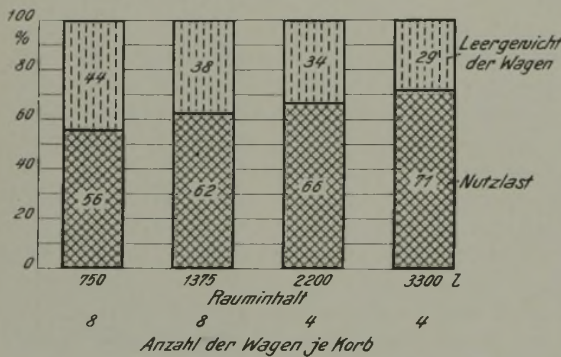


Abb. 15. Verhältnis zwischen Nutzlast und Leergewicht bei verschiedener Größe und Anzahl der Wagen.

Wie aus der Zahlentafel 10 hervorgeht, ergeben sich ungefähr die gleichen Belastungsverhältnisse für eine Hauptschachtförderung, wenn in einem Falle 4 Großförderwagen zu je 3300 l Rauminhalt auf 4 Tragböden und im andern Falle 12 Kleinwagen zu je 750 l Rauminhalt auf 6 Tragböden je Treiben aus einer Teufe von 600 m gefördert werden. Dabei ist die Gesamtlast, bestehend aus Förderseil, Förderkörben, Zwischengeschirren, Unterseilaufhängevorrichtung einschließlich Unterseilstück bis zur Bucht, Gesamtleergewicht der Förderwagen und Nutzlast, in beiden Fällen ungefähr gleich, jedoch kann bei Groß-

Zahlentafel 10. Belastungen einer Schachtförderung bei der Verwendung von Klein- und von Großwagen.

Rauminhalt l	750	3300
Förderwagen je Förderkorb	12	4
Förderteufe m	600	600
	kg	kg
Gewicht des Förderseils ¹ (650 m Länge)	9 692	9 692
Gewicht der Förderkörbe	9 500	8 000
Zwischengeschirre	1 800	1 500
Unterseilaufhängevorrichtung und Unterseilstück bis zur Bucht	600	600
Gesamtleergewicht der Förderwagen . .	6 420	4 800
Nutzlast (Kohle) je Treiben	8 100	11 880
Gesamtlast	36 112	36 472

¹ 65 F 180, DIN BERG 1251; Zugfestigkeit des Einzeldrahtes 180 kg/mm².

förderwagen eine Nutzlast von rd. 12 t je Treiben gegenüber 8,1 t beim Kleinwagen gehoben werden; die Steigerung beträgt also rd. 50 %¹. Der mit der Kleinwagenförderung verbundene Nachteil der erheblichen Totlast wird demnach bei der Großwagenförderung gemildert. Zutreffend ist es daher, daß die Gestellförderung mit Großwagen in Hauptschächten durchaus mit der Gefäßförderung in Wettbewerb treten kann.

Anschließend seien die Auswirkungen der Leistungssteigerung einer derartigen Schachtförderung für eine Zeche mit einer täglichen Förderung von 5000 t bei Klein- und Großwagenbetrieb untersucht, wenn wiederum beim 750-l-Wagen 6 Tragböden und beim 3300-l-Wagen 4 Tragböden beschickt werden. Aus der Zahlentafel 11 sind die zugrunde gelegten Betriebsverhältnisse ersichtlich.

Zahlentafel 11. Kennziffern einer Schachtförderung bei Klein- und bei Großwagenbetrieb.

Rauminhalt l	750	3300
Förderwagen je Förderkorb	12	4
Tragböden je Förderkorb	6	4
Größte Fördergeschwindigkeit . . . m/s	20	20
Zeit für Treiben + Beschickung . . . s	123	93
Mögliche Treiben während 14 h . . .	409	542
Nutzlast (Kohle) je Treiben kg	8100	12 000
Mögliche Förderung in 2 Förderschichten t	3300	6 500
Tägliche Sollförderung t	5000	5 000
Fördermaschinen für die Kohlenförderung	2	1

Danach sind in 14stündiger Förderzeit beim Kleinwagen 409 und beim Großförderwagen 542 Treiben möglich. Hierdurch und infolge der größeren Nutzlast je Treiben beläuft sich die mögliche Förderung in 2 Schichten beim Großwagen auf 6500 t und im andern Falle auf 3300 t, so daß die Steigerung der täglichen Förderleistung bei Verwendung des Großwagens 6500 - 3300 = 3200 t = 97 % beträgt. In diesem Falle kann die Förderung einer Schachanlage von 5000 t durch 1 Fördermaschine in 2 Schichten bewältigt werden, während bei Kleinwagenbetrieb 2 Maschinen erforderlich sind.

Hauptstreckenförderung.

Bei den Untersuchungen über die Leistungsfähigkeit der Hauptstreckenförderung sei von der Aufstellungslänge eines Lokomotivzuges von 80 m ausgegangen und entsprechend der Länge eines Förderwagens die Anzahl der Wagen je Zug und auf diese Weise das Gesamtnutz- und -leergewicht ermittelt.

Den Berechnungen sind ein 750-l-Wagen sowie der durch Verdopplung der Länge entstehende Langwagen von 2720 l Rauminhalt gemäß den in der Zahlentafel 4 mitgeteilten Abmessungen zugrunde gelegt. Die Zahlentafel 12 unterrichtet über die Kennziffern solcher Hauptstreckenförderungen bei der erwähnten Aufstellungslänge je Lokomotivzug. Ferner gibt sie Auskunft über die Leistungsfähigkeit bei Verwendung eines Großförderwagens mit einem Rauminhalt von 4200 l.

Die Zunahme der Nutzlast je Lokomotivzug beträgt beim mittlern gegenüber dem Kleinwagen 27 t oder 84 %. Beim größten Wagen ergibt sich gegenüber

¹ Über den Ausgleich der Seildehnung bei großen Nutzlasten hat Herbst, Glückauf 73 (1937) S. 492, berichtet.

Zahlentafel 12. Kennziffern eines Hauptstreckenlokomotivzuges bei Verwendung von Klein- und von Großwagen.

Rauminhalt l	750	2720	4200 ¹
Aufstellungslänge m	80	80	80
Wagenzahl	47	24	20
Nutzlast t	32	59	76
Gesamtleergewicht t	25	28	33
Gesamtbruttolast (Kohlenzug) . . . t	57	87	109
Anteil des Gesamtleergewichts an der Gesamtbruttolast . . . %	44	32	30
Förderweg km	3	3	3
Dauer eines Zuges (Hin- und Rückfahrt bei Fahrgeschwindigkeit von 3,5 m/s sowie Verschiebe- und Wartezeiten von je 10 min am Schachtfüllort und Abteilungsbahnhof) min	45	45	45
Anzahl der Züge bei 14 h Förderzeit	18	18	18
Nutzlast je Lokomotive und Tag . . t	576	1062	1368
Förderung t/Tag	5000	5000	5000
Lokomotivzahl für die Kohlenförderung	9	5	4
Mögliche Tagesförderung der Lokomotiven t	5184	5310	5472
Zur Aushilfe benötigte Lokomotivzahl	3	2	1
Gesamtzahl der Lokomotiven	12	7	5

¹ Abmessungen s. Abb. 6.

dem mittlern ein Mehr von 17 t oder 29 %. Der Anteil des Gesamtleergewichts an der Gesamtbruttolast je Kohlenzug macht im ungünstigsten Falle 44 % aus und erreicht naturgemäß seinen Bestwert beim 4200-l-Wagen mit 30 %. Zur Bewältigung einer Tagesförderung von 5000 t werden für die Kohlenförderung bei Kleinwagen einschließlich der erforderlichen Aushilfe 12, beim 2720-l-Wagenbetrieb 7 und beim 4200-l-Wagen 5 Lokomotiven benötigt. Über die Nutzleistung und Beschaffungskosten der Hauptstrecken-Förderlokomotiven für die verschiedenen Wagenbetriebe folgen Angaben in einem spätern Abschnitt.

Erwähnt sei noch der Einfluß des Großwagens auf den Förderbetrieb am Füllort. Ein 2720-l-Wagen ersetzt etwa 3½ Förderwagen mit einem Rauminhalt von 750 l, so daß sich die gesamten Arbeitsvorgänge entsprechend vereinfachen. Das An- und Abkuppeln der Züge wird erleichtert, die Züge sind bei gleicher Nutzlast kürzer, benötigen geringere Aufstellungslänge und lassen sich bequemer verschieben. Bei gleicher Förderleistung und unter Belassung eines entsprechenden Spielraums kommt man bei Großwagen mit der Hälfte der Aufstellungslänge aus.

Blindschachtförderung.

Die Überlegenheit der Großwagenförderung sei hier an eintrummigen Blindschächten bei Verwendung von 750- und 2720-l-Wagen nachgewiesen. Die Anzahl der Förderwagen je Traggestell betrage 4 Kleinwagen oder 1 Großförderwagen und entsprechend die Nutzlast je Treiben 2,7 und 2,45 t. Die Blindschachthöhe wird mit 60 m angenommen. Die Zahlentafel 13 läßt die Einzelheiten derartiger Blindschachtförderungen sowie die erreichbaren Förderleistungen je Schicht ersehen.

Danach beträgt der Unterschied für eine Doppelfahrt zugunsten des Großförderwagens 18 s, so daß sich eine höhere Anzahl von Nutzlasttreiben je Schicht ergibt. Der Unterschied in der Kohlenförderung beläuft sich auf 167 t für den 2720-l-Wagen. Dieses

Zahlentafel 13. Leistungsfähigkeit eintrummiger Blindschächte bei Verwendung von Klein- und von Großwagen.

Rauminhalt l	750	2720
Förderwagen je Gestell	4	1
Tragboden je Gestell	2	1
Nutzlast je Treiben t	2,7	2,45
Fördergeschwindigkeit m/s	4	4
Beschleunigung (Verzögerung) m/s ²	0,5	0,5
Treiben für Lastfahrt abwärts . . . s	23	23
Treiben für Leerfahrt aufwärts . . s	23	23
Beschickung einschließlich Umsetzen s	2 · 15 = 30	2 · 6 = 12
Gesamtdauer eines Doppelzuges für Kohlen- und Leerwagenförderung s	76	58
Lastzüge je Schicht (7 h Förderzeit)	332	434
Nutzlast je Schicht t	896	1063

Beispiel zeigt in anschaulicher Weise die Überlegenheit des Großwagenbetriebes. Mit seiner Hilfe ist es also z. B. bei steiler Lagerung, namentlich bei Vorhandensein mehrerer Blindschachtsanschlänge möglich, eine größere Förderung je Bauabteilung und so einen höhern Grad der Betriebszusammenfassung durch Einsparung von Bauabteilungen zu erreichen.

Abbaustreckenförderung.

Bei diesem Zweig der Grubenförderung erfolgt wiederum eine Gegenüberstellung der Leistungsfähigkeit von Förderwagen mit dem bei der Hauptstrecken- und der Blindschachtgestellförderung angenommenen Fassungsvermögen. Ergänzend sei in Abb. 16 das Streckenprofil einer doppelspurigen Abbaustrecke mit 8 m² Querschnitt wiedergegeben. Bei 800 mm äußerer Breite des 2720 l fassenden Förderwagens ergibt sich ein Fahrweg von 900 mm.

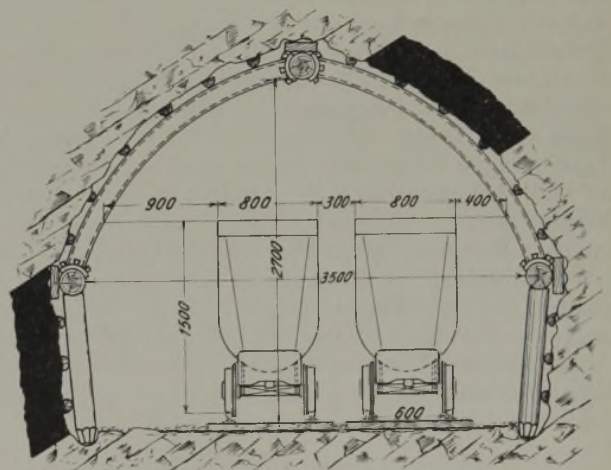


Abb. 16. Abmessungen des Abbaustreckenquerschnitts für den 800 mm breiten Wagen.

In der Zahlentafel 14 sind die Anzahl der Förderwagen sowie die Nutz- und Bruttoanhängelasten je Akkumulator-Abbaulokomotiv-Zug für eine Zuglänge von 40 m, einen Förderweg von 500 m und eine Geschwindigkeit von 1,5 m/s verzeichnet. Die Gesamtnutzlast einer Abbaulokomotive je Förderschicht erhöht sich beim 2720-l-Wagen gegenüber dem mit 750 l Rauminhalt um 156 t = 81 %.

Die technischen Vorteile des Großwagens beim eigentlichen Förderbetriebe lassen sich wie folgt zusammenfassen: Vereinfachung des Ladevorgangs,

Zahlentafel 14. Kennziffern einer Abbaustrecken-Lokomotivförderung bei der Verwendung von Klein- und von Großwagen.

Rauminhalt l	750	2720
Länge des Abbaulokomotivzuges . . . m	40	40
Wagen je Lokomotivzug	23	12
Nutzlast t	16	29
Gesamtleergewicht t	12	14
Gesamtbruttoanhängelast t	28	43
Förderweg m	500	500
Dauer eines Zuges (Hin- und Rückfahrt bei Fahrgeschwindigkeit von 1,5 m/s sowie Verschiebe- und Wartezeiten von je 10 min an den Füllstellen und Blindschachtanschlügen) min	31	31
Züge je Lokomotive bei 6 h reiner Förderzeit	12	12
Gesamtnutzlast einer Abbaulokomotive je Förderschicht t	192	348

Verminderung der Totlast und Vergrößerung der Nutzlast bei gleicher Fördermenge je Treiben oder Zug, Verringerung der erforderlichen Zahl der Wagen infolge ihres größern Fassungsvermögens, Verminderung der Betriebsstörungen infolge des ruhigern und gegen Entgleisen gesicherten Wagenlaufes und Steigerung der Leistungsfähigkeit des gesamten Förderbetriebes. Allein der letzte Gewinn sollte schon genügen, den Großwagen in allen Fällen, in denen eine Massenförderung in Betracht kommt, zu bevorzugen.

Kosten des Förderbetriebes einer Zeche mit steiler Lagerung bei der Verwendung von Klein- und von Großwagen.

Als Beispiel für diese Untersuchungen sei eine Zeche gewählt, die ausschließlich in steiler Lagerung baut und ihren Betrieb unter Anwendung von Schrägbau weitgehend zusammengefaßt hat, jedoch nicht so, daß der Förderwagen auf der Hauptfördersohle verbleiben kann. Es sollen Förderwagen mit einem Rauminhalt von 750 und 2720 l und den in der Zahlentafel 4 angegebenen Abmessungen bei einer Schienenspurweite von 600 mm verglichen werden. Die Breite der Förderwagen ist mit 800 mm in beiden Fällen gleich, so daß lediglich für die Blindschächte zusätzliche Kosten für den vermehrten Aushub und Ausbau entstehen. Bei der Hauptschachtförderung sollen auf jedem Tragboden 2 Kleinwagen hintereinander Platz finden; der Großwagen verkehrt zur Bergeförderung auch in den Blindschächten, Ortsquerschlägen und Abbaustrecken. Über die bergmännischen und betrieblichen Verhältnisse der Grube unterrichtet die Zahlentafel 15.

Anzahl sowie Anschaffungs- und Betriebskosten der Förderwagen.

Die Anzahl der von einer Zeche benötigten Förderwagen errechnet sich nach der Formel $x = \frac{F}{J \cdot n} + f$, worin x die Anzahl der Förderwagen, F die Förderung in t/Tag, J den Nutzinhalt eines Förderwagens in kg Kohle, n die tägliche Umlaufzahl eines Förderwagens und f die Aushilfsziffer bedeutet. Der Anteil der Aushilfswagen muß bei großen Förderwagen höher als bei kleinen eingesetzt werden, weil der durch verschiedene Betriebsumstände, wie Ausbesserung, Berge- und Materialbeförderung usw., beanspruchte Nutzraum im Verhältnis größer ist. Im vorliegenden Fall gelten beim Kleinwagen 10% und beim Groß-

Zahlentafel 15. Bergmännische und betriebliche Verhältnisse einer Zeche mit steiler Lagerung.

Förderung t/Tag	5000
Anzahl der zu fördernden Wagen Kohle	7400
Kleinwagen	2050
Großwagen	
Teufe der Hauptförder-schächte m	600
Sohlenabstand m	120
Flözmächtigkeit m	0,90–1,70
Einfallen der Flöze	40–70*
Abbauverfahren	Schrägbau (Gruppenbau mit einer Teilsohle je Bauabteilung)
Teilsohlenabstand m	60
Versatzverfahren	Vollversatz mit eigenen und fremden Bergen
Tägliche Förderung aus	
Abbau t	4750 = 95%
Vorrichtung t	250 = 5%
Insges. t	5000 = 100%
Mittlere tägliche Förderung je Abbaubetriebspunkt . . . t	150
Anzahl der fördernden Abbaubetriebspunkte	32
Mittlere tägliche Förderung je Bauabteilung t	1200
Anzahl der in Betrieb befindlichen Bauabteilungen	4
Anzahl der gebauten Flöze je Bauabteilung	4–6
Anzahl der Streben je Bauabteilung	8
davon Sohlenstreben	4
Durchschnittliche Entfernung der Bauabteilungen vom Schacht km	3
Abbaustreckenförderung	Akkumulator-Abbaulokomotiven Gestell
Blindschachtförderung	Fahrdrahtlokomotiven Gestell
Hauptstreckenförderung	
Schachtförderung	
Anzahl und Anordnung der Kleinförderwagen auf den Tragböden im Hauptschacht	2 hintereinander
Anzahl der Tragböden je Förderkorb	4
Anzahl der Bergewagen je Bauabteilung	Kleinwagen Großwagen
je Streb	770 211
je Streb	95 26
Bergebedarf ¹ t	3440

¹ Je 100 m³ tatsächlich zu verfüllenden Hohlraums 63 m³ lose Berge; Anfall eigener Berge 20%.

wagen 15% für Aushilfe. Die Umlaufzahl je Förder-tag ist beim Kleinwagen mit 2 und beim Großwagen wegen seiner größern Leistungsfähigkeit mit 2,5 angenommen worden. In der Zahlentafel 16 sind die Anzahl der Förderwagen der als Beispiel gewählten Zeche sowie die Anlage- und Betriebskosten angeführt.

Abbaustreckenförderung.

Der Schrägbau soll in der Weise geführt werden, daß Kohlegewinnung und Einbringen des Versatzes innerhalb der Streben einer Bauabteilung auf getrennten Schichten erfolgen; der eine Teil der Streben kohlt also, während der andere versetzt, so daß sich auf der Teilsohle gemischter Förderbetrieb ergibt.

Für die Ermittlung der benötigten Zahl von Akkumulator-Abbaulokomotiven und für die Berechnung der Betriebskosten dienen die der Zahlentafel 14 zu-

Zahlentafel 16. Größe sowie Anlage- und Betriebskosten des Förderwagenparks.

Rauminhalt l	750	2720
Umlaufzahl je Fördertag	2	2,5
Förderwagen zur Aushilfe %	10	15
Anzahl der Förderwagen	4000	940
Anlagekosten		
eines Förderwagens M	190	650
des Förderwagenparks M	760 000	611 000
je m ³ Laderaum M	253	238
Betriebskosten		
Abschreibung (12 und 8%) . . . M/t	0,059	0,033
Verzinsung (6%) M/t	0,029	0,024
Schmiermittel einschließl. Schmiererlohnkosten ¹ M/t	0,009	0,003
Instandhaltung (3 und 2%) . . M/t	0,015	0,008
Summe der Betriebskosten . . . M/t	0,112	0,068

¹ Zeitabstand für das Schmieren der Schrägrollenlager von Großwagen 3 Jahre; Schmiermittelverbrauch je Rad 0,2 kg.

grunde gelegten Kennziffern. Danach beträgt die Gesamtnutzlast an Kohle einer Abbaulokomotive je Förderschicht beim Kleinwagen 190 und beim Langwagen 350 t, so daß im zweiten Falle eine Maschine 2 Streben zu bedienen vermag. Bei der Bergeförderung werden je Abbaulokomotive 12 Klein- oder 6 Großwagen angehängt, was je Zug eine Bergelast von 14 und 24 t bedeutet. Die sich hiernach je Bauabteilung ergebende Anzahl von Abbaulokomotiven für eine tägliche Förderung von 1200 t Kohle und 860 t Berge in 2 Schichten ist aus der Zahlentafel 17 ersichtlich.

Zahlentafel 17. Anzahl der Abbaulokomotiven je Bauabteilung und für die gesamte Grube.

Rauminhalt l	750	2720
Je Bauabteilung		
auf einer Teilsohle	4	2
für die Sohlenstreben einer Bauabteilung	2	1
für die Bergeföhrung auf der Wettersohle	2	1
zus.	8	4
Für alle Bauabteilungen		
in Betrieb	32	16
zur Aushilfe	6	3
zus.	38	19

Die erforderliche Nutzleistung einer Abbaulokomotive beträgt beim Kleinwagen 14 und beim Großwagen 24 PS. Dementsprechend ergeben sich einschließlich Wechselbatterie und Ladeeinrichtung Anschaffungskosten von 17000 und 20000 M. Beim Kleinwagenpark belaufen sie sich insgesamt auf 38 · 17000 = 646000 M und für den Großwagenpark auf 19 · 20000 = 380000 M, so daß man eine Ersparnis von 266000 M erzielt.

Für die weitem Berechnungen soll bei zweischichtigem Betrieb an Betriebskosten je Fördertag für die 14-PS-Abbaulokomotive ein Betrag von 37 M und für die 24-PS-Lokomotive von 40 M angenommen werden, der sich aus Abschreibung, Verzinsung, Stromkosten, Instandhaltung, Arbeitskosten für die Ladung sowie Löhnen und Sozialabgaben für 2 Lokomotivführer zusammensetzt. Über die entstehenden Betriebskosten gibt die Zahlentafel 18 Auskunft. Danach belaufen sich die Kosten im ersten Falle auf 26 und im zweiten auf 14 Pf.

Zahlentafel 18. Betriebskosten der Abbaulokomotivförderung.

Förderwageninhalt l	750	2720
Anzahl der täglichen Abbaulokomotivschichten		
	64	32
Tägliche Betriebskosten der fahrenden Abbaulokomotiven . M		
	1184	640
Täglicher Kapitaldienst für die zur Aushilfe benötigten Abbaulokomotiven M		
	60	30
Gesamte tägliche Betriebskosten des Abbaulokomotivparks . . . M		
	1244	670
Kosten je t Förderung M		
	0,262	0,141

Blindschachtförderung.

In einem Blindschacht sollen in 2 Schichten 600 t Kohle 60 m abwärts und 860 t Berge je zur Hälfte 60 und 120 m aufwärts befördert werden, und zwar unter Zugrundelegung der vergleichenden Angaben in der Zahlentafel 13. Man bremst die Kohle von der Teilsohle zur Hauptfördersohle ab und hebt mit dem nächsten Zug die Berge von der Haupt- zur Teilsohle. Die auf die Wettersohle gehobenen (120 m) und dort entleerten Bergewagen werden zur Teilsohle eingehängt, hier mit Kohle beladen und zur Hauptsohle

Zahlentafel 19. Blindschachtförderung für 600 t Kohle und 860 t Berge in 2 Förderschichten bei Klein- und bei Großwagenbetrieb.

Förderwageninhalt l	750	2720
Anzahl der erforderlichen Treiben:		
Kohlenförderung von der Teilsohle		
Lastzüge abwärts	223	246
Leerzüge aufwärts	30	36
Bergeförderung (60 m)		
Lastzüge aufwärts	96	105
Leerzüge abwärts	—	—
Bergeförderung (120 m)		
Lastzüge aufwärts	96	105
Leerzüge abwärts zur Teilsohle	96	105
Gesamtfahrzeit	6 h 6 min	5 h 15 min
Gesamtkraftverbrauch kWh	371	392
Nutzleistung der Antriebsmaschine kW	150	130
Beschaffungskosten der Förderanlage		
Mechanischer Teil (Treibscheibe von 3 m Dmr.) . . M	20 000	20 000
Elektrische Ausrüstung . . M	15 000	14 000
Bedienungsmannschaften für zwei Schichten		
Bremser	2	2
Abnehmer und Bezieher auf der Wettersohle	4	2
Abnehmer und Bezieher auf der Teilsohle	6	4
Abnehmer und Kuppler auf der Hauptfördersohle	6	4
Betriebskosten je Fördertag		
Tilgung und Verzinsung der Antriebsmaschine (16%) . . M	13,00	12,80
Ersatzteile und Instandhaltung einsch. Schmierung (5%) . M	4,20	4,00
Kraftkosten (2,5 Pf./kWh) . M	9,30	9,80
Tilgung und Verzinsung des Förderkorbes einsch. Gegengewicht M	2,50	2,00
Tilgung und Verzinsung der 3 Aufschiebevorrichtungen . M	12,00	18,00
Beschaffungsanteil der Seile . M	12,00	12,00
Löhne der Stapelbedienung . M	144,00	96,00
Gesamtkosten je Fördertag . M	197,00	154,60
Kosten je t Kohle M	0,328	0,259

hinuntergelassen. 600 t Kohle füllen 890 Klein- oder 246 Großwagen und 860 t Berge 770 Klein- oder 211 Großwagen.

In der Zahlentafel 19 sind die Anzahl der bei diesem Förderplan notwendigen Last- und Leerzüge, der Kraftverbrauch, die Anlagekosten der Antriebsmaschine, die Bedienungsmannschaften sowie die Betriebskosten einer derartigen Blindschachtförderung zusammengestellt. Für die beiden Wagenbetriebe stehen vollmechanische Bedienungsanlagen in Anwendung.

Hauptstreckenförderung.

Als Grundlage für die Betriebskostenrechnung der Hauptstreckenförderung dienen die in der Zahlentafel 12 verzeichneten Kennziffern. Statt der dort ermittelten 18 Fahrten je Lokomotive und Fördertag werden jedoch für den vorliegenden Zweck nur 14 Fahrten je Maschine und Fördertag angenommen, so daß sich die Anzahl der für den Betrieb erforderlichen Fahrdraktlokomotiven auf 12 und 6, einschließlich der zur Aushilfe benötigten auf 15 und 8 erhöht. Bei der Fahrt ins Feld mag jeder Zug aus 19 Berge- und 28 leeren Kleinwagen sowie aus 11 Berge- und 14 leeren Großwagen bestehen. Mit 14 Feldfahrten und 12 Lokomotiven können also dem Abbau in einem Falle $14 \cdot 12 \cdot 19 = 3200$ Bergewagen (rd. 3600 t Berge) und $14 \cdot 12 \cdot 28 = 4700$ Leerwagen, d. h. insgesamt rd. 7900 Kleinwagen zugeführt werden, während im andern Falle $14 \cdot 6 \cdot 11 = 920$ Bergewagen (3700 t Berge) und $14 \cdot 6 \cdot 14 = 1180$ Leerwagen, insgesamt also 2100 Großwagen in den Abbau gelangen. Der Gesamtbergebedarf der Grube beläuft sich auf 3400 t, die Anzahl der zu befördernden Kleinwagen auf 7400 und die der Großwagen auf 2050, so daß man für die Berge- und Leerwagenförderung bei dem vor-

Zahlentafel 20. Kenngrößen einer Fahrdraktstreckenförderung bei Klein- und bei Großwagenbetrieb.

Förderwageninhalt l	750	2720
Gewicht des Kohlenzuges einschl. Lokomotivgewicht t	64	96
Gewicht des Berge- und Leerzuges einschl. Lokomotivgewicht t	53,5	82,6
Leistung der Fahrdraktstreckenförderung je Doppelfahrt und Lokomotive Brutto-tkm	353	536
je Lokomotive und Tag Brutto-tkm	4940	7500
insgesamt für alle Lokomotiven Brutto-tkm	59 300	45 000
Nutzleistung einer Fahrdraktlokomotive PS	50	80
Dienstgewicht einer Fahrdraktlokomotive t	7	9
Steigung ins Feld	1 : 500	1 : 500
Zugkraft am Radumfang Kohlenzug kg	385	575
Berge- und Leerzug kg	535	774
Motorleistung je Lokomotive Kohlenzug kW	17	27,4
Berge- und Leerzug kW	21,4	34,6
Kraftverbrauch je Lokomotive 14 Kohlenzüge kWh	80	129
14 Berge- und Leerzüge kWh	100	163
zus. kWh	180	292
Täglicher Gesamtkraftbedarf für 12 und 6 Fahrdraktlokomotiven kWh	2160	1752
Kraftverbrauch je Brutto-tkm kWh	0,0364	0,038
Beschaffungskosten einer Fahrdraktlokomotive M	14 000	18 000
für 15 und 8 Fahrdraktlokomotiven M	210 000	144 000

gesehenen Zuschnitt des Förderbetriebs keine zusätzlichen Fahrdraktlokomotiven benötigt.

Die Zahlentafel 20 enthält verschiedene Kenngrößen der Fahrdraktstreckenförderung zur Ermittlung der Brutto-tkm und des täglichen Stromverbrauches sowie Angaben für die Aufstellung der täglichen Betriebskosten.

Die nach diesen Unterlagen errechneten Betriebskosten gehen aus der Zahlentafel 21 hervor.

Zahlentafel 21. Tägliche Betriebskosten einer Fahrdraktstreckenförderung bei Klein- und bei Großwagenbetrieb.

Förderwageninhalt l	750	2720
	M	M
Abschreibung und Verzinsung der Lokomotiven einschl. Aushilfe (18%)	126	86
Stromkosten (2,5 Pf./kWh)	54	44
Instandhaltung und Schmierung (Ersatzteile und Löhne 6 M je Fördertag und Lokomotive)	90	48
Lokomotivführerlöhne (je Schicht 8 M einschl. Sozialabgaben)	192	96
zus.	462	274
Kosten je t Tagesförderung	0,092	0,055

Hauptschachtförderung.

Für diese Untersuchungen seien die in der Zahlentafel 11 verzeichneten Schachtförderverhältnisse zugrunde gelegt. Beim Kleinwagen betrage jedoch die Anzahl der aufzuschiebenden Wagen 8 entsprechend 4 Tragböden je Förderkorb, so daß je Treiben eine Nutzlast von 5,4 t gehoben wird. Beim 2720-l-Wagen faßt der Förderkorb auf 4 Tragböden 4 Wagen; die Nutzlast je Treiben beläuft sich mithin auf 9,8 t. Bei 14stündiger reiner Förderzeit sind, wenn die Zeit für Treiben und Beschickung 93 s beträgt, in beiden Fällen 542 Treiben möglich, so daß beim Kleinwagenbetrieb 1 Fördermaschine in 2 Schichten $5,4 \cdot 542 = 2900$ t zutage zu heben vermag; insgesamt müssen also für eine Förderung von 5000 t zweischichtig 2 Fördermaschinen laufen. Beim Großwagenbetrieb wird man dagegen für die Güterförderung mit 1 Fördermaschine auskommen; hier erreicht die Leistung mit 9,8 t in 542 Treiben 5300 t. Die Gesamtzahl der erforderlichen Treiben beträgt beim Kleinwagen $5000 : 5,4 = 926$ und beim Großwagen $5000 : 9,8 = 510$. Einzelheiten zur Ermittlung der Betriebskosten für die Schachtförderung sowie über die Höhe der täglichen Ausgaben finden sich in der Zahlentafel 22. In Anwendung stehen elektrisch angetriebene Fördermaschinen.

Bei der Ermittlung der Betriebskosten für die Schachtförderung sind für den Kapitaldienst folgende Anlagewerte zu berücksichtigen: Fördergerüst mit Hängebank, Wagenslauf, Fördermaschine mit Gebäude, Eintriche und Spurlatten, Förderkörbe und Zwischengeschirre sowie die Füllortausrüstung; sie können im Mittel mit etwa 600 000 M für die einfache Förderung eingesetzt werden. Im vorliegenden Fall sind sie beim Kleinwagenbetrieb auf 1,2 Mill. M und für den Großwagenbetrieb auf 700 000 M zu veranschlagen. Rechnet man mit einem Durchschnittssatz von 15 % für Abschreibung und Verzinsung¹, so beträgt die tägliche Belastung 600 und 350 M. Löhne sind für Anschläger und Bedienungsleute am Füllort und an der Hängebank sowie für Fördermaschinenführer, Schachthauer und Schlosser nachzuweisen.

¹ Heise und Herbst: Lehrbuch der Bergbaukunde, Bd. 2, 1932, S. 635.

Zahlentafel 22. Kenngrößen
und tägliche Betriebskosten einer Schachtförderung
bei Klein- und bei Großwagenbetrieb.

Förderwageninhalt l	750	2720
Antriebsleistung der Fördermaschinen kW	1570	2670
Kraftverbrauch		
je Treiben kWh	16,1	28,6
für die Güterförderung kWh	14 910	14 590
Beschaffungskosten der Fördermaschine einschl. des mechanischen Teils und des sonstigen Zubehörs M	300 000	385 000
Bedienungsmannschaften je Förderschicht		
Füllort, Anschläger und Helfer des Anschlägers sowie An- und Abknebler, Verteiler und Schachtaufseher	11	6
über Tage		
Anschläger und Abnehmer	4	2
Fördermaschinenführer	2	1
Schachthauer und Schlosser sowie sonstige Handwerker	6	3
Tägliche Schichten für die Schachtgüterförderung	40	21
Tägliche Betriebskosten		
Abschreibung und Verzinsung der Schachtfördereinrichtungen einschließlich der Fördermaschinen (15%) M	600	350
Kraftverbrauch (2,5 Pf./kWh) M	373	365
Instandhaltung und Schmierung der Fördermaschinen M	24	12
Beschaffungsanteil und Instandhaltung der Förderseile, Beschickungseinrichtungen, Werkstoffe usw. M	70	40
Instandhaltung der sonstigen Fördereinrichtungen (2% des Anlagekapitals) M	40	20
Löhne für Schachtbedienung einschl. Fördermaschinenführer M	400	210
zus. M	1507	997
Kosten je t Förderung M	0,301	0,199

Die weiteren Kosten, nämlich Beschaffungsanteil des Ober- und Unterseils, Beschaffungsanteil und Kraft der mechanischen Beschickungsanlagen, Werkstoffe, Spurlattenschmiere usw., sind von untergeordneter Bedeutung; sie sollen mit 70 und 40 M/Tag Berücksichtigung finden. Der Kraftverbrauch der Fördermaschinen für die Güterförderung ist in beiden Fällen nahezu gleich.

Gesamtkosten der Förderung.

Zusammengefaßt betragen die Betriebskosten der einzelnen Zweige des Förderbetriebes nach der

Zahlentafel 23. Betriebskosten
der einzelnen Zweige des Förderbetriebes bei Klein-
und bei Großwagenbetrieb.

Förderwageninhalt l	750	2720
	M/t	M/t
Förderwagenpark	0,112	0,068
Abbaustreckenförderung	0,262	0,141
Blindschachtförderung	0,328	0,259
Hauptstreckenförderung	0,092	0,055
Hauptstreckt- einschließlich Füllortförderung	0,301	0,199
zus.	1,095	0,722

Zahlentafel 23 für den 750-l-Wagen 1,10 M und für den 2720-l-Wagen 0,72 M, so daß sich eine Ersparnis von 0,38 M/t errechnet. Bei einer Jahresförderung von 1 500 000 t Kohle würde die jährliche Gesamtersparnis rd. 500 000 M erreichen. Selbstverständlich läßt sich das Ergebnis dieser Betriebskostenrechnung nicht verallgemeinern; das gewählte Beispiel gibt lediglich eine Vorstellung von den Ersparnismöglichkeiten.

Umbaukosten übertage.

Abschließend seien noch kurz die für Umbauten übertage erforderlichen Kosten an Hand eines dem Betriebe entnommenen Beispiels erörtert. Hier verursacht die Aufstellung neuer Wipper und Siebe die meisten Kosten. Sie betragen für einen Wipperkorb von 3700 mm Länge und 2400 mm Laufringdurchmesser einschließlich Antrieb und Steuervorrichtung sowie Förderwagenbremse und seitlicher Sturzscheibe etwa 12 000 M. Ein vollständiges Schnellschwingsieb, bestehend aus 2 Siebsätzen und Triebwerkteilen, kostet rd. 15 000 M, so daß sich die Gesamtanlagekosten für 3 Wipperanlagen einschließlich der Umbaukosten auf rd. 100 000 M belaufen. Die Umänderung des Leerwagenumlaufs und der Einbau neuer Schwenkbühnen sind auf 30 000 M zu veranschlagen. Insgesamt würden die Umbaukosten einschließlich unvorhergesehener Aufwendungen rd. 150 000 M betragen, denen auf der andern Seite die durch den Großwagenbetrieb erzielten viel höheren Ersparnisse gegenüberstehen. Bemerkenswert ist hier besonders der Einfluß des Großwagenbetriebes auf die Anlagekosten einer neuen Zeche. So beträgt z. B. bei der zur Zeit im Entstehen begriffenen niederrheinischen Großschachanlage Walsum der Unterschied der Anlagekosten für Förderwagenpark, Fördermaschinen, Schachthalle einschließlich Wagenumlauf und Wipperanlagen sowie für Füllörter, Füllorteinrichtungen und Gleisanlagen unter Tage gegenüber dem Kleinwagenbetrieb rd. 2 Mill. M.

Zusammenfassung.

Nach einem Hinweis auf das die Förderwagengröße behandelnde neuere deutsche Schrifttum sowie auf die Entwicklung des Förderwagens und der Betriebszusammenfassung im Ruhrbergbau werden die technischen Möglichkeiten für die Einführung von Großförderwagen auf den Ruhrzechen und der Einfluß dieser Maßnahmen auf den Zuschnitt des Grubengebäudes erörtert. Betriebswirtschaftliche Berechnungen von Groß- und Kleinwagenbetrieben hinsichtlich Leergewicht und Laderaum sowie Ausführungen über die Abmessungen von Großwagen und über das erforderliche Fördergestänge vervollständigen das Bild der Untersuchungen.

An Hand einer Reihe von Beispielen wird dann die größere Leistungsfähigkeit des Großwagens bei der Hauptschacht- und Hauptstreckenförderung, dem Füllortbetrieb sowie der Zwischen- und Abbaustreckenförderung nachgewiesen. Für Förderwagen mit einem Rauminhalt von 750 und 2720 l erfolgt eine Gegenüberstellung der Betriebskosten der einzelnen Zweige der Grubenförderung bei einer Schachanlage mit steiler Lagerung. Abschließend werden die Kosten für den Umbau der Verlade- und Hängebankeinrichtungen bei Einführung von Großwagen angegeben.

WIRTSCHAFTLICHES.

Der Kohlenaußenhandel Großbritanniens im ersten Halbjahr 1937.

In der ersten Hälfte d. J. hat die britische Ladekohlenausfuhr bei 18,58 Mill. t gegen 16,28 Mill. t in der gleichen Zeit des Vorjahrs eine nicht unbedeutende Zunahme erfahren. In britischen Fachkreisen allerdings wird diese Mehrausfuhr in Höhe von 2,3 Mill. t oder 14,14% insofern als weniger befriedigend bezeichnet, als damit keines der sonstigen Halbjahresergebnisse seit 1922 — ausgenommen noch das Ausstandsjahr 1926 — erreicht worden ist. Zieht man beispielsweise die beiden für die britische Kohlenausfuhr wichtigsten Nachkriegsjahre 1923 und 1924 in Betracht, so gelangt man zu dem Ergebnis, daß gegenüber 1924 noch eine Minderausfuhr von 13 Mill. t und gegen 1923 sogar eine solche von 21 Mill. t besteht.

Die Bunkerverschiffungen, die in den obigen Mengen nicht eingeschlossen sind, beliefen sich in den ersten sechs Monaten 1937 auf 5,74 Mill. t gegen 5,73 Mill. t im ersten Halbjahr 1936.

Wie sich die monatliche Kohlenausfuhr gestaltet hat, ist aus der Zahlentafel 1 zu ersehen.

Zahlentafel 1. Kohlenausfuhr nach Monaten
(in 1000 t.)¹.

Monat bzw. Monats- durchschnitt	Kohle	Koks	Preß- kohle	Kohle usw. für Dampfer im auswärtigen Handel
1913	6117	103	171	1753
1929	5022	242	103	1366
1930	4573	205	84	1301
1931	3562	200	63	1217
1932	3242	186	63	1184
1933	3256	190	66	1122
1934	3305	183	61	1124
1935	3226	204	59	1044
1936	2877	193	43	996
1937: Januar	2987	228	51	990
Februar	2610	201	47	922
März	3043	231	44	943
April	3241	192	71	1012
Mai	3216	178	60	906
Juni	3482	179	69	967
1. Halbjahr 1937	3096	201	57	956
1. „ 1936	2712	171	45	955

¹ Seit 1929 einschl. Versand nach dem Irischen Freistaat.

Hiernach bewegte sich die Ausfuhr von Kohle zwischen 2,61 und 3,48 Mill. t, die von Koks zwischen 178000 und 231000 t und die von Preßkohle zwischen 44000 und 71000 t. Die Bunkerverschiffungen schwankten zwischen 906000 und 1,01 Mill. t.

Auch in der Berichtszeit erstreckte sich die Nachfrage vorwiegend auf Stück- und Nußkohle. Erstere war an der Gesamtausfuhr mit 32,52 (1936: 33,52) %, letztere mit 29,54 (32,72) % beteiligt. Als Hauptabnehmer für beide Sorten gelten neben den skandinavischen Ländern Frankreich, Deutschland und Argentinien, denen sich in weitem Abstand Ägypten, der Irische Freistaat, Italien, Spanien und Finnland anschließen.

Bemerkenswert ist in den ersten 6 Monaten 1937 die weitere Befestigung der Ausfuhrwerte. Während der Wert je 1 t insgesamt ausgeführter Kohle im Januar 1937 noch 17 s 1 d betrug, erreichte er bei 18 s 11 d im Juni d. J. eine Steigerung um 1 s 10 d. Seit dem Ausstandsjahr 1926 ist das die höchste Wertziffer, die je erreicht worden ist.

Von der Werterhöhung sind in der gleichen Zeitspanne die einzelnen Kohlen- und Koksarten wie folgt erfaßt worden: metallurgischer Koks, der im Inland als auch im Ausland überaus stark begehrt ist, steht mit einer Wertsteigerung von 6 s 3 d oder 27,68 % an der Spitze, gefolgt von Gaskoks mit einem Mehr von 5 s 7 d oder 22,71 %. Der Ausfuhrwert für metallurgischen Koks betrug im Juni 28 s 10 d und für Gaskoks 30 s 2 d. Preßkohle läßt bei 22 s 3 d eine Wertsteigerung von 15,09 % erkennen und Feinkohle bei 13 s 7 d eine solche von 13,99 %. Schließlich wären noch folgende Erhöhungen zu nennen: Nußkohle + 10,48 %, Bestmelierte + 9,94 %, Kesselkohle

+ 9,60 %, Gaskohle + 9,29 %, Anthrazit + 7,26 %, Stückkohle + 6,06 %. Nur bei Hausbrand ist eine Wertsenkung von 2 d festzustellen.

Die Verteilung der Kohlenausfuhr auf die einzelnen Empfangsländer läßt Zahlentafel 2 erkennen.

Zahlentafel 2. Kohlenausfuhr nach Ländern.

Bestimmungsland	1. Halbjahr			± 1937 gegen 1936 %
	1935	1936	1937	
in 1000 t				
Ägypten	670	547	652	+ 19,20
Algerien	534	438	411	- 6,16
Argentinien	989	908	996	+ 9,69
Belgien	401	185	475	+ 156,76
Brasilien	268	301	282	- 6,31
Dänemark	1 476	1 541	1 621	+ 5,19
Deutschland	1 461	1 532	1 534	+ 0,13
Finnland	243	333	368	+ 10,51
Frankreich	3 501	3 334	4 386	+ 31,55
Franz.-Westafrika	52	82	74	- 9,76
Gibraltar	324	227	289	+ 27,31
Griechenland	98	52	58	+ 11,54
Holland	705	645	506	- 21,55
Irischer Freistaat	872	1 213	1 261	+ 3,96
Island	90	68	69	+ 1,47
Italien	2 187	55	765	+ 1290,91
Kanada	625	595	388	- 34,79
Kanal-Inseln	166	153	180	+ 17,65
Kanarische Inseln	114	88	56	- 36,36
Lettland	168	197	154	- 21,83
Malta	35	41	35	- 14,63
Marokko	38	28	22	- 21,43
Neufundland	69	61	42	- 31,15
Norwegen	661	699	808	+ 15,59
Portugal	553	515	505	- 1,94
Schweden	1 093	1 079	1 306	+ 21,04
Schweiz	60	98	149	+ 52,04
Spanien	712	484	399	- 17,56
Spanische Häfen				
in Nordafrika	90	52	24	- 53,85
Tunis	68	75	73	- 2,67
Uruguay	124	150	165	+ 10,00
Ver. Staaten	91	59	50	- 15,25
Andere Länder	468	440	474	+ 7,73
zus. Kohle	19 006	16 275	18 577	+ 14,14
Gaskoks	351	416	419	+ 0,72
Metall. Koks	662	611	790	+ 29,30
zus. Koks	1 013	1 027	1 209	+ 17,72
Preßkohle	374	269	341	+ 26,77
insges.	20 393	17 571	20 127	+ 14,55
Kohle usw. für Dampfer im aus- wärtigen Handel	6 142	5 728	5 739	+ 0,19
Wert der Gesamtausfuhr	in 1000 £			
	16 638	14 927	18 532	+ 24,15

Im Durchschnitt entfallen jeweils reichlich drei Viertel der gesamten britischen Kohlenausfuhr auf die europäischen Märkte, die in der ersten Hälfte 1937 bei insgesamt 14,71 Mill. t gegenüber dem Vorjahr einen Mehrbezug an britischer Kohle von 2,46 Mill. t oder 20,05 % verzeichnen. Frankreich allein weist bei einem Gesamtbezug von 4,39 Mill. t ein Mehr von 1,05 Mill. t oder 31,55 % auf. Zu dieser verstärkten Einfuhr sah sich Frankreich gezwungen, weil seine eigene Förderung seit Einführung der Vierzigstundenwoche wesentlich nachgelassen hat und zur Deckung des zunehmenden Verbrauchs nicht mehr ausreicht. Auch in Belgien hatte die Verkürzung der Arbeitszeit auf 45 Stunden eine erhöhte Kohleneinfuhr aus Großbritannien zur Folge; sie stieg um 290000 t und erreichte damit das 2,6fache der letztjährigen Belieferung. Den britischen Bemühungen ist es gelungen, die 1936 bei 55000 t bedeutungslos gewordene Ausfuhr nach Italien auf 765000 t zu steigern, was etwa einem Drittel ihres Um-

fanges von 1935 entspricht. Der englische Bergbau hofft, eine wesentlich höhere Belieferung dieses Landes schon in allernächster Zeit erzielen zu können. Von den skandinavischen Vertragsländern steht Schweden mit einem Mehr von 227000 t an der Spitze; es folgen Norwegen mit 109000 t und Dänemark mit 80000 t. Der Bezug Gibraltars erhöhte sich um 62000 t und die Belieferung der Schweiz um 51000 t. Die britische Kohlenausfuhr ist ferner gestiegen nach dem Irischen Freistaat um 48000 t und nach Finnland um 35000 t. Als bemerkenswert wäre demgegenüber noch der Einfuhrückgang Hollands mit 139000 t, der Spaniens mit 85000 t und derjenige Lettlands mit 43000 t hervorzuheben. Der südamerikanische Markt zeigt bei insgesamt 1,44 Mill. t eine Zunahme um 84000 t oder 6,16%, in die sich Argentinien und Uruguay teilen, während bei Brasilien eine Bezugsverminderung um 19000 t festzustellen ist. Schließlich sei noch der Mehrbezug Ägyptens mit 105000 t und die Minderausfuhr nach Kanada mit 207000 t erwähnt.

Mit Ausnahme der ostschottischen Häfen, die ein Weniger von 25000 t oder 1,33% aufweisen, sind an der Steigerung der Ladekohlenausfuhr in der Berichtszeit alle übrigen Häfen beteiligt. Am beträchtlichsten war die Versanderhöhung mit 1,34 Mill. t oder 21,59% in den Bristolkanalhäfen, denen sich die Humberhäfen und die nordöstlichen Häfen mit einem Mehr von 508000 t oder 36,67% bzw. 296000 t oder 5,14% anschließen. Die Ladekohlenverschiffungen in den nordwestlichen und westschottischen Häfen haben um 82000 t oder 21,08% bzw. 72000 t oder 14,01% zugenommen.

Nach dem Ergebnis der Monate Juli und August zu urteilen, ist in der zweiten Hälfte dieses Jahres eine weitere Steigerung der britischen Kohlenausfuhr zu erwarten.

Die bergbaulichen Erzeugnisse in der türkischen Ausfuhr.

Unter der in der türkischen Ausfuhrstatistik erscheinenden bergbaulichen Gewinnung nehmen Steinkohle und Chromerz die ersten Plätze ein; außer diesen wurden 1936 noch Manganerz, Bleierz, Zinkerz und Antimonerz ausgeführt. Die Steinkohlenausfuhr ging gegenüber dem Vorjahr um 15,3% zurück; der Anteil der Ausfuhr an der Förderung, die selbst eine Abnahme von 2,375 Mill. auf 2,298 Mill. t aufwies, sank auf 23,5% gegenüber 26,8% in 1935. Stark rückgängig war vor allem der Versand nach Italien, auf den nur 41,2% der gesamten Ausfuhr entfielen gegenüber 61,5% im vorhergehenden Jahr. Eine Abnahme wiesen auch die Bezüge von Griechenland, Brasilien, Syrien und Ägypten auf, dagegen stiegen die Verschiffungen nach Französisch-Nordafrika und Rumänien. Mit einer nennenswerten Menge (11,8% der Ausfuhr) erschienen außerdem die Ver. Staaten von Amerika zum ersten Mal unter den Abnehmern türkischer Kohle. — Eingeführt wurden 7969 (im Vorjahr 19467) t Anthrazit aus der Sowjetunion.

Zur Deckung ihres Bedarfs an Koks hat die Türkei 1936 27050 t (28672 t in 1935) eingeführt; davon kamen 22007 (22310) t aus Deutschland, 4149 (1992) t aus den Niederlanden und 894 (4149) t aus England.

Kohlenausfuhr der Türkei (in t).

Empfangsländer:	1935	1936
Italien	391 208	221 919
Griechenland	84 774	66 079
Ver. Staaten	—	63 406
Brasilien	61 004	58 179
Franz. Nordafrika	14 265	34 124
Rumänien	10 044	16 873
Syrien	25 714	15 540
Ägypten	32 069	9 282
Bulgarien	2 804	980
Ungarn	9 223	—
Malta	3 045	—
Oesterreich	2 006	—
Sonstige Länder	—	52 281
Gesamtausfuhr	636 156	538 663

Die Ausfuhr von Chromerzen, die sich im letzten Jahrfünft fast verdreifacht hat — sie stieg von 55215 t in 1932 auf 149642 t in 1936 —, hat 1936 gegenüber dem Vorjahr nur noch eine leichte Steigerung erzielt. Da gegen Jahresende mit dem Abbau eines neuen bedeutenden Vor-

kommens bei Guleman am linken Ufer des Euphrat in Ostanatolien begonnen wurde, kann für das laufende Jahr mit einer weiteren Erhöhung der Ausfuhr gerechnet werden; bis 1936 beschränkte sich der Abbau von Chromerzen auf die Lagerstätten im Norden der Bahnlinie Balikesir-Eskisehir-Ankara sowie auf die in Südwestanatolien erschlossenen Vorkommen. Unter den Empfängern der Ausfuhr stand Deutschland mit 43,1% (27,7% im vorhergehenden Jahr) weitaus an erster Stelle; es folgten Schweden mit 23,1%, Frankreich mit 11,3% und die Ver. Staaten von Amerika mit 9,3%.

Türkische Chromerzausfuhr (in t).

Empfangsländer:	1935	1936
Deutschland	40 426	64 474
Schweden	31 312	34 587
Frankreich	16 446	16 936
Ver. Staaten	21 044	13 919
Niederlande	4 611	9 985
Norwegen	7 522	4 875
Finnland	—	1 068
England	5 862	1 017
Italien	9 355	1 016
Belgien	3 416	650
Sonstige Länder	5 729	1 115
Gesamtausfuhr	145 723	149 642

Außerdem gelangten 1936 (1935) noch zur Ausfuhr 4645 (15580) t Manganerze, 8652 (2100) t Bleierze, 17126 (12262) t Zinkerze und 1017 (115) t Antimonerze; Manganerze und Antimonerze fanden in Deutschland und England Absatz, während für Bleierze und Zinkerze Frankreich und Italien die Hauptabnehmer waren. Reichelt.

Der Kohlen- und Erzbergbau Ungarns im Jahre 1936.

Der allgemeine industrielle Aufschwung des Jahres 1936 ist — wie die Budapester Handels- und Gewerbekammer berichtet — auch im Kohlen- und Erzbergbau zum Ausdruck gekommen und äußerte sich in einer wesentlichen Zunahme sowohl der Förderung als auch des Verbrauchs. Die Kohlenförderung ging mit 7,9 Mill. t über die des Jahres 1935 (7,5 Mill. t) um 5,2% hinaus. Damit wurde die auf 10 Mill. t zu veranschlagende Leistung des ungarischen Bergbaus zu etwa 80% ausgenutzt. Eine größere Steigerung war im Verbrauch an einheimischer Kohle festzustellen, der sich mit 7,6 Mill. t (7,1 Mill. t) um 6,1% erhöht hat, was in erster Linie dem größeren Bedarf der Industrie zugeschrieben werden muß. Dieser erreichte 3 Mill. t und war damit um 0,3 Mill. t größer als im Vorjahr. Einen Rückgang im Verbrauch von 7000 auf 3000 t weisen die Wasserwerke im Zusammenhang mit der stufenweisen Elektrifizierung der Budapester Wasserwerke auf, ebenfalls die Schifffahrt von 99000 auf 94000 t, infolge der fortschreitenden Umstellung auf Ölfeuerung. Unter denjenigen Industrien, die eine Verbrauchssteigerung aufzuweisen haben, sind die Eisengruben und Hüttenwerke zu nennen, und zwar stieg ihr Anteil von 274000 auf 349000 t. Der Verbrauch an Hausbrandkohle blieb mit 1,4 Mill. t etwa auf den Umfang des Vorjahrs beschränkt.

Kohlenförderung Ungarns in den Jahren 1935 und 1936.

Jahr	Steinkohle (Schwarzkohle) t	Braunkohle t	Lignite t	Insgesamt t
1935	822 921	6 245 634	472 043	7 540 598
1936	826 842	6 605 463	499 541	7 931 846

Die Steinkohlen- (Schwarzkohlen-) förderung stieg um 0,6%, die Braunkohlenförderung um 4,8% und die Lignitgewinnung um 5,2% gegenüber dem Vorjahr. Die Bergbauunternehmungen können den Kohlenbedarf des Landes in immer größerem Maße decken. Während im Jahre 1929 1,9 Mill. t Kohle und Koks eingeführt werden mußten, betrug die Einfuhr im Berichtsjahr nur noch 0,5 Mill. t. Deutschland lieferte 163000 (159000) t, davon 159000 t Gaskohle. Die Kohlenausfuhr belief sich 1936 auf 198000 (203000) t. Die Steinkohlenausfuhr zeigte einen Rückgang von 4% und die Braunkohlenausfuhr einen solchen von 2%. Unter den Empfangsländern steht Öster-

reich mit 12000 t Stein- und 109000 t Braunkohle an erster Stelle. Infolge Schwierigkeiten seitens der österreichischen Regierung können die zugesicherten österreichischen Einfuhrkontingente seit Jahren nicht ausgenutzt werden. Die Zahl der Bergarbeiter betrug jeweils am Jahreschluß 1932: 32846, 1933: 35168, 1934: 34962, 1935: 35354 und 1936: 36551. An Hauern wurden Ende 1936 15718 beschäftigt. Die Tagesleistung erreichte je angelegten Arbeiter 0,91 t und je Hauer 2,31 t. Der Rohstoffbedarf wurde in erster Linie durch einheimische Erzeugung bestritten. Der Kohlenhandel geht mehr und mehr auf die Bergbauunternehmungen über, die in immer größerem Ausmaße unmittelbar an die Verbraucher liefern. Die Versorgung der Zentralheizungsanlagen mit Kohle haben sich die Bergwerke fast gänzlich vorbehalten. An Koks wurden 273000 t eingeführt (177000 t). Der Mehrbezug von 54% ist auf den erhöhten Bedarf der Eisenindustrie zurückzuführen. Die Kokseinfuhr wurde im wesentlichen von der Tschechoslowakei (140000 t) und Deutschland (132000 t) bestritten. Die Preßkohlenherstellung weist mit 342000 t trotz der erhöhten Leistungsfähigkeit der Fabriken einen weitem Rückgang, und zwar um 2,8% auf, so daß sich eine Ausnutzung der vorhandenen Werke von nur 26% ergibt. Der Grund ist eine allgemeine Abneigung gegen die Brikett- heizung.

Die Eisenerzförderung belief sich im Berichtsjahr auf 280000 (192000) t und stieg damit gegenüber dem Vorjahr um 45%. Der Eisenerzverbrauch erhöhte sich von 440000 auf 592000 t. Die Ausfuhr von Eisenerz und Schwefelkiesbränden (47000 gegen 20000 t im Vorjahr) nahm fast ausschließlich die Tschechoslowakei auf. Die transdanubischen Manganerzbergwerke gewannen im Berichtsjahr unter voller Ausnutzung ihrer Leistungsfähigkeit 17000 t gewaschenes und verwertbares Manganerz, wovon das Inland 7000 t und Deutschland 5000 t erhielten. Die Bauxitgewinnung betrug 322000 (210000) t und stieg damit um 53,7%. Von der Ausfuhr (343000 t) nahm Deutschland 337000 t auf.

Der Kohlenmarkt von Lettland und Estland.

Die Kohleneinfuhr Lettlands und Estlands verzeichnete 1936 eine Zunahme um 10 bzw. 16% gegenüber dem vorhergehenden Jahr. In dem Zeitraum 1932-1936 war die Einfuhrsteigerung Lettlands aber wesentlich größer als bei Estland; die Kohlenbezüge von Lettland sind in diesem Zeitraum von 370257 auf 644171 t, also um 74% gestiegen, während die Einfuhr nach Estland nur eine Erhöhung von 49456 auf 62508 t, also um 26% erfuhr. Daß die Zunahme der Kohleneinfuhr Estlands hinter der seines südlichen Nachbarlandes beträchtlich zurückblieb, erklärt sich aus dem in den letzten Jahren erfolgten Ausbau der estländischen Schieferölgewinnung.

An der Steinkohleneinfuhr Lettlands war Großbritannien 1936 mit 70,6% beteiligt gegen 80,07% im Jahre 1935, während Deutschland 21,3 bzw. 12,3% der Zufuhren bestritt. Von der estländischen Kohleneinfuhr stellte England 1936 87,8% gegen 92,6% 1935, Deutschlands Anteil erhöhte sich von 1,9% auf 9,8%. Im Gegensatz zur Kohleneinfuhr war die Kokseinfuhr beider Länder rückgängig. Lettland führte 1936 65998 t Koks ein (81357 t im Vorjahr). Davon wurden 45640 (52410) t aus Deutschland, 18378 (28947) t aus England und 2980 t aus

Polen bezogen. Die Kokseinfuhr Estlands stellte sich auf 2971 (2980) t. Lieferländer waren Deutschland mit 2347 (1830) t und England mit 624 (1150) t.

Zahlentafel 1. Steinkohleneinfuhr nach Lettland und Estland.

Herkunftsland	Lettland		Estland	
	1935 t	1936 t	1935 t	1936 t
England	469 744	454 738	49 930	54 855
Deutschland	72 241	137 131	1 050	6 126
Polen	44 685	52 256	2 932	1 494
Tschechoslowakei	15	46	—	—
Sowjetrußland	—	—	—	33
Gesamteinfuhr	586 685	644 171	53 912	62 508

Estlands Gewinnung an Rohschieferöl belief sich 1936 auf 63440 t gegen 47271 t im Jahre 1935. Die Ausfuhr war infolge des wachsenden Eigenverbrauchs rückgängig.

Zahlentafel 2. Estlands Schieferölausfuhr.

Empfangsländer	1935	1936
	t	t
Deutschland	8 122	2 852
Lettland	2 866	2 792
Bulgarien	—	2 512
Litauen	1 459	1 129
Schweden	726	885
Norwegen	471	772
Finnland	1 182	576
England	2	2
Gesamtausfuhr	14 828	11 520

An der Ausfuhr waren danach Deutschland mit 24,8%, Lettland mit 24,2 und Bulgarien mit 21,8% beteiligt. Reichelt.

Reichsindexziffern¹ für die Lebenshaltungskosten (1913/14 = 100).

Jahres- bzw. Monats- durchschnitt	Gesamt- lebens- haltung	Er- nährung	Woh- nung	Heizung und Be- leuchtung	Beklei- dung	Ver- schie- denes
1933	118,0	113,3	121,3	126,8	106,7	141,0
1934	121,1	118,3	121,3	125,8	111,2	140,0
1935	123,0	120,4	121,2	126,2	117,8	140,6
1936	124,5	122,4	121,3	126,0	120,3	141,4
1937: Jan.	124,5	121,4	121,3	126,6	124,2	141,8
Febr.	124,8	121,9	121,3	126,6	124,4	141,8
März	125,0	122,3	121,3	126,6	124,5	141,9
April	125,1	122,3	121,3	125,8	124,8	142,0
Mai	125,1	122,4	121,3	124,6	125,1	142,0
Juni	125,3	122,9	121,3	123,7	125,2	142,4
Juli	126,2	124,5	121,3	123,7	125,5	142,5
Aug.	126,0	124,0	121,3	124,0	125,8	142,6
Sept.	125,1	122,0	121,3	125,0	126,6	142,7
Okt.	124,8	121,3	121,3	125,6	127,2	142,8

¹ Reichsanzeiger Nr. 252.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlen- förderung	Koks- er- zeugung	Preß- kohlen- her- stellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand auf dem Wasserwege				Wasser- stand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m)
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrorter ²	Kanal- Zechen- Häfen	private Rhein-	insges.	
Okt. 31.	Sonntag	86 110	—	7 642	—	—	—	—	—	1,52
Nov. 1. ⁵	390 350 ³	86 110	15 311	26 026	333	52 621	32 071	14 033	98 725	1,50
2.	435 894	85 027	16 269	27 677	281	47 994	42 486	13 752	104 232	1,48
3.	417 102	84 929	16 313	27 963	112	51 811	46 119	15 638	113 568	1,44
4.	415 181	85 541	14 983	27 739	214	46 877	36 017	11 660	94 554	1,42
5.	421 812	85 734	16 083	28 220	310	50 374	47 914	12 765	111 053	1,39
6.	435 238	85 472	14 386	27 754	334	59 818	42 895	16 403	119 116	1,38
zus. arbeitstägl.	2 515 577	593 923	93 345	173 021	1584	309 495	247 502	84 251	641 248	.
	424 929 ⁴	85 560	15 768	29 227	268	52 280	41 808	14 232	108 319	.

¹ Vorläufige Zahlen. — ² Kipper- und Kranverladungen. — ³ Einschl. der am Sonntag geförderten Mengen. — ⁴ Trotz der am Sonntag geförderten Mengen nur durch 5,92 Arbeitstage geteilt. — ⁵ Allerheiligen.

Brennstoffaußenhandel Belgien-Luxemburgs im 1. Halbjahr 1937¹.

Herkunftsland bzw. Bestimmungsland	1. Halbjahr		
	1935 t	1936 t	1937 t
Steinkohle:	Ein fuhr		
Deutschland ² . . .	1 114 979	} 1 130 499	1 683 999
Saarbezirk	10 080		
Frankreich	136 949		
Großbritannien	318 407		
Niederlande	322 009		
Polen	45 021		
Rußland	22 285		
Andere Länder	52	5	3 433
zus.	1 969 782	1 748 400	2 937 882
Koks:			
Deutschland ²	905 347	908 297	1 380 671
Niederlande	280 073	268 719	252 835
Andere Länder	1 801	5 211	5 638
zus.	1 187 221	1 182 227	1 639 144
Preßkohle:			
Deutschland ²	56 360	31 058	52 999
Niederlande	17 393	17 848	19 679
Andere Länder	854	901	1 559
zus.	74 607	49 807	74 237
Braunkohle:			
Deutschland ²	64 896	76 615	75 752
Andere Länder	548	1 070	3 283
zus.	65 444	77 685	79 035
Steinkohle:	Aus fuhr		
Frankreich	1 411 752	1 421 093	1 779 043
Niederlande	145 166	146 872	156 867
Schweiz	20 934	11 201	22 330
Italien	51 720	463 452	88 057
Marokko			21 901
Andere Länder	55 911	89 206	} 132 667
Bunker- vers Schiffungen	129 278	186 622	
zus.	1 814 761	2 318 446	2 200 865
Koks:			
Frankreich	137 600	265 892	286 865
Schweden	57 627	103 788	144 395
Norwegen	7 244	21 032	41 956
Finnland		7 373	21 329
Ver. Staaten	7 811	42 009	42 473
Italien	16 514	22 822	998
Niederlande	20 622	16 594	19 968
Deutschland ²	32 693	31 324	26 490
Großbritannien	17 164	25 901	25 616
Andere Länder	12 590	20 047	21 957
zus.	309 865	556 782	632 077
Preßkohle:			
Frankreich	128 119	151 170	238 689
Belgisch-Kongo	7 160	4 660	5 530
Algerien	6 460	7 630	6 700
Marokko	5 840	7 045	
Schweiz	4 254	4 204	3 602
Niederlande	15 902	11 158	14 415
Italien		14 230	6 105
Andere Länder	2 064	14 856	} 39 408
Bunker- vers Schiffungen	20 230	42 051	
zus.	190 029	257 004	314 449

¹ Belg. Außenhandelsstatistik. — ² Seit 18. Februar 1935 einschl. Saarbezirk.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 5. November 1937 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Der britische Kohlenmarkt fand in der vergangenen Woche neue Anregung durch verschiedene umfangreiche ausländische Nachfragen, von denen die der schwedischen Staatseisenbahnen nach 313 500 t an der Spitze steht. Obwohl die Preisangebote bereits bis zum 13. November vorliegen

müssen, ist über Einzelheiten der Lieferung, die im Laufe des nächsten Jahres erfolgen soll, noch nichts bekannt geworden. Allerdings ist man nicht unbedingt davon überzeugt, daß die Aufträge auf Grund dieser Nachfrage restlos für den britischen Bergbau gewonnen werden können, da vor allem in den baltischen Staaten sich hartnäckig die Meinung durchsetzt, daß die Preise im nächsten Jahr fallen werden. Ein großer Teil der Zechen, die nicht hinreichend mit Aufträgen versehen sind, würde eine Neu-reglung der Preise auch lebhaft begrüßen, doch zeigt die Verkaufsvereinigung bis jetzt noch nicht die geringste Neigung, ihre Preispolitik zu ändern. Mehr noch als die ungewisse außenpolitische Lage hat zweifellos die ungewöhnlich milde Witterung im ganzen nördlichen Teil Europas zu einer Verschlechterung des Absatzmarktes beigetragen, wovon zur Hauptsache naturgemäß die Hausbrandkohle getroffen wurde. Demgegenüber zeigten die Anforderungen der Industrie weder im Inland noch auf den Auslandsmärkten eine Verminderung; trotz des allseitigen Geredes über eine Verschlechterung der industriellen Beschäftigungslage scheinen die Abrufe auf dem Inlandmarkt sogar noch zu wachsen. Das Sichtgeschäft in Kesselkohle war dank der starken Auslandsnachfrage sehr günstig. Nicht nur, daß von jener bereits erwähnten Nachfrage der schwedischen Eisenbahnen der größte Teil auf Kesselkohle entfällt, auch von den norwegischen Staatseisenbahnen lief, abgesehen von den Anforderungen einiger ausländischer Gaswerke, eine Nachfrage nach 100 000 t Kesselkohle einschließlich 8000 t Anthrazit um. Die Nachfragen, die sich vor allem auf beste Sorten beziehen, werden den Zechen auch für die nächsten Monate eine günstige Beschäftigungslage verbürgen. Verhältnismäßig lustlos verlief dagegen das Sofortgeschäft, so daß sogar verschiedene Zechen am Tyne und am Blyth großen Mangel an Aufträgen in sofortigen Lieferungen hatten, der sich widerspiegelt in dem Rückgang der Verschiffungen vom Blyth um rd. 20 000 t gegenüber der vorjährigen Vergleichswoche. Gaskohle ging dank der lebhaftern heimischen Abrufe besser ab. Die Vorräte sind teilweise schon etwas knapper geworden. Koks-kohle war dagegen sowohl im Sichtgeschäft als auch für kurzfristige bzw. sofortige Lieferungen reichlicher auf dem Markt, ohne daß jedoch die Preise dadurch eine Beeinflussung erfuhren, da die Nachfrage dem Angebot stets voll und ganz entsprach. Auch Bunkerkohle hat sich etwas gebessert, doch konnte der Markt in Anbetracht des starken Überangebots eine volle Zufriedenheit nicht auslösen. Die Preise haben sich, ähnlich wie für alle andern Kohlensorten, behauptet. Die Absatzverhältnisse für Koks lagen im allgemeinen günstig. Der Verbrauch der inländischen Gießereien und Hochöfen blieb weiterhin außerordentlich hoch. Gaskoks dagegen, der zur Hauptsache für Heizungszwecke Verwendung findet, hatte unter der milden Witterung zu leiden und mußte in beträchtlichen Mengen auf Lager genommen werden.

Die Entwicklung der Kohlennotierungen in den Monaten September und Oktober 1937 ist aus der nachstehenden Zahlentafel zu ersehen.

Art der Kohle	September		Oktober	
	niedrigster Preis	höchster Preis	niedrigster Preis	höchster Preis
	s für 11 t (fob)			
beste Kesselkohle: Blyth	23/—	24/—	23/—	24/—
Durham	24/—	24/—	24/—	24/—
kleine Kesselkohle: Blyth	18/—	18 6	18/—	18 6
Durham	19 6	19 6	19/—	19 6
beste Gaskohle	22/6	23/—	22/6	23/—
zweite Sorte Gaskohle	21/—	22/—	21/—	22/—
besondere Gaskohle	23/—	24/—	23/—	24/—
gewöhnliche Bunkerkohle	21/—	21/6	21/—	21/6
besondere Bunkerkohle	22/6	22 6	22 6	22/6
Kokskohle	23/—	24/—	23/—	24/—
Gießereikoks	38 6	42/6	40/—	42 6
Gaskoks	38,6	42/6	38/6	42/6

2. Frachtenmarkt. Die Hauptstütze des britischen Kohlenchartermarkts bildete ähnlich wie in der Vorwoche sowohl in den nordöstlichen als auch in den waliser Häfen das Küstengeschäft. Nach allen andern Richtungen hat das Geschäft merklich nachgelassen, und die Frachtsätze scheinen schneller zu fallen, als in Reederkreisen hätte

¹ Nach Colliery Guardian und Iron and Coal Trades Review.

angenommen werden können. Man hat es daher auch aufgegeben, die hohen Frachtsätze der vergangenen Monate

Über die in den einzelnen Monaten erzielten Frachtsätze unterrichtet die folgende Zahlentafel.

Monat	Cardiff-				Tyne-		
	Genua s	Le Havre s	Alexan- drien s	La Plata s	Rotter- dam s	Hamb- burg s	Stock- holm s
1914: Juli	7/2 ¹ / ₂	3/11 ³ / ₄	7/4	14/6	3/2	3/5 ¹ / ₄	4/7 ¹ / ₂
1933: Juli	5/11	3/3 ³ / ₄	6/3	9/—	3/1 ¹ / ₂	3/5 ³ / ₄	3/10 ¹ / ₂
1934: Juli	6/8 ³ / ₄	3/9	7/9	9/1 ¹ / ₂	—	—	—
1935: Juli	7/9	4/0 ³ / ₄	8/3	9/—	—	—	—
1936: Juli	—	3/11	6/1 ¹ / ₂	9/7 ³ / ₄	—	—	—
1937: Jan.	7/7 ³ / ₄	5/10	8/2	12/2 ³ / ₄	—	—	—
Febr.	8/7 ¹ / ₂	5/4 ¹ / ₂	8/0 ³ / ₄	11/3 ¹ / ₂	—	5/3 ³ / ₄	7/1 ¹ / ₂
März	8/5 ¹ / ₂	5/1 ³ / ₄	8/1 ³ / ₄	10/—	5/—	—	—
April	9/5	5/—	10/1 ¹ / ₄	—	—	5/5 ¹ / ₄	—
Mai	11/6	5/3 ¹ / ₂	14/—	13/6	—	6/—	—
Juni	—	6/6	14/—	14/3	—	6/9	—
Juli	12/5 ¹ / ₂	5/7 ³ / ₄	13/9	13/8 ¹ / ₂	—	6/3 ¹ / ₄	—
Aug.	11/11 ¹ / ₂	5/3	14/—	13/11	—	—	—
Sept.	11/4 ¹ / ₄	5/8 ¹ / ₂	12/0 ¹ / ₄	14/4 ¹ / ₄	—	5/7	—
Okt.	9/11 ¹ / ₂	5/10	11/11 ¹ / ₂	13/10 ¹ / ₂	—	6/0 ¹ / ₄	—

behaupten zu wollen. An der Nordostküste wurden im Handel mit Westitalien 8–8/6 s geboten, ein Rückgang, wie er sich im Geschäft nach dem Baltikum und dem Golf von Biskaya noch nicht durchgesetzt hat. Die Verschiffungen nach Nordfrankreich konnten sowohl mengenmäßig als auch preislich auf der vorwöchigen Höhe gehalten werden, doch neigten die Frachtsätze ebenfalls bereits zu Abschwächungen. Unter diesen Umständen nahmen die Angebote an verfügbarem Schiffsraum mehr und mehr zu. Angelegt wurden für Cardiff-Alexandrien 8/6 s, -Buenos Aires 11 10¹/₂ s gegen 11/11¹/₂ s bzw. 13/10¹/₂ s im Durchschnitt des Vormonats.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Auf dem Markt für Teererzeugnisse hat sich in der Berichtswoche keine bemerkenswerte Änderung ergeben, auch die Preise blieben durchweg dieselben. Pech war der Jahreszeit entsprechend still, Kreosot zeigte sich fest bei behaupteten Preisen, ebenso Solvent- und Rohnaphtha, während Motorenbenzol abschwächte. Rohe Karbolsäure verzeichnete eine günstige Nachfrage für nächstjährige Lieferungen.

¹ Nach Colliery Guardian und Iron and Coal Trades Review.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 28. Oktober 1937.

1a. 1418782. Fried. Krupp Grusonwerk AG., Magdeburg-Buckau. Aufgabevorrichtung, besonders für körniges Gut, wie Gestein, Kohle, Erz, Salz u. dgl. 22. 1. 35.

1a. 1418787. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen (Westf.). Umlaufender Gliederrost. 25. 7. 36.

1a. 1418800. Humboldt-Deutzmotoren AG., Köln-Deutz. Schwingsieb. 17. 6. 37.

1a. 1418801. Carlshütte, Maschinen- und Stahlbau-Gesellschaft m. b. H., Waldenburg-Altwasser. Antrieb für Kugelplanrätter. 21. 6. 37.

1a. 1418815. Hermann Wilden, Köln-Nippes. Vorrichtung zur Absonderung von Eisenteilen aus unmagnetischem Material. 5. 8. 37.

1b. 1418784. Fried. Krupp Grusonwerk AG., Magdeburg-Buckau. Aufgabevorrichtung für Trommel- und Walzenscheider. 3. 4. 35.

1b. 1418821. Humboldt-Deutzmotoren AG., Köln-Deutz. Vorrichtung zum Ausscheiden von Eisenteilen aus einem Gutstrom. 25. 8. 37.

5b. 1419305. Kommanditgesellschaft Hoffmann, Elberfeld (Sieg). Einrichtung an Gesteinbohrhämern zum Niederschlagen des Bohrstaubes. 24. 9. 37.

5d. 1419281. Fabrik lufttechnischer Anlagen, W. Oberlacke G. m. b. H., Sprockhövel (Westf.). Blasversatzmaschine. 16. 8. 37.

5d. 1419310. Hauhinco Maschinenfabrik G. Hausherr, Jochums & Co., Essen. Einrichtung für den unterirdischen Grubenbetrieb zum Überführen von Fördergut aus einer Strecke in eine zweite, einem andern Wetterstrom angehörende Strecke. 29. 9. 37.

10a. 1419149. Josef Limberg, Essen. Koksofentür. 18. 9. 36.

10a. 1419224. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Doppelhahn für die Verteilungsleitungen regenerativ beheizter Koksöfen. 6. 7. 37.

10a. 1419228. Josef Limberg jr., Essen. Füllverschluß. 6. 7. 37.

35a. 1418828. Gutehoffnungshütte Oberhausen AG., Oberhausen (Rhld.). Vorrichtung zum Öffnen der Schachtfürten. 25. 9. 37.

35a. 1419199. Gutehoffnungshütte Oberhausen AG., Oberhausen (Rhld.). Treibscheibe. 29. 9. 37.

35a. 1419208. Gebr. Eickhoff, Bochum. Schwingende Förderkorbananschlußbühne. 15. 8. 36.

81e. 1418820. Bleichert-Transportanlagen G. m. b. H., Leipzig. Bunkerabzugsvorrichtung. 23. 8. 37.

81e. 1419026. Ferdinand Stünke, Essen. Rutschenkupplung. 3. 8. 37.

81e. 1419054. Humboldt-Deutzmotoren AG., Köln-Deutz. Aufgabevorrichtung. 30. 3. 37.

Patent-Anmeldungen,

die vom 28. Oktober 1937 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

5b, 17. S. 120248. Siemens-Schuckertwerke AG., Berlin-Siemensstadt. Tragvorrichtung für Gesteinbohrmaschinen. 25. 10. 35.

10a, 19 02. St. 55961. Erf., zugl. Anm.: Heinrich Steinfeldt, Leipzig. Kammerofen zum Schwelen von Kohlenpreßlingen. 15. 3. 37.

81e, 9. K. 140180. Kölner Werkzeug-Maschinenfabrik von Wilh. Quester, Köln-Sülz. Bandförderer. 2. 12. 35.

81e, 42. G. 92241. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen. Ladesenker, der aus einem die Klappen tragenden Band besteht, das in einem hubbeweglichen Schacht umläuft. 20. 2. 36.

81e, 89/02. P. 71927. J. Pohlig AG., Köln-Zollstock. Trichterkübel mit in Richtung der Kübelachse verschiebbarer Bodenentleerungsglocke. 8. 10. 35.

Deutsche Patente.

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

1c (10₀₁). 650031, vom 7. 6. 32. Erteilung bekanntgemacht am 26. 8. 37. Dr.-Ing. Ernst Bierbrauer und Josef Pöpperle in Leoben (Österreich). *Verfahren zur Schwimmaufbereitung von Faser-Glanz-Mattkohlen-Gemischen.*

Einer Trübe der Glanz- und Mattkohle werden aliphatische oder aromatische Kohlenwasserstoffverbindungen, die mehrere endständige wasseraffine Gruppen, wie OH, NH₂, in Parastellung aufweisen (z. B. Hydrochinon oder Gallussäure), zugesetzt. Alsdann wird aus der Trübe zunächst die Faserkohle durch Zusatz von Phenol oder andern bekannten sammelnd und schäumend wirkenden Mitteln und dann die Glanz- und Mattkohle durch Zusatz von weitem Sammelschäumern (z. B. Terölen) abgeschäumt, so daß nur die Aschenbestandteile der Kohle in der Trübe verbleiben.

5b (9₀₄). 652130, vom 6. 10. 33. Erteilung bekanntgemacht am 14. 10. 37. Fried. Krupp AG. in Essen. *Gasperhahn, besonders für Preßluftschlagwerkzeuge mit Schaumpüleinrichtung.*

Der Hahn, der zum Öffnen und Schließen der Zuführung für die Preßluft und für den Spülschaum in verschiedene Stellungen gebracht werden kann, kann auch so eingestellt werden, daß er während der Schließbewegung den Zutritt von Spülluft in die Spülleitung des Werkzeuges freigibt. Beim Weiterdrehen des Hahnes in derselben

Richtung erfolgt das Anstellen des Werkzeuges und der Schaumpülung durch Öffnen der zum Arbeitszylinder führenden Preßluftzuleitung. Das Küken ist in bezug auf den Durchfluß der Arbeitsluft und des Spülschaumes zur Achse des Kükens und der sie einschließenden Strömungsebenen symmetrisch ausgebildet. Bei den zum Einführen der Spülluft dienenden Kanälen, die die Spülleitung und die Preßluftleitung jeweils miteinander verbinden, ist Symmetrie nur hinsichtlich der Achse des Kükens vorhanden. Dessen Schließbewegung wird in demselben Drehsinn wie die Öffnungsbewegung durch ein Gesperre erzwungen. Je zwei von den zur Achse des Kükens symmetrischen Spülluftkanälen können so miteinander verbunden werden, daß Preßluft von der Preßluftleitung nach der darunterliegenden Schaumpülung überströmen kann. Die Verbindung der Spülluftkanäle erfolgt über das Hahngehäuse. Zu dem Zweck ist im Hahngehäuse eine Aussparung vorgesehen, die beim Schließen des Hahnens die Spülluft in die Spülleitung des Werkzeuges überführt. Die in die Preßluftleitung reichenden (obern) Spülluftkanäle sind an der Absperrseite des Kükens angeordnet und so weit von den entsprechenden Kanälen für den Spülschaum entfernt, daß erst dann ein Übertritt von Spülluft in die Spülleitung stattfinden kann, wenn der Preßluftkanal abgesperrt und der bis dahin geöffnete Kanal für den Spülschaum geschlossen ist.

5c (10₀₁). 651783, vom 29. 10. 33. Erteilung bekanntgemacht am 30. 9. 37. Gutehoffnungshütte Oberhausen AG. in Oberhausen (Rhld.). *Nachgiebiger Grubenstempel*.

Der Stempel hat einen keilförmigen obern Teil und ein an seinem untern Teil vorgesehene Klemmschloß, in dem ein in Achsrichtung des Stempels liegender, in der Längsrichtung geteilter Keil angeordnet ist, der einen Bremsdruck erzeugt und festgeschlagen wird oder auf einem Teil seiner Länge mit dem obern Teil des Stempels gleiten kann. Gemäß der Erfindung sind zwischen den Teilen des Keiles ein oder mehrere lösbare Abstandstücke eingeschaltet, die in ihrer Spreiz- oder Abstandstellung die Teile des Keiles so in einem Abstand voneinander halten, daß sich beim Rauben des Stempels die Teile des Keiles unter Verkleinerung der Keilhöhe einander nähern. Die Abstandstücke oder an den Teilen des Keiles angebrachte Vorsprünge, Bolzen o. dgl. bewirken eine gegenseitige Mitnahme der Teile des Keiles und verhindern gleichzeitig eine gegenseitige Verschiebung der Teile in der Längs- und der Seitenrichtung. Die Abstandstücke können so weit über das Klemmschloß hinaus vorspringen, daß die Teile des Keiles nicht aus dem Klemmschloß herausfallen können, wenn der Keil gelöst ist. Die Abstandstücke können ferner mit einem Hebelarm o. dgl. versehen sein, so daß das zum Lösen des Keiles dienende Mittel, z. B. ein Raubhebel, bei seiner Bewegung in derselben Richtung zuerst die Abstandstücke löst und dann den Keil hochzieht, d. h. den Stempel löst.

10a (12₀₁). 652185, vom 24. 1. 35. Erteilung bekanntgemacht am 14. 10. 37. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H. in Bochum. *Selbstdichtende Koksofentür*. Zus. z. Pat. 630822. Das Hauptpatent hat angefangen am 5. 12. 31.

Die durch das Hauptpatent geschützte Koksofentür besteht aus einer äußern, die Dichtung tragenden durchlaufenden elastischen Metallplatte und einem aus feuerfesten Steinen zusammengesetzten Mauerstopfen, dessen Steine nur durch eine senkrechte Eisenstange in ihrer Lage gehalten werden und unten auf einer waagrechten Metallplatte (einem Tragschuh) aufruhend. Die Erfindung besteht darin, daß die die Steine des Mauerstopfens zusammenhaltende Stange einen T-förmigen Querschnitt hat.

10a (19₀₁). 651030, vom 23. 5. 34. Erteilung bekanntgemacht am 16. 9. 37. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H. in Bochum. *Verfahren zum unterbrochenen Betriebe waagrechter Kammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks unter Absaugung der Destillationsgase aus dem obern Gassammelraum und unter Benutzung senkrechter, in den obern Gassammelraum mündender Hohlräume im Kammerinhalt*.

Der obere Teil der durch Einführung von Stangen in die Kammerfüllung gebildeten Hohlräume ist bis auf eine lichte Weite von 75 mm oder mehr kegelstumpf- oder zylinderförmig erweitert. Zwecks Herstellung der Erweiterung des obern Teiles der Hohlräume können die zum Bilden dieser Räume dienenden, durch die Ofendecke einzuführenden Stangen mit waagrechten oder nach unten verjüngten flanschenartigen Druckflächen versehen sein. Durch die Erweiterung der zum Beschleunigen der Verkokung und zum Erhöhen der Güte der Entgasungserzeugnisse dienenden Hohlräume soll verhindert werden, daß durch die in der Nähe der Oberfläche des Kohlekuchens liegenden Schichten, die durch die hohen im Gassammelraum herrschenden Temperaturen und die Abstrahlungen der Seitenwände des obern Gassammelraumes bereits in den ersten Garungsstunden in den plastischen Zustand übergehen, die Hohlräume verstopft werden.

10a (36₀₆). 652086, vom 31. 7. 34. Erteilung bekanntgemacht am 7. 10. 37. Heinrich Schöneborn in Kettwig (Ruhr). *Einrichtung zum Verkokern von Brennstoffen bei tiefen Temperaturen*. Zus. z. Pat. 649275. Das Hauptpatent hat angefangen am 29. 7. 34.

Die durch das Hauptpatent geschützte Einrichtung hat senkrechte Retorten aus Eisen, die mit je einem Heizkanal umgeben sind, durch den heiße Rauchgase strömen. In den letzteren werden, bevor sie den Retortenkörper berühren, zur Erhitzung auf die erforderliche Temperatur Gas und Luft verbrannt. Zu dem Zweck sind die Heizkanäle mit einem Mischraum verbunden, der von den Rauchgasen abwärts durchströmt wird und in den oben ein Verbrennungsraum mündet. Dieser hat gemäß der Erfindung die Form eines waagrechten Kanals, der durch die die Retorten voneinander trennenden Wände hindurchgeführt ist und an dessen beiden Enden von der Längsseite der Retortenbatterie aus regelbare Gasluftbrenner angeordnet sind. In dem Boden des Kanals sind über dessen ganze Länge verteilte Öffnungen vorgesehen, die in die unterhalb des Verbrennungskanals liegenden Mischräume münden. Oberhalb des waagrechten Verbrennungskanals ist ein Verteilkanal für das kalte Rauchgas angeordnet. Der Verteilkanal steht durch beiderseits den Verbrennungskanal umgebende Kanäle mit den unterhalb des Verbrennungskanals liegenden Mischräumen in Verbindung.

81e (10). 652343, vom 5. 5. 34. Erteilung bekanntgemacht am 14. 10. 37. Carl Degenhardt in Dortmund-Kirchlinde. *Förderband für Massengut mit waagrechter und anschließender schräger Förderstrecke*.

Oberhalb des Förderbandes ist an der Stelle, an der das Band einen Knick bildet, d. h. an der die waagrechte Förderstrecke in die geneigte Förderstrecke übergeht, eine sich über die ganze Breite des Förderbandes erstreckende Rolle angeordnet, die das Band in dem Knick niederhält. Die Rolle hat einen im Verhältnis zu ihrer Länge kleinen Durchmesser, so daß sich Fördergut nur in geringem Maße vor ihr anstauen kann. Wenn auf eine waagrechte Förderstrecke eine schräg ansteigende Strecke folgt, kann die das Band niederhaltende Rolle in Verbindung mit einer oder zwei Stützrollen für das Band benutzt werden, die unterhalb des letztern vor, hinter oder vor und hinter der das Band niederhaltenden Rolle so angeordnet werden, daß sich eine kurze Fallstrecke des Bandes im Knick bildet, welche bewirkt, daß das Fördergut leicht über die das Band niederhaltende Rolle hinwegwandert.

81e (52). 652118, vom 9. 11. 35. Erteilung bekanntgemacht am 7. 10. 37. Maschinenfabrik Halbach, Braun & Co. in Wuppertal-Blombacherbach. *Einrichtung zum Antrieb von Rutschen mit Hilfe eines neben der Rutsche aufgestellten Druckluftmotors*.

Auf der dem einseitig wirkenden Druckluftmotor gegenüberliegenden Seite der Rutsche ist ein Druckluftzylinder ohne Steuerung angeordnet. Dieser Zylinder hat dieselbe Größe wie der Druckluftmotor und sein Kolben ist mit der Rutsche verbunden. Der Raum des Zylinders, der dem gesteuerten Raum des Druckluftmotors entspricht, steht mit diesem Raum durch eine lösbare Leitung in Verbindung.

ZEITSCHRIFTENSCHAU¹.

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

Mineralogie und Geologie.

Die geologische Stellung der schlesischen Arsen-, Kupfer- und Eisenspatlagerstätten und deren Bedeutung für die neuen Aufschlußarbeiten. Von Petrascheck. *Met. u. Erz* 34 (1937) S. 527/32*. Gruppierung der Erzlagerstätten um den Riesengebirgsgranit. Bildungsvorgänge und zonenmäßige Verteilung der Erzvorkommen. Kennzeichnung der Lagerstätten. Hinweise für die Aufschlußarbeiten.

Le miniere di solfo dell'Irpinia. Von Maggiore. *Ind. miner. Rom* 11 (1937) 263/75*. Eingehende Beschreibung der geologischen und bergbaulichen Verhältnisse eines in den Abruzzen gelegenen Schwefelvorkommens. Aufbereitung der Schwefelerze. Bedeutung und Tätigkeit der beteiligten Gesellschaften.

Die Bedeutung der Kohlenpetrographie für den Grubenbetrieb. Von Raub. *Bergbau* 50 (1937) S. 381/88*. Schaubildliche Auswertung von Untersuchungsergebnissen. Folgerungen für die Durchführung betrieblicher Maßnahmen.

Neuzeitliche Verfahren zum Aufsuchen von Erzlagerstätten. Von Sundberg und Krejci-Graf. *Stahl u. Eisen* 57 (1937) S. 1225/26. Übersicht über das Wesen und die Anwendbarkeit der verschiedenen neuzeitlichen Verfahren. Kostenangaben.

Bergwesen.

L'échantillonnage et l'évaluation des minerais aurifères en roches. Von van Aubel. *Rev. Ind. minér.* 17 (1937) I, S. 488/500*. Die verschiedenen Verfahren der Probenahme und die Genauigkeit ihrer Ergebnisse; Durchführung der Probenahme auf einigen Gruben. Verfahren und Formeln zur Bewertung und die mathematische Ermittlung des wahrscheinlichen Fehlers. Schrifttum.

Improvements in illumination from miners' electric hand lamps. Von McMillan und Holmes. *Colliery Guard*, 155 (1937) S. 753/55*. Versuche mit verschiedenenartigen Reflektoren und Glühbirnen verschiedener Stärke. Möglichkeiten zur Vermeidung des Blendens. Ergebnisse.

Organisation for mine rescue work and fire-fighting. Von Collinson. *Iron Coal Trad. Rev.* 135 (1937) S. 658/59. (Forts.) Bemerkungen zu den neuen allgemeinen Vorschriften über die Anweisungen an Aufsichtführende und Arbeiter, die Verwaltung des Geräteraumes und die allgemeinen Maßnahmen beim Eintreten eines Unglücks. (Forts. f.)

Explosions in coal mines. A comparison between Great Britain and France. Auszug aus einem Ministerialbericht. *Colliery Guard*, 155 (1937) S. 762/65. Zahlen der Explosionen und Todesfälle von 1925 bis 1934. Einfluß der Abbauverhältnisse, der Bewetterung und des Kohlenstaubes. Entstehungsursachen. Ergebnisse des Vergleichs.

Entmischungsvorgänge in der Rheofeinkornrinne. Von Sembol. (Schluß.) *Glückauf* 73 (1937) S. 993/97*. Untersuchung der Bergeustraggeräte. Ergebnisse von Tiegelverkokungen. Zusammenfassende Betrachtung der Entmischungsvorgänge. Folgerungen für den Betrieb.

Die Förderung von Schlämmen durch Rohrleitungen. Von Pickert. *Fördertechn.* 30 (1937) S. 427/32*. Rohrreibungsverhältnisse. Einfluß der Ausfallgeschwindigkeit der Feststoffe. Grenzen für die Anwendung von Kolben- und Kreiselpumpen zur Förderung von Schlämmen. Beschreibung pneumatischer Förderanlagen.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Verwendungsmöglichkeiten der Unterschubfeuerung und ihre Grenzen. Von Brandner. *Wärme* 60 (1937) S. 699/703*. Verbrennungsvorgang in der Unterschubfeuerung. Ausgeführte Anlagen. Verwendung vorgewärmtter Verbrennungsluft. Folgerungen.

Prüfung von Lagermetallen und Lagern bei dynamischer Beanspruchung. Von Thum und Strothauer. *Z. VDI* 81 (1937) S. 1245/48*. Grund und Zweck der Untersuchungen. Dauerschlagprüfmaschine für

Lagermetalle. Prüfmaschine für Pleuellager und für Lager mit schwingender Beanspruchung.

Overwinding and slow-banking device at Snyderdale Colliery. Von Charlton. *Iron Coal Trad. Rev.* 135 (1937) S. 664/65*. Aufbau und Wirkungsweise einer Vorrichtung zur Vermeidung des Übertreibens und eines Fahrtreglers. Betriebsversuche und ihre Ergebnisse.

Gasmotoren statt Dieselmotoren. Von von Dadelsen. *Gas* 9 (1937) S. 240/44*. Vergleich des Betriebs mit flüssigen und mit gasförmigen Brennstoffen. Thermodynamische Wirkungsgrade beim Gleichraum-, Gleichdruck- und Gleichraumdruckverfahren. (Forts. f.)

Elektrotechnik.

Über die Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit ortsfester elektrischer Antriebe. Von Gropp. *Braunkohle* 36 (1937) S. 786/90*. Erwärmung, Kurzschlußstrom und Betriebsspannung. Motordrehzahl, Motorbauart und Preis. (Schluß f.)

Kohleldruckwiderstände. Von Hoffmann. (Schluß.) *Elektrotechn. Z.* 58 (1937) S. 1138/42*. Elektrischer Kohlefernmesser zur Messung von Dehnungen, Schwingungen, Beschleunigungen und Drücken. Selbsttätiger Spannungsregler mit Ringwiderständen. Regler mit wendelförmigen Kohleldruckwiderständen.

Pyrotanax cables. *Colliery Guard*, 155 (1937) S. 791*; *Engineering* 144 (1937) S. 454/56*. Herstellung und Eigenschaften von Kabeln mit Magnesia als Isoliermasse.

Hüttenwesen.

Das Karburieren mit Braunkohlenstaub in koksofengasbeheizten basischen Siemens-Martin-Ofen. Von Wulfert. (Schluß.) *Stahl u. Eisen* 57 (1937) S. 1195/1201*. Metallurgischer Verlauf der Schmelzen und Schmelzleistung. Einfluß des Staubzusatzes.

Les principaux alliages industriels d'aluminium. Von Douchement. *Rev. Métallurg.* 34 (1937) S. 520/24*. Zunehmende Bedeutung des Aluminiums. Versuch einer Einteilung der zahlreichen Aluminiumlegierungen.

Wärmefeste Werkstoffe für Temperaturen bis zu 600°. Von Tofaute und Nuttmann. *Wärme* 60 (1937) S. 703/09*. Bestimmung der Wärmestreckgrenze und der Dauerstandfestigkeit. Ihre Beziehungen zur chemischen Zusammensetzung. Versuchsergebnisse.

Chemische Technologie.

Neuere Erkenntnisse und Verbesserungen in der Herstellung stückfester Braunkohlenkokse. Von Hock und Schrader. *Braunkohle* 36 (1937) S. 781/86*. Einfluß der Entgasungstemperatur sowie der Körnung der Brikettierkohle auf die Koksfestigkeit. Vergleich der Festigkeiten von Kokserzeugnissen. Koks für metallurgische Zwecke. Standfestigkeit der Brikette im Feuer.

Influence des cendres sur la qualité des cokes métallurgiques. Von Bongarçon. *Rev. Ind. minér.* 17 (1937) I, S. 477/87*. Bedeutung der Aschenbestandteile für die Verkokung. Herstellung von Hüttenkoks mit einem Aschengehalt von 12 bis 20%, seine Vor- und Nachteile und seine Verwendbarkeit in der Industrie. Versuchsergebnisse. Folgerungen für Aufbereitung und Auswahl der Koks kohlen.

Sampling and analysis of coal and coke. *Colliery Guard*, 155 (1937) S. 742/43*. (Schluß.) Anweisungen der British Standards Institution zur Bestimmung der Feuchtigkeit, der flüchtigen Bestandteile, des Heizwertes usw. von Koks.

Fortschritte bei der Herstellung von Kontakt-Schwefelsäure. Von Siecke. *Met. u. Erz* 34 (1937) S. 532/38*. Entwicklung der Schwefelsäureerzeugung. Verwendung von Vanadin-Kontaktmassen. Bauarten neuzeitlicher Kontaktkessel. Anwendbarkeit des Kontakt-Schwefelsäure-Verfahrens bei der Verarbeitung von armen schwefeldioxydhaltigen Gasen.

Das Problem der Zementverfestigung. Von Nacken. *Zement* 26 (1937) S. 701/04*. Molekulare Felder an Oberflächen. Gesetzmäßige Verwachsungen von Kristallen. Gitterbau und Grenzschicht sich berührender Oberflächen. Molekulare Eigenschaften und Verdunstung oder Aufsaugung flüssiger Zwischenschichten. (Schluß f.)

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.

Experimentelle Untersuchungen zur Molekulartheorie der Schmierung. Von Wittrock. Öl u. Kohle 13 (1937) S. 979/81*. Aufgabe. Versuchsordnung. Ergebnisse der Untersuchungen. Einfluß der Oberflächenstruktur.

Chemie und Physik.

Bestimmungen des Pyritschwefels in Steinkohlen. Von Mantel und Radmacher. Glückauf 73 (1937) S. 989/93*. Stand der Frage auf Grund des Schrifttums. Ergebnisse eigener Untersuchungen. Mitteilung einer technischen Analysenvorschrift, die auf dem Wege der Reduktion mit anschließender Titrierung in etwa 30 Minuten zu wiederholbaren Ergebnissen führt.

Wirtschaft und Statistik.

Das Bergwesen des Deutschen Reiches im Jahre 1936. Zusammengestellt im Reichs- und Preußischen Wirtschaftsministerium. Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 85 (1937) S. 347/410. Technische und wirtschaftliche Entwicklung sämtlicher Bergbauzweige. Verkehrsverhältnisse, Arbeiterverhältnisse. Geognostische Landesuntersuchung. Berggesetzgebung. Markscheide- und Rißwesen.

Aufbau der deutschen Außenhandelsstatistik. Von Flohr. Techn. u. Wirtsch. 30 (1937) S. 279/83. Gliederung des Statistischen Reichsamtes. Einteilung der Außenhandelsstatistik. Sammlung der Unterlagen. Ermittlung der Werte. Anmeldebestimmungen. Statistische Abgabe.

Aus der Kohlenwirtschaft der Welt. I. China. Von v. Zglinicki. Techn. u. Wirtsch. 30 (1937) S. 376/78*. Vorräte. Ausdehnung des Kohlenbergbaus. Förderung und Absatz. Bergrechtliches Verleihungswesen, Kapitalverteilung. Regierungsmaßnahmen.

Le marché charbonnier. IV. Annexes générales. Ann. Min. France 11 (1937) S. 331/421. Kennzeichnung der allgemeinen französischen Kohlenlage. Der Kohlenverbrauch Frankreichs. Organisation der verschiedenen ausländischen Kohlenmärkte.

Der Eisenerzbergbau Polens. Von Pohl. Oberschles. Wirtsch. 12 (1937) S. 451/56*. Geologische Verhältnisse, Fe-Gehalte, Förderziffern und Vorräte der Lagerstätten. Abbauverhältnisse und technischer Stand der Betriebe. Entwicklungsmöglichkeiten.

Die Kohlenversorgung Österreichs unter Berücksichtigung der Brennstoffverordnungen und Handelsverträge. Von Streintz. Montan. Rdsch. 29 (1937) H. 21. Höhe der inländischen Erzeugung und der Einfuhr von Stein- und Braunkohlen. Einfuhranteile der verschiedenen Länder. Verwendungszwecke der Kohlen. Die staatliche Kohlenwirtschaft.

Verschiedenes.

Die biologischen Grundlagen der Leistung. Von Hoske. Arbeitsschulz. 8 (1937) S. 91/94*. Der Begriff der menschlichen »Gesamtleistung«, ihre Entwicklung, Steigerung und Erhaltung.

Aus der Entwicklungsgeschichte der Bitumenindustrie. Von Forbes. Petroleum 33 (1937) H. 42, S. 1/4*. Einiges über Fundstätten, Verarbeitung und Verwendung von Bitumen im Altertum und Mittelalter.

Sprawozdanie z wycieczki do Westfalji. Von Szymansk. Przegł. Górn. Hutn. 29 (1937) S. 452/56. Bericht über eine Studienfahrt polnischer Bergingenieure nach Westfalen mit Hervorhebung der dort angewandten Ausbauten und Förderverfahren.

Heeresgasmasken und Volksgasmasken. Von Mielenz. Z. VDI 81 (1937) S. 1273/79*. Kurze Kennzeichnung der in den verschiedenen Ländern üblichen Ausführungen.

P E R S Ö N L I C H E S .

Ernannt worden sind:

der Bergassessor Finkemeyer vom Bergrevier Aachen zum Bergrat daselbst,

der außerplanmäßige Chemiker Dr. Pfeffer von der Geologischen Landesanstalt in Berlin zum Chemiker daselbst.

Der Bergrat Dr. Schensky vom Bergrevier Essen 1 ist an das Oberbergamt Dortmund versetzt worden.

Dem Dipl.-Ing. Wilke in Freiburg (Breisgau) und dem Dipl.-Ing. Heimannsfeld in Essen ist vom Oberbergamt Dortmund die Konzession als Markscheider mit der Berechtigung zur öffentlichen Ausführung von markscheiderischen Arbeiten innerhalb Preußens erteilt worden.

Dem Markscheider Dipl.-Ing. Schwartzkopff in Gleiwitz (O.-S.) ist vom Oberbergamt Breslau die Konzession als Markscheider mit der Berechtigung zur öffentlichen Ausführung von markscheiderischen Arbeiten innerhalb Preußens erteilt worden.

Dem bisherigen Leiter der Zeche Werne der Klöckner-Werke AG., Bergwerksdirektor Bergassessor von Bardeleben, ist die Leitung der Zeche Königsborn übertragen worden. An seiner Stelle hat der Bergassessor Maiweg die Leitung der Zeche Werne übernommen.

Ernst Brandi †.

Mitten aus einem Leben rastlosen, erfolgreichen Schaffens schied am 22. Oktober nach kurzem Kranklager der Vorsitzende des Vereins für die bergbaulichen Interessen in Essen, Bergwerksdirektor Bergassessor Dr.-Ing. eh. Ernst Brandi, im Alter von 62 Jahren.

Am 13. Juli 1875 als Sohn des Wirklichen Geh. Oberregierungsrats Dr. h. c. Brandi in Osnabrück geboren, widmete er sich nach dem Besuch des Realgymnasiums seiner Geburtsstadt und des Falk-Realgymnasiums in Berlin dem Bergfach, studierte in Freiburg i. Br. und in Berlin, bestand im Jahre 1900 die Bergreferendarprüfung und wurde 1904 zum Bergassessor ernannt. Nach kurzer Beschäftigung im Bergrevier Halle-Ost trat er als bergtechnischer Sachbearbeiter in die Dienste der Emscher-Genossenschaft in Essen. Hier erregte der junge, besonders befähigte Bergmann die Aufmerksamkeit Emil Kirdorfs. Im Herbst 1907 wurde er Betriebsdirektor, 1911 stellvertretendes und 1914 ordentliches Vorstandsmitglied der Gelsenkirchener Bergwerks-AG. Während des Krieges stand Brandi zuerst als Leutnant, später als Hauptmann an der Westfront. Bei der Gründung der Vereinigte Stahlwerke AG. im Jahre 1926 übernahm er die Leitung ihrer Bergbaugruppe Dortmund, die auch nach der Umwandlung in die Gelsenkirchener Bergwerks-AG. bis zum Tode in seinen tatkräftigen Händen blieb.

In der Nachkriegszeit trat Brandi als Wirtschaftspolitiker stärker hervor. Im Oktober 1927, d. h. an der Schwelle einer schweren Zeit, berief ihn das Vertrauen des Ruhrbergbaus an die Spitze des Vereins für die bergbaulichen Interessen und des Zechen-Verbandes. Seiner besonnenen, klug abwägenden und von sozialer Gesinnung getragenen Führung war es zu verdanken, daß in dieser Zeit allgemeiner wirtschaftlicher Selbsttäuschung der marxistischen Zerstörungspolitik Grenzen gezogen und so die Grundlagen des rheinisch-westfälischen Bergbaus nicht bis zur Vernichtung erschüttert wurden. Besondere Verdienste erwarb sich Brandi auch um die Förderung jeder Art von Gemeinschaftsarbeit. Er trat der Kritik, die vor 1933 an einem zu schnellen Schrittmaß der technischen Entwicklung im Bergbau geübt wurde, ebenso nachdrücklich entgegen, wie er sich später für eine fachlich ausreichend vorbereitete Steinkohlenveredlung einsetzte. Seine Verdienste um die Bergbautechnik wurden von der Bergakademie Clausthal durch Verleihung der Würde des Dr.-Ing. eh. anerkannt.

Das Bild der hervorragenden Persönlichkeit Brandis und seiner Bedeutung als Bergmann und Wirtschaftsführer erwächst aus den nachstehenden eindrucksvollen Gedenkworten, die sein Stellvertreter, Bergassessor Olfe, bei der Trauerfeier an der Stätte seines Wirkens vor der

Gefolgschaft der Gruppenverwaltung und den Vorstandsmitgliedern der Gelsenkirchener Bergwerks-AG. gesprochen hat.

»Das Schicksal hat unerbittlich eingegriffen. Mitten aus unserm Kreise hat es aus voller Schaffenskraft und der Sorge um unsere Zukunft den Führer unseres Betriebes herausgerissen. Um die heutige Mittagstunde werden wir seine sterbliche Hülle den Flammen übergeben. Uns aber, die wir in täglicher Arbeit im engsten Kreise um ihn waren, die wir täglich seine Worte vernahmen, die täglich das geistige Band seiner Führerschaft umfing, uns ist es ein Herzensbedürfnis, noch einmal zusammenzutreten, um den teuern Toten zu ehren und ihm zu danken in diesen Räumen, die sein Geist erfüllt hat.

Weithin sichtbar hat Dich, Ernst Brandi, das Schicksal über die Häupter der Menge erhoben. Du strahltest die sichere Ruhe des Führenden aus. Als leuchtendes Vorbild der Pflichterfüllung, über den Dingen stehend, unbeirrbar in Deinem Ziel und in Deinem Urteil, wirst Du immer vor uns stehen.

Hart warst Du gegen Dich selbst in Deiner nie erlahmenden Arbeitskraft, auch dann keine Schonung Deiner selbst kennend, wenn die großen Anstrengungen sie wohl hätten fordern dürfen. Die alte preußische Disziplin lag Dir im Blut und damit die Forderung nach einem klaren Führertum, das mit dem Gewicht der ganzen Verantwortung auch die unbedingte Disziplin von allen verlangte. So warst Du durchhaus Soldat, Dich selbst täglich von neuem Deiner Disziplin unterwerfend.

Den Willen setztest Du über alles, denn das war Dein Glaube vom Leben, daß der Wille das Leben meistert. Wahrlich ein hoher Glaube, und Du bist ihm bis zum letzten Atemzuge treu geblieben. Niemand ahnte, daß das Schicksal Dein Ende schon vorbereitet hatte, als Du noch, ständig vorwärts drängend, Dir immer wieder neue Aufgaben stelltest, selbst noch das Bild einer unanfechtbaren Gesundheit und jugendlichen Frische bietend. Als Du fielst, starb ein preußischer Soldat einen schönen Tod.

Schönes Geschenk der Vorsehung: zum Soldaten gesellte sich der Künstler. Wenn Du zu Deinen Zuhörern sprachst, entstand ein Kunstwerk. Dann trat das Feierliche in Deinem Charakterbild hervor. Die Anlagen, die Du errichtest hast, atmen künstlerischen Geist. Hoch ragt der Förderturm des Schachtes Emil Kirdorf, Dein Wirken verkündend. Dein letztes Werk, das neue Heim unserer Verwaltung am Königswall, das selbst zu bewohnen Dir ein unerforschliches Schicksal vorenthalten hat, wird wegweisend die Neugestaltung der Altstadt einleiten und noch in fernen Zeiten auf Deinen Schöpfergeist weisen.

So habe ich den Menschen und Führer Ernst Brandi als preußischen Soldaten und als Künstler sehen und achten gelernt.

Seinen Einzug in unser Arbeitsfeld hielt Ernst Brandi als junger Bergbaubeflissener auf den Schachtanlagen Germania und Hansa im Jahre 1895. Ist es nicht eine köstliche Fügung, daß er damals dort Heimatboden gewinnen durfte, wo er später selbst als Leiter seine Arbeit wieder aufnahm. 1907 trat Ernst Brandi als Betriebsdirektor von Minister Stein und Hardenberg und von Hansa in die Dienste unserer Gesellschaft und damit in den Wirkungskreis Emil Kirdorfs. Später wurde ihm noch die Zeche Pluto übertragen und im Jahre 1926 bei der Gründung der Vereinigten Stahlwerke die Leitung der Gruppe Dortmund. Eine beneidenswerte Bergmannslaufbahn auf liebgewonnenem Heimatboden. Heimatverbunden mit der Roten Erde, erwachsen ihm aus der Liebe zu Land und Volk

die Kräfte, die seinen Geist hinauftrugen zu seinen hohen Aufgaben.

Was Ernst Brandi in sozialer Beziehung auf dem Gebiet des Wohlfahrtswesens auf den Zechen Minister Stein und Hardenberg geschaffen hat, ist vorbildlich und bahnbrechend. Alles ist im Geiste der innern Werksverbundenheit geschehen. Und mit welch warmem Herzen hat er, der mit der Jugend seines Hauses Junggebliebene, sich der Jugendausbildung des Bergmannstandes angenommen. Er war einer der ersten, die das Ausbildungswesen im Bergbau in die Tat umsetzten und Vorbildliches schufen. Er war der erste, der die Bergjungmädchen in den Ausbildungsgang einbezog, um sie zu tüchtigen Bergmannsfrauen heranzubilden, denn er sah in der gesunden Familie die Grundlage für alles Glück von Volk und Vaterland. Sein eigenes vom Glück besonntes Familienleben war ihm Leitstern. Hier floß ihm an der Seite seiner teuern Gattin der schönste Quell seiner eigenen Kraft. Dieses Glück wollte er seiner Gefolgschaft erringen helfen, und so gab er ihr eine Heimstätte in gesunden Wohnungen.

Im Bergbau ist er der erste, der die Zechenzeitungen einführt, damit dem Bergmann vaterländischen und werksverbundenen Geist vermittelnd gegen das Gift des Klassenkampfes und der Internationale. In der Bergtechnik unseres Gebietes ist er abermals der erste, der eine ganze Grube, Minister Stein, in umfangreichstem Maße mit Elektrizität ausrüstet. Welche Fülle erstmaliger Taten! Seine große Sachkunde, sein weit über den Kreis des Bergbaus hinausgehender Blick, die Sachlichkeit seines Denkens und seine beherrschte, aber dennoch gewinnende Form bringen ihn mehr und mehr in den Dienst der Allgemeinheit. Viele Berufungen werden ihm zuteil, auch zahlreiche Ehrungen. Als man ihn im Oktober 1927 — vor nunmehr 10 Jahren — zum Vorsitzenden des Vereins für die bergbaulichen Interessen und des damaligen Zechen-Verbandes wählt, erhält er damit die höchste Stelle, die der Ruhrbergbau zu vergeben hat. Und dies in einer Zeit, die wie keine andere zuvor immer wieder von neuem schwerste Entscheidungen fordert. Wenn wir auf diese Zeit zurückblicken, darf es uns mit besonderm Stolz erfüllen, daß er einer der unsrigen war; denn hier hat er vornehmlich seine Meinung der zersetzenden Politik der Systemzeit entgegengestellt, als sich im bürgerlichen Lager noch wenig regte. Wo immer er kämpfte, stellte er sich selbst seinen Gegnern in vorderster Linie. So wurde auch sein Wirken wertvolle Vorarbeit für den Aufbau des Dritten Reiches.

Von ihm, der 30 Jahre unser Führer gewesen ist, müssen wir Abschied nehmen. Erhoben von dem großen Glauben an unsere Sendung, der sein Glaube war und der auch der unsrige ist, rufen wir Dir, Ernst Brandi, mit tiefer Dankbarkeit und aufs tiefste ergriffen davon, daß wir Dich für immer verloren haben, das letzte Glückauf zu. Möge die Trauer, die über Deine Familie hereingebrochen ist, sich schließlich verklären in dem Bewußtsein, daß das dahingegangene Familienoberhaupt im Leben der bedeutende Führer und Mensch war.

Der letzte Gruß an Dich soll das Wort eines Dichters sein, das Du Dir selbst vor einiger Zeit aufgeschrieben hast: »Alles wahrhaft Große geht in der Welt nicht unter, und ob es schon scheinbar unterginge, es senkt wie eine Pflanze, wenn sie abstirbt, das Samenkorn in die Erde, aus der es seinerzeit verjüngt wieder hervorgeht.« So laßt uns denn, meine Kameraden, auch diesen teuern Toten ehren, indem wir uns dem Leben zuwenden und, dem Führer des deutschen Volkes folgend, unsere Bestimmung erfüllen, so wie es der Dahingegangene getan hat.«

