

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 22

29. Mai 1937

73. Jahrg.

### Technische Probleme des amerikanischen Steinkohlenbergbaus<sup>1</sup>.

Von Professor Dr.-Ing. G. Spackeler, Breslau.

(Mitteilung aus dem Ausschuß für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft.)

#### Die Problemstellung.

Die technischen Probleme, mit denen sich die Industrie eines Landes zu befassen hat, sind nicht allein durch das Suchen nach technischen Neuerungen, d. h. nach Verbilligung des Erzeugungsvorganges oder Herstellung besserer Erzeugnisse gegeben; die Lösung bestimmter Aufgaben wird vielmehr oft durch äußere Verhältnisse gefordert. Deutschland im Zeichen des Vierjahresplanes ist der beste Beweis hierfür. Will man also die technische Entwicklung eines fremden Landes richtig beurteilen, so muß man solche äußern Einflüsse kennen. Ohne ihre Kenntnis entsteht ein falsches Bild vom Können und Wollen des Landes, was vor allem bei der Auswertung und Nutzbar-machung der Erfahrungen und Beobachtungen zu Trugschlüssen führen muß. Noch in Erinnerung dürfte sein, daß Deutschland nach dem Kriege manches Neue von Amerika übernommen hat, das sich für unsere Verhältnisse als ungeeignet erwies und Fehlschläge ergab.

Auf einer Studienreise durch einige Steinkohlen-gebiete der Ver. Staaten im September und Oktober 1936 habe ich mich daher nicht allein mit den technischen Einrichtungen, sondern ebenso mit den allgemeinen Verhältnissen des Landes befaßt und u. a. Einblick in die Verkehrsverhältnisse, das Be-völkerungsproblem und die sozialen Fragen zu ge-winnen gesucht. Meinem Bericht über das, was ich im amerikanischen Steinkohlenbergbau gesehen habe, glaube ich einige Hinweise allgemeiner Art voraus-schicken zu müssen, da sonst die Bestrebungen in der technischen Entwicklung nicht ganz verständlich sind. Auf dieser Reise ist von mir nur der industrielle Nord-osten mit den großen Steinkohlevorkommen berührt worden. In den kleinern Bezirken des Westens und im Erzbergbau dürften andere Verhältnisse herrschen; sie sind daher in den folgenden Betrachtungen un-berücksichtigt geblieben.

Das Gebiet der Ver. Staaten ist ohne Alaska etwa 17mal so groß wie Deutschland, hat aber nur die doppelte Einwohnerzahl. Dabei ist diese Bevölkerung ganz überwiegend in einem kleinen Teile des Landes, im Nordosten, zusammengedrängt, wo die Großstädte und Industriegebiete liegen. Neuyork, Chikago, Phila-delphia u. a. waren schon vor dem Kriege Millionen-städte. Die gewaltige Entwicklung der amerikanischen Industrie in der Kriegs- und Nachkriegszeit hat aber eine ganze Reihe neuer Millionenstädte hinzugefügt. Ich berührte z. B. Cleveland mit 2 Mill. und Pittsburg mit mehr als 1 Mill. Einwohnern. Die Folge dieser

Zusammenballung von Menschen in den Industrie-städten ist die Abwanderung von dem an sich schon dünn besiedelten Lande gewesen. Besonders aus den südlichen, landwirtschaftlichen Staaten hört man oft und vernehmlich das Klagegedicht über diese Abwande-rung. Da durch die Sperre der Einwanderung zugleich der ständige Strom von Menschen abbrach, der bis dahin alle Lücken ausgefüllt hatte, ergab sich eine Entvölkerung und Verarmung des Landes. Als die Zeit der Wirtschaftskrise anbrach, fehlten der Industrie die zwei wichtigsten Abnehmer, die Landwirtschaft und das Baugewerbe. Die Entvölkerung des Landes und der fehlende Absatz landwirtschaftlicher Erzeug-nisse lähmten jedes Streben zur Erschließung neuen Landes. Außerdem fehlte der Einwanderer, der zu-nächst irgendwo für billigen Lohn nach neuer Betäti-gung suchte. Damit fehlte dem Unternehmertum die billige Arbeitskraft, die zur Erschließung neuer Hilfs-quellen ermutigte und der Industrie eine breite Schicht von Käufern bot, denn die meisten Einwanderer trafen mit geringer Habe ein und mußten sich zunächst Kleidung und Wohnung erarbeiten. So entstanden an der einen Stelle Scharen hungernder, arbeitsloser Industriearbeiter, während an der andern Stelle die Landbearbeitung planmäßig eingeschränkt wurde. Kennzeichnend für die Lage in den Ver. Staaten während der Wirtschaftskrise ist, daß man die Folge von drei schlechten Ernten von maßgebender Seite als besonderes Glück bezeichnet hat.

Diese Entwicklung der Dinge hat die soziale Lage der Angestellten und Arbeiter von Grund aus ver-ändert. Die Ver. Staaten sind nicht mehr das Land der unbegrenzten Möglichkeiten, wie man sie früher genannt hat. Eine Aufstiegsmöglichkeit für Arbeiter ist kaum noch vorhanden, jedenfalls nur noch in dem gleichen Umfange wie in Europa. Man kann die ein-gewanderte Arbeiterschaft in zwei Gruppen einteilen, solche, die schnell die Sprache des Landes erlernen und vorwärtsstreben, überwiegend Leute germanischer Abkunft, und solche, die zufrieden sind, wenn sie Arbeit und Brot finden, zum Teil Analphabeten der östlichen Länder. Sehr verwickelt wird dieses soziale Problem durch die starke Vermehrung der Neger und ihr Eindringen in die Industrie. Betrachtete früher der geweckte Einwanderer die Handarbeit als Übergang, bis er Land und Leute kennengelernt hatte und selbst ein Unternehmen wagen konnte, so sieht er heute klar vor sich, daß er sein Leben als Arbeiter beschließen wird. Dadurch ist seine Einstellung zu den sozialen Fragen völlig verändert. Bei einzelnen fähigen und ehrgeizigen Arbeitern entsteht daraus der Wunsch, das Schicksal dadurch zu meistern, daß sie als Führer der Arbeitermassen den Kampf gegen die Unternehmer

<sup>1</sup> Vortrag, gehalten auf der 7. Technischen Tagung des Vereins für die bergbaulichen Interessen in Essen am 25. Mai 1937.

aufnehmen und auf diesem Wege zu Macht und Ansehen gelangen.

Aus dieser Entwicklung sind die heutigen sozialen Kämpfe entsprungen, in denen sich zum großen Teil das wiederholt, was Deutschland hauptsächlich in der Nachkriegszeit erlebt hat. Die Macht der Gewerkschaften ist in den Jahren der Wirtschaftskrise ungeheuer schnell gestiegen. Sie predigen den Kampf um höhere Löhne und kürzere Arbeitszeit, unbekümmert darum, daß übersteigerte Löhne zur Teuerung führen müssen. Dabei sind die Lohnforderungen vielfach nur vorgeschoben, die Kernfrage ist vorläufig die Macht der Gewerkschaften. Wer die Berichte über die zahlreichen Ausstände in den letzten Wochen verfolgt hat, wird es mir bestätigen: Der Hauptkampf geht zur Zeit um die Anerkennung einer bestimmten Gewerkschaft und ihres Führers als alleinige Vertretung der Arbeiter und um die Zwangszugehörigkeit aller Arbeiter des Werkes zu dieser Gewerkschaft. Im vorigen Jahre waren z. B. im Pittsburger Bezirk bereits sämtliche Zechen sogenannte Gewerkschaftszechen, d. h. sie hatten mit dem Bergarbeiterverband einen Tarifvertrag geschlossen und durften nur Mitglieder dieses Verbandes beschäftigen. Infolge der Ausstände in den letzten Monaten sind ähnliche Verträge in zahlreichen Zweigen der Eisen-, Maschinen- und Elektroindustrie geschlossen worden. Die Forderungen der Gewerkschaften sehen nicht nur Lohnerhöhungen, sondern auch Siedlungsbauten, Versicherungsgesetzgebung usw. vor.

Wer die Denkweise des amerikanischen Bürgers und seinen Stolz auf die vermeintliche Freiheit des einzelnen kennengelernt hat, dem ist es klar, daß die Unternehmer und ihre Vertreter vorläufig ganz überwiegend die Forderungen der Arbeiter schroff ablehnen; sie preisen die Ver. Staaten als das Land der unbedingten Freiheit, die sie unter allen Umständen bewahren wollen. Dazu gehört das Recht der Unternehmer, Arbeiter zu den für sie günstigsten Bedingungen anzuwerben und billigere Angebote auszunutzen. Sie beantworten die Forderungen der Arbeiter nach höhern Löhnen und sozialem Schutz daher zunächst damit, daß sie den Arbeiter entbehrlich zu machen und durch die Maschine zu ersetzen suchen. Aufbauend auf den Gedanken von Taylor, dessen wissenschaftliche Betriebsführung nach dem Kriege auch in Deutschland Beachtung gefunden hat, und auf Henry Fords laufendem Band sucht man die Maschinengröße zu steigern, um dann Mensch und Maschine auf höchsten Wirkungsgrad zu bringen. In Erwartung steigender Aufwendungen für Löhne und für soziale Aufgaben ist die Mechanisierung überall da, wo Menschen erspart werden können, das Problem, das den Kohlenbergbau der Ver. Staaten zur Zeit maßgebend beherrscht. Die Frage der Kapitalanlage oder des Menscheneinsatzes wird daher allein durch Zukunftsrücksichten zuungunsten des Menschen entschieden.

Bei den im Vergleich zu Deutschland geringen Teufen<sup>1</sup> spielt der Gebirgsdruck keine fühlbare Rolle. Breite Strecken offen zu halten, bereitet keine Schwierigkeiten, so daß sich schon früh die Möglichkeit zur Mechanisierung der Förderung bot. Die

geologisch einfachen Verhältnisse erlauben die weitgehende Verwendung von Lokomotiven, die bis an das Arbeitsort fahren; aber auch Schüttelrutschen und Bänder hat man da, wo Zwischensohlen oder Höhenunterschiede unvermeidlich sind, vielfach eingeführt, um die Förderung bis zur Hauptstrecke zu vermitteln. Das Hauptaugenmerk ist daher heute auf zwei Gebiete gerichtet, einmal auf Abbau und Gewinnung und ferner, dadurch bedingt, auf die Aufbereitung.

#### Die Lösung der Probleme.

#### Abbau und Gewinnung.

Abbauverfahren mit Mechanisierung der Gewinnung am geraden Streb nach Art des europäischen Langfrontbaus sind selten. Über Strebbau ist zwar viel geschrieben worden, praktisch herrscht aber nach wie vor der bekannte Room-and-pillar-Bau ausschlaggebend vor, wobei die 6–7 m breiten »rooms« vortrieben und die dazwischen stehenden, ebenso breiten »pillars« zurückgebaut werden. Der Abbau entspricht danach etwa dem in Oberschlesien als »Kammerbau« bezeichneten Verfahren, weshalb die Verdeutschung auch durch die Worte Kammern und Pfeiler erfolgen soll. Daneben wird Bruchbau mit Verhieb in einzelnen Pfeilerabschnitten mit und ohne Stehenlassen eines Beines erprobt. Strebbau erfordert, besonders wenn sie, was in den Ver. Staaten die Regel ist, ohne Versatz geführt werden, einen festen und tragenden Stempelausbau, welcher der Anwendung großer Maschinen, namentlich der Lademaschinen, hindernd im Wege steht. Zugleich erfordert beim Bruchwerfen das Rauben der Stempel oder der Umbau der Holzkasten erheblichen Arbeits-einsatz, weil sich der Mensch hier nicht durch die Maschine ersetzen läßt. Ganz anders geht man beim Treiben der Kammern vor. Ihre Breite wird so gewählt, daß kein hinderlicher Ausbau erforderlich ist. Man stellt höchstens einige leicht auswechselbare Hilfsstempel, die das ganze Ort für Maschinen jeder Größe freilassen; daher die große Verbreitung des Kammerbaus.

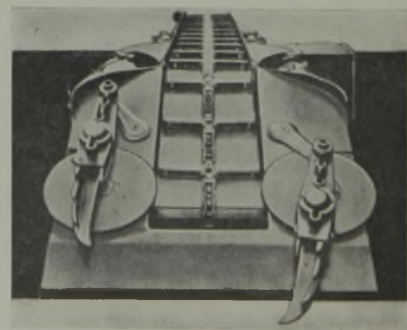


Abb. 1. Joy-Lader.

Grundsätzlich neue Bauarten von Bohr-, Schräm- oder Lademaschinen habe ich nicht gesehen, in den Einzelteilen wird aber an ihrer Verbesserung eifrig gearbeitet. Die Schrämmaschinen sind z. B. der Aufgabe, Bergemittel in bestimmter Höhe vorher herauszuschrämen, weitgehend angepaßt worden. Raupen haben die Beweglichkeit aller Maschinen verbessert. Besonders bei den Lademaschinen haben die Befreiung vom Lauf auf Rädern und Gestänge und die Verwendung von Raupen die Beweglichkeit ganz

<sup>1</sup> In den großen Fettkohlenbezirken, z. B. bei Pittsburg, beträgt die Teufe meist weniger als 100 m; selbst im Anthrazitbergbau, der für amerikanische Verhältnisse tiefe Gruben hat, geht die Teufe meist nicht über 350 m hinaus.

außerordentlich erhöht und dadurch die Leistung gesteigert. Durch dauerndes Rückziehen und Vorfahren der Maschine, wobei sie sich auf der glatten Sohle unter das Haufwerk schiebt, wird eine vorzügliche Schaufelfüllung oder eine hohe Leistung des Kratzladers erreicht. Dank seiner Wendigkeit, die auf dem Einzelantrieb der Raupen beruht, kann man die ganze Ortsbreite beherrschen und das Haufwerk stets von der günstigsten Seite angreifen, ohne daß der Austrag des anschließenden Bandes vom Förderwagen abkommt. Beispielsweise beobachtete ich einen großen Joy-Lader von 9 t Gewicht mit 50-PS-Antriebsmotor, dessen bekannte hummerscherenartige Kratzer Abb. 1 veranschaulicht; er belud in einem 2-m-Flöz den 4-t-Förderwagen in knapp 1 min. Nach Firmenangaben sollen Ladezeiten von 32 s für den 4-t-Wagen möglich sein.

Beim Vortrieb der Kammern bietet sich auch die Möglichkeit, Bergemittel und Nachfallpacken weitgehend getrennt zu gewinnen, wie es bei keiner andern Abbauart möglich ist. Die planmäßige Gewinnung von Nachfallpacken gewährleistet dabei nicht nur reine Kohle, sondern sichert zugleich vor Druckwirkungen in den Kammern, solange sie für Förderung und Wetterführung aufrechterhalten werden müssen. Die großen Förderwagen und die Lademaschinen zwingen dazu, die Kammern während ihrer ganzen Lebensdauer ohne Ausbau zu belassen; ein festes Hangendes ist daher die Voraussetzung für eine erfolgreiche Mechanisierung.

Als Beispiel einer mustergültig durchgeführten Betriebsreglung bei Förderung völlig reiner Kohle und Sicherung einer festen Firste seien die Abb. 2–9 wiedergegeben, die ich dem Vizepräsidenten Young der Pittsburgh Coal Co. verdanke. Sie stammen von einer Fettkohlengrube des Pittsburger Bezirks. Das flachliegende Pittsburgflöz ist hier 1,75 m mächtig, die Kammer 6,3 m breit. Über der Kohle liegt ein Nachfallpacken von 0,3 m. Die Arbeit beginnt mit dem Unterschrämen des ganzen Stoßes in 2,4 m Tiefe durch eine Kettenschrämmaschine auf Raupen. Ihr folgt eine Säulenbohrmaschine, die in der Kohle unmittelbar unter dem Nachfallpacken 3 Löcher von 75 mm Dmr. und je 2,7 m Tiefe bohrt. In diese Löcher werden 3 m lange Stahlrohre eingeführt. Abb. 2 zeigt das Ort in diesem Zustand. Vor dem Stoß liegt ein Doppel-T-Träger NP 10, der als Kappe unter die 3 Rohre eingebaut werden soll. In Abb. 3 ist dieser Einbau vollzogen. Am linken Stoß, wo die Gewinnungsarbeit beginnt, ist der Träger in einer fest in den Stoß eingebühten Stahlhülse verlagert, während er rechts auf eisernen Hilfsstempeln ruht. Nunmehr werden die Schießbohrlöcher mit einer leichten, handgeführten Drehbohrmaschine hergestellt. Das Abtun der Schüsse geschieht aber nicht auf einmal. Zunächst wird am linken Stoß Einbruch geschossen, wobei der Sprengstoff zwecks Schonung des Nachfallpackens mehr zum Anschrecken als zur wirklichen Gewinnung der Kohle dient. Die angerissene Kohle wird von der nunmehr einsetzenden Lademaschine vollständig heringewonnen und verladen. Abb. 4 veranschaulicht diesen Vorgang. Daran schließt sich das Abtun weiterer Schüsse, die so angesetzt sind, daß die Kohle in den geschafften Einbruch geworfen wird und die Stempel unter der Kappe unbedingt gesichert sind. Nach weiterer Arbeit der Lademaschine werden die

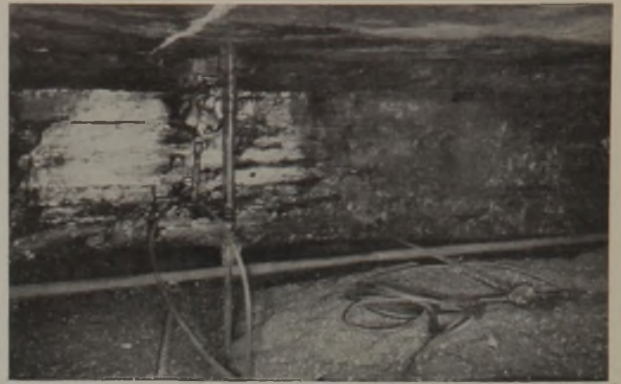


Abb. 2.



Abb. 3.



Abb. 4.



Abb. 5.

Hilfsstempel bis auf den äußersten Stempel am Stoß von der rechten auf die linke Seite versetzt, so daß sich nunmehr auch die angeschreckte Kohle der rechten Ortshälfte gewinnen und verladen läßt. Aus den Abb. 5 und 6 ist der Zustand vor und nach diesem Umbau der Stempel zu ersehen. Abb. 6 zeigt, daß zum unbedingten Schutz des Nachfallpackens Holzkeile zwischen ihn und die Kappe eingetrieben sind. In Abb. 7 fördert die Lademaschine die letzten Kohlenmengen vom rechten Stoß ab. Auf der Maschine ist ein weißer Maßstab angebracht, der erkennen läßt, daß zwischen Lademaschine und Träger genügend freier Raum (43 cm) verbleibt. Links hat man zum Schutze des Nachfallpackens zwei eiserne Hilfsstempel nachgesetzt. Ist die gesamte Kohलगewinnung beendet, so werden zwei als »Kreuze« bezeichnete Stempel mit Anpfahl unter den Nachfallpacken getrieben, worauf die Kappe mit den eisernen Hilfsstempeln entlastet ist und hereingenommen wird. Abb. 8 veranschaulicht diesen Zustand. Am Stoß erkennt man noch die 3 Rohrlöcher, die zur festen Verlagerung der Rohre noch 30 cm in den Stoß hineinreichen. Die Holzstempel sind so bemessen, daß sie durch einen Hauer mit der Axt geraubt werden können. Dies geschieht, sobald man bemerkt, daß sich der Nachfallpacken im ganzen abdrückt. Nach diesem Rauben pflegt er in Stücken herunterzukommen, so daß man nur noch die Ecken nachzuarbeiten braucht. Die Bergestücke werden, soweit Platz vorhanden ist, am rechten Stoß zu einer Bergemauer aufgeschichtet und im übrigen zutage gefördert. Das Rauben und Beseitigen des Nachfallpackens geschieht ebenso wie das Schrämen außerhalb der Förderschicht. Alles übrige muß sich in der Hauptschicht abwickeln.

Die Betriebsregelung ist so getroffen, daß eine Kameradschaft mit einem Satz von Schräm-, Bohr- und Lademaschinen 8–10 nebeneinanderliegende Kammern zu bearbeiten hat; Schräm-, Bohrhauer, Schießmeister und Verloader bedienen mit ihren Maschinen der Reihe nach die einzelnen Örter, so daß eine Art von Fließerarbeit entsteht. Dabei wird in jeder Kammer ein 2,4 m tiefer Abschlag herausgeholt, was einer Förderung von etwa 30 t Schicht entspricht. An einem Arbeitsort werden danach 8 Wagen zu 4 t in der Schicht gefüllt. Diese 8 Wagen bilden einen Zug, dessen Lokomotive zur Beschleunigung des Wagenwechsels während der Beladezeit vor Ort bleibt. Meist sind daher 2 Lokomotiven für eine Kameradschaft und einen Maschinensatz nötig.

Sehr sorgfältig wird das Auswechseln der Wagen vorbereitet, weil hiervon die Leistung der Lademaschinen abhängt. Durch die Pfeiler werden breite Durchhiebe hergestellt, die das Zu- und Abfuhrgleis sichern. Da die Kammern meist mit geringem Ansteigen (im Pittsburger Bezirk z. B. oft 1–2°) angelegt sind, drückt die Lokomotive durch den letzten Durchhieb von der Nachbarkammer her den ganzen Leerzug bis vor Ort, um nach Abkuppeln des letzten Wagens den übrigen Zug zurückzuziehen. Der beladene Wagen wird leicht mit Gefälle abwärts gebracht, so daß die Lokomotive den Leerzug durch den Durchhieb wieder bis vor Ort drücken kann.

Die schwere und kostspielige Lademaschine, deren wirtschaftliche Ausnutzung eine große Zahl zu bedienender Kammern bedingt, ist nicht die einzige Lösung des Abbauproblems. An andern Stellen



Abb. 6.



Abb. 7.



Abb. 8.



Abb. 9.

Abb. 2–9. Beispiel einer mustergültigen Betriebsregelung beim Abbau des Pittsburgflözes.

werden leichte Maschinen, z. B. Entenschnäbel, verwandt, bei denen man erstrebt, vor einem Ort möglichst viele Abschlüge je Schicht zu erreichen. In einer 8 m breiten Kammer eines 2-m-Flözes wurden mit leichten Schrämmaschinen  $2\frac{1}{2}$  Schräme von 1 m Tiefe je Schicht und Ort erzielt. Die Kameradschaft bediente mit ihrem Maschinensatz 2 Nachbarkammern, in denen man bei zweischichtigem Betrieb 10 Schräme oder rd. 200 t schaffte.

Eine gleiche oder auch nur ähnliche Mechanisierung und Betriebsreglung ist beim Rückbau der Pfeiler ausgeschlossen, weil der Ausbau den Maschineneinsatz begrenzt und der Förderwagen nicht in das Ort hineinfahren kann. Für die Förderung müssen daher handbeladene Bänder oder Rutschen eingesetzt werden, deren Umbau Menschenkraft erfordert. Vor allem aber ist beim Rauben der Zimmerung oder beim Umbau, der Holzkasten eine erhebliche Menschenarbeit unvermeidlich. Dies steht dem Rückbau der Pfeiler im Wege und macht ihn unbeliebt. Die Folge ist, daß man auf den Rückbau gern verzichtet und ihn einer spätern Zeit überläßt. In ganz großem Umfang werden nur Kammern vorgetrieben, aber kaum Pfeiler zurückgebaut. Da auch die Streckensicherheitspfeiler stehenbleiben, ist der Abbauverlust höher als 60%.

Auf einzelnen Gruben erkennt man die Schwierigkeiten des spätern Rückbaus der Pfeiler an und empfiehlt den sofortigen Rückbau nach Auffahrung der Kammern, weil nur dann ein planmäßiges Hereinwerfen des Hangenden möglich sei. Häufiger sucht man die Abbauverluste durch planmäßige Ermittlung der kleinsten Pfeilerbreite zu vermindern, die notwendig ist, damit die Kammern für die Dauer der Förderung ohne hinderlichen Ausbau offen bleiben können. Bei der Knox Coal Corp. in Illinois hat man z. B. die Kammerbreite auf 10–11 m vergrößert, während die Pfeilerbreite bei 7 m belassen worden ist. Durch Erhöhung der Vortriebsgeschwindigkeit konnte zugleich die Kammer von 80 auf 130 m verlängert werden, was eine Verminderung der Strecken und ihrer Sicherheitspfeiler bedeutet. Das Abbauverfahren ist ähnlich wie bei der Pittsburgh Coal Co. (Abb. 2–9), d. h. die 10 Kammern einer Kameradschaft liefern in zweischichtigem Betriebe 420 t/Tag.

Wie sehr die Mechanisierung die Abbauverfahren bestimmt, erkennt man an der Einführung des neuen Wortes »Produktionsverfahren« in den bergmännischen Wortschatz. Die Abbaweise stellt nur einen kleinen Teil des Produktionsverfahrens dar.

Die Folge des Verzichtes auf Rückbau der Pfeiler ist natürlich ein sehr schneller Verhieb des Feldes, zumal da der Amerikaner bekanntlich immer nur ein Flöz baut und seine Abbaue lieber über eine weite Fläche ausdehnt, als daß er in größere Teufe vordringt. Im Pittsburger Bezirk z. B. wird fast ausschließlich das 1,8 m mächtige, flachliegende Pittsburgflöz gebaut, und zwar teils im Stollenbau, teils in Teufen bis zu 100 m. Anders geht man im Anthrazitbezirk vor, dessen Verhältnisse mehr den deutschen und englischen gleichen, und wo die geringere räumliche Ausdehnung der Grubenfelder und der weiter fortgeschrittene Verhieb in größerem Umfange zum Rückbau der Pfeiler zwingen. Ganz besonders für die Fettkohlenbezirke ist also das schnelle Wandern des Bergbaus eine kennzeichnende Erscheinung. Bei Pittsburgh wurde mir eine 8 Jahre bestehende Anlage schon als eine alte Grube bezeichnet und die durchschnitt-

liche Lebensdauer eines Werkes mit 10 Jahren angegeben. Unter diesen Umständen muß man sich hinsichtlich der Tagesanlagen mit dem Notwendigsten begnügen. Selbst große Gruben verfügen nicht über ein eigenes Kraftwerk, sondern beziehen Fremdstrom. Waschkauen sind heute noch eine Seltenheit und Siedlungsbauten der Gruben nur vorhanden, soweit es unbedingt geboten ist.

#### Aufbereitung.

Die geschilderten Verhältnisse beeinflussen weitgehend auch die Fragen der Aufbereitung. Die zunehmende Mechanisierung hat die Möglichkeit des Aushaltens der Berge von Hand ausgeschlossen, soweit nicht eine getrennte Gewinnung durch Herausschrämen oder nach Art der Abb. 2–9 anwendbar ist. Die Aufbereitung hat daher besonders dort Bedeutung, wo man auf Rückbau der Pfeiler angewiesen ist, wie im Anthrazitkohlenbezirk, jedoch haben die in der Zeit der Wirtschaftskrise ständig gestiegenen Ansprüche der Eisenindustrie an den Hochofenkoks auch in den Fettkohlenbezirken zum Bau von Aufbereitungen Veranlassung gegeben. Das schnelle Wandern des Bergbaus infolge der Kurzlebigkeit des einzelnen Schachtes verbietet es, umfangreiche Anlagen unmittelbar auf dem Zechenplatz zu errichten. Man baut daher im Mittelpunkt eines größern Felderbesitzes Wäschchen, denen die Rohkohlen mit Grubenbahnen auf weite Entfernung zugeführt werden. So entstehen Großanlagen, bei denen Durchsatzmengen von 400 t/h noch als gering gelten, 800 t/h häufiger vorkommen und in einzelnen Fällen 1200 t/h erreicht werden.

Die Bestrebungen auf dem Gebiet der Aufbereitung sind daher neben der mechanischen Reglung des Waschvorganges, die wiederum den Menschen entbehrlich machen soll, darauf gerichtet, den Massendurchsatz zu erhöhen, ohne daß gleichzeitig die Arbeiterzahl vermehrt werden muß. Bei den Setzmaschinen bestehen die wichtigsten Neuerungen in der Verbesserung der mechanischen Austragsreglung. Der Regler der McNally Norton Co. in Chicago und Pittsburgh beruht auf ähnlichen Gedanken wie der Regler der Schüchtermann & Kremer-Baum AG., während der Hauptwettbewerber, die Link Belt Co., das »elektrische Auge« verwendet, 2 Photozellen, die von einem Schwimmer im Kohlenbett beeinflusst werden und die Drehzahl der Austragwalze regeln<sup>1</sup>. Weitgehend hat man sich aber von der Setzmaschine abgekehrt und andern Verfahren zugewandt, die größere Durchsatzmengen zu erreichen gestatten. Neben den Rheowäschchen und den Luftherden haben besonders zwei Verfahren eine schnelle Verbreitung gefunden, die Hydroseparatoren und die Schwerflüssigkeitsverfahren.

Die Hydroseparatoren entsprechen grundsätzlich den alten Stromvorrichtungen, weisen aber ganz andere Abmessungen und Wassergeschwindigkeiten auf, so daß sie auch stückige Kohle zum Aufschwimmen bringen. Abb. 10 veranschaulicht den Aufbau des Menzies-Hydroseparators, bei dem man eine Schicht Mittelgut ständig im Wasserstrom in der Schwebe zu halten sucht. Von den Schwerflüssigkeitsverfahren nach Art desjenigen der Gewerkschaft Sophia-Jacoba steht in den Ver. Staaten der mit einer Aufschlammung von feinem Sand in Wasser arbeitende

<sup>1</sup> Glückauf 72 (1936) S. 919.

Chance-Prozeß obenan<sup>1</sup> (Abb. 11). Seine Hauptverbreitung hat er im Anthrazitbezirk gefunden, wo die genannten Großanlagen mit 1200 t Stundenleistung nach diesem Verfahren arbeiten.

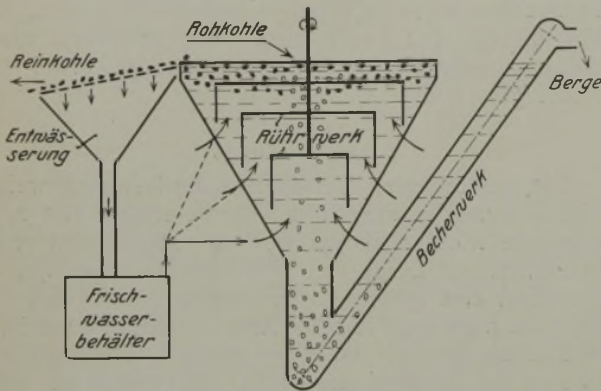


Abb. 10. Schema des Menzies-Hydroseparators.

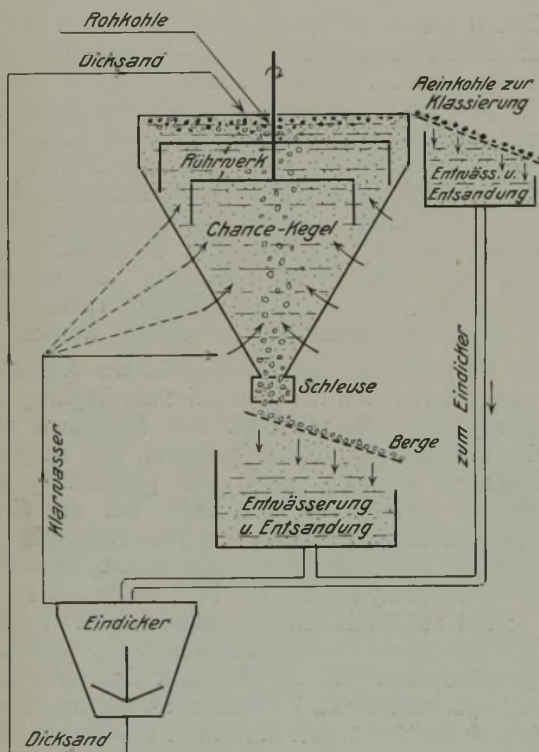


Abb. 11. Aufbau einer Chance-Anlage.

Ganz neu sind die Schwerluftverfahren. Am bekanntesten von ihnen dürfte der Air-Sand-Prozeß der Stephens-Adamson Mfg. Co. in Aurora (Illinois) sein, dessen Arbeitsweise Abb. 12 veranschaulicht. Voraussetzung ist völlig trockne Kohle. Aus trockenem Sand und Luft erzeugt man ein Gemenge, eine Art von Luft-Sand-Sol, das in der Wirkung einer Schwerflüssigkeit gleichkommen soll und dessen spezifisches Gewicht mit etwa 1,6 über dem der Kohle liegt. Unter dem als feines Sieb ausgebildeten Herd liegt die »air-box«, in der das Luft-Sand-Gemenge erzeugt wird. Zwischen Kohlen und Bergen bildet sich dadurch oberhalb des Siebes, durch dessen Öffnungen die Zufuhr des Luft-Sand-Gemenges erfolgt, eine Trennschicht, auf der die Kohle wie auf einer schweren Flüssigkeit schwimmt. Hat die Kohle mehr als 1%

natürliche Feuchtigkeit, so ist eine Vortrocknung nötig. Die bauende Firma hebt ausdrücklich hervor, daß sie ihr Verfahren zu den Schwimm- und Sinkprozessen rechnet und daß das Sand-Luft-Gemisch als »Schwimmittel« wirke.

Wie gewaltig schnell sich die neuen Verfahren in den Ver. Staaten verbreitet haben, zeigen die nachstehenden beiden Zahlentafeln, die ich nach Angaben der Vereinigung der Maschinenfabrikanten zusammengestellt habe. Die Zahlentafel 1 läßt erkennen, daß von 1929 bis 1934 (jüngere Zahlen konnte ich leider nicht erhalten) trotz des großen Förderrückganges die Durchsatzmenge der Aufbereitungen nicht nur anteil-, sondern auch zahlenmäßig gestiegen ist. Gleichwohl ist ein Rückgang des Durchsatzes der Setzwäschen

Zahlentafel 1. Mengen aufbereiteter Kohle in den Ver. Staaten.

	1929 Mill. t	1932 Mill. t	1934 Mill. t
Nasse Verfahren . . . . .	31	23	31
davon Setzwäschen . . . . .	19	10	13
Rheo- und Hydrowäschen . . . . .	7,5	12	16
Pneumatische Verfahren . . . . .	5	6	8
Gesamte aufbereitete Kohle . . . . .	36	29	39
Förderung insgesamt . . . . .	552	326	376
Aufbereitet . . . . . %	6,9	9,9	11,1

Zahlentafel 2. Neuanlagen von Kohlenaufbereitungen in den Ver. Staaten 1927–1936.

	Zahl der Maschinen	Leistungs- vermögen t/h
Setzmaschinen . . . . .	59	8 200
Rheowäschen . . . . .	24	7 300
Hydroseparatoren . . . . .	550	21 000
Lüftherde . . . . .	240	7 500
Slump-Luftstromverfahren . . . . .	68	2 000
Schwerflüssigkeitsverfahren . . . . .	134	21 600
davon Chance-Kegel . . . . .	119	20 300

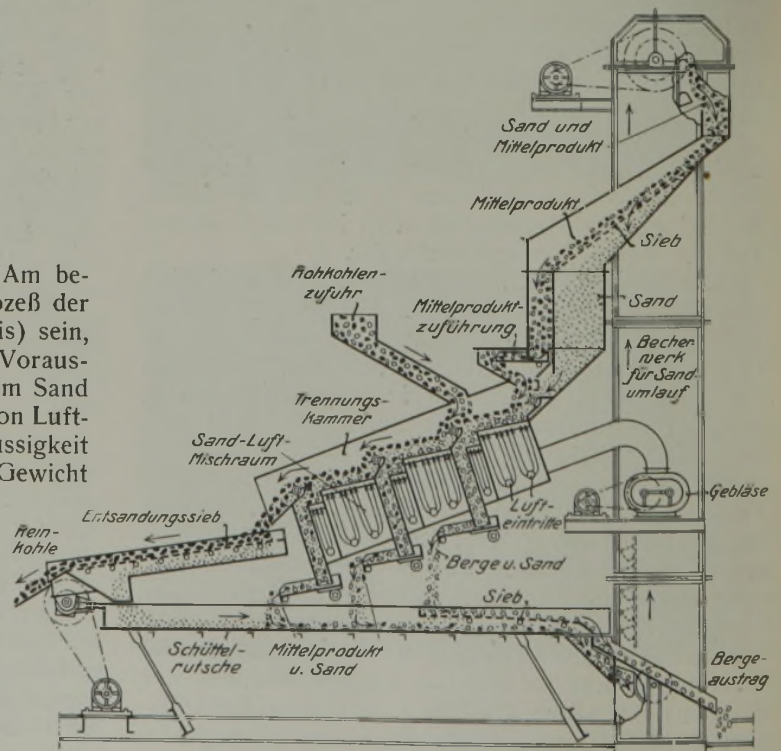


Abb. 12. Air-Sand-Prozeß (Schwerluftverfahren).

<sup>1</sup> Glückauf 70 (1934) S. 637; 71 (1935) S. 588.

eingetreten; die Zunahme ist ausschließlich den neuern Verfahren zugute gekommen. Die Zahlentafel 2 enthält alle von 1927 bis zum Sommer 1936 errichteten Anlagen und gibt deren stündliches Leistungsvermögen wieder. Man sieht, daß der ganze Erfolg den Hydroseparatoren und den Schwerflüssigkeitsverfahren, im besondern dem Chance-Prozeß, beschieden gewesen ist. Das Air-Sand-Verfahren zählt hier zu dem Slump-Luftstromverfahren.

Die einfache Ausgestaltung der Tagesanlagen der Gruben wirkt sich auch auf die Aufbereitung aus. Die Abb. 13 und 14, die Setzwäschen der Link Belt Co. wiedergeben, sind für amerikanische Anlagen kennzeichnend. Die erste zeigt eine Sieberei von 400 t/h, verbunden mit einer Wäsche für 175 t/h der Delta Coal Mining Co. bei Harrisburg (Illinois), Abb. 14 eine Gebirgsanlage der Pond Creek Pocahontas Co. in Bartley (West Virginia), wie sie sich ganz ähnlich im Pittsburger Bezirk oft wiederholt.



Abb. 13. Sieberei mit Wäsche der Delta Coal Mining Co.



Abb. 14. Aufbereitung der Pond Creek Pocahontas Co.

Abschließend sei noch betont, daß der amerikanische Bergingenieur sein Augenmerk naturgemäß nicht auf die hier kurz erörterten Punkte, die Gewinnungsverfahren und die Aufbereitung, beschränkt.

Gearbeitet wird auf allen Gebieten bergmännischer Technik. Um nur wenige Einzelfragen herauszugreifen, auf denen ich eifrige Tätigkeit beobachtet habe, nenne ich die Auswahl und Behandlung des Bohrstahtes, namentlich das Schärfen und Härten der Schneiden, die Strömung der Wetter in Strecken und an Widerständen, die von den Fahrdrähtlokomotiven hervorgerufenen Wirbelströme, die Stromrückleitung durch Schweißen der Schienen usw. Auch geht man nicht überall auf Massendurchsatz aus. Als Beispiel sei die Deister Machine Co. in Fort Wayne (Indiana) erwähnt, die für die Steinkohlenaufbereitung noch heute Naßherde baut, wie wir sie nur in Erzwäschen kennen. Bei der geringen Durchsatzmenge dieser viel Wasser, Kraft und Platz beanspruchenden Anlagen kann es sich nur um die Herstellung von Sonderkohlen handeln, die in kleinen Mengen, aber mit hoher Reinheit verlangt werden, denn der Herd vermag am besten sehr reine Feinkohle herzustellen und bestimmte Berge, z. B. Schwefelkies, nutzbar abzuschneiden.

#### Zusammenfassung.

Nach kurzer Darlegung der Entwicklung des Wirtschaftslebens in den Ver. Staaten werden die scharfen Gegensätze zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern geschildert, woraus bei jenen das Verlangen entstanden ist, die Verwendung menschlicher Arbeitskräfte weitgehend einzuschränken. In die Wirtschaftlichkeitsrechnungen werden stark steigende Löhne eingesetzt. Die augenblickliche Entwicklung der Technik ist daher vorzugsweise durch Verbesserungen auf den Gebieten gekennzeichnet, wo Arbeitskräfte zu sparen sind. Abbauverfahren und Mechanisierung hängen dabei eng zusammen. Erhöhte Mechanisierung muß z. B. oft durch größere Abbauverluste erkaufte werden. Kennzeichnend ist, daß man den Begriff des »Produktionsverfahrens« neu eingeführt hat. Das Bestreben nach Arbeitsverminderung wirkt sich daneben in der Aufbereitung aus, da besonders die maschinenmäßige Verladung das Aushalten der Berge unmöglich macht und zur Aufbereitung zwingt. Der Bericht beschränkt sich auf die wichtigsten technischen Fortschritte auf dem Gebiete der Gewinnungsverfahren und der Aufbereitung.

## Neuere Gestellförderungen in Hauptschächten des Ruhrbergbaus<sup>1</sup>.

Von Dipl.-Ing. H. Herbst, Bochum.

(Mitteilung aus dem Ausschuß für Betriebswirtschaft.)

Durch die fortschreitende Zusammenlegung der Schachtförderung auf eine kleinere Zahl großer Hauptförderanlagen in Verbindung mit der im allgemeinen starken Zunahme der Kohlenförderung sind die Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der einzelnen Anlagen erheblich gewachsen. Drei Fördermaschinen des Ruhrbezirks, und zwar die der Schächte Emil Kirdorf und Zollverein 12, heben heute täglich je 6000 t zutage. Einen Vergleich zwischen den Tages-

leistungen der einzelnen Förderungen im Januar 1931 und im Februar 1937 bietet Abb. 1, die den Übergang zu den größern Einzelleistungen deutlich erkennen läßt. Bei einer Abnahme der in Förderung stehenden Anlagen um 12% ist die gesamte arbeitstägliche Fördermenge um nahezu 30% gestiegen. Gleichzeitig haben auch die Teufen zugenommen, und da damit die Beschränkung der Totlasten im Verhältnis zu den Nutzlasten immer größere Bedeutung erlangt, strebt die Entwicklung Verhältnissen zu, unter denen eigentlich die bekannten Vorzüge der Gefäßförderung in

<sup>1</sup> Vortrag, gehalten auf der 7. Technischen Tagung des Vereins für die bergbaulichen Interessen in Essen am 25. Mai 1937.

besonderm Maße zur Geltung kommen. Trotzdem hat sich die Gestellförderung unter den Neuanlagen in bemerkenswerter Weise behauptet.

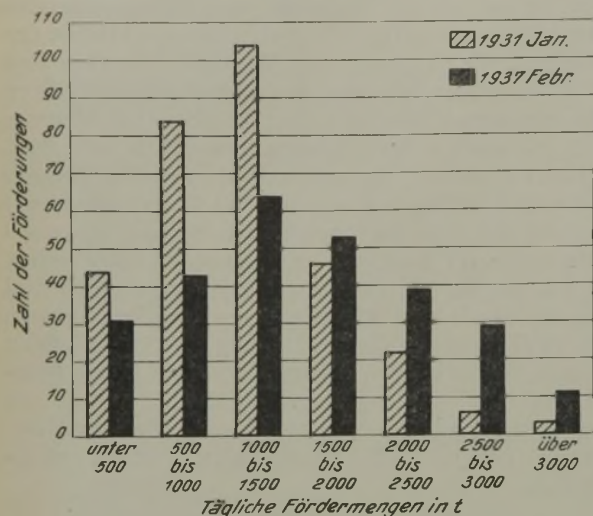


Abb. 1. Vergleich der Tagesleistungen der einzelnen Förderung im Januar 1931 und im Februar 1937.

Als hauptsächlichster Grund für das Festhalten an der Gestellförderung wird stets die Befürchtung genannt, daß die Kohle durch das zusätzliche Umladen bei der Gefäßförderung eine Zerkleinerung erleidet, obwohl bei der neuern Ausbildung der Fülltaschen wie der Gefäße auf diesen Punkt ganz besonders Rücksicht genommen wird<sup>1</sup>. Daneben dürften aber die Anpassungsfähigkeit der Gestellförderung an Änderungen des Förderbetriebes und an die Bedürfnisse der Seilfahrt, der Baustoff- und der Bergförderung sowie die größern Betriebserfahrungen auf dem Gebiete der Gestellförderung eine wichtige Rolle spielen. Dazu kommt, daß neuerdings mit der Einführung großer Förderwagen eine beträchtliche Leistungssteigerung der Gestellförderungen möglich geworden ist und daher mit Stundenleistungen von 500 t auch aus Teufen von etwa 600–700 m im Dauerbetriebe sehr wohl gerechnet werden kann. Solche Leistungen genügen schon sehr hohen Ansprüchen. Allerdings haben die großen Förderwagen auch erhebliche Schwierigkeiten für die Gestellförderung mit sich gebracht, auf die hier schon hingewiesen sei.

<sup>1</sup> Felger: Die neue technische Entwicklung der Gefäßförderung im europäischen Bergbau, Glückauf 73 (1937) S. 9.

In der Zahlentafel 1 wird zunächst eine Übersicht über eine Reihe größerer neuer Gestellförderanlagen des niederrheinisch-westfälischen Bezirks gegeben mit ihren Teufen, der Zahl und Anordnung der Wagen auf den Gestellen, der Zusammensetzung der Gesamtbelastung des Seiles und dem Anteil der Nutzlast daran. Bei der Auswahl habe ich Förderungen mit großen Nutzlasten auf dem Gestell bevorzugt und Wert darauf gelegt, verschiedene Wagenzahlen und Anordnungen zu berücksichtigen. Auch eine der schon ältern Fördereinrichtungen, und zwar die der Zeche Westfalen, ist mit aufgenommen worden, die wegen der großen Teufe besondere Beachtung verdient. Die Anlagen Walsum 1 und Adolf von Hansemann 4 stehen noch in Bau, und Concordia 2 liegt erst im Plan vor. Die Schächte sind auf diesen Anlagen jedoch bereits fertig abgeteuft und zum Teil mit Führungen ausgestattet. Hinsichtlich der Teufen ist zu beachten, daß alle neuern Anlagen schon für größere Teufen vorgesehen sind und hierfür nur neuer Seile, in einzelnen Fällen auch anderer Körbe und Zwischengeschirre bedürfen. Die größte Nutzlast von 14 t wird bei Bonifacius in 8, bei Walsum in 4 Wagen aufgeschoben.

Die größte Wagenzahl je Gestell ist 12 und findet sich in den Anordnungen von 4 Wagen zu je 2 neben- und hintereinander, zu 3 und zu 2 Wagen hintereinander auf einem Tragboden. Die letzte Anordnung, die 6 Tragböden erfordert, ist als eine Notlösung zu betrachten und zur bestmöglichen Ausnutzung eines vorhandenen engen Schachtes gewählt worden. Die Anordnung von je 3 Wagen hintereinander auf einem Tragboden ergibt für große Schächte, in denen zwei annähernd gleich starke Förderungen betrieben werden sollen, die beste Ausnutzung der Schachtscheibe. Sie hat dabei hinsichtlich einer Änderung der Förderwagengröße den Vorzug, daß man verhältnismäßig leicht von 3 auf 2 um 50% längere Wagen übergehen kann, während man gleich auf die doppelte Wagenlänge gehen muß, wenn nur 2 Wagen hintereinander stehen. Bei 4 Wagen zu je 2 neben- und hintereinander auf einem Tragboden kommt man mit 3 Tragböden aus. Es braucht einmal weniger umgesetzt zu werden, und das Aufschieben der Wagen geht auch schneller vor sich, weil der Hub der Aufschiebevorrichtung kürzer wird und die Körbe daher rascher bedient werden können. Es ist jedoch nicht möglich, zwei mit solchen Körben ausgerüstete Fördereinrichtungen in einem kreisrunden Schacht günstig unterzubringen. Die Anordnung kommt daher

Zahlentafel 1. Teufe, Wagenanordnung und Belastungsverhältnisse neuer Gestellförderungen.

Nr.	Bezeichnung der Förderung	Teufe m	Zahl der		Nutzlast t	Korb t	Leere Wagen t	Seil t	Gesamtlast t	Anteil der Nutzlast an der Gesamtlast %
			Tragböden	Wagen je Tragboden						
1	Arnold (Robert Müser) . . . . .	383	3	4	11,40	12,07 <sup>1</sup>	6,90	6,45	36,82	31,0
2	Amalie (Helene und Amalie) . . . . .	678	3	4	12,00	11,74	7,20	13,20	44,14	27,2
3	Zollverein 12 . . . . .	610	4	3	12,00	10,66	7,08	10,06	39,80	30,2
4	Gneisenau 4 . . . . .	382	4	3	10,00	13,20 <sup>1</sup>	5,64	6,56	35,40	28,3
5	Königsborn 4 . . . . .	571	6	2	9,00	10,00	6,60	10,00	35,60	25,2
6	Fritz 1 (Hoesch-Köln-Neuessen) . . . . .	658	6	2	13,00	10,65	6,90	11,70	42,25	30,4
7	Westfalen 1 . . . . .	1034	4	2	8,56	8,69	4,68	16,70	38,63	22,2
8	Bonifacius 2 . . . . .	572	4	2	14,00	10,94	6,72	10,17	41,83	33,5
9	Adolf von Hansemann . . . . .	740	3	2	10,20	10,80	4,20	11,90	37,10	27,5
10	Friedrich Thyssen 2 . . . . .	656	5	1	11,25	11,90	6,00	11,25	40,40	28,1
11	Walsum 1 . . . . .	800	4	1	14,00	12,40 <sup>1</sup>	6,00	.	.	.
12	Concordia 2 . . . . .	973	3	1	10,50	11,48	3,75	.	.	.

<sup>1</sup> Mit Stoßdämpfer.



nur in Frage, wenn in einem Schacht entweder eine einzige Förderung vorhanden ist oder zwei ungleich starke Förderungen betrieben werden, von denen die Hauptförderung Gestelle für 12, die Nebenförderung nur für 8 Wagen zu zweien hintereinander auf einem Tragboden erhält. Abb. 2 zeigt zwei Schachtscheiben, von Doppelförderanlagen, und zwar links die von Zollverein 12 mit 4 gleichen Körben für 3 Wagen je Tragboden und rechts die des Schachtes Arnold (Robert Müser), bei der die Hauptförderung Körbe mit 4, die Nebenförderung mit 2 Wagen je Tragboden hat. Bei 4 Wagen auf einem Tragboden bieten die Spurlatten allerdings keine zusätzliche Sicherheit gegen das Ablaufen der Wagen während des Treibens, wie es bei 3 hintereinander stehenden Wagen und der üblichen Kopfführung der Körbe der Fall ist. Bei den beiden schon längere Jahre in Betrieb befindlichen Anlagen der Schächte Emil Kirdorf (Minister Stein) und Arnold (Robert Müser) haben sich hierdurch allerdings noch keine Schwierigkeiten ergeben, jedoch ist aus einem andern Bezirk eine Schachtstörung aus diesem Anlaß bekannt geworden.

Um die Beschickungszeit der Gestelle mit 4 Tragböden abzukürzen, schiebt man die Wagen auf Zollverein 12 von 2 Bühnen aus auf, so daß nur einmal

umgesetzt wird. Die Einrichtung ist natürlich umständlicher. Man hat 4 Anschlagpunkte und dementsprechend auch 4, wenn auch nur wenig voneinander verschiedene Zeiträume für den Wagenwechsel und die Zeichengebung, von denen der längste die Dauer für das jeweilige Anhalten der Körbe bestimmt. Das Umsetzen wird deshalb etwas länger dauern als bei 2 Anschlagpunkten, so daß bei diesem Betriebe der Vorteil gegenüber dem zweimaligen Umsetzen bei dreistöckigen Körben für 12 Wagen nicht allzu groß ist. Im regelmäßigen Förderbetriebe werden aus 610 m Teufe bei einer Höchstgeschwindigkeit von 17 m/s mit 42 Zügen rd. 500 t stündlich gefördert.

Der Anteil der Nutzlast an der Gesamtlast, der einen guten Maßstab für die zweckmäßige Gestaltung der Anlage bietet, nimmt naturgemäß mit der Zunahme der Teufe ab, mit zunehmender Nutzlast dagegen zu. Wie weit dabei die Größe der Förderwagen eine Rolle spielt, ist aus der geringen Zahl von Beispielen nicht sicher zu erkennen. Daß recht große Unterschiede möglich sind, zeigt ein Vergleich der beiden aus gleicher Teufe von rd. 570 m fördernden Anlagen Bonifacius 2 und Königsborn 4. Einer Nutzlast von 14 t in 8 Wagen im ersten Fall steht eine solche von 9 t in 12 Wagen im zweiten gegenüber. Die Anteile der Nutzlast an der Gesamtlast betragen 33,5 und 25,2%.

Die Zahlentafel 2 enthält einige weitere Angaben über die in der Zahlentafel 1 zusammengestellten Förderungen, die erfahrungsgemäß für Vergleiche beim Entwurf neuer Anlagen wertvoll sind.

Große Sorgfalt wird den Korbführungen im Schacht gewidmet. Für die Spurlatten verwendet man Jarrah- und Pitchpine-Holz in Querschnittsabmessungen bis zu 220×240 mm. Die Latten werden an den Einstrichen vielfach mit Spurlattenhaltern befestigt, die sowohl eine zuverlässige Stützung bieten als auch das Ausrichten der Latten erleichtern, wenn

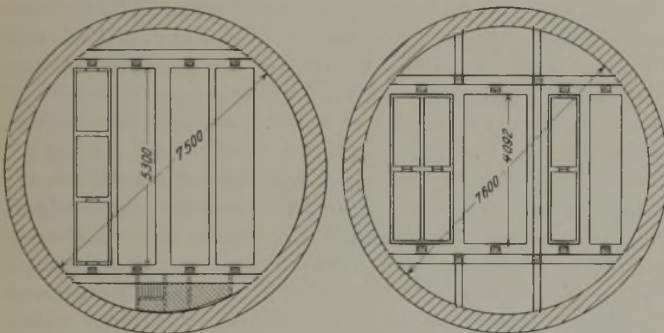


Abb. 2. Schachtscheiben des Schachtes Zollverein 12 (links) und des Schachtes Arnold (rechts).

Zahlentafel 2. Einzelheiten der Ausstattung neuer Gestellförderungen.

Nr.	Bezeichnung der Förderung	In Betrieb seit	Fördermaschine	Spurlatten		Einstriche		Lage der Seilscheiben zur Treibscheibe		Förderseil			
				Maße mm	Holzart	Maße mm	Stoff	a m	b m	Durchmesser mm	Tragender Querschnitt mm <sup>2</sup>	Festigkeit kg/mm <sup>2</sup>	Rechnerische Bruchbelastung t
1	Arnold (Robert Müser)	1929	Dampf	210×240	Pitchpine	250×250	Eiche	36,87	45,50	61 <sup>1</sup>	1646	160	259,0
2	Amalie . . . . . (Helene und Amalie)	1936	"	188×200	"	200×200	"	44,50 34,50	45,45 43,55	68 <sup>2</sup>	1972	175 (120) <sup>3</sup>	336,2
3	Zollverein 12 . . . . .	1931	Elektr.	180×220	"	240×240	"	41,74 33,74	44,04 42,87	67	1622	172	279,0
4	Gneisenau 4 . . . . .	1935	Dampf	220×240	Jarrah	220×260	"	46,25 37,25	29,62 28,15	63	1565	160	250,4
5	Königsborn 4 . . . . .	1929	Elektr.	150×200	Pitchpine	160×180	"	Maschine im Turm		65	1668	170	283,6
6	Fritz 1 (Hoesch-KölnNeuessen)	1935	Dampf	180×220	Jarrah	185×210	"	42,80 32,80	34,03 32,98	64 <sup>2</sup>	1822	180 (90) <sup>3</sup>	311,4
7	Westfalen 1 . . . . .	1912	"	160×180	Pitchpine	□ 30	Stahl	33,30	46,50	61 <sup>1</sup>	1633	170 (150) <sup>3</sup>	274,9
8	Bonifacius 2 . . . . .	1936	Elektr.	170×200	"	180×210	Eiche	39,07 31,07	46,80 45,40	65	1703	175	296,2
9	Adolf von Hansemann		"	180×210	Jarrah	220×260	"	37,00	50,50	65	1569	180	282,4
10	Friedrich Thyssen 2 .	1931	"	170×200	Pitchpine	200×220	"	50,50	40,54	63 <sup>2</sup>	1705	170	290,0
11	Walsum 1 . . . . .		"	190×230	Jarrah	□ 24 (verzinkt)	Stahl	57,00 46,00	9,63 8,45	.	.	.	.
12	Concordia 2 . . . . .		Dampf	190×220	"	220×250	Eiche	33,10 43,50	33,50 34,70	.	.	.	.

<sup>1</sup> Dreilagige Flachlitzten-Machart. — <sup>2</sup> Dreikantlitzten-Machart. — <sup>3</sup> Die Klammerwerte geben die Festigkeit des Litzkerns an.

es durch Verschleiß oder die Wirkung des Gebirgsdruckes notwendig wird. Die Einstriche bestehen aus Eichenholz in Querschnittsmaßen bis zu  $250 \times 250$  mm. Oberhalb von Unterbrechungen der Spurlatten, in einzelnen Fällen auch im ganzen Schacht, hat man U-Eisen gewählt, die bei Walsum zum Schutz gegen Rost verzinkt sind.

Die Dampffördermaschinen sind einfache Zwillingsmaschinen von 1200–1250 mm Zylinderdurchmesser und 1800 mm Hub. Nur die älteren Maschinen der Zeche Westfalen sind noch in Zwillings-Tandemanordnung gebaut. Die Dampfdrücke liegen gewöhnlich zwischen 12 und 15 atü und erreichen in einzelnen Fällen 20 atü. Die elektrischen Fördermaschinen sind Gleichstrom-Leonard-Maschinen. Die Höchstgeschwindigkeiten bei der Förderung betragen 18–20 m/s, werden aber öfter nicht erreicht, wenn die Anlagen noch nicht in voller Ausnutzung stehen. Alle Maschinen haben Treibscheiben, deren Durchmesser zwischen 7 und 7,5 m liegen und nur bei Königsborn 4 6,5 m mißt. Hier befindet sich die Maschine im Fördergerüst, während sonst die Maschinen etwa bis zu 45 m neben dem Schacht, und zwar meistens in der Richtung senkrecht zur Laufrichtung der Wagen am Schacht liegen. Die Streben des Fördergerüsts lassen dann die Hängebank frei. Die Seilscheiben sind schräg übereinander angeordnet. Der Ablenkungswinkel des Seiles gegen die Treibscheibenebene verschwindet, was für die Haltbarkeit des Rillenfutters der Treibscheibe vorteilhaft ist. Allerdings erreichen die Gerüste stattliche Höhen. Beispielsweise liegt auf Gneisenau 4 die Mitte der obern Seilscheiben 50 m, auf Walsum gar 62 m über Flur. Die Durchmesser der Seilscheiben betragen zwischen 6,5 und 7,0 m. Für Walsum hat man Scheiben von 7,5 m Durchmesser mit 22 Armpaaren vorgesehen. Die Naben sind aus Stahlguß, Arme und Kränze aus Flußstahl, und zwar werden die Arme, die aus L-Eisen bestehen, mit Nabe und Kranz elektrisch verschweißt. Die Flächendrücke der Seile in den Scheibenrillen liegen, in üblicher Weise berechnet, bei den Treibscheiben zwischen 13,5 und 16 und bei den Seilscheiben zwischen 16 und 19 kg/cm<sup>2</sup>.

Die Frage der Förderseile tritt für die Gestellförderung immer mehr in den Vordergrund. Alle Seile haben Albertschlag; die 3 stärksten sind Dreikantlitzenseile. Unter ihnen hat das stärkste 68 mm Durchmesser, 1972 mm<sup>2</sup> tragenden Querschnitt, 336,2 t rechnerische Bruchbelastung und 17,7 kg Metergewicht. Von den übrigen Seilen sind 5 sechs- und siebenlitzige Rundlitzenseile und 2 dreilagige Flachlitzenseile.

Die Dreikantlitzenseile haben neben einem kleinen Durchmesser bekanntlich auch den Vorzug der glatten Oberfläche, die eine gute Auflage des Seiles mit kleinem Flächendruck der Drähte in den Scheibenrillen und entsprechend geringem Verschleiß bewirkt. Eine Schwierigkeit bildet bei ihnen die Ausbildung des Litzenkernes von dreieckigem Querschnitt. Bisher gab es für diesen die beiden Ausführungen aus Formdrähten und aus 6 runden Drähten, die in besonderer Weise mit kurzem Schlage verseilt wurden. Keine dieser Ausführungen befriedigte vollständig, da die Kerndrähte sehr häufig vorzeitig brachen. Bei den Formdrähten lag die Ursache in der ungünstigen scharfkantigen Querschnittsform, bei den Runddrähten bewirkte die Verseilung sehr ungünstige Drahtbean-

spruchungen. Bei den Formdrähten ließ sich eine Besserung dadurch erzielen, daß man sie dünner ausführte und die Ecken im Querschnitt abrundete. Dafür wurde bei stärkern Seilen eine Lage von Runddrähten hinzugefügt, so daß für diese Seile die Machart gewöhnlich den Litzenkern und 3 Lagen von Runddrähten aufweist. Bei der Machart mit einem Litzenkern aus runden Drähten verzichtet heute die Westfälische Drahtindustrie in Hamm ganz auf das Verseilen des Litzenkernes und bildet ihn einfach aus 6 gleichlaufend nebeneinander liegenden Runddrähten, deren Querschnitt in gleicher Weise ein Dreieck bildet, wie man es auch bei verseilten Runddrähten erzielt. Mit den Seilen sind gute Erfahrungen gemacht worden. Im besondern halten sich die Kerndrähte besser, die übrigens in geringerer Festigkeit gewählt werden, damit der Kern auch trotz fehlender Verseilung eine ausreichende Dehnung besitzt. Das starke Dreikantlitzenseil des Schachtes Amalie ist in dieser Weise ausgeführt und hat den Aufbau: 1 Hanfseele, 6 Litzen zu je 6 blanken Drähten von 2,4 mm Durchmesser und 120 kg/mm<sup>2</sup> Festigkeit, 12 von 2,3, 15 von 2,9 und 19 von 3,2 mm Durchmesser und 175 kg je mm<sup>2</sup> Festigkeit. Obwohl man also schon recht große Drahtdurchmesser und eine hohe Festigkeit anwendet, sind für eine Litze doch schon 52 Drähte erforderlich geworden. Mit der Zahl der Drähte wächst aber die Schwierigkeit einer gleichförmigen Belastungsverteilung auf alle Drähte, so daß die wirkliche Bruchlast in stärkerem Maße gegenüber der rechnerischen zurückbleibt und die Haltbarkeit geringer wird, da diese von den stärksten beanspruchten Drähten abhängt. Die Ursache ist nicht allein in Ungenauigkeiten bei der Herstellung der Seile zu erblicken, sondern auch in einer Veränderung der Flechtung während des Betriebes, auf die ich früher schon hingewiesen habe<sup>1</sup>. Bei den langen Seilen stellen sich nämlich durch ihr Eigengewicht an verschiedenen Stellen ihrer Länge verschiedene durchschnittliche Querschnittsbelastungen ein. Infolgedessen drehen sie sich in ihrem durchschnittlich höher belasteten mittlern Teil auf und dafür an den geringer belasteten Enden zu. Durch die hierbei eintretende Veränderung der Flechtung entlasten sich bei dem allgemein benutzten Albertschlag in der Mitte der ganzen Länge des Seiles die Außendrähte und an den Enden die Innendrähte. Die Haltbarkeit von Seilen aus vielen Drähten hängt also in recht starkem Maße von Umständen ab, die sich nicht beeinflussen lassen.

Am besten kann man ihnen durch eine drallfreie Machart der Seile begegnen. Diese setzt aber voraus, daß mehrere Lagen von Litzen in entgegengesetztem Flechtsinn umeinander geflochten werden, und dadurch wächst die Möglichkeit von innern Drahtbrüchen. Diese Machart, die sich unter den angeführten Seilen in Form dreilagiger Flachlitzenseile auf den Schächten Westfalen und Arnold (Robert Müser) findet, kann deshalb nur befürwortet werden, wenn durch beste Innenschmierung und sachmäßige Verwendung von Hanfbeilagen zu den einzelnen Litzenlagen größte Schonung der Drähte im Innern des Seiles an den gegenseitigen Druckstellen der Litzenlagen gewährleistet ist. Ferner kommt in Frage, die Zahl der Drähte in den Litzen zu verringern. Allerdings sind auch die Zugfestigkeit und die Dicke der Drähte begrenzt. Für die erste gelten 180 kg/mm<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Glückauf 56 (1920) S. 273.

und für die zweite etwa 3,5 mm als obere Grenze. Es bleibt also nur übrig, die Zahl der Litzen zu vergrößern, was auf 7 bis höchstens 8 möglich ist, wenn man die erwähnte mehrlagige Machart vermeiden will. Bei Seilen mit 7 und erst recht bei solchen mit 8 Litzen wird aber der Durchmesser im Verhältnis zum Querschnitt größer als bei sechslitzigen Seilen. Man kann dies teilweise dadurch ausgleichen, daß man in der verhältnismäßig dicken Hanfeinlage tragende Stahldrahtlitzen oder ein vollständiges Innenseil aus Stahldrähten anordnet, die den tragenden Querschnitt vergrößern. Solche Seile, die allerdings auch besondere Erfahrungen beim Hersteller voraussetzen, stehen mehrfach mit gutem Erfolge in Gebrauch, da sie auch eine glattere Oberfläche als sechslitzige Seile und daher eine gute Auflage in den Seilrillen haben. Unter den angeführten Anlagen läuft ein solches Seil auf Bonifacius. Die Seilwahl für Walsum und Concordia ist noch nicht getroffen worden.

Angesichts der Schwierigkeiten, die der Herstellung großer Seilquerschnitte entgegenstehen, muß hervorgehoben werden, daß sich die oft gestellte Frage nach der praktisch möglichen Förderteufe nicht ohne Berücksichtigung der zu hebenden Lasten beantworten läßt. Es ist jedenfalls nicht schwerer, ein Seil herzustellen, mit dem in einem Gefäß 10 t Kohlen aus 1500 m Teufe gehoben werden können, als ein Seil zum Heben von 15 t Kohlen in einem Gestell aus 1000 m Teufe.

Sollen daher die großen Mengen, die man heute schon mit einem Zug auf Gestellen fördert, auch bei Teufen über 1000 m beibehalten oder gar noch gesteigert werden, so tritt die Frage in den Vordergrund, ob man nicht besser statt eines Seiles zwei anwendet. Man würde damit den sehr großen Vorteil gewinnen, durch entgegengesetzten Flechtsinn der beiden Seile das Drallmoment aufzuheben, das in immer höherem Maße den Spurlattenverschleiß verstärkt. Das Auflegen der Seile wird zwar umständlicher, für das einzelne Seil aber einfacher werden. Richtet man es ein, die Seile nicht gleichzeitig zu erneuern, so kann auch das Seilrutschen verringert werden, das bekanntlich häufig den Betrieb kurz nach dem Auflegen neuer Seile erschwert, wenn diese viel Schmiere absondern. Ein selbsttätiger Belastungsausgleich der beiden Seile ist wahrscheinlich entbehrlich. Man wird mit einer guten Vorrichtung zum Ausgleich der Seildehnungen auskommen können, zumal wenn Stoßdämpfer vorgesehen werden, die gleichzeitig als Belastungsmesserdienen können. Sonst dürften besondere Belastungsmesser leicht auszuführen sein.

Ob man mit gemeinsamen oder fest miteinander verbundenen Seilscheibenkränzen auskommt, erscheint allerdings zunächst fraglich, da ein Gleiten der Seile in Stahlrillen mit Rücksicht auf den Verschleiß vermieden werden muß. Ein solches Gleiten könnte infolge von Seil-schwingungen eintreten, wenn die Seilscheibe die Schwingungen des einzelnen Seiles nicht mitmachen kann, weil das andere Seil sie daran hindert.

Nachteile durch ein Aneinanderschlagen der Seile sind nicht zu befürchten, wenn die Seile in einem Abstände von etwa 0,5 m laufen. Eine gegenseitige Berührung würde erst eintreten, wenn jedes Seil um 0,25 m ausschlägt. Bei den heute viel verwendeten Körben von etwa 1,0 m Breite wird nur selten

bei krummen Schächten oder stark verschlissenen Führungen beobachtet, daß ein Seil gegen einen Korb der gleichen Förderung schlägt, wozu ein Ausschlag von 0,60 m erforderlich wäre. Gewöhnlich dürften daher die seitlichen Ausschläge im Schacht erheblich kleiner sein, so daß nur mit einer geringen Wucht der Schläge bei den beiden in gleicher Richtung laufenden Seilen gerechnet zu werden braucht. Größere Ausschläge sind bei der zwischen Maschine und Seilscheibe im Freien hängenden Seilstrecke zu erwarten. Sie erfolgen allerdings hauptsächlich in senkrechter Ebene und lassen sich auch auf ein unbedeutendes Maß verringern, wenn man die Maschine nahe an den Schacht rückt. Bei elektrischen Turmfördermaschinen werden sie gänzlich vermieden. Bei diesen verringern sich gleichzeitig die Schwierigkeiten der doppelten Leitscheiben. Überhaupt erscheint ein erster Versuch mit einem Zweiseil-Betrieb bei ihnen wegen der geringen Seil-schwingungen am aussichtsreichsten. Auch in sicherheitlicher Hinsicht würde der Zweiseil-Betrieb Vorteile gewähren, nicht nur durch die Sicherheit, die beim Bruch eines Seiles durch das zweite gewährt wird, sondern auch dadurch, daß die Auslösung einer Fangvorrichtung zuverlässiger herbeigeführt werden kann.

Für die Verbindung zwischen Gestell und Seil sind die Klemmkauschen in den Vordergrund getreten, nachdem neben der ursprünglich weit verbreiteten Form von Eigen zuerst die erheblich bessere von Droste erschienen ist. Mit den Klemmkauschen lassen sich Längenänderungen der Seile leicht dadurch ausgleichen, daß man das Seil in einfacher Weise durch die gelockerte Verbindung hindurchzieht. Ein solches Durchziehen hat gleichzeitig den Vorteil, daß die am stärksten beanspruchte Stelle des Seiles bei dem Eintritt in die Kausche öfter wechselt und daher nicht vorzeitig schadhaf wird. Bei Benutzung von Klemmkauschen wird aus diesem Grunde am besten von andern Einrichtungen für den Längenausgleich abgesehen und dadurch gleichzeitig auch an Gewicht gespart. Endlich sei als Vorteil der neuern Klemmkauschen die kurze Einbandlänge des Seiles hervorgehoben. Bei Beschädigungen am Einband, Drahtbrüchen oder Klanken wird es deshalb leicht möglich sein, die schadhafte Stelle aus dem tragenden Teil des Seiles zu entfernen.

Da der Drall der starken Seile alle Arbeiten an den Zwischengeschrirren für den Längenausgleich erschwert, werden gelegentlich noch gern Einrichtungen mit Gewinden verwendet, bei denen man dann zur Sicherheit die Gewindespindeln für die Beanspruchung auf Druck anordnet. Der Ausgleich von Längenänderungen wird hierdurch zwar sehr erleichtert, jedoch ergeben sich immerhin zusätzliche Gewichte.

Für die Fördergestelle kann man eine leichte Bauart wählen, weil sie im Betriebe nicht mehr aufgesetzt und ihre Streben nur auf Zug, höchstens noch auf Biegung beansprucht werden. Die Wedag paßt die erforderlichen Strebenquerschnitte den unterschiedlichen Beanspruchungen im obern und untern Teil noch dadurch genauer an, daß sie die Streben von oben nach unten schmaler werden läßt. Hochwertiger Baustahl mit einer Festigkeit von etwa 50 kg/mm<sup>2</sup>, der heute allgemein bei den großen Gestellen verwendet wird, erlaubt eine weitere Gewichtsparsnis. Die mehrfach angestellten Versuche mit Leichtmetallen sind dagegen wegen der Korrosion stets

unbefriedigend ausgefallen. Bei der hohen, schmalen Form der Körbe für hintereinanderstehende Wagen lassen sich Durchbiegungen infolge von Unregelmäßigkeiten der Führungen im Schacht auch durch starre Querschnittsformen der Streben nicht verhindern. Um deshalb Biegungsspannungen durch solche Formen zu verringern, verwendet man statt der früher viel benutzten Sonderformen von  $\sqcup$ -Eisen in steigendem Maße Flacheisen. Die Aufteilung einfacher Strebenquerschnitte in zwei von etwa halber Dicke im obern Teil des Korbes unter Verwendung von Chromnickelstahl, womit eine noch weitergehende Biegsamkeit erstrebt wird, hat sich wegen des hohen Preises nicht stärker einzuführen vermocht. Abb. 3 gibt die Anordnung der Streben und Schrägen für einen 12-Wagen-Korb mit 4 Tragböden wieder, bei

der die grundsätzliche Anordnung der Streben und Schrägen nach DIN BERG 1371 sinngemäß weiter entwickelt worden ist. Die Unterseillast wird nicht unmittelbar durch eine besondere Umführung auf den Kopfrahmen, sondern einfach durch die beiden Mittelstreben übertragen. Die Verbindung der einzelnen Teile geschieht noch ganz überwiegend durch Niete, hauptsächlich weil sich dann Instandsetzungsarbeiten leichter gestalten, die infolge von Verbiegungen oder sonstiger Beschädigungen von einzelnen Teilen notwendig werden. Schweißarbeiten am Schacht werden durch die gebotenen Vorsichtsmaßnahmen und die erforderliche behördliche Genehmigung sehr erschwert.

Die großen Förderwagen haben zwar einerseits ermöglicht, hohe Nutzlasten auf den Gestellen unterzubringen und damit die Leistungsfähigkeit der Förderung zu vergrößern, andererseits sind aber gerade durch diese Entwicklung erhebliche Schwierigkeiten entstanden. Durch das Aufschieben der großen Nutzlast am Füllort erfährt der betroffene Seilstrang eine starke Längung, während die Entlastung an der Hängebank wegen des hier kurzen Seilstranges nur eine geringe Verkürzung zur Folge hat. Das Aufsteigen des Korbes an der Hängebank ist daher erheblich kleiner als das Absinken am Füllort. Man kann also nicht etwa den untern Korb zum Vorsetzen des nächsten Tragbodens einfach um das Maß heben, das um die Seildehnung größer als der Tragbodenabstand ist. In diesem Falle würde sich der obere Korb annähernd um das Maß dieser Seildehnung zu tief stellen. Die Unterschiede müssen vielmehr durch die Anschlußbühnen ausgeglichen werden. Obgleich auf der 572-m-Sohle der Schachtanlage Bonifacius 2,5 m lange Bühnen vorhanden sind, haben sich zunächst aus der starken Dehnung Schwierigkeiten ergeben. Bei dem mittlerweile ausgereckten Seil senkt sich der Tragboden am Füllort nach der Beschickung um 9 cm. Bei einer Seillänge bis zur Treibscheibe von rd. 650 m, einem Seilquerschnitt von 1705 mm<sup>2</sup> und einer Nutzlast von 3,5 t entspricht dies einem Elastizitäts-

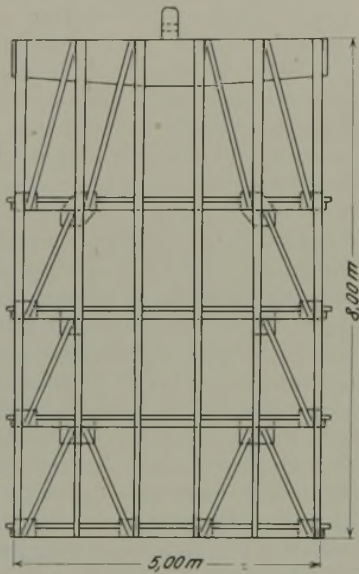


Abb. 3. Anordnung der Streben und Schrägen bei einem vierstöckigen 12-Wagen-Korb.

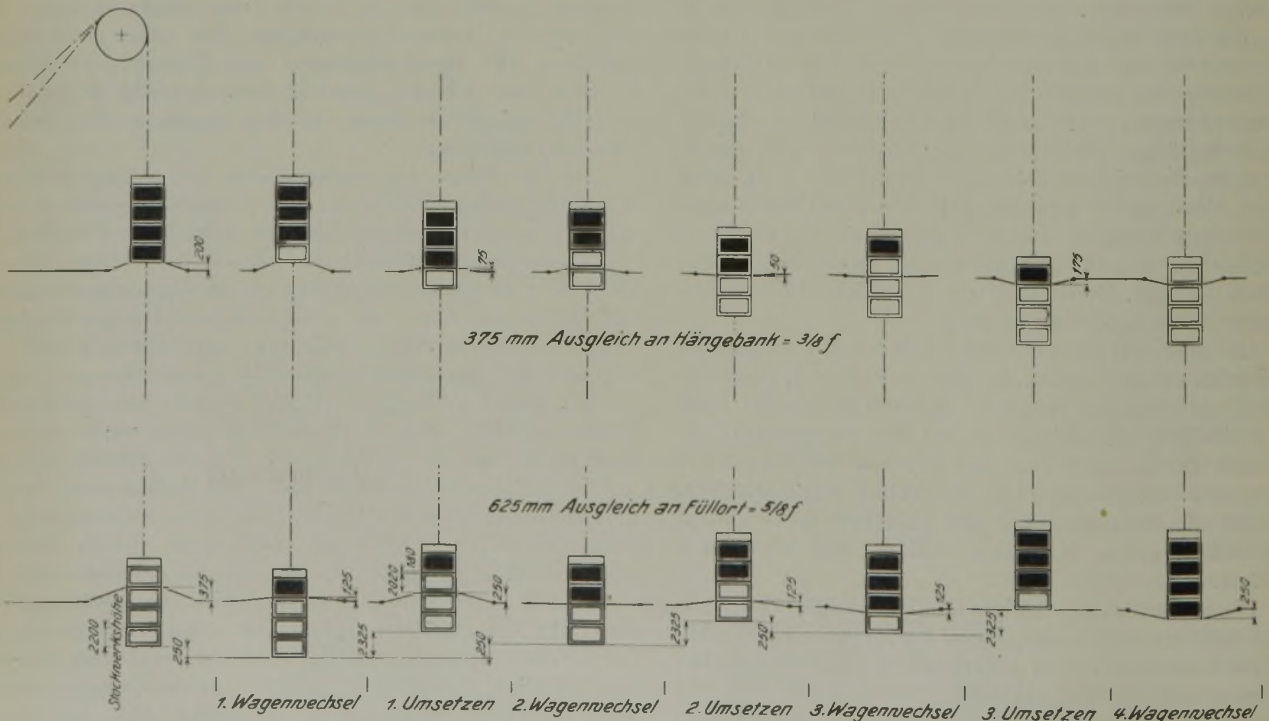


Abb. 4. Ausgleich einer Seildehnung ( $f = 1$  m) durch die Nutzlast mit Hilfe der Anschlußbühnen.

modul von  $14800 \text{ kg/mm}^2$ , der also schon recht hoch ist. Bei einem neuen Seil muß deshalb mit annähernd der doppelten Dehnung gerechnet werden. Die Demag sieht aus diesem Grunde bei größeren Teufen Anschlußbühnen für Hängebank und Füllort vor, und zwar hier wegen der stärkern Korbschwingungen größer als dort. Die Seillängen sollen damit oben und unten ausgeglichen werden, und zwar oben zu 3 und unten zu 5 Achteln des ganzen Maßes. Wie in dieser Weise ein größter Längenunterschied  $f = 1 \text{ m}$  für einen Korb mit 4 Tragböden ausgeglichen werden kann, veranschaulicht Abb. 4, wobei die Längenänderungen des Seiles über dem obern Korbe vernachlässigt worden sind. Die Seillänge wird so gewählt, daß zunächst der Korb mit leeren Wagen am Füllort 375 mm und der beladene Korb an der Hängebank 200 mm zu hoch steht. Durch das Aufschieben von vollen Wagen auf den obersten Tragboden des untern Korbes verlängert sich das Seil um 250 mm, so daß der Korb jetzt nur noch 125 mm zu hoch steht. Beim Umsetzen fährt der Maschinenführer die Maschine jedesmal nicht nur um eine Stockwerkshöhe von 2200 mm, sondern um  $2200 + 125 = 2325 \text{ mm}$  weiter. Wie die Abbildung erkennen läßt, erreicht man auf diese Weise, daß der untere Korb für die ersten 3 Tragböden zu hoch steht. Bei der Beschickung des letzten Bodens steht er richtig. Vorher laufen die beladenen Wagen deshalb nicht frei bergab, sondern bleiben bei ansteigender Bewegung ständig in der Gewalt des Aufschiebers, so daß sie ohne besondere Wucht auf die Wagen auf dem Korbe stoßen. Beim obern Korbe laufen allerdings die für die letzten beiden Tragböden bestimmten Wagen mit etwas Gefälle auf, was aber hier in Kauf genommen werden kann, weil es sich um leere Wagen handelt.

Die Unterschiede für die Einstellung der Anschlußbühnen sind dabei immer noch beträchtlich. Wenn auch die zugrunde gelegte Längung des Seiles von 1 m zunächst noch reichlich groß gewählt erscheint, so verursachen doch auch etwas geringere Unterschiede schon beträchtliche Schwierigkeiten. Da noch erhebliche Korbausschläge durch die Seilschwingungen hinzukommen, sind lange Anschlußbühnen erforderlich, die durch Druckluft betätigt werden und an den Lagerstellen besonders stark gebaut sein müssen. Der Druckluftantrieb macht die durch den Schacht hindurchgehende Kupplung der Bühnen auf beiden Seiten des Korbes überflüssig, weil jede Seite ihren eigenen Antrieb erhält. Durch längere oder kürzere Bühnen kann jedoch die Wucht frei abwärts laufender Wagen nicht beeinflusst werden, die nur von der Masse und dem Höhenunterschied abhängt. Wenn auch die neuern großen Wagen mit gefederten Puffern versehen sind, müssen doch überall Maßnahmen getroffen werden, die Stöße auf ein Mindestmaß zu beschränken. Dies gilt ganz allgemein, hat jedoch für die Beschickung der Körbe besondere Bedeutung.

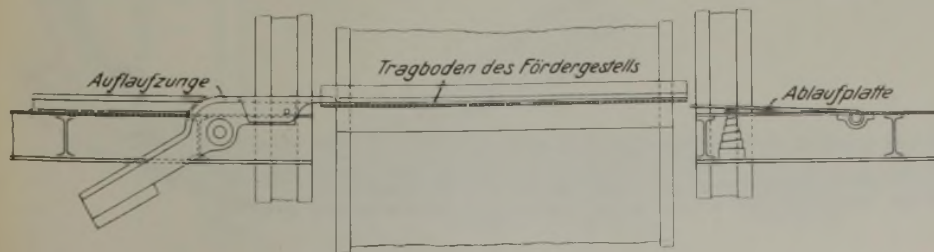


Abb. 5. Kurze Auflaufbühne und Ablaufplatte.

Sind größere Anschlußbühnen an der Hängebank entbehrlich, so hält man doch kurze von etwa 0,7 m Länge für empfehlenswert, die wie die großen Bühnen vorn besondere Klappzungen haben. Abb. 5 zeigt links eine kurze Bühne, die nur an der Auflaufseite eingebaut ist. Sie wird gewöhnlich durch ein Gegengewicht angehoben und durch das Gewicht des auflaufenden Wagens selbsttätig aufgelegt (Zollverein 12). Um den Stoß der vom Korb ablaufenden vollen Wagen zu mildern, hat man an der Ablaufseite eine abgefederte Anschlußplatte angeordnet, wie sie in der Abbildung rechts angedeutet ist (Niederrheinische Bergwerks-AG.). Die Demag führt die kleinen Bühnen auch, mit Druckluft bewegt, auf beiden Seiten des Korbes aus.

Ebenfalls in dem Bestreben, Stöße der Wagen zu vermeiden, sind die Aufschiebevorrichtungen vervollkommen worden, so daß sie sich in feinfühler Weise betätigen lassen. Die Schubwagen werden auch bei Anschlußbühnen bis dicht an den Korb herangeführt, stoßen also nicht mehr mit wuchtiger Geschwindigkeit die Wagen vom Korb, sondern werden vom Aufschieber mit mäßiger Geschwindigkeit vorgeschoben und drücken dabei die andern Wagen ohne Stoß heraus.

Die Aufschieber werden sowohl mit Druckluft als auch elektrisch angetrieben. Der elektrische Antrieb wird besonders für lange Körbe bevorzugt, für die der Hub von Druckluftkolben zu groß werden würde. Durch Reibradvorgelege kann die Kraft bei durchlaufenden Motoren feinfühlig geregelt werden, und eine gewisse Elastizität des Angriffes ist auch durch das Zugseil gegeben. Verschiedene Geschwindigkeiten für den Vor- und Rücklauf lassen sich bei den Aufschiebern der Demag dadurch erreichen, daß das mit der Zugseiltrommel verbundene Reibrad entweder von innen gegen einen großen Reibkranz oder von außen gegen einen kleinen Reibkranz einer vom Motor angetriebenen Scheibe gedrückt wird. Die Vorrichtung von Schüchtermann & Kremer-Baum benutzt mit Keilrillen versehene Reibräder. Gegen jedes dieser beiden vom Motor angetriebenen Räder und gegen das mit der Zugseiltrommel verbundene Rad kann ein Zwischenrad gedrückt und dadurch die Änderung der Bewegungsrichtung herbeigeführt werden. Die Firma Hasenclever verwendet ihre Differential-Rutschkupplung (Abb. 6). Der Motor treibt die auf einer gemeinsamen Welle sitzenden Planetengetriebe *a* und *b* an, von denen die Bewegung auf die Trommel *c* des Aufschiebers mit Hilfe einer der beiden Bremscheiben *d* und *e* übertragen wird. Hält beispielsweise das Bremsband die Scheibe *d* an, so versetzt das Planetenrad von *a*, dessen Achse in ihrer Lage bleibt, die Trommel *c* in Drehung. Beim Festhalten der Scheibe *e* muß sich dagegen die mit der Planetenradachse von *b* verbundene Trommel *c* in entgegengesetztem Sinne drehen. Die Vor- oder Rücklaufbewegung des Aufschiebers erzielt man also mit Hilfe der durch

Luftdruck angezogenen Bremsbänder, die eine feinfühlerige Regelung erlauben, so daß auf die elastische Wirkung des Zugseiles verzichtet werden kann, statt dessen man der bessern Haltbarkeit wegen gern eine Gelenkkette benutzt.

Bei den Druckluft-Aufschiebern ist die Steuerung der

Luft sorgfältig ausgebildet und die Kraft daher auch hierdurch gut zu regeln. Man läßt die Luft zu Beginn des Hubes nur stark gedrosselt durch einen engen Kanal zutreten. Erst nach einem Hube, der etwa dem Weg entspricht, bis sich der Stößel an den Wagenpuffer legt, gibt der Kolben einen größeren Luftkanal für die volle Kraftwirkung frei. Beim Rücklauf bildet sich hierbei gleichzeitig ein Luftpuffer für das Auffangen der Kolbenmasse.

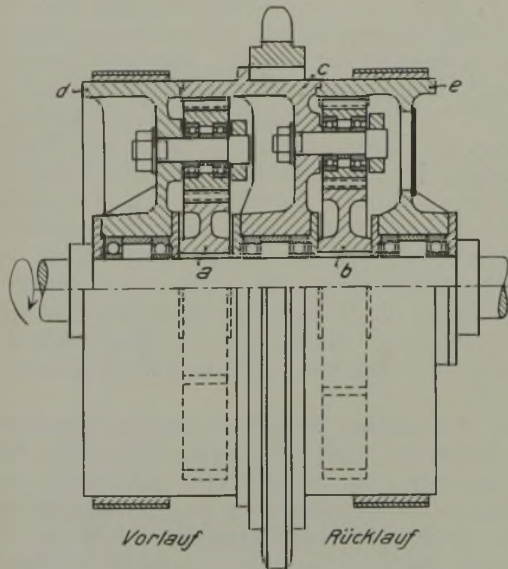


Abb. 6. Umsteuerbarer Planetenantrieb für eine elektrisch angetriebene Aufschiebevorrichtung von Hasenclever.

Das Anhalten der Wagen auf dem Korbe, nachdem sie ihre richtige Lage eingenommen haben, geschieht durchweg mit Hilfe von Hemmvorrichtungen, die neuerdings auch die Forderung einer elastischen Auffangung der Wagen erfüllen. Weit verbreitet ist die in Abb. 7 dargestellte Vorrichtung von Reuß. Durch eine mit Rücksicht auf die herabhängenden Wagenkupplungen gekröpfte Achse sind die beiden Gehäuse *a* verbunden und darin je 2 Druckstücke *b* drehbar gelagert. Diese werden oben durch eine Feder auseinandergedrückt und können sich unten mit den Anschlägen *c* gegen das Gehäuse stützen. Das Wagenrad legt sich gegen das eine Druckstück, das andere

legt sich gegen den Anschlag und bildet das Widerlager für die Feder, die dem ersten Druckstück erlaubt, elastisch nachzugeben. Die diese Vorrichtung bauende Firma Ernst Hese führt daneben auch eine andere mit 2 an jeder Korbseite fest auf dem Tragboden angebrachten Federpuffern aus; gegen sie legt sich ein Gleitgestell, das der Wagen vor sich herschiebt. Die Sicherung der Wagen auf dem Korbe gegen das Abfließen in entgegengesetzter Richtung bilden die 15–20 mm hohen auf den Laufschiene befestigten Knaggen mit schrägen Anlaufflächen, über die der Aufschieber die Wagen hinwegdrückt. Die Auffangvorrichtungen bedingen, daß die Wagen am Füllort in entgegengesetzter Richtung wie an der Hängebank aufgeschoben werden. Diese Maßnahme hat sich ganz allgemein eingeführt.

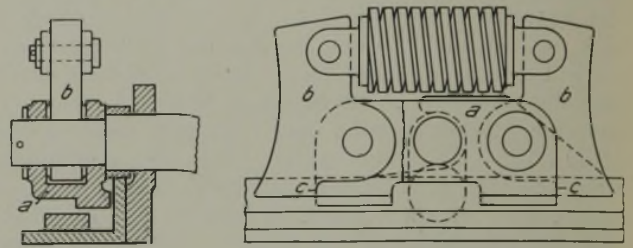


Abb. 7. Elastische Hemmvorrichtung von Reuß.

Einen Überblick über die Wagenzuführung zum Schacht am Füllort einer Doppelförderanlage bietet Abb. 8<sup>1</sup>. Die Lokomotive zieht den Zug von links her mit seinen ersten Wagen über die Zubringerkettenbahn *a*, wird abgekuppelt und fährt auf dem besondern Lokomotivgleis *b* am Schacht vorbei, um sich vor einen Leerzug zu setzen, mit dem sie durch den Umtrieb *c* wieder in die Ausgangsstrecke gelangt. In der Abbildung ist ferner rechts angedeutet, wie die Kohlenzüge aus einem andern Feldesteil auf dem Gleis *d* durch den Umtrieb *c* zum Schacht gebracht werden können. Für die in diesen Feldesteil abgehenden Leerzüge sind zunächst die beiden Gleise *e* vorgesehen, damit sich eine größere Zahl von Wagen bereitstellen läßt. Endlich ist noch der Lokomotivraum *f* vorgesehen.

<sup>1</sup> Nach einem Entwurf der Firma Stephan, Frölich & Klüpfel in Buer.

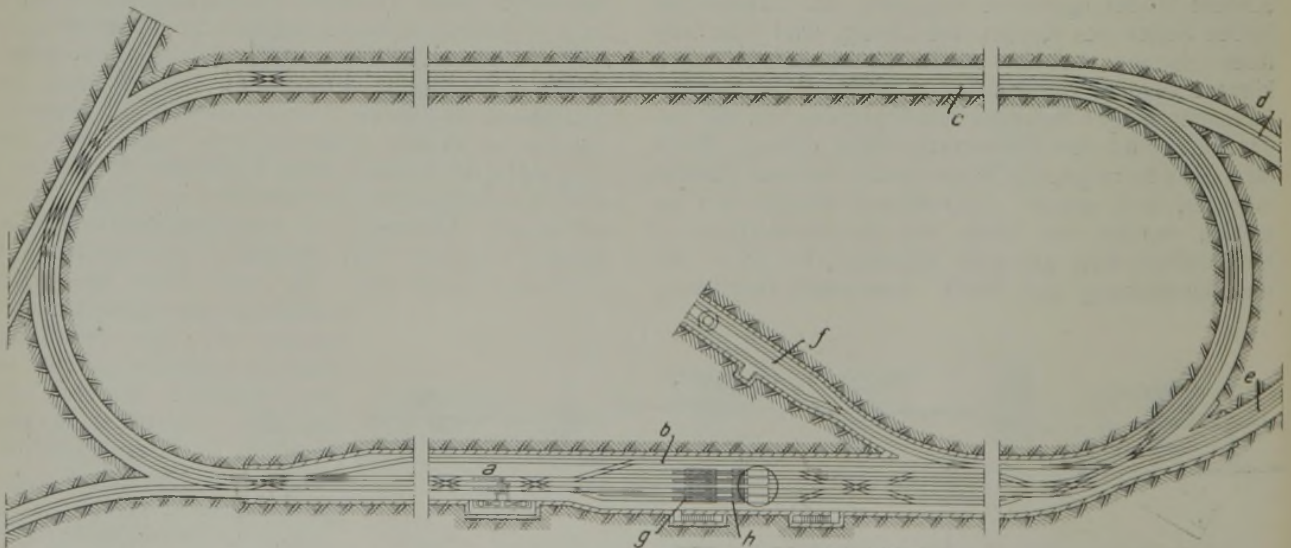


Abb. 8. Wagenlauf am Füllort mit Umtrieb.

Unter der Zubringerkette *a* sitzt ein Mann in einer Grube, der die Wagen abkuppelt und auf die 4 zum Schacht führenden Gleise verteilt. Auf diesen laufen sie mit Gefälle zur Vorsperre *g*, in der sie abgebremst und durch einen Riegel festgehalten werden. Die Sperre ist so eingerichtet, daß sie beim Öffnen so viele Wagen gleichzeitig freigibt, wie auf einen Tragboden entfallen. Die freigegebenen Wagen laufen mit Gefälle der Sperre *h* zu, die sich unmittelbar vor der Anschlußbühne befindet, und werden dann durch den Aufschieber auf den Korb geschoben.

Zur Ersparnis der Kosten, die ein Umtrieb der dargestellten Art für die Rückführung der leeren

Wagen erfordert, sind verschiedene Vorschläge gemacht worden. Einer davon ist in Abb. 9 in Gestalt einer Drehscheibe von Hasenclever als Beispiel wiedergegeben. Die auf einem Nebengleis fahrende Lokomotive *a* zieht den Zug *b* über die Zubringerkette. Die Sperren sind in der vorstehend beschriebenen Ausführung vorgesehen. Die vom Korb ablaufenden Wagen werden von einer Kettenbahn auf die mitlaufende sogenannte Karussell-Drehscheibe *c* gezogen und nach einer halben Umdrehung von dieser wieder ab- und die schiefe Ebene *d* hinaufgezogen. Von dieser bewegen sie sich auf dem Gleis *e* am

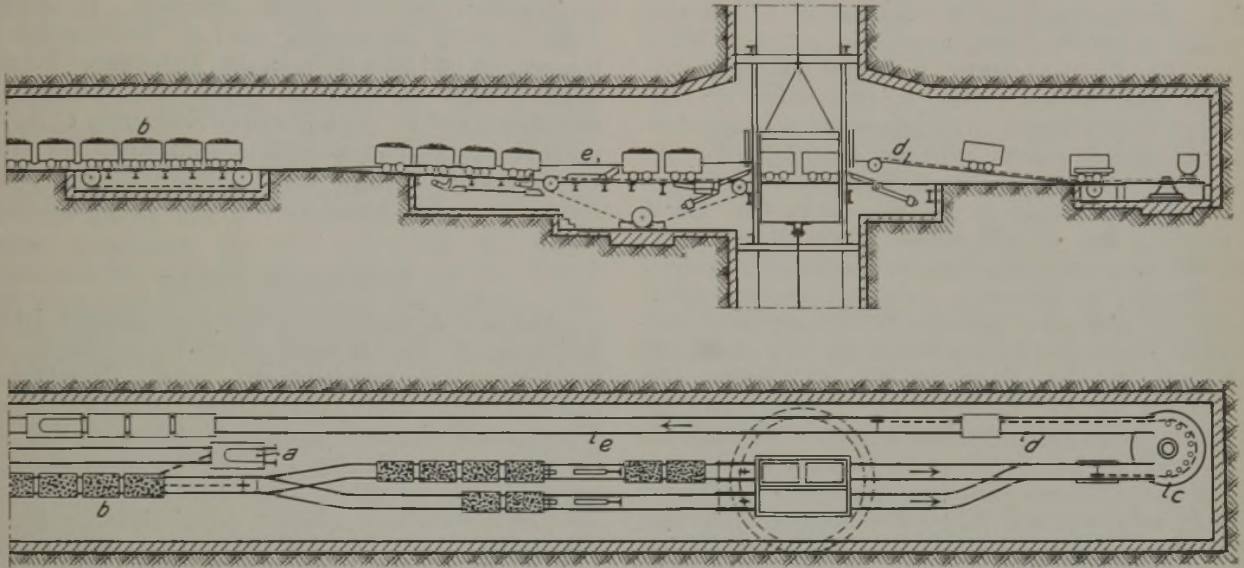


Abb. 9. Wagenumlauf am Füllort mit Karussell-Drehscheibe.

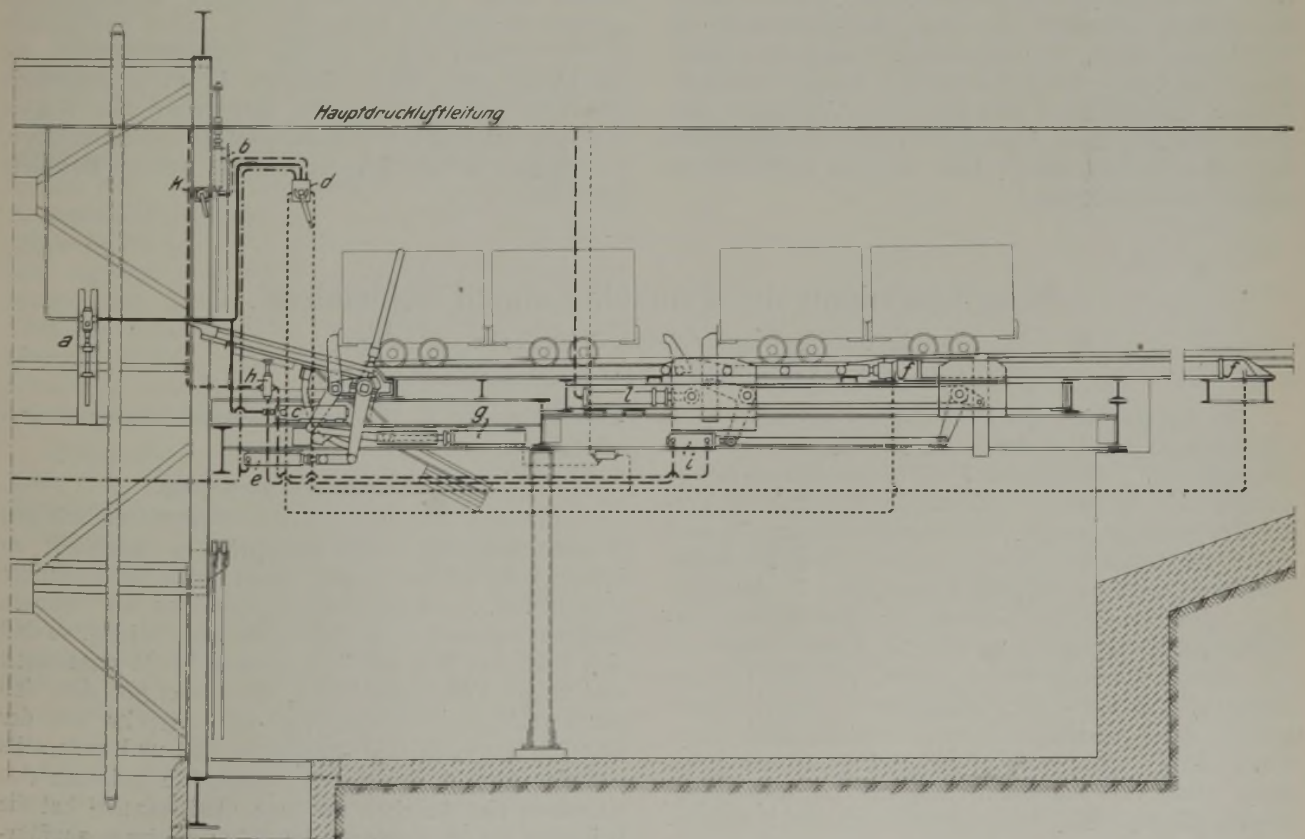


Abb. 10. Mit Druckluft betätigte Zuführungs- und Sicherungseinrichtungen für die Wagen am Füllort.

Schacht vorbei zur Lokomotive zurück, die mittlerweile auch auf dieses Gleis gefahren ist.

Der lebhafte Förderbetrieb bedingt neben einer übersichtlichen und leichten Betätigung aller Hilfsmittel für die Zuführung der Wagen zum Korb besonders zuverlässige Sicherheitsmaßnahmen, die verhindern sollen, daß Wagen in den Schacht stürzen. Abb. 10 gibt als Beispiel einen Vorschlag von Stephan, Frölich & Klüpfel für die Erfüllung dieser Aufgaben wieder. Der ankommende Förderkorb öffnet mit Hilfe einer Kurvenschiene das Ventil *a*, von dem aus die Druckluft ohne weiteres den Arbeitszylindern *b* zum Öffnen der Schachttore (in der Zeichnung fehlt diese Zuleitung der Übersichtlichkeit halber), der Schlieperschen Verriegelung der Anschlußbühne *c* und dem Verteiler *d* zuströmt. Der Korb öffnet auf diese Weise selbsttätig die Schachttore und gibt die Anschlußbühnen zum Auflegen frei, die bis dahin ein verriegeltes Zahnsegment in angehobener Stellung festgehalten hatte, damit auch für den Fall, daß die Druckluft ausbleibt, eine zusätzliche Sicherung gegen den Sturz von Wagen in den Schacht besteht. Durch Verstellung des Verteilerhebels tritt Luft durch die dick strichgepunktete Leitung in die Arbeitszylinder *e* der Bühnen, so daß diese aufgelegt werden, ferner durch die dick kurz gestrichelte Leitung zum Aufschieber *f* und gleichzeitig durch die von dieser abgezweigte dünn gestrichelt gezeichnete Leitung zum Zylinder *g* für die Sperre vor der Bühne. Durch die Verstellung des Verteilerhebels werden somit folgende 3 Arbeitsgänge veranlaßt: 1. die Bühnen werden aufgelegt, 2. die Sperrung wird aufgehoben, 3. die Wagen werden aufgeschoben. Beim Zurückstellen des Verteilerhebels steuert man die Luft für den Aufschieber um. Für die beiden andern Arbeitszylinder wird die Luft abgeschaltet und die Leitung geöffnet, so daß unter Verwendung von Stufenkolben, deren kleinere Druckfläche dauernd mit der Druckluftleitung in Verbindung steht, die rückläufige Bewegung erfolgt. Durch das Fußventil *h*, das dauernd an die Druckluftleitung angeschlossen ist, kann die Vorsperre über ihren Arbeitszylinder *i* betätigt werden. Mit Hilfe des besondern Handventils *k* läßt sich bei Seilfahrt die Bühne allein auflegen.

Bei der Einrichtung sollen keinerlei Bremsen verwendet werden. Die Wagen laufen nur gegen Sperrriegel, die durch Verbindung mit den Kolben von Luftzylindern elastisch verlagert sind. Einen derartigen Zylinder stellt *l* für die Riegel der Vorsperre, *g* für den Riegel der zweiten Sperre dar. Mit einem Hand- und einem Fußventil beschickt der Anschläger also in einfachster Weise die Tragböden des Korbes. Allerdings setzt diese Zusammenfassung verschiedener Arbeitsvorgänge eine sehr sorgfältige und geschickte Durchbildung der Einrichtung voraus, und es erscheint fraglich, ob sie praktisch auch dort angebracht ist, wo es bei sehr großen Wagen oder 3 hintereinander aufzuschiebenden auf ein besonderes Maß von Gewandtheit der Anschläger ankommt. In solchen Fällen kann es zweckmäßig sein, die Arbeitsgänge zu trennen, so daß zum Beispiel der Aufschieber für sich allein betätigt werden muß. Dieser Grundsatz ist von der Demag auf der Schachtanlage Zollverein 12 durchgeführt worden, wo außerdem vom Korb mit Hilfe von Druckluft bewegte Schachtriegel noch eine Sicherung gegen den Sturz von Wagen in den Schacht bieten.

#### Zusammenfassung.

Mit dem Aufkommen großer Förderwagen ist die Nutzlast auf den Gestellen erheblich gestiegen. An Beispielen von verschiedenen neuen Gestellförderungen, über deren Ausstattung die wichtigsten Einzelheiten mitgeteilt werden, wird gezeigt, daß sich hierdurch einerseits die Leistungsfähigkeit der Gestellförderung erheblich vergrößert hat, daß damit aber andererseits auch größere Schwierigkeiten für sie verbunden sind. Die Ursache dafür liegt in der Notwendigkeit, Stöße der schweren Wagen, im besondern beim Aufschieben auf die Gestelle, gering zu halten, ferner in den diese Aufgabe erschwerenden größeren elastischen Dehnungen der Seile und endlich in den erforderlichen großen Seilquerschnitten, die die Frage eines Zweiseiltriebes in Förderschächten spruchreif machen. Für die Zuführung der Wagen zum Schacht und die Sicherungsmaßnahmen dagegen, daß Wagen in den Schacht stürzen, werden Beispiele gebracht.

## Die Trocknung der Feinkohle durch Schleudern<sup>1</sup>.

Von Obergeringenieur Dipl.-Ing. P. Rzezac, Erkelenz.

(Mitteilung aus dem Ausschuß für Steinkohlenaufbereitung.)

Die Aufbereitung der Feinkohle erfolgt heute noch überwiegend im Naßverfahren. Dabei gewinnt man eine Reinkohle, die mit der 7–12fachen Wassermenge anfällt und in diesem Zustande für keinen Verwendungszweck geeignet ist. Das Reinerzeugnis muß daher entwässert werden, wobei das Bestreben meistens auf eine möglichst weitgehende, teilweise sogar auf die restlose Entfernung des Wassers gerichtet ist. Andererseits erfordert die Wirtschaftlichkeit eine völlige Wiedergewinnung aller, auch der feinsten Teilchen, soweit es ihr Aschengehalt zuläßt. Diese beiden Ziele widersprechen sich hinsichtlich ihrer Endwirkung, denn eine günstige Entwässerung bedingt das Vorhandensein möglichst grobkörnigen Gutes, während die Wiedergewinnung der Schlamm-

teilchen zwangsläufig den Entwässerungsgrad verschlechtern muß.

#### Der Entwässerungsvorgang.

Läßt man aus einem Kohle-Wasser-Gemisch das Wasser abfließen oder abtropfen, so verbleibt an jedem Kohlenteilchen ein wenn auch sehr dünner Wasserfilm. An den Berührungspunkten der Teilchen kommen daneben noch Haftkräfte zur Geltung, so daß sich hier das Wasser in stärkerem Maße ansammelt und kleine Tröpfchen bildet. Daraus ergibt sich, daß der erreichbare Endwassergehalt einerseits von der Oberflächengröße und -beschaffenheit und andererseits von der Anzahl der Berührungspunkte zwischen den einzelnen Kornteilchen abhängt. Goldmann<sup>1</sup> hat die Wirkung dieser Faktoren im Schwemmturm ausführ-

<sup>1</sup> Vortrag, gehalten auf der 7. Technischen Tagung des Vereins für die bergbaulichen Interessen in Essen am 26. Mai 1937.

<sup>1</sup> Dissertation, Aachen 1932.



lich behandelt. Aus der seiner Arbeit entnommenen Zahlentafel 1 ist zu ersehen, in welcher Weise sich die Oberfläche, die Anzahl der Berührungspunkte und der Wassergehalt für Kohlen mit abnehmendem Durchmesser in einem Würfel von 12 cm Kantenlänge verändern.

Zahlentafel 1.

Kugeldurchmesser mm	Anzahl der Kugeln	Oberfläche einer Kugel mm <sup>2</sup>	Gesamt- oberfläche mm <sup>2</sup>	Anzahl der Berührungs- punkte
6	8	113,080	904,64	36
5	13	78,560	1083,00	58
4	27	50,280	1357,60	108
3	64	28,280	1809,90	240
2	216	12,560	2710,00	753
1	1728	3,140	5425,90	5616
0,75	4096	1,768	7240,00	13056
0,50	13824	0,784	10830,00	43200

Die Zahlen bestätigen die Unzulänglichkeit der üblichen Schwemmturmentwässerung, bei der die Wiedergewinnung aller Teilchen dadurch erstrebt wird, daß man die gesamte Reinkohle mit dem Wasser in die Türme spült; hierbei soll die gröbere Kohle, die sich zuerst an die Siebkörper legt, als Filter dienen. Abgesehen von den Nachteilen des großen Raumbedarfes und der Abhängigkeit von der Standzeit, kann nach den Ausführungen von Goldmann der Schwemmturm niemals gleichbleibende Ergebnisse liefern. Man hat sich daran gewöhnt, schwankende Wassergehalte von 10–14% ebenso in Kauf zu nehmen wie die Entmischung im Turm und die Bildung von Schlammnestern. Besonders nachteilig wirkt sich beim Schwemmfahren aus, daß die Entwässerung im Turm selbst in den verschiedenen Höhenlagen verschieden ist<sup>1</sup>, da gerade die als Filter dienende unterste Grobschicht allmählich verschlammte und durch den Druck der Kohlenmasse so zusammengedrückt wird, daß sie die beabsichtigte Filterwirkung zum großen Teile einbüßt.

Die mannigfachen Nachteile der reinen Schwemmturmentwässerung hatten zur Folge, daß man es vorzog, die Reinkohle auf Sieben, Bändern oder Becherwerken vorzuentwässern und dadurch zu entschlämmen und sie dann in Türmen nachtrocknen zu lassen. Der Vorteil der bessern und gleichmäßigeren Endentwässerung ging aber durch den Zusatz des in größerer Menge anfallenden Schlammes wieder so weit verloren, daß der Wassergehalt des Enderzeugnisses ohne Zusatz von Staub günstigstenfalls bei 10% lag. Beiden Entwässerungsarten sind natürliche Grenzen gesetzt, wie z. B. die Untersuchungen von Chapman und Mott<sup>2</sup> nachgewiesen haben und auszugweise die Schaulinien in Abb. 1 veranschaulichen.

Dabei gelten die Kurven *a* und *b* für die natürliche, d. h. die Abtropfentwässerung, *c* und *d* für die Rüttelentwässerung (Siebe) und *e* und *f* für die Ausschleuderung. Die ausgezogenen Linien beziehen sich auf eng unterteilte Kohle (0,3–0,5 mm, 0,5–1 mm), die gestrichelten auf den Siebdurchlauf der angegebenen Korngröße (0–0,5 mm, 0–1 mm). Die Versuche zeigen, daß eine weitgehende Verminderung des Wassergehaltes eigentlich nur bei vorentschlammter Feinkohle unter Ausnutzung der Fliehkraft möglich ist, während die Ausschleuderung schlammhaltiger Feinkohle durch die hohen verbleibenden Wassergehalte des Feinstgutes ungünstig beeinflusst wird.

Die Wirkung der Fliehkraft ergibt sich aus den nachstehenden Formeln, die Prockat<sup>1</sup> für die Ausschleidegeschwindigkeit bei waagrechten und senkrechten Schleudern ermittelt hat:

$$\text{Schleuderkraft} = \frac{V (s_k - s_f) v_1^2}{g \cdot R} \dots \dots \dots 1,$$

$$v_w = \sqrt{\frac{4 g d (s_k - s_f)}{3 c s_f} \left( \frac{v_1^2}{gR} + \cos \alpha \right)} \dots \dots \dots 2,$$

$$v_w = \sqrt{\frac{v_1^2}{R} \frac{4 d (s_k - s_f)}{3 c s_f}} \dots \dots \dots 3,$$

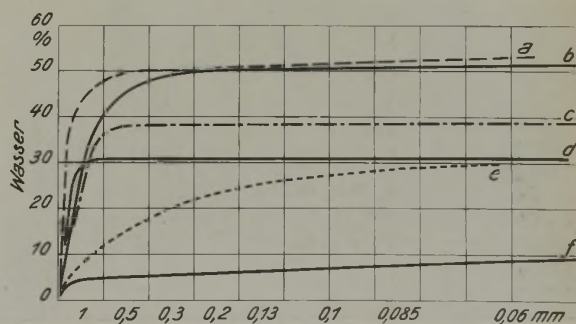
$$\sqrt{\frac{v_1^2}{R}} = \sqrt{\frac{(2 \pi R n)^2}{60^2 R}} = \frac{2 \pi n}{60} \sqrt{R} \dots \dots \dots 4,$$

$$v = \sqrt{\frac{4 d (s_k - s_f) g}{3 c s_f}} \dots \dots \dots 5,$$

$$\sqrt{\frac{v_1^2}{R}} : \sqrt{g} = \frac{2 \pi R n}{60 \sqrt{R} g} = \frac{2 \pi n}{60} \sqrt{\frac{R}{g}} = \frac{n}{30} \sqrt{R} \dots \dots \dots 6,$$

$$v_s = \sqrt{\frac{4 d g (s_k - s_f)}{3 c s_f} \left( 1 + \frac{v_1^2}{gR} \right)} \dots \dots \dots 7.$$

In diesen Formeln bedeutet *d* den Korndurchmesser, *s<sub>k</sub>* das spezifische Gewicht eines Körpers, der sich in der Entfernung *R* mit der Umfangsgeschwindigkeit *v<sub>1</sub>* um einen Mittelpunkt dreht, und *s<sub>f</sub>* das spezifische Gewicht der Flüssigkeit oder des sonstigen Mittels. Man sieht aus der Formel 3, daß die Ausschleidegeschwindigkeit *v<sub>w</sub>* (für waagrecht liegende Schleudern) von dem Korndurchmesser, dem spezifischen Gewicht des Körpers, dem Durchmesser der Siebtrommel und der Drehzahl abhängt. Aus der Formel 4 geht hervor, daß sich bei gleichem Gut die Erhöhung der Umlaufzahl günstiger auswirken muß als die Vergrößerung des Siebkorbdurchmessers. Die Formel 6 ergibt sich aus dem Vergleich der in der Formel 5 gegebenen Ausschleidegeschwindigkeit beim einfachen Absitzenlassen mit derjenigen beim Ausschleudern gemäß der Formel 3. Nimmt man einen Trommeldurchmesser von 2 m und eine Umlaufzahl von 1500 je min an, so folgt aus  $\frac{n}{30} \sqrt{R}$ , daß die Ausschleidegeschwindigkeit beim Schleudern  $\frac{1500}{30} \sqrt{1} = 50$ mal so groß ist wie beim reinen Absitzenlassen. Schließlich gibt die Formel 7 die Ausschleidegeschwindigkeit bei senkrechten Schleudern an.



*a* und *b* Abtropfentwässerung, *c* und *d* Rüttelentwässerung, *e* und *f* Ausschleuderung.

Abb. 1. Versuchswerte verschiedener Entwässerungsarten.

<sup>1</sup> Kühlwein, Meyer und Hoffmann, Glückauf 72 (1936) S. 465.

<sup>2</sup> Chapman und Mott: The cleaning of coal, 1928.

<sup>1</sup> Z. VDI 74 (1930) S. 1729.

Diese ist infolge der Wirkung der Resultierenden aus Fliehkraft und Schwerkraft größer als bei den waagrechten Schleudern, eine Tatsache, die durch die Betriebserfahrungen erhärtet wird.

#### Bauart und Wirkungsweise der verschiedenen Feinkohlenschleudern.

Man unterscheidet Schleudern mit waagrechter und mit senkrechter Welle. Weitans die größere Verbreitung haben die zweitgenannten gefunden. Die Grundbedingungen für alle Schleudern lassen sich wie folgt zusammenfassen. Die Fliehkraft, welche die Ausschleuderung des Wassers bewirkt, soll gerade so groß sein, daß die Feststoffe noch an der Siebwand haften, aber nicht zu fest anliegen und keine zu dichte Schicht bilden. Das Gut soll sich gleichmäßig und in dünner Schicht über den Umfang des Siebes verteilen. Die einmal gebildete Kohlschicht muß möglichst schnell entfernt werden, und zwar derart, daß das Sieb für das neue Gut betriebsgünstig, d. h. restlos frei zur Verfügung steht. Während die Erfüllung sämtlicher erwähnten Bedingungen von den Schleudern mit senkrechter Welle wirkungsvoll erreicht wird, stößt sie bei waagrechten Schleudern auf gewisse Schwierigkeiten.

#### Schleudern mit waagrechter Welle.

Von diesen seien hier die Simplex<sup>1</sup> und die Haubold<sup>2</sup>-Schleuder nur kurz erwähnt, da es sich dabei um Einzelausführungen handelt. Häufiger werden die Laughlin-Schleuder und der Humboldt-Schnellentwässerer<sup>3</sup> angewendet. Beide benutzen zum Abfördern der Kohlschicht und Freihalten des Siebes schneckenartige Schaber, die sich erheblich langsamer drehen als der Siebkorb. Beim Abschaben der Kohle ist aber ein Verschleiß nicht nur des Siebes, sondern auch der Förderschnecke unvermeidlich, wobei die an dem Sieb haftende Kohle nicht mehr restlos entfernt wird und eine fortschreitende Verschlechterung der Entwässerung eintritt.

Um eine ständige und gleichmäßige Arbeitsweise der Förderschnecke zu erzielen, hat die Laughlin Filter Corp. die in Abb. 2 wiedergegebene Sonderausführung der Schnecke gewählt<sup>4</sup>. Der Verschleiß der Schneckenflügel wird dadurch vermieden, daß ihr Durchmesser um ein bestimmtes Maß kleiner als derjenige der Trommel ist. Die Schneckenbleche tragen am Rande schwenkbare Aluminiumbleche, die von der Fliehkraft gegen das Sieb gedrückt werden und infolge des engen Anliegens eine sehr gute Säuberung des

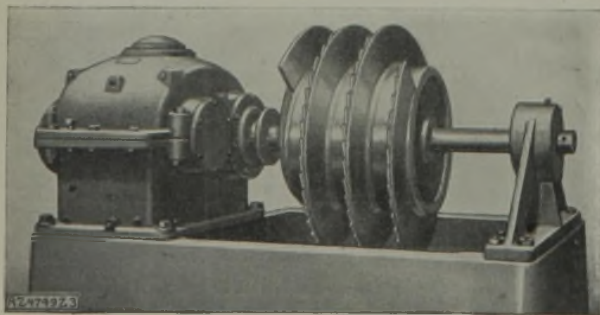


Abb. 2. Förderschnecke der Laughlin-Schleuder.

<sup>1</sup> Chapman und Mott, a. a. O.

<sup>2</sup> Glückauf 65 (1929) S. 1620, Abb. 29; 67 (1931) S. 283.

<sup>3</sup> Glückauf 65 (1929) S. 1619, Abb. 27; 67 (1931) S. 283.

<sup>4</sup> Prockat, Z. VDI 74 (1930) S. 1731, Abb. 3.

Siebes ermöglichen, aber dank ihrer Elastizität nicht so stark verschleißend wirken. Die Schleuder hat in Amerika Eingang gefunden; beachtenswert sind die im Schrifttum angegebenen hohen Leistungen.

Eine ähnliche Form zeigt der Humboldt-Schnellentwässerer, der z. B. auf der Zeche Scholven in mehreren Ausführungen in Betrieb ist. Die Anordnung der einzelnen Teile ist die übliche. Ein waagrecht gelagerter Siebmantel dreht sich mit einer höhern Umlaufzahl als eine Förderschnecke, welche die entwässerte Kohle nach der Austragseite wegschafft. Als besonderer Vorteil wird geltend gemacht, daß mit dieser Einrichtung die unmittelbar von den Setzmaschinen kommende Kohle entwässert werden kann. Die Entwässerung erfolgt naturgemäß im ersten Teil des Siebmantels, wo auch etwa anhaftende Lettentilchen, welche die weitere Trocknung stören könnten, restlos entfernt werden sollen. Hinter dieser Zone sind Frischwasserbrausen vorgesehen, die die vorentwässerte Kohlschicht nochmals gründlich durchbrausen. Die gleiche Art von Schleudern soll den aus den Feinkohlenschleudern kommenden Schlamm entwässern. Da mir genaue Ergebnisse nicht vorliegen, sei auf die Ausführungen von Baum<sup>1</sup> verwiesen und die von ihm mitgeteilte Zahlentafel 2 wiedergegeben.

Zahlentafel 2. Betriebsergebnisse  
des Schnellentwäsers Humboldt.

Korngröße mm	Entwässerte Feinkohle %	Durchschlag durch die Feinkohlenschleuder %	Aufgabe auf die Schlammtrommel %	Entwässertes Schlamm %	Durchschlag durch die Schlammtrommel	
					mm	%
0-0,28	5,4	64,7	31,4	22,0	0-0,12	37,8
0,28-0,50	8,7	> 0,28: 35,3	41,6	45,2	0,12-0,20	22,8
0,50-1,00	17,2	—	> 0,5: 32,8	> 0,5: 32,8	0,20-0,28	11,2
1,00-3,00	33,7	—	—	—	0,28-0,50	26,5
3,00-7,00	28,0	—	—	—	> 0,50	1,7
> 7,00	7,0	—	—	—	—	—

In der Zahlentafel 3 sind die Betriebsergebnisse der beschriebenen waagrechten Schleudern, soweit sie sich im Schrifttum finden, zusammengestellt.

Zahlentafel 3. Kennzahlen  
der waagrechten Schleudern.

Bezeichnung	Simplex	Laughlin	Haubold	Humboldt
Durchsatz . . t/h	20-25	20-200	15-25	15-25; 12-18
Umdrehungen				
Siebmantel U/min	470	250-350	362	250-300
Schnecke U/min	—	240-340	350	60-100
Kraftbedarf . PS	20-23	20-150	20-50	20-25

#### Schleudern mit senkrechter Welle.

Nachstehend werden folgende im Betriebe erprobte Arten besprochen: 1. Carpenter-Schleuder, Bamag-Schleuder; 2. Reineveld-Schleuder (Elmore), Wedag-Gröppel-Schleuder (Hoyle); 3. Schleuder der Gutehoffnungshütte (Altpeter), Fesca-Schleuder. Besondere Merkmale rechtfertigen die Gliederung in drei Untergruppen. Die beiden erstgenannten Schleudern arbeiten mit einem frei nach unten austragenden Siebkorb, die der zweiten Gruppe sind mit einer Abstreifvorrichtung für die entwässerte Feinkohle versehen, während die beiden letztgenannten Sonderausführungen darstellen.

Die freiaustragenden Schleudern zeigen im Gegensatz zu den andern eine verstärkte Kegelform des

<sup>1</sup> Glückauf 67 (1931) S. 283.

Siebmantels, die bedingt ist durch das Bestreben, das entwässerte Gut möglichst schnell abgleiten zu lassen. Da durch die stärkere Neigung eine höhere Fliehkraft zur Geltung kommt, haben diese Ausführungen eine niedrigere Umlaufzahl.

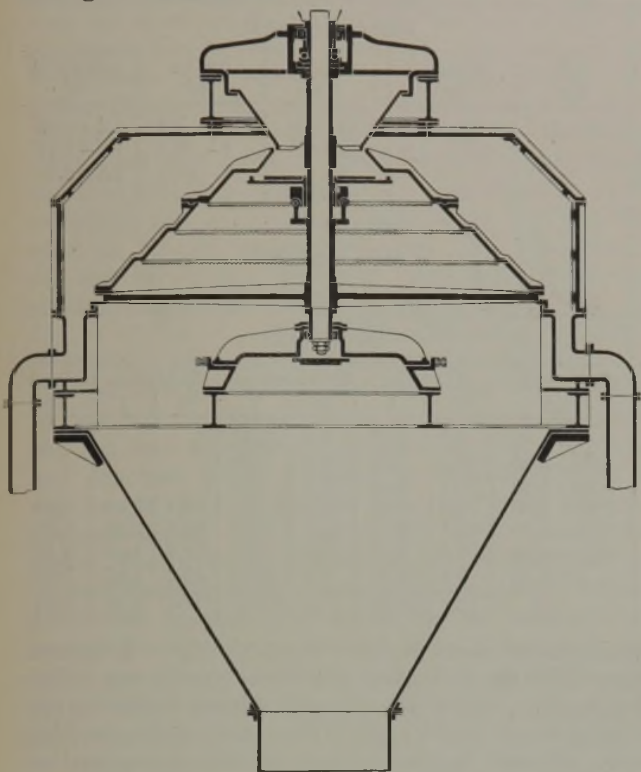


Abb. 3. Carpenter-Schleuder.

Die in Abb. 3 wiedergegebene Carpenter-Schleuder hat überwiegend in Amerika, zum Teil auch in England Eingang gefunden. Sie ist gekennzeichnet durch eine senkrechte Welle, die ihren Antrieb oben hat, so daß der Schleuderkorb ziemlich tief liegt. Die Kohlaufgabe erfolgt in bekannter Weise durch einen Trichter auf einen Aufgabebeller mit einer Reihe strahlenförmiger Rippen, welche die Verteilung des Gutes über den ganzen Siebumfang gewährleisten sollen. Zur Erzielung einer gleichmäßigen Aufgabemenge ist der Teller in seiner Höhe einstellbar, so daß zwischen ihm und dem Trichteraustrag ein bestimmter regelbarer Schlitz entsteht, durch den eine geregelte Gutmenge hindurchtritt. Der Siebkorb ist von einem Eisenmantel umgeben, der teils als Schutzmantel, teils zum Ableiten des in den unten befindlichen Kanälen abfließenden schlammhaltigen Wassers dient. Die Kanäle haben noch einen andern Zweck. Jede Schleuder wirkt wie ein Lüfter und wirbelt die wasserhaltige Luft zwischen Sieb und Mantel herum, nachdem sie von innen durch das Sieb hindurchgesaugt worden ist. Kann die Luft nicht schnell genug entweichen, so werden die Luftwirbel zum Puffer, der sich dem durch das Sieb austretenden Wasser entgegenstemmt. Demnach müssen die Kanäle einen entsprechend großen Querschnitt haben, damit eine gute Entlüftung stattfindet. Läßt der Wirkungsgrad der Entwässerung auffallend nach, dann ist vielfach eine Verstopfung der Abflußkanäle daran schuld. Ein weiteres Hilfsmittel für die gute Entlüftung besteht bei andern Schleudern darin, daß im oberen Teil des Schutzmantels mit Sieben versehene Öffnungen angebracht sind.

Die entwässerte Kohle gleitet an dem Siebe entlang und wird am Ende abgeschleudert. Die Anordnung unmittelbar anschließender senkrechter Wände, wie sie Abb. 3 zeigt, ist nicht empfehlenswert, weil unter der Wirkung der Fliehkraft die Teilchen mit großer Wucht an diese Wände prallen. Abgesehen von dem erhöhten Verschleiß der Wand, kommt es beim Anprall der Teilchen zu einer Entmischung, wobei die feinsten Teilchen haften bleiben, während die gröbern abspringen. Die Folge davon ist die Bildung recht unangenehmer Klumpen, die infolge des Anschlagens sehr fest zusammenballen und bei feiner Körnung einen größeren Wasser- und Aschengehalt aufweisen als der übrige Kohlendurchschnitt.

Wie erwähnt, ist allen Schleudern gemeinsam, daß die verschleißende Kraft des Wassers die stärkste Siebabnutzung im obersten Teil des Siebes hervorruft. Daher wird in Amerika die verbesserte Carpenter-Schleuder mit einem mehrfach unterteilten Siebkorb gebaut (Abb. 4), dessen stufenförmig abgesetzte Siebe einzeln austauschbar sind. Bei einfachen Schleudern kann, da das Gut eine bestimmte Umfangsgeschwindigkeit hat, nach dem Ausschleudern des Wassers im untern Teile des Siebes eine Nachentwässerung nur dadurch eintreten, daß die Schicht infolge der Kegelform des Siebes dünner wird und die Zwischenräume zwischen den einzelnen Körnern sich erweitern. Durch die Anordnung stufenweise abgesetzter Siebe erhält die Kohle plötzlich eine neue Geschwindigkeit, so daß in der aufgelockerten Schicht das Wasser leichter ausgeschieden werden kann, wobei eingebaute Zahnkränze die Auflockerung fördern. Die stufenweise ansteigende Fliehkraftwirkung hat eine Zertrümmerung der Kohle zur Folge, die jedoch im Schrifttum, abgesehen von einem einzigen Falle, als unbedenklich bezeichnet wird. Sie wirkt sich auch nicht in einem verstärkten Schlammanfall aus, offenbar deshalb, weil sich bei jeder Stufe in der bereits vorentwässerten Kohle die gröbern Teilchen schneller an das Sieb anlegen und dadurch zum Filter für das feinere Gut werden.

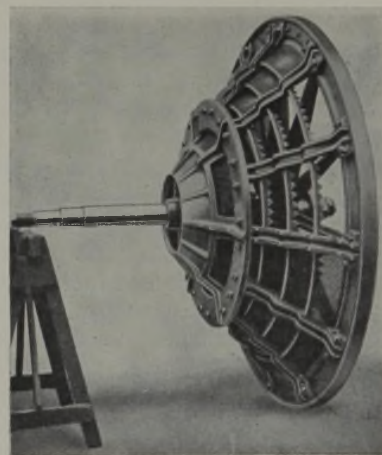


Abb. 4. Siebkorb der verbesserten Carpenter-Schleuder.

Der Siebverschleiß ist bei der Carpenter-Schleuder geringer als allgemein vermutet wird. Bei einem Durchsatz von 75000 t Feinkohle mußte man das oberste Sieb zweimal, das zweite und dritte Sieb je einmal und das unterste Sieb überhaupt nicht ersetzen. Die oberen Zahnringe wurden je einmal erneuert.

Ähnlich wie die Carpenter-Schleuder ist die Bamag-Schleuder gebaut<sup>1</sup>; es erübrigt sich daher, näher darauf einzugehen. Erwähnung verdient ledig-

lich, daß hier zur Vermeidung der Klumpenbildung der Abzugstrichter unterhalb des Siebkorbes mit schrägen Wänden ausgeführt ist.

Zahlentafel 4. Ergebnisse der Carpenter- und der Bamag-Schleuder.

	Carpenter-Schleuder					Bamag-Schleuder					
	naß t/h	Wasser %	trocken t/h	Asche %	Schwefel %	naß t/h	Wasser %	trocken t/h	Asche %	Schwefel %	
Aufgabe . . .	25-100	19-35	20-70,0	6,0- 8,0	1,00-1,50	38-42	18,0-22,0	30-32	6- 7,3	1,4-1,65	
Schleuderkohle		5-9	19-65,0	5,2- 7,0	0,95-1,15		6,5- 7,8	26-28	4- 5,2	1,0-1,14	
Schlamm . . .		70-80	1- 4,2	7,4-11,0	1,10-2,65			4-5	11-14,5	2,8-3,9	
			(4,8-11,2%)					(11-14%)			
Kraftbedarf . .			22,5-78 PS					30-40 PS			
Umlaufzahl . .			267-370 U/min					350-415 U/min			
Sieblochung . .			1,5 bzw. 3 mm (weit gelocht)					2 mm (eng gelocht)			
Siebanalyse						Siebanalyse					
Korngröße mm	Aufgabe %	Schleuderkohle %	Schlamm %			Korngröße mm	Aufgabe %	Schleuderkohle %	Schlamm %	Schwefel %	
> 4,50	19,5	17,0	—			> 8,00	7,0	2,15	1,3	0,32	
1,20-4,50	36,5	49,5	2,0			5,00-8,00	10,7	3,32	4,8	1,28	
0,60-1,20	31,5	23,5	54,5			3,00-5,00	24,7	7,69	21,1	5,65	
0,15-0,60	7,5	5,0	20,0			1,00-3,00	29,8	9,27	37,8	10,12	
0,07-0,15	1,5	2,0	7,0			0,50-1,00	10,2	3,14	13,7	3,67	
0-0,07	3,5	3,0	16,5			0,25-0,50	9,8	3,04	12,6	3,37	
	100	100	100			0-0,25	7,8	2,42	8,7	2,32	
							100	31,06	100	26,73	
									100	4,33	
										3,82	

In der Zahlentafel 4 sind Ergebnisse der Carpenter<sup>2</sup>- und der Bamag-Schleuder zusammengestellt. Der hohe Schlammfall bei der letztgenannten erklärt sich durch die Sonderausbildung der Siebe. Die Bamag-Schleuder sollte nämlich neben der Entwässerung vor allem eine Entschweflung und Aschengehaltsverminderung der Feinkohle herbeiführen. Dabei wurde zugrunde gelegt, daß infolge der Fliehkraftwirkung der feine Schwefelkies mit den Schlämmen ausgeschleudert wird. Man wählte daher ein enggelochtes Sieblech mit 2-mm-Lochung und eine ziemlich hohe Umlaufzahl, was den Schlamm-austrag begünstigte. Da die Gesamtanordnung der Bamag-Schleudernanlage einige bemerkenswerte Einrichtungen aufweist, soll sie später besprochen werden.

Bevor auf die wichtige zweite Gruppe eingegangen wird, seien kurz die Sonderausführungen der Gruppe 3 beschrieben, die beide eingehend im Schrifttum behandelt worden sind.

Die Schleuder der Gutehoffnungshütte<sup>3</sup> hat keine Siebe, sondern die Entwässerung der Feinkohle geschieht hier durch Düsen. Die Kohle wird einem Teller aufgegeben, der eine aufwärts und abwärts gerichtete Bewegung ausführt und dabei die entwässerte Kohle nach oben oder unten abstreift. Eine ständige Kohlschicht in der Schleuder wird dadurch erzielt, daß die Aufgabe beim Abwärtsgang des Tellers von oben erfolgt, während beim Aufwärtsgang die Feinkohle in eine unter dem Teller angebrachte Aufgabevorrichtung gelangt. Die mit einer Versuchsschleuder erhaltenen Ergebnisse erscheinen nicht ungünstig, auffallend ist jedoch der für senkrechte Schleudern außerordentlich geringe Durchsatz.

Die Fesca-Schleuder<sup>4</sup> besteht aus 2 gesteuerten kegelförmigen Siebkörpern, die vor der Füllung fest

aneinandergepreßt werden. Nach erfolgter Entwässerung wird durch Senken des einen Korbes ein Schlitz freigegeben, durch den die entwässerte Kohle herausfliegen kann. Der Vorgang wiederholt sich selbsttätig in gesteuerten Zeitabschnitten. Die beiden zuletzt erwähnten Schleudern befinden sich im Stande einer neuen Entwicklung, so daß es verfrüht erscheint, irgendwelche Ergebnisse mitzuteilen.

Die zur Zeit in Europa wohl am meisten verwendeten Schleudern sind die in der 2. Gruppe ange-

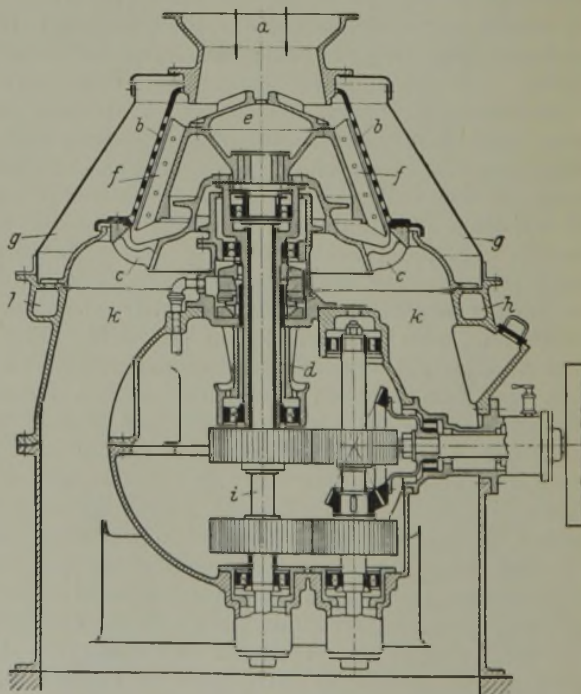


Abb. 5. Reineveld-Schleuder<sup>1</sup>.

a Aufgabetrichter, b Siebkorb, c Speichenkreuz, d Hohlwelle, e Verteilerteller, f Schaber, g Schutzmantel, h Wasserabzugskanäle, i Antriebswelle, k Austrag.

<sup>1</sup> Glückauf 69 (1933) S. 1135, Abb. 52.

<sup>2</sup> Coal Age 40 (1935) S. 407.

<sup>3</sup> Glückauf 69 (1933) S. 441.

<sup>4</sup> Prockat, a. a. O. S. 1734.

<sup>1</sup> Prockat, a. a. O. S. 1733, Abb. 11.

führten von Reineveld und Wedag-Gröppel. Abb. 5 zeigt die Reineveld-Schleuder im Schnitt; sie wird von der Siebtechnik G. m. b. H. in Mülheim vertrieben und für Deutschland von Främs & Freudenberg in Schweidnitz gebaut. Die Hauptteile der Schleuder sind das in einem kugelförmigen Gehäuse eingebaute Getriebe, der kreisende Siebkorb, der umlaufende Messerkorb mit Schabern und Aufgabeteller, der äußere Schutzmantel mit Aufgabetrichter und Wasserabzugskanälen sowie das untere Gehäuse. Der Siebmantel hat eine durch Versuche erprobte Kegelform, die einerseits das Abgleiten des entwässerten Gutes erleichtert und andererseits so gewählt ist, daß das Gut nicht zu schnell weggeführt wird. Der Messerkorb, der sich in gleicher Richtung, aber etwas langsamer als das Sieb dreht — der Unterschied beläuft sich auf 10–20 U/min —, trägt 16 messerartige Schaber, welche die entwässerte Feinkohle ständig abkratzen und das Sieb frei halten. Der Gang der Schleuderung ist so, daß die Kohle aus dem Aufgabetrichter auf den mit dem Messerkorb verbundenen Teller gelangt und von hier gegen das Sieb geschleudert wird, so daß das Wasser durch das Sieb durchtritt, während die entwässerte Kohle innen am Siebe nach unten gleitet. Eine gute Reinigung des Siebes bewirken die in einer bestimmten Entfernung an dem Siebe vorbeigleitenden Schaber. Der durch die zu verarbeitende Korngröße bestimmte Abstand beträgt 1–3 mm und soll möglichst gleichmäßig beibehalten werden. Da die Schaber gleichfalls dem Verschleiß unterliegen und der Abstand sich dadurch allmählich vergrößert, ist der ganze Messerkorb hebbar, so daß sich dank der Kegelform der ursprüngliche Abstand durch Anheben des Korbes einhalten läßt. Die verwendeten Siebe sind meistens gelochte Bleche, die einbaufertig geliefert werden.

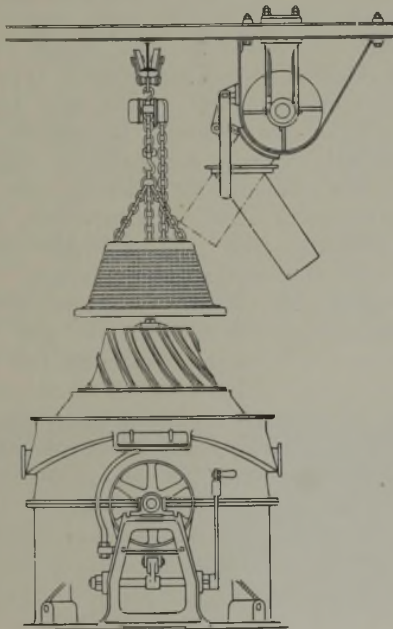


Abb. 6. Einbau des Siebes in die Reineveld-Schleuder.

Abb. 6 veranschaulicht den Einbau des Siebes. Der Austausch erfolgt derart, daß zunächst die Aufgaberrutsche umgelegt, der äußere Mantel abgehoben und der Siebkorb weggezogen wird. Da das Abschrauben der alten Siebe und das Einschrauben der neuen zu

viel Zeit in Anspruch nehmen würde, empfiehlt sich in jedem Falle die Anschaffung eines Ersatzkorbes, der für den Einbau vorbereitet wird. Dabei dauert der Siebaustausch  $1\frac{1}{2}$ –2 h, so daß 2 Mann ihn während des Schichtwechsels vornehmen können. Verschleiß, Leistungszahlen und Kosten werden zusammen mit denen für die folgende Schleuder besprochen.

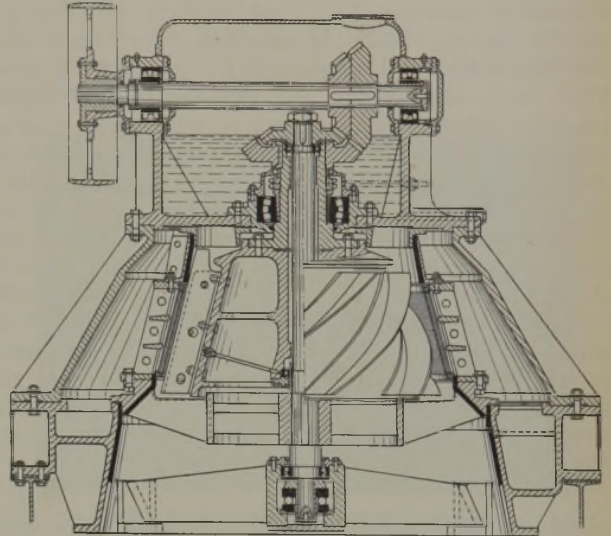


Abb. 7. Wedag-Gröppel-Schleuder.

Die Wedag-Gröppel-Schleuder geht in ihrem Ursprung auf die Hoyle-Schleuder<sup>1</sup> zurück, deren Fehler sie aber vermieden hat (Abb. 7). Sie besteht aus dem unterhalb der waagrechten Antriebswelle liegenden unterteilten Siebkorb, dem langsamer laufenden Messerkorb mit den Schabern, der äußeren, gleichfalls unterteilten Ummantelung, dem in einem Ölbad laufenden Getriebe und dem waagrecht angeordneten Antrieb. Vor der in Belgien vielfach verwendeten Hoyle-Schleuder zeichnet sie sich namentlich durch die maschinentechnisch bessere Durchbildung aus. Die waagrechte Welle ist kürzer und nur in 2 Lagern gelagert; man hat weniger, dafür aber erheblich bessere Kugellager gewählt und eine Anordnung getroffen, die den Siebersatz in kürzester Zeit durchzuführen gestattet. Ferner ist die Verschraubung des aus 6 Teilen bestehenden Siebkorbes vereinfacht und leichter zugänglich gemacht worden sowie die Einbauart der einzelnen Siebe den Versuchen entsprechend sehr gut durchdacht.

Der Antrieb des mit etwa 500 U/min laufenden Siebkorbes erfolgt durch eine waagrechte Welle und 2 Kegelräderpaare, von denen eines die senkrechte Welle des Siebkorbes, das andere die des Messerträgers antreibt. Der Messerträger macht 10–15 U/min weniger als der Siebkorb. Dieser setzt sich aus 6 Sieben zusammen, die neuerdings aus V2A-Stahl oder ähnlichem verschleißfestem, nicht rostendem Werkstoff bestehen. Sie werden schablonenmäßig so hergestellt, daß jedes ohne weiteres ersetzt werden kann. Ebenso wie der Siebkorb ist auch der äußere Mantel unterteilt, so daß man beim Ersatz der Siebe oder beim Überprüfen der Schleuder an jeder zugänglichen Stelle einen Mantelabschnitt ausbauen und jeden beliebigen Teil herausnehmen oder überprüfen kann.

<sup>1</sup> Glückauf 64 (1928) S. 1128.

Die Spaltsiebe mit 0,2–0,5 mm Spaltweite sind im Gegensatz zu den Auslandsausführungen schwach kegelförmig. Am Boden des äußern Schutzmantels liegt das Abflußrohr für das ausgeschleuderte Schlammwasser; zur Vereinfachung des Abzuges hat man nur ein genügend groß bemessenes Rohr gewählt.

Der Messerträger besteht aus einem Stück, die Schaber sind stärker geneigt als bei der Reineveld-Schleuder, stimmen aber sonst in ihrer Arbeitsweise mit ihr überein. Während man jedoch bei der Reineveld-Schleuder bei Abnutzung der Schaber den ganzen Korb hebt, um wieder den erforderlichen Abstand zwischen Schaber und Siebkorb zu bekommen, ermöglicht bei der Wedag-Schleuder eine Sondereinrichtung die Annäherung jedes Messers an den Siebkorb. Deshalb werden die Schaber angeschraubt, während sie bei der Reineveld-Schleuder angenietet sind. Die Abschrägung der Abzugswände am Speichenkranz schließt einen übermäßigen Verschleiß und eine zu starke Klumpenbildung aus. Da der Korb tief liegt, kann die Schleuder von unten befahren werden, d. h. man kann verschlissene Teile von unten her ersetzen. Im allgemeinen ist Fettschmierung gewählt worden; die Kegelräder laufen in einem Ölbad und praktisch geräuschfrei.

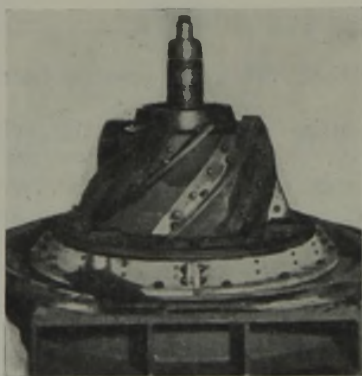


Abb. 8. Messerträger der Wedag-Schleuder.

Die Aufgabe erfolgt durch eine Hosenrutsche auf den tellerförmig ausgebildeten Kopf des Messerträgers, der sie gleichmäßig verteilt gegen den obern, nicht durchlochenden Teil des Siebkorbes abwirft. Das Wasser tritt durch die Kanäle des Spaltsiebes, während die entwässerte Kohle, langsam nach unten

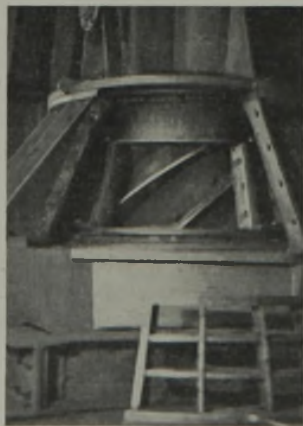


Abb. 9. Wedag-Schleuder (nach Ausbau eines Segmentes).

gleitend, durch die Schaber abgezogen wird. Eine Kratzvorrichtung unterhalb des Siebkorbes reinigt den untern Ring und verhindert die Klumpenbildung. Die vorstehenden Abbildungen zeigen einige Einzelheiten, und zwar Abb. 8 den Messerkopf mit den schrägliegenden Schabern und Abb. 9 die Gesamtschleuder nach Entfernung eines Siebsegmentes, dessen Rahmen am Fuße der Schleuder steht.

#### Erfahrungen über den Verschleiß der Schleudern.

Gegen die Schleudern ist bisher allgemein der Einwand erhoben worden, daß sie einem übermäßigen Verschleiß unterliegen, der ihre Wirtschaftlichkeit in Frage stellt. Es erscheint daher angebracht, auf den im Betriebe beobachteten Verschleiß und auf die Mittel, die zu seiner Verringerung geführt haben, näher einzugehen. Lehrreich ist ein Vergleich der Reineveld- und der Wedag-Schleuder, weil bei beiden praktisch dieselben Teile der gleichen Verschleißwirkung ausgesetzt sind.

#### Verschleiß der Siebe.

Die Reineveld-Schleuder verwendet Lochbleche mit 0,5–1,2 mm Lochdurchmesser, deren Öffnungen nach außen kegelförmig erweitert sind. Diese Kegelform der Öffnungen verhindert die Verstopfung des Siebes; eine Verschlechterung des Siebwirkungsgrades bei neuen Siebblechen ist vielfach in dem Fehlen der nach außen erweiterten Öffnungen begründet. Die zu wählende Lochung bestimmt sich nach dem zulässigen Entwässerungsgrad bzw. der Korngröße der Kohle und der daraus entstehenden Schlammmenge. Betriebserfahrungen zeigen, daß ein Siebsatz bei harter Kohle 5000–6000 t, bei weicher Kohle bis zu 13000 t Aufgabegut verarbeitet, ehe die Siebe erneuert werden müssen. Ihr Verschleiß beschränkt sich meistens auf den obern Teil, der besonders der Wasserwirkung unterliegt. Ein einbaufertiger Siebsatz kostet zur Zeit in Deutschland rd. 47 *ℳ*. Die Siebe werden innen in den Siebkorb eingeschraubt, der selbst kaum einen Verschleiß erleidet. Der Siebaustausch erfolgt derart, daß man den Schutzmantel abhebt oder auseinandernimmt und dann den Siebkorb heraushebt. In jedem Falle empfiehlt sich die Anschaffung eines zweiten Siebkorbes, der einbaufertig gehalten wird. Um den Einbau in kürzester Zeit durchzuführen, sollte man neben der Schleuder eine Zwischenbühne vorsehen, auf der die Körbe abgelegt werden können.

Den Siebsatz der Wedag-Schleuder bilden 6 zusammenschraubbare Einzelteile, die aus verschleißfestem, rostfreiem Werkstoff bestehen. Der Verschleiß erstreckt sich hauptsächlich auf die Teile, die der unmittelbaren Wasserwirkung ausgesetzt sind, d. h. auf die wasserundurchlässigen, nicht durchlochenden Stellen. Da die im Auslande vielfach gebräuchlichen Bronzesiebe erfahrungsgemäß einem stärkern Verschleiß unterliegen, sollen sie hier nicht weiter berührt werden. Durch das Zusammensetzen der 6 in besondere Rahmen eingefügten Siebsegmente ist es unvermeidlich, daß an den Stoßstellen wasserundurchlässige Streifen entstehen. Die Auslandsausführungen sehen dabei zu breite Streifen vor, deren Zerstörungen durch das Wasser einwandfrei an dem in Abb. 10 wiedergegebenen Siebsegment zu erkennen ist. Abb. 11 zeigt die erste von der Wedag getroffene Verbesserung und den erheblich verringerten Verschleiß der einzelnen Siebe. Nach längern Versuchen ist die Wedag zu der in Abb. 12 links dargestellten Siebform ge-

langt, bei der sich der wasserundurchlässige Streifen auf wenige Millimeter Breite beschränkt. Man sieht, daß nach Durchsatz von rd. 15000 t einer sehr harten Kohle noch kein Verschleiß eingetreten ist, während das zum Vergleich daneben wiedergegebene Bronzesieb nach 8500 t an den Seiten restlos verschlissen ist.



Abb. 10. V2A-Sieb mit zu breiten »Streifen«.

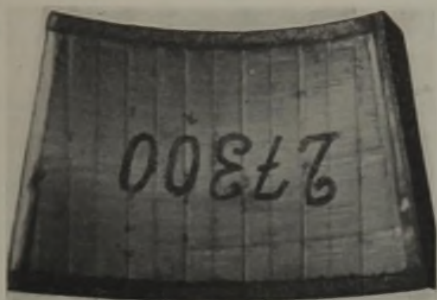


Abb. 11. Verbesserte Siebform der Wedag-Schleuder.

Die Wedag gibt an, daß ein Siebsatz neuster Form etwa 25000–30000 t Kohle zu verarbeiten vermag, ehe sich ein bedenklicher Verschleiß zeigt. Vorher verschlissene Einzelstellen können zugelötet werden, ohne daß sich der Gesamtwirkungsgrad verschlechtert. Zu beachten ist, daß die Spaltweite durch den Verschleiß etwas wächst, daß dies jedoch überwiegend im oberen Siebteil eintritt, während der untere Teil kaum angegriffen wird.

Ein Siebsatz neuster Bauart kostet je nach dem verwendeten Werkstoff 400–600 *ℳ*. Er wird schablonenmäßig so geliefert, daß sich alle Siebe gegeneinander austauschen lassen; der Einbau neuer Siebe dauert etwa 2–2½ h.

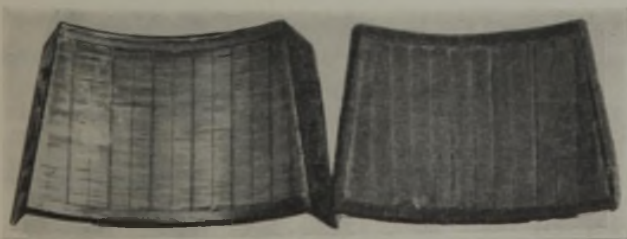


Abb. 12. Gegenüberstellung eines neuen Siebes der Wedag und eines Bronzesiebes.

#### Verschleiß des Messerkorbes mit den Schabern.

Der Verschleiß des Messerkorbes erfolgt hauptsächlich an seinem obersten Teil, wo die unmittelbare

Wasserwirkung am meisten zur Geltung kommt. In den Abb. 13 und 14 sind die Körbe der Reineveld- und der Wedag-Schleuder nach einem Durchsatz von rd. 45000 t wiedergegeben. Die Zerstörungen an den Stahlgußrippen und an den Stahlblechschabern lassen sich ohne weiteres erkennen. Längere Versuche haben schließlich zu einer Lösung geführt, die heute den 2- bis 3fachen Durchsatz ermöglicht, ehe eine größere Instandsetzung des Messerkorbes nötig ist. Da man diesen Umbau bei beiden Schleudern vorgenommen hat, wird die Änderung in Abb. 15 nur für die Reineveld-Schleuder gezeigt.

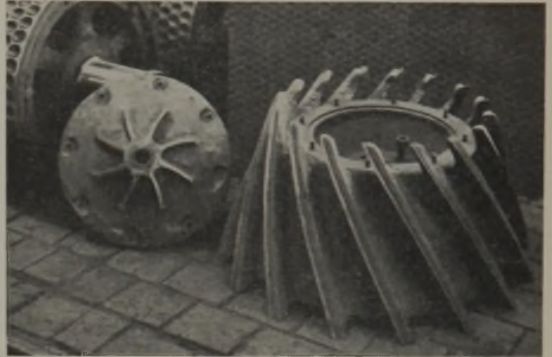


Abb. 13. Messerkorb der Reineveld-Schleuder in älterer Ausführung nach Durchsatz von 45000 t harter Kohle.



Abb. 14. Messerkorb der Wedag-Schleuder (nach 45000 t Durchsatz).

Die Verbesserung besteht darin, daß der oberste, herausragende Teil der Stahlgußrippen an den hauptsächlich der Wasserwirkung ausgesetzten Stellen mit Panzermetall<sup>1</sup> bewehrt wird. Die Panzerschicht ist 3 bis 5 mm stark. Die Schaber selbst werden aus ge-

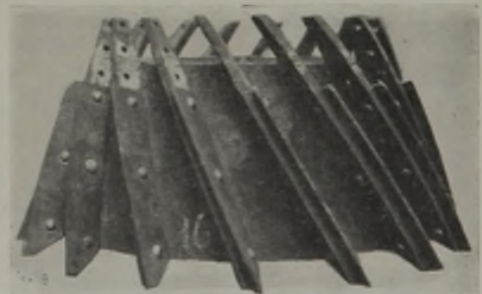


Abb. 15. Verbesserte Form des Messerkorbes und der Schaber.

<sup>1</sup> Hersteller P. Kempf, Düsseldorf.

härtetem Stahlblech (Frutverfahren des Weichkernstahlwerkes Essen) hergestellt und nach Möglichkeit unterteilt, so daß der obere, eher verschleißende Teil ausgetauscht werden kann, wenn der untere noch verwendungsfähig ist. Eine derartige Bewehrung kostet etwa 300–350 *M*, sie ist aber gerechtfertigt durch die erheblich längere Lebensdauer dieser wichtigen Teile. Es empfiehlt sich bei beiden Schleudern, einen Satz gehärteter Schaber auf Lager zu halten.

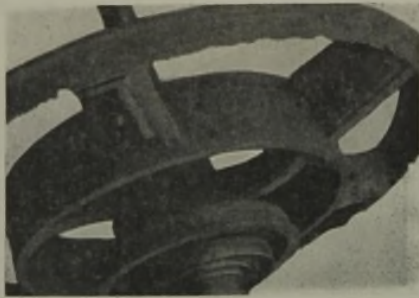


Abb. 16. Verschleiß am Speichenkreuz nach Durchsatz von 50000 t harter Kohle.

**Verschleiß des Speichenkreuzes.**

Einen weitem dem Verschleiß ausgesetzten Teil zeigt Abb. 16; es handelt sich um das Speichenkreuz, das den Siebkorb trägt. Der starke Verschleiß ist nach einem Durchsatz von 50000 t harter Kohle ermittelt worden. Beide Firmen haben den Ausweg gewählt, daß sie die gefährdeten Teile teils mit Panzermetall, teils durch Schleißbringe aus gehärtetem Werkstoff schützen (Abb. 17). Die Verstärkung mit Panzermetall hat sich im Betriebe auch hier bewährt, da der Verschleiß nach rd. 100000 t Durchsatz zwar feststellbar, aber noch nicht so weit gediehen war, daß das Speichenkreuz ausgewechselt werden mußte.

Diese kurzen Ausführungen können jedenfalls als Beweis dafür dienen, daß die im ältern Schrifttum enthaltenen Hinweise auf den starken Verschleiß der Feinkohlenschleuder heute auf Grund der Erfahrungen im Betriebe als überholt zu betrachten sind.

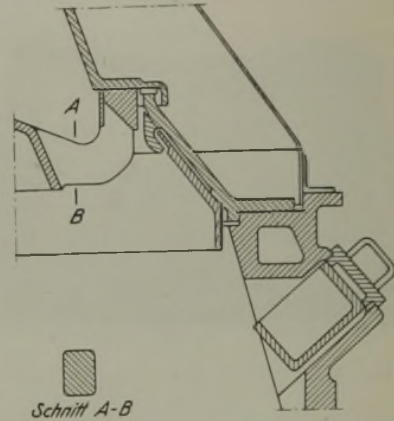


Abb. 17. Verbesserungen am Speichenkreuz der Reineveld-Schleuder.

**Schlammfall und zweckmäßiger Einsatz.**

Zu Bedenken wegen starken Schlammfalls haben hauptsächlich die im Schrifttum angeführten Betriebsergebnisse der ältern frei austragenden Schleudern mit großer Sieblochung Veranlassung gegeben. Bei den neuzeitlichen senkrechten Schleudern mit Schabvorrichtung wird die Kohle weniger zerkümmert; die steilere Kegelform des Siebes ermöglicht die Bildung einer stärkern Schicht, bei der das größere Korn in bekannter Weise als Filter dient, und die kleinere Sieblochung verringert ebenfalls die durchtretende Schlammmenge. In der Zahlentafel 5 sind einige Betriebswerte der Reineveld- und der Wedag-

Zahlentafel 5. Betriebsergebnisse der Reineveld- und der Wedag-Schleuder.

	Reineveld-Schleuder				Wedag-Schleuder			
	naß t	Wasser %	trocken t	Asche %	naß t	Wasser %	trocken t	Asche %
Aufgabe . . . . .	45–65	23–34	35–45	6– 9,0	37,9	23,70	28,9	8,2
Schleuderkohle . .	36–45	6– 8	33–43	5– 7,3	30,6	9,40	27,7	7,1
Schlamm . . . . .	7–10	82–86	2– 4 (6–9%)	15–20,0	7,3	83,55	1,2 (4,2%)	25,5
Kraftbedarf . . . .	25–32 kW				20–27 kW			
Umlaufzahl . . . .	750–730 U/min				515–500 U/min			
Siebart . . . . .	gelochte Bleche von 0,5–1,2 mm Dmr., kegelförmig				Spaltsiebe mit 0,25–0,45 mm Spaltweite			

Zahlentafel 6. Siebanalysen (Reineveld-Schleuder).

Korngröße	Harte Kohle									Weiche Kohle						
	Aufgabe			Schleuderkohle			Schlamm			Aufgabe		Schleuderkohle		Schlamm		
	%	t	% A	%	t	% A	%	t	% A	%	t	%	t	%	t	
–5,0	0,1	0,04	5,3	0,1	0,04	4,8	—	—	—	7,6	3,45	6,7	2,77	—	—	
3,0–5,0	9,5	4,35	4,4	9,2	3,80	4,7	—	—	—	22,7	10,25	19,0	7,80	—	—	
1,0–3,0	45,0	20,30	5,3	47,9	20,00	5,4	—	—	—	40,0	17,90	38,8	15,53	—	—	
0,5–1,0	19,1	8,80	7,7	20,6	8,60	7,6	0,65	0,02	6,0	16,7	7,50	19,0	7,80	7,1	0,27	
0,3–0,5	21,3	9,65	14,1	18,0	7,55	18,1	24,50	0,86	9,0	9,1	3,95	10,0	4,10	38,0	1,44	
30,50							1,07	17,5	19,7							0,75
17,00							0,60	32,8	9,9							0,38
0,2–0,3	4,7	2,12	35,5	4,2	1,75	18,9	27,35	0,97	32,8	3,9	1,75	7,2	3,00	25,3	0,96	
0,1–0,2							17,00	0,60	32,8							9,9
0–0,1	100	45,26	9,0	100	41,74	7,2	100	3,52	22,1	100	44,80	100	41,00	100	3,80	
							7,8%							8,46%		

Verringerung des Aschengehalts im Durchschnitt (2 Monate) von 7,58 auf 6,05%, des Wassergehalts von 30 auf 8,0%.

Verringerung des Aschengehalts von 6,2 auf 5,0%, des Wassergehalts von 34 auf 7,0%.



Schleuder angegeben. Man sieht deutlich den Einfluß der verschiedenartigen Siebformen: die Reineveld-Schleuder liefert infolge der größer gelochten Siebe etwas mehr Schlamm, dafür ist aber die Kohle etwas trockner und meist auch aschenärmer als bei der Wedag-Schleuder. Die Beschaffenheit der Schleuderkohle dürfte auch durch die verschiedene Umlaufzahl beeinflusst werden, die bei der Reineveld-Schleuder rd. 750 U/min (Messerkorb rd. 720), bei der Wedag-Schleuder dagegen nur 515 (Messerkorb rd. 500) beträgt. Der für die letztgenannte angegebene Schlamm-austrag von etwa 4% gilt für Siebe mit normaler Spaltweite; er dürfte unter Berücksichtigung des allmählichen Siebverschleißes, d. h. der Vergrößerung der Spaltweite, im Mittel bei 5% liegen. Man muß aber bedenken, daß, wie es die Siebanalysen (Zahlentafel 6) zeigen, der ausgeschleuderte Schlamm zum größten Teil aus einem aschen- und schwefelreichen Gut besteht, dessen Entfernung mehr einen Gewinn als einen Verlust für die Feinkohle bedeutet.

Ein Mittel, den Schlammfall weiter zu verringern, besteht darin, einen Teil des ausgeschleuderten Schlammes wieder aufzugeben. An Hand von Abb. 18, die eine ältere Anlage mit Bamag-Schleudern zeigt, seien einige Betriebserfahrungen und empfehlenswerte Änderungen besprochen. Die von der Setzmaschine kommende Feinkohle 0–8 mm gelangt in einen Baggerumpf und wird durch die Entwässerungsbecherwerke auf rd. 20% Wasser gebracht und grob vorentschlämmt. Förderschnecken bringen die Kohle in die den Schleudern vorgeschalteten Mischtröpfe, aus denen sie in geregelter Menge durch Hosenrutschen den Schleudern zugeht. Jede Schleuder steht in der Mitte über 4 Behältern, die sie frei austragend beschickt. Der ausgeschleuderte Schlamm wird in einem Pumpensumpf gesammelt und in eine Eindickspitze

gepumpt, aus der das schlammarme Wasser überlaufen kann. Den eingedickten Schlamm zerlegt man auf Federsieben in einen »Edelschlamm« mit rd. 6% Asche und 1,2% Schwefel und in einen »Teichschlamm« mit etwa 14–18% Asche und durchschnittlich 3,5% S.

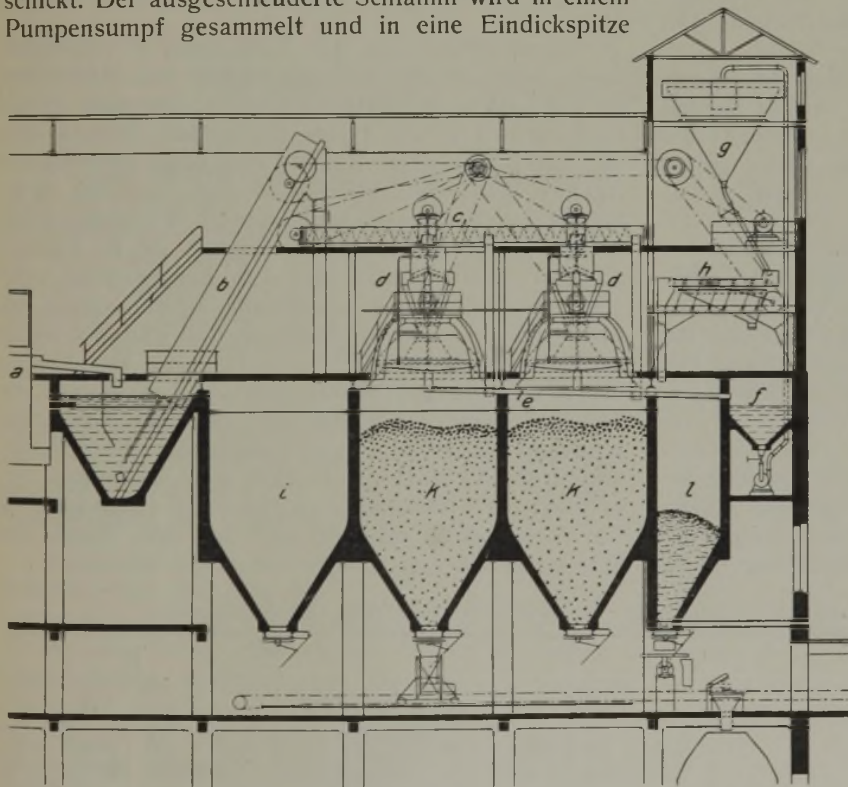
Da der Edelschlamm mit 30% Wasser, abgesehen von der Schwierigkeit seiner gleichförmigen Beimischung zur entwässerten Kohle, den Endwasser-gehalt empfindlich erhöhte, sieht man in den neuern Anlagen die Wiederaufgabe dieses gröbern Schlammes vor und erzielt damit neben einer Verminderung seines Wassergehaltes vor allem eine gute Vermischung innerhalb der entwässerten Kohle. Man behält in jedem Falle die Vorentwässerung bei, sei es auf Entwässerungssieben, sei es auf feststehenden Rosten oder in Entwässerungsbecherwerken, und führt die vorentwässerte Kohle den Schleudern zu. Es empfiehlt sich, Mischtröpfe vorzuschalten, weil man dadurch von der Art des Fördermittels und von den Schwankungen des Betriebes unabhängiger wird. Außerdem ermöglichen sie den Zusatz und die gute Vermischung von Schlamm und Frischwasser mit der Aufgabekohle. Die Zugabe von Frischwasser kann sich besonders für die Ausschleuderung der Letten günstig auswirken.

Die Schleuderkohle gelangt in die Türme, während das ausgeschleuderte Schlammwasser eine Sonderbehandlung erfährt. In den meisten Fällen wird man es nicht dem allgemeinen Schlammkreislauf zuführen, sondern eine gesonderte Eindickspitze vorsehen, die Abzapfstellen in verschiedenen Höhen aufweist. Da erfahrungsgemäß die tiefste Schlammschicht, d. h. das Gut in der Spitze des Eindicktrichters, an Schwefel-

kies und Bergeteilchen angereichert ist, wird man diesen Teil unter Umständen unmittelbar in die Schlammteiche ablassen. Dasselbe gilt von dem Spitzenüberlauf; es handelt sich hier um lettenhaltiges Schlammwasser, das meist noch feinste Pyritteilchen mit sich führt und dessen Eingliederung in den allgemeinen Wasserkreislauf nur störend wirken kann.

Der eingedickte Schlamm wird auf Sieben mit 0,2- bis 0,3-mm-Gewebe vorentschlämmt und dann der Schleuderaufgabe zugegeben. Auf das Sieb gelangt auch der Grobschlamm aus den ersten Wasserklärsitzen, den man in der Schleuder mitverarbeiten kann. Örtliche Verhältnisse werden dafür maßgebend sein, was mit dem Schlamm der übrigen Klärsitzen geschieht. Der der Schleuder zugeführte oder wieder zuzuführende Schlamm ist möglichst vor Abrieb zu bewahren und daher zu vieles Umpumpen in Wendepumpen zu vermeiden.

Wo keine zu großen Höhen zu überwinden sind, sollte man für die Schlammwasserförderung mehr Gebrauch von Drucklufthebern machen, deren Rohre sich bequem an



a Feinkornsetzmaschine, b Becherwerk, c Förderschnecke, d Schleuder, e Rinne für Schleuderdurchgang, f Pumpensumpf, g Eindicker, h Federsieb, i Schwemmturm für Versandfeinkohle, k Behälter für Schleuderkohle, l Behälter für Edelschlamm.

Abb. 18. Feinkohlenentwässerung mit zwei Bamag-Schleudern.

jeder Wand anbringen lassen und die verhältnismäßig wenig Druckluft benötigen. Die Druckluftheber können besonders Anwendung beim Entschlammern des Grobschlammes finden. Die Entschlammung auf Sieben geht desto gründlicher vor sich, je mehr Wasser durch den Schlamm hindurchgespült wird. Da der Zusatz von Frischwasser dafür nicht in Frage kommt, läßt sich das kräftige Durchspülen wie folgt bewerkstelligen. Denkt man sich z. B. ein Federsieb quer in 3 Abschnitte unterteilt, dann werden die Schlämme in stärkerer Verdünnung in der ersten Zone aufgegeben. Das durchgeflossene Wasser wird mit Hilfe eines Drucklufthebers auf den mittlern (zweiten) Teil des Siebes zurückgebracht und der Schlamm darauf erneut durchgespült. Die Wirkung ist dabei so gut, daß im letzten Drittel eine kleine Frischwasserbrause genügt, um das Gut von den noch anhaftenden Letten zu befreien. Das im letzten Abschnitt durchgesiebte Frischwasser wird zur Verdünnung des Spülwassers dem Druckluftheber zugeleitet, und nur der im mittlern Teil anfallende Siebdurchlauf geht zu den Teichen. Das hier geschilderte Entschlammungsverfahren hat sich auf einer Grube des Aachener Bezirks sehr gut bewährt und sollte mehr Beachtung finden.

Die Wiederaufgabe des Schlammes hat eine geringe Erhöhung des Wassergehalts der Schleuderkohle zur Folge, jedoch wird dieser kleine Nachteil durch den geringern Anfall an Schleuderschamm und durch die gleichmäßigere Verteilung des Grobschlammes in der entwässerten Kohle wieder aufgewogen.

Die in Abb. 18 wiedergegebene Form des Einbaus von Schleudern über mehreren Bunkern hat den Nachteil, daß die Schleuderkohle in den einzelnen Behältern stark entmischt wird, weil die größten Kohlenteilchen am weitesten nach außen fliegen. Man stellt die Schleuder am besten am Anfang einer Bunkerreihe auf, so daß die Schleuderkohle durch Fördermittel auf die einzelnen Türme verteilt werden kann. Unerläßlich sind Vorkehrungen, die im Falle von Störungen an den Schleudern die Türme sofort als Entwässerungstürme einzusetzen gestatten. Auf einer Grube des Aachener Bezirks, wo früher die von einem Entwässerungsbecherwerk kommende Kohle mit einem Wasserstrom in die Türme gespült und nachentwässert wurde, ist die Regelung wie folgt getroffen worden. Bei dem Einbau von Schleudern hat man die Zuführungsrinnen zu den Türmen beibehalten. Die von dem Becherwerk kommende vorentwässerte Kohle fällt in je eine Schnecke, die sie der Schleuder als Aufgabe zuführt; die Rückwand der Schnecke schließt sich an die Seitenwand der bisherigen Hauptrinne an. Kommt es zu einer Störung in der Schleuderanlage, dann wird die Schnecke durch elektrische Steuerung stillgesetzt, die Feinkohle häuft sich einen Augenblick

im Schneckenrotte an, fällt dann aber sofort unter dem natürlichen Böschungswinkel in die Feinkohlenrinne. Der Hahn für die Spülwasserleitung wird durch einen Hubmagneten geöffnet, den die elektrische Steuerung außerdem so betätigt, daß beim Stillstand der Schnecke selbsttätig der Zufluß von Spülwasser in die Feinkohlenrinne einsetzt.

#### Kosten und betriebliche Vorteile.

Unter Berücksichtigung des Verschleißes, wie er nach den vorstehend besprochenen Verbesserungen der Schleuder im Betriebe festgestellt worden ist, können die Schleuderkosten einer Reineveld-Schleuder etwa entsprechend der Zahlentafel 7 angenommen werden.

#### Zahlentafel 7. Kosten der Feinkohlenentwässerung mit der Reineveld-Schleuder.

Berechnungsgrundlage: Preis der Anlage 30000  $\mathcal{M}$ , Abschreibung 20%; Schichtlohn 7  $\mathcal{M}$ , Instandhaltung je 2 Mann, zusammen 1,50  $\mathcal{M}/h$ ; Stromkosten 3 Pf./kWh, Kraftverbrauch 28 kWh = 0,79 kWh je t trockner Durchsatz; Siebverschleiß 8000 t, Siebsatzkosten 47,50  $\mathcal{M}$ ; Laufzeit 2 Schichten zu je 7 h, Durchsatz 35,5 t/h = 500 t/Tag = 150000 t/Jahr.

	$\mathcal{M}$
Löhne ( $1/2$ Mann je Schicht), 600 · 3,50 . . . . .	2 100
Stromverbrauch, 4200 · 28 · 0,03 . . . . .	3 500
Betriebsstoffe . . . . .	150
Siebe, 20 · 47,50 . . . . .	950
2 Hartgußbringe, je 147 $\mathcal{M}$ . . . . .	294
1 Speichenkreuz . . . . .	350
1 Messerkopf mit Schabern und Deckel . . . . .	300
Löhne für Siebtausch und Instandhaltung, 20 · 4 + 20 = 100 · 1,50 . . . . .	150
Abschreibung, 20% von 30000 $\mathcal{M}$ . . . . .	6 000
	13 794
Kosten je t trockner Durchsatz . . . . .	9,2 Pf.

Anschließend läßt die Zahlentafel 8 vergleichsweise erkennen, wie sich der Einbau von Schleudern in eine bestehende Anlage auswirkt. Zugrunde gelegt ist dabei der in Abb. 19 wiedergegebene Stammbaum, der den wichtigsten Einzelheiten einer bestehenden Anlage entspricht. Hier wird die von den Setzmaschinen kommende Reinkohle in Entwässerungsbecherwerken vorentwässert, worauf sie in Türmen abtropft. Den Überlauf aus dem Baggersumpf setzt man mit dem gesamten Schlamm in Klärspitzen ab, filtert den eingedickten Schlamm und gibt den Staub der entwässerten Feinkohle zu (Fall a). Der Einbau von 3 Schleudern (1 Ersatzschleuder) ermöglicht die Trocknung der Feinkohle auf 7%, der Schleuderschamm erfährt die vorher erwähnte Sonderbehandlung; der Grobschlamm wird den Schleudern zugeführt, der Feinschlamm nach seiner Eindickung in den Klärspitzen gefiltert und mit dem Staub der Schleuderkohle beigemischt.

#### Zahlentafel 8. Ergebnisse der Feinkohlenentwässerung ohne und mit Schleudern.

	a				b				c				d			
	trocken t	Wasser %	naß t	Asche %	trocken t	Wasser %	naß t	Asche %	trocken t	Wasser %	naß t	Asche %	trocken t	Wasser %	naß t	Asche %
Feinkohle . . . . .	74,0	10,5	82,70	5,30	74,0	7,0	79,50	5,00	74,0	10,5	82,70	5,30	74,0	7,0	79,50	5,00
Schlamm . . . . .	4,6	25,0	6,13	13,00	4,0	25,0	5,33	16,00	8,4	22,0	10,76	6,50	7,9	22,0	10,13	6,50
Staub . . . . .	14,9	4,0	15,53	11,50	14,9	4,0	15,53	11,50	8,0	4,0	8,33	11,50	8,0	4,0	8,33	11,50
Fertigkohle	93,5	10,4	104,36	6,54	92,9	7,5	100,36	6,52	90,4	11,2	101,79	5,97	89,9	8,3	97,96	5,71

a Feinkohle im Becherwerk vorentwässert, Schlamm aus Klärspitzen gefiltert; b Feinkohle im Becherwerk vorentwässert, geschleudert, Grobschlamm wieder aufgegeben, Feinschlamm gefiltert; c wie a, jedoch Schlamm insgesamt und Staub teilweise floriert; d wie b, jedoch Feinschlamm insgesamt und Staub teilweise floriert.

In den Fällen c und d ist angenommen worden, daß 6,9 t Staub und der gesamte Schlamm (bzw. Feinschlamm) flotiert, das Konzentrat gefiltert und mit dem Reststaub der Feinkohle beigemischt wird. Man sieht, daß beim Ausschleudern der Wassergehalt des Enderzeugnisses erheblich niedriger ist als ohne Schleudern, während die Aschengehaltsverminderung weniger stark zur Geltung kommt.

Eine Erörterung der Vorteile, welche die Wassergehaltsverringerung der Endkohle für Kokerei und

Brikettfabrik bietet, geht über den Rahmen dieser Arbeit hinaus, zumal da ein umfangreiches Schrifttum darüber vorliegt<sup>1</sup>. Abschließend seien jedoch die Vorzüge der Feinkohlenentwässerung durch Schleudern kurz aufgeführt: große Leistung auf verhältnismäßig kleinem Raum, gute Entwässerung bei angenähert gleichbleibenden Werten, weitgehende Unempfindlichkeit gegenüber Schwankungen in den Eigenschaften der Kohle, gleichmäßige Zusammensetzung der Erzeugnisse, Verringerung des Aschen- und Schwefelgehaltes, Ersparnisse an Bunkerraum bzw. bessere Speicherung bei vorhandenen Anlagen, leichte Abzugsmöglichkeit für die Erzeugnisse, einfache Wartung.

Zusammenfassung.

Nach kurzer Beschreibung einzelner waagrechter und senkrechter Schleudern wird genauer auf die zur Zeit in größerem Maße verwendeten Ausführungen mit Kratzvorrichtung eingegangen. Darauf werden Verbesserungen, die den Verschleiß erheblich verringern, besprochen und an Hand von Betriebserfahrungen Vorschläge für den Einbau gemacht. Ein Hinweis auf die Kosten und die betrieblichen Vorteile der Schleudern beleuchtet abschließend ihre Eignung und Wirtschaftlichkeit

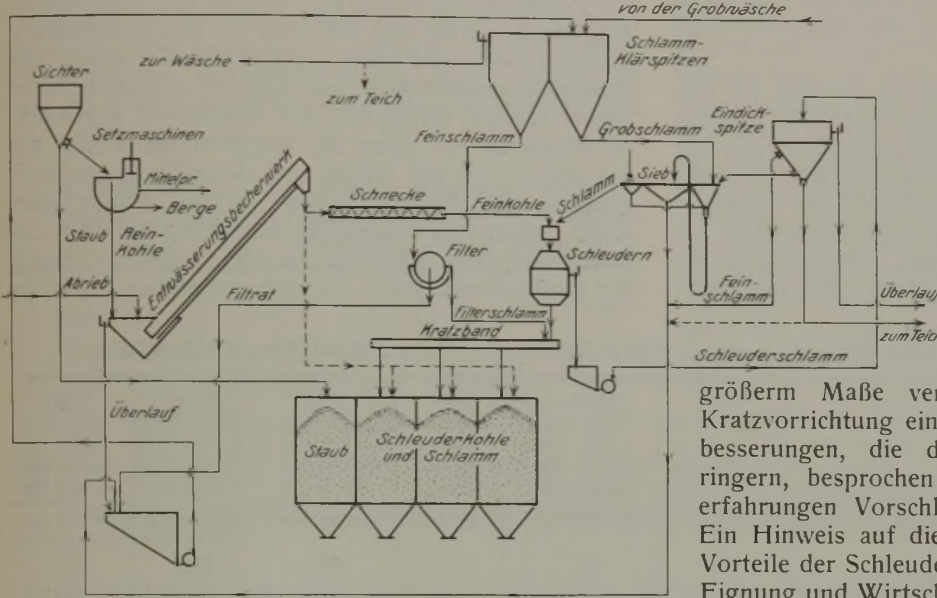


Abb. 19. Stammbaum einer Feinkohlenwäsche mit Schleudern.

<sup>1</sup> Schäfer: Die wirtschaftliche Bedeutung der Koks-kohlentrocknung, Glückauf 63 (1927) S. 857.

## Die steuerlichen Lasten des Ruhrbergbaus im Jahre 1935.

Von Dr. H. Meis, Essen.

An einer neuerlichen Erhebung der Bezirksgruppe Ruhr der Fachgruppe Steinkohlenbergbau, Essen, über die Höhe der steuerlichen Belastung des Ruhrbergbaus im Jahre 1935 haben sich 42 Gesellschaften bzw. Zechen beteiligt. Auf den Kreis dieser Unternehmungen entfallen annähernd 84 Mill. t oder 85,75% der gesamten Ruhrkohlenförderung. Den übrigen Gesellschaften, die zumeist gemischte Werke darstellen und mit den restlichen 14,25% zu der Gesamtförderung beitragen, war es nicht möglich, sämtliche Steuerarten für ihre bergbaulichen Betriebe getrennt aufzustellen. Sie haben deshalb auf eine Beantwortung der Umfrage verzichtet.

Insgesamt ergibt sich auf Grund der genannten Erhebung für das Jahr 1935 eine steuerliche Belastung je Tonne Nutzförderung, das ist die Förderung ohne Selbstverbrauch, jedoch einschließlich der Deputatkohlen, in Höhe von 106,39 Pf. Dieser Satz übersteigt die Tonnenbelastung des Jahres 1934 mit 100,03 Pf. um 6,36%. Gegenüber den vorausgegangenen Jahren, den Zeiten der wirtschaftlichen Krise, ist jedoch eine wesentliche Steuererleichterung festzustellen. So entfiel im Jahre 1932 auf eine Tonne Nutzförderung ein Steuerbetrag von 127,38 Pf., der sich allerdings unter Berücksichtigung der Steuerguts-scheine, gerechnet nach ihrem durchschnittlichen Kurs-

wert, auf 121,66 Pf. ermäßigte, während sich für 1933 die Belastung auf 109,03 bzw. 92,83 Pf. stellte.

Unterstellt man, daß der für 1935 errechnete Satz der steuerlichen Belastung je Tonne Nutzförderung auch für die Gesellschaften maßgebend sei, die sich an der Erhebung nicht beteiligt haben, so ergibt sich ein Gesamtsteueraufkommen innerhalb des Ruhrbergbaus von 95 Mill. *ℳ*, d. s. 13 Mill. *ℳ* mehr als im Jahre zuvor und fast 30 Mill. *ℳ* mehr als 1933.

Der für 1935 festgestellte Tonnensatz von 106,39 Pf. setzt sich zusammen aus 63,44 Pf. für Reichs- und Staatssteuern, 31,01 Pf. für Gemeinde-steuern und 11,94 Pf. für einmalige Steuern und sonstige Abgaben an öffentlich-rechtliche Körperschaften, wie z. B. wasserwirtschaftliche Genossen-schaften, Handelskammern u. a. Abgesehen von der Umsatzsteuer, die mit 25,93 Pf. in der Summe der Reichs- und Staatssteuern enthalten ist und nur deshalb mitaufgenommen wurde, weil sie in An-betracht der unzulänglichen Kohlenpreise zumeist nicht auf die Verbraucher abgewälzt werden kann, sondern zum großen Teil den Bergwerksunternehmen zur Last fällt, stellt die Körperschaftsteuer den höchsten Betrag dar. Man darf es als ein erfreuliches Zeichen für die finanzielle Wiedergesundung der Ruhrkohlenzechen nehmen, daß dieser Satz gegenüber

den Jahren des wirtschaftlichen Niedergangs die stärkste Steigerung unter allen Steuerarten aufweist. Mit 10,17 Pf./t Nutzförderung überstieg er die Belastung im Jahre 1933 um nicht weniger als das Dreieinhalbfache und war immerhin noch fast doppelt so hoch als im Jahre 1934, während er hinter dem in dem Hochkonjunkturjahr 1929 errechneten Tonnensatz allerdings noch um ein Drittel zurückblieb. Der mehr oder weniger geringfügige Rückgang der Grundvermögensteuer, der Hauszinssteuer sowie zum Teil auch der Kraftfahrzeugsteuer ist lediglich eine Folge der gesteigerten Förderziffern, die dadurch einen höhern Divisor ergeben.

Unter den Gemeindesteuern standen die Gewerbesteuern mit einem Satz von 20,44 Pf./t weitaus an der Spitze, er macht zugleich das Doppelte der Körperschaftsteuer aus, trotzdem es einem Teil der Gesellschaften möglich war, hinsichtlich der Höhe der Gewerbesteuern mit den zuständigen Gemeinden ein Sonderabkommen zu treffen und dadurch eine Ermäßigung zu erwirken. Den Jahren 1933 und 1934

gegenüber ergibt sich eine Steigerung um 21 bzw. 15%, während jedoch der Tonnensatz vom Jahre 1929 nur zu 60% erreicht wurde. Auch die gemeindlichen Zuschläge zur Grundvermögensteuer stellen mit 8,76 Pf. einen wesentlichen Teil der gesamten Steuerbelastung dar. Die Senkung gegenüber den Jahren 1932 und 1933 entspricht keiner tatsächlichen Steuerermäßigung, sondern ist ähnlich wie bei verschiedenen Reichs- und Staatssteuern auf die niedrigere Förderung dieser Jahre zurückzuführen.

Unter den einmaligen Steuern und sonstigen Abgaben spielen die Beiträge zu wasserwirtschaftlichen Genossenschaften mit 7,02 Pf. sowie die Handelskammerbeiträge mit 2,73 Pf. die Hauptrolle. Einen starken Rückgang den Vorjahren gegenüber verzeichneten vor allem die Kapitalverkehrsteuer sowie die Lasten auf Grund von Ansiedlungsgenehmigungen, wie Kolonieabgaben, Schul-, Polizeilasten u. dgl. mehr. Ein Beweis für das Wiederaufleben der Wirtschaft liegt gleichfalls in der starken Erhöhung der Grunderwerbsteuer, die sich gegenüber 1934 ver-

Zahlentafel 1. Steuerliche Belastung des Ruhrkohlenbergbaus<sup>1</sup> (je t absatzfähige Förderung).

	1913	1929	1932	1933	1934	1935
	t	t	t	t	t	t
Kohlenförderung . . . . .	51 493 215	106 121 169	58 166 419	61 668 948	73 166 250	83 754 366
davon Selbstverbrauch (ohne Deputatkohle)	2 547 499	6 050 598	5 135 647	5 716 959	6 348 289	6 975 738
bleibt absatzfähige Förderung	48 945 716	100 070 571	53 030 772	55 951 989	66 767 961	76 778 628
Steuern						
A. Reichs- und Staatssteuern:	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.
1. Einkommen- bzw. Körperschaftsteuer . . .	3,5	15,73	3,34	2,90	5,41	10,17
2. Kapitalertragsteuer . . . . .	—	2,11	0,20	0,32	0,43	0,46
3. Vermögensteuer (Ergänzungssteuer) . . .	—	7,80	8,93	7,45	6,10	6,75
4. Grundvermögensteuer . . . . .	—	2,55	8,31	6,90	5,29	4,92
5. Hauszinssteuer . . . . .	—	9,54	12,57	9,87	7,97	6,73
6. Bergwerksabgaben (Regalien) . . . . .	2,4	2,30	2,17	2,34	1,70	1,33
7. Umsatzsteuer . . . . .	—	12,55	26,22	24,27	23,55	25,93
8. Kraftfahrzeugsteuer . . . . .	—	0,31	0,39	0,44	0,15	0,10
9. Wirtschaftsgarantie . . . . .	—	0,10	—	—	0,99	0,05
10. Zahlungen auf Grund der Industriebelastung	—	10,13	13,02	9,14	6,99	7,00
11. Obligationensteuer . . . . .	—	2,10	—	—	—	—
zus. A	5,9	65,21	75,15	63,63	58,58	63,44
B. Gemeindesteuern:						
1. Gemeindezuschlag zur Einkommensteuer .	7,5	—	—	—	—	—
2. Gewerbesteuer . . . . .	11,9	34,29	21,72	16,88	17,85	20,44
3. Gemeindezuschlag zur Grundvermögensteuer <sup>2</sup> (Grund- und Gebäudesteuer) . . .	2,0	5,43	13,57	11,82	9,58	8,76
4. Entwässerungs- und Müllabfuhrgebühren .	0,2	1,43	3,17	2,43	1,95	1,82
zus. B	21,6	41,15	38,46	31,13	29,37	31,01
zus. A und B	27,5	106,37	113,61	94,76	87,95	94,45
C. Einmalige Steuern und sonstige Abgaben:						
1. Grunderwerbsteuer . . . . .	0,2	0,58	0,09	0,10	0,42	0,84
2. Wertzuwachssteuer . . . . .	—	0,07	0,01	0,16	0,01	0,01
3. Kapitalverkehrsteuer . . . . .	—	1,13	1,13	2,08	0,60	0,49
4. Versicherungsteuer . . . . .	—	0,28	0,05	0,05	0,04	0,04
5. Lasten auf Grund von Ansiedlungsgenehmigungen (Kolonieabgaben, wie Schul-, Polizeilasten usw.) . . . . .	0,6	0,16	0,56	0,62	0,38	0,11
6. Beiträge zur Handelskammer, zur Berggewerkschaftskasse, zum Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft . . . . .	1,0	2,30	2,71	2,23	2,71	2,73
7. Beiträge zur Emschergenossenschaft und ähnlichen wasserwirtschaftlichen Genossenschaften . . . . .	1,4	3,38	8,25	8,25	7,17	7,02
8. Berufsschulbeiträge . . . . .	—	0,55	0,97	0,79	0,75	0,70
zus. C	3,3	8,45	13,77	14,27	12,08	11,94
zus. A, B und C	30,8	114,82	127,38	109,03	100,03	106,39
unter Berücksichtigung der bewilligten Steuergutscheine nach ihrem Nominalwert . . .	.	.	120,30	91,18	.	.
nach ihrem durchschnittlichen Kurswert . . .	.	.	121,66	92,83	.	.

<sup>1</sup> Der Zahlentafel liegen für 1913: 44,96, 1929: 85,87, 1932: 79,38, 1933: 79,27, 1934: 80,95 und 1935: 85,75% der Gesamtförderung des Ruhrbergbaus zugrunde. — <sup>2</sup> Nach Abzug der auf die Inhaber von Zechenwohnungen besonders umgelegten Beträge.

doppelt und seit 1932 sogar verneinfacht hat. Selbst im Jahre 1929 blieb der Tonnensatz weit hinter seiner jetzigen Höhe zurück.

Des nähern unterrichtet über die Höhe der steuerlichen Belastung des Ruhrbergbaus je Tonne Nutzförderung in den Jahren 1929, 1932 bis 1935 sowie im Vergleich zu den Ergebnissen des Jahres 1913 die Zahlentafel 1.

Bei dem mehr oder weniger unbedingten Charakter, den eine ganze Reihe von Steuern hat, verschiebt sich das Bild naturgemäß bei fallender und steigender Förderung recht stark. Es sei deshalb nachstehend eine Übersicht geboten, bei der die steuerliche Belastung in den jeweiligen Jahren umgelegt worden ist auf die durchschnittliche Förderung aller in Betracht gezogenen Jahre.

Zahlentafel 2. Steuerliche Belastung unter Zugrundelegung der durchschnittlichen Förderung der Jahre 1929–1935 (je t Nutzförderung).

	Reichs- und Staatssteuern		Gemeindesteuern		Einmalige Steuern und sonstig. Abgaben		Steuern insges.	
	Pf.	1929 = 100	Pf.	1929 = 100	Pf.	1929 = 100	Pf.	1929 = 100
1929	86,06	100,00	54,31	100,00	11,15	100,00	151,53	100,00
1930	74,27	86,30	58,29	107,33	11,31	101,43	143,86	94,94
1931	64,51	74,96	43,16	79,47	11,68	104,75	119,34	78,76
1932	58,80	68,32	30,09	55,40	10,78	96,68	94,13 <sup>1</sup>	62,12
1933	52,86	61,42	25,86	47,62	11,86	106,37	75,75 <sup>2</sup>	49,99
1934	56,54	65,70	28,35	52,20	11,66	104,57	96,55	63,72
1935	66,17	76,89	32,34	59,55	12,45	111,66	110,96	73,23

<sup>1</sup> Ohne Abzug der Steuergutscheine 99,67 Pf. — <sup>2</sup> Ohne Abzug der Steuergutscheine 90,58 Pf.

Wie aus der Zahlentafel hervorgeht, haben sich unter Zugrundelegung der durchschnittlichen Förderung die gesamten Steuern von 151,53 Pf./t im Jahre 1929 unter Berücksichtigung der Steuergutscheine bis auf 75,75 Pf./t im Jahre 1933, d. h. um 50 % ermäßigt. Im einzelnen machte der Rückgang für die Reichs- und Staatssteuern 38,58 % und für die Gemeindesteuern 52,38 % aus, während die einmaligen Steuern und sonstigen Abgaben sogar eine Steigerung, und zwar um 6,37 % aufzuweisen hatten. Trotz dieser teilweise wesentlichen Ermäßigung der Steuersätze litt der Ruhrbergbau jedoch infolge der durch den Absatzmangel bedingten stark verringerten Förderung in diesen Jahren der Krise weit mehr unter dem schweren Steuerdruck als in normalen Zeiten. Bereits 1934 stieg die Belastung je Tonne Nutzförderung auf 96,55 Pf. und im Berichtsjahr weiter auf 110,96 Pf. an. Sie lag damit immerhin noch um 26,77 % tiefer als im Jahre 1929, in dem die Ruhrkohlenförderung dank der überaus günstigen Absatzverhältnisse bis auf nahezu 124 Mill. t emporgeschnellt war. Während die Reichs- und Staatssteuern 1935 um 23,11 % unter dem Stand des Jahres 1929 geblieben waren, hatten die Gemeindesteuern einen Rückgang auf 59,55 % ihres damaligen Standes zu verzeichnen. Verhältnismäßig hoch sind noch immer die einmaligen Steuern und sonstigen Abgaben, die sogar den Satz des Jahres 1929, abgesehen von den Ergebnissen in 1932, in allen übrigen Jahren überschritten haben und sich z. B. im Berichtsjahr um 11,66 % höher stellten. Schuld daran tragen vor allem

Zahlentafel 3. Steuerliche Belastung der reinen Zechen und der gemischten Werke (je t Nutzförderung).

	1929		1932		1933		1934		1935	
	reine Zechen	gemischte Werke	reine Zechen	gemischte Werke	reine Zechen	gemischte Werke	reine Zechen	gemischte Werke	reine Zechen	gemischte Werke
Kohlenförderung . . . . .	41 512 548	64 608 621	23 461 273	34 705 146	22 488 433	39 180 515	29 657 219	43 459 031	36 863 689	46 890 677
davon Selbstverbrauch (ohne Deputatkohle)	2 876 772	3 173 826	2 273 323	2 862 324	2 357 012	3 359 947	2 832 092	3 516 197	3 437 784	3 537 954
Nutzförderung . . . . .	38 635 776	61 434 795	21 187 950	31 842 822	20 131 421	35 820 568	26 825 127	39 942 834	33 425 905	43 352 723
A. Reichs- und Staatssteuern:	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.
Körperschaftsteuer . . . . .	18,59	13,93	3,51	3,23	2,68	3,03	6,00	5,02	11,94	8,80
Kapitalertragsteuer . . . . .	2,23	2,04	0,50	—	0,45	0,25	0,63	0,29	0,65	0,32
Vermögenssteuer (Ergänzungssteuer) . . . . .	10,19	6,29	10,60	7,82	8,82	6,68	7,16	5,38	6,23	7,16
Grundvermögensteuer . . . . .	2,65	2,49	8,36	8,28	7,68	6,46	6,30	4,61	6,18	3,94
Hauszinssteuer . . . . .	9,98	9,26	12,41	12,67	11,77	8,80	10,76	6,09	8,94	5,02
Bergwerksabgaben (Regalien) . . . . .	3,13	1,77	3,17	1,50	3,97	1,43	1,93	1,55	1,87	0,91
Umsatzsteuer . . . . .	14,45	11,36	28,34	24,81	27,69	22,35	25,96	21,94	26,62	25,40
Kraftfahrzeugsteuer . . . . .	0,36	0,28	0,40	0,38	0,49	0,41	0,16	0,14	0,10	0,10
Rentenbankzinsen . . . . .	0,18	0,05	—	—	—	—	—	—	—	—
Wirtschaftsgarantie . . . . .	—	—	—	—	—	—	1,06	0,94	0,03	0,06
Zahlungen auf Grund d. Industriebelastung	11,96	8,98	14,31	12,16	10,81	8,20	7,43	6,70	6,99	7,00
Obligationensteuer . . . . .	5,44	—	—	—	—	—	—	—	—	—
zus. A	79,16	56,43	81,62	70,85	74,37	57,60	67,39	52,67	69,55	58,73
B. Gemeindesteuern:										
Gewerbesteuer . . . . .	34,13	34,39	20,09	22,80	18,13	16,18	17,70	17,95	20,84	20,13
Gemeindezuschlag zur Grundvermögensteuer (Grund- und Gebäudesteuer) . . . . .	6,25	4,91	14,42	13,00	13,35	10,96	11,40	8,35	11,39	6,73
Entwässerungs- und Müllabfuhrgebühren . . . . .	1,82	1,19	2,67	3,51	2,23	2,54	2,04	1,88	2,01	1,67
zus. B	42,20	40,50	37,18	39,31	33,70	29,68	31,15	28,18	34,24	28,53
zus. A und B	121,36	96,93	118,81	110,15	108,07	87,28	98,53	80,85	103,79	87,26
C. Einmalige Steuern und sonstige Abgaben:										
Gründerwerbsteuer . . . . .	1,13	0,23	0,12	0,07	0,27	0,10	0,92	0,08	1,84	0,07
Wertzuwachssteuer . . . . .	0,15	0,02	0,01	0,02	0,14	0,07	0,03	—	0,02	0,01
Kapitalverkehrssteuer . . . . .	1,45	0,94	0,17	1,76	1,18	2,58	0,69	0,53	1,05	0,05
Versicherungssteuer . . . . .	0,03	0,43	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
Lasten auf Grund von Ansiedlungsgenehmigungen (Kolonieabgaben, wie Schul-, Polizeilasten usw.) . . . . .	0,09	0,20	0,40	0,67	0,45	0,71	0,17	0,52	0,20	0,04
Beiträge zur Handelskammer, zur Bergwerkschaftskasse, z. Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft . . . . .	2,39	2,25	2,68	2,74	2,16	2,28	2,49	2,87	2,52	2,89
Beiträge zur Emschergenossenschaft und ähnlichen wasserwirtschaftlichen Genossenschaften . . . . .	4,16	2,89	9,35	7,51	10,52	6,98	8,74	6,11	7,68	6,50
Berufschulbeiträge . . . . .	0,57	0,54	1,03	0,93	0,90	0,72	0,82	0,70	0,80	0,62
zus. C	9,97	7,50	13,79	13,75	15,68	13,48	13,91	10,85	14,15	10,23
zus. A, B und C	131,33	104,43	132,60	123,91	123,75	100,76	112,44	91,70	117,95	97,48
unter Berücksichtigung der bewilligten Steuergutscheine nach ihrem Nominalwert . . . . .	—	—	126,52	116,16	103,63	84,18	—	—	—	—
„ „ „ „ „ durchschnittl. Kurswert . . . . .	—	—	127,69	117,66	105,50	85,72	—	—	—	—

die durch ständig wachsende Aufgaben stark gesteigerten Anforderungen der wasserwirtschaftlichen Genossenschaften.

Bemerkenswert ist ferner, daß die auf die Tonne Nutzförderung errechnete Belastung der reinen Zechen, d. s. die Zechen ohne Verbrauchsbeteiligung, seit Jahren wesentlich höher ist als die der gemischten Werke. Diese Mehrbelastung zeigt sich mit wenigen Ausnahmen, wie z. B. bei der Vermögensteuer, den Handelskammerbeiträgen u. a., bei sämtlichen übrigen Steuerarten, seien es Reichs-, Gemeinde- oder auch einmalige Steuern, so bei der Körperschaftsteuer, die sich für die reinen Zechen im Berichtsjahr auf 11,94 Pf./t stellte gegen 8,80 Pf./t für die gemischten Werke, bei der Grundvermögensteuer mit einem Satz von 6,18 gegen 3,94 Pf./t, bei der Hauszinssteuer mit 8,94 gegen 5,02 Pf./t, in dem Gemeindegzuschlag zur Grundvermögensteuer mit 11,39 gegen 6,73 Pf./t und schließlich in der Grunderwerbsteuer mit 1,84 gegen 0,07 Pf./t. Als Gesamtbelastung ergibt sich für die reinen Zechen ein Tonnensatz von 117,95 Pf., womit sich dieser um rd. 20% höher stellt als bei den gemischten Werken.

Um einen Maßstab zu haben für die verhältnismäßige Höhe und die Bedeutung der steuerlichen Belastung sind in nachstehender Zahlentafel die Steuern mit dem ausgeschütteten Gewinn in Vergleich gesetzt. In dieser Untersuchung, die sich auf die Jahre 1913, 1929 und 1932 bis 1935 erstreckt, wurden die Ergebnisse von 10 Aktiengesellschaften und 14 Gewerkschaften erfaßt, und zwar von solchen Aktiengesellschaften bzw. Gewerkschaften des Ruhrbergbaus, bei denen keine wesentlichen Änderungen seit 1913 eingetreten sind und die daher ausreichende Vergleichsmöglichkeiten bieten.

Wie aus der Zahlentafel hervorgeht, standen 1913 bei den Aktiengesellschaften einem durchschnittlichen

Gewinnsatz von 1,14  $\mathcal{M}$ /t Förderung 0,29  $\mathcal{M}$  an Steuern gegenüber, so daß diese damals also nur 25,44% vom Gewinn ausmachten. Bei den Gewerkschaften stellten sich Gewinn und Steuern auf 1,06  $\mathcal{M}$  und 0,35  $\mathcal{M}$  und für den Durchschnitt sämtlicher angeführten Unternehmungen auf 1,10  $\mathcal{M}$ /t und 0,31  $\mathcal{M}$ /t, woraus sich für die Steuern ein Anteil von 28% errechnet. Dieses Bild hat sich in der Nachkriegszeit gänzlich geändert. Selbst bei den günstigen finanziellen Verhältnissen des Jahres 1929 überstiegen die Steuern mit 1,27  $\mathcal{M}$ /t den ausgeschütteten Gewinn (0,71  $\mathcal{M}$ /t) um nahezu 80%. Mit dem fortschreitenden wirtschaftlichen Niedergang gingen die Gewinne immer weiter zurück, während die Steuern mehr oder weniger dieselben blieben. So stand innerhalb der vorstehend aufgeführten Gesellschaften im Jahre 1932 einem recht kärglichen Gewinn von 0,08  $\mathcal{M}$ /t ein Steuerbetrag in Höhe von 1,16  $\mathcal{M}$ /t gegenüber, während sich für 1933 diese Zahlen auf 0,07 und 1,11  $\mathcal{M}$ /t beliefen, d. h. die Steuern machten zu jener Zeit mehr als das Fünfzehnfache der ausgeschütteten Dividende aus. Auch hierin haben die Jahre des Wiederaufbaus einen merklichen Wandel geschaffen. Wenngleich auch die Ergebnisse im Verhältnis zu 1929 oder gar gegenüber 1913 noch nicht zufriedenstellend sind, so kann doch festgestellt werden, daß sich der zur Ausschüttung gekommene Gewinn 1934 wieder auf 0,21  $\mathcal{M}$ /t und 1935 weiter auf 0,30  $\mathcal{M}$ /t gesteigert hat, die Steuern hingegen auf 0,98 und 1,05  $\mathcal{M}$ /t in den gleichen Jahren zurückgegangen sind, so daß sich anstatt des fünfzehnfachen Betrags im Berichtsjahr nur noch ein solcher des dreieinhalbfachen ergibt. Dabei ist zu berücksichtigen, daß das Jahr 1935 erst den Anfang einer neuen Wirtschaftsepoche darstellt und erst in den folgenden Jahren eine weitere Besserung der Rentabilität der Ruhrkohlenzechen zu erwarten ist.

Zahlentafel 4. Steuern und Gewinn der einzelnen Gesellschaften des Ruhrbergbaus.

	1913			1929			1932			1933			1934			1935		
	Gewinn		Steuern in % vom Gewinn	Gewinn		Steuern in % vom Gewinn	Gewinn		Steuern <sup>1</sup> in % vom Gewinn	Gewinn		Steuern <sup>1</sup> in % vom Gewinn	Gewinn		Steuern in % vom Gewinn	Gewinn		Steuern in % vom Gewinn
	je t Förderung	$\mathcal{M}$		je t Förderung	$\mathcal{M}$		je t Förderung	$\mathcal{M}$		je t Förderung	$\mathcal{M}$		je t Förderung	$\mathcal{M}$		je t Förderung	$\mathcal{M}$	
<b>Aktiengesellschaften</b>																		
1	1,34	0,28	20,90	0,82	1,44	175,61	—	1,24	—	1,21	—	—	1,03	—	—	0,98	—	
2	2,16	0,32	14,81	1,50	1,43	95,33	—	—	—	—	—	0,80	—	—	—	—	—	
3	0,83	0,31	37,35	0,64	1,26	196,88	—	1,25	—	1,28	—	0,01	1,02	10200,00	0,25	1,15	460,00	
4	0,76	0,18	23,68	—	1,39	—	—	—	—	—	—	0,51	1,13	221,57	0,48	1,16	241,67	
5	1,46	0,37	25,34	0,90	1,29	143,33	—	1,38	—	1,14	—	0,73	1,09	149,32	0,89	1,26	141,57	
6	1,04	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
7	1,63	—	—	0,58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
8	1,95	0,36	18,46	—	0,66	—	—	0,64	—	—	—	0,63	—	—	—	—	—	
9	1,04	0,29	27,88	0,74	1,09	147,30	0,83	1,68	202,41	1,19	1,72	144,54	0,22	1,33	129,13	0,98	1,20	
10	—	—	—	—	0,69	—	—	0,90	—	0,70	—	—	1,03	0,69	—	0,97	—	
Durchschnitt	1,14	0,29	25,44	0,78	1,27	162,82	0,10	1,26	1260,00	0,15	1,25	833,33	0,26	1,00	384,62	0,35	1,15	328,57
<b>Gewerkschaften</b>																		
1	0,94	0,11	11,70	—	0,53	—	—	—	—	0,48	—	—	—	—	—	—	0,51	—
2	1,18	0,36	30,51	0,73	0,94	128,77	—	0,93	—	1,81	—	—	0,74	—	—	—	0,62	—
3	1,43	0,20	13,99	0,41	0,91	211,63	—	1,77	—	0,83	—	0,38	0,97	255,26	0,35	0,95	271,43	—
4	0,76	—	—	0,91	1,67	183,52	—	1,33	—	1,14	—	—	—	—	—	—	—	—
5	0,69	0,08	11,59	—	0,53	—	—	—	—	0,35	—	—	—	—	—	—	0,46	—
6	1,63	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	1,78	0,49	27,53	—	1,24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	2,46	0,40	16,26	1,20	1,41	117,50	0,40	0,81	202,50	—	0,88	—	0,41	0,83	202,44	0,34	0,86	252,94
9	—	—	—	—	0,65	—	—	0,62	—	0,73	—	—	—	0,62	—	—	0,63	—
10	1,26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	1,13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	1,26	0,36	28,57	0,51	1,77	347,06	—	0,97	—	0,94	—	—	—	—	—	—	—	—
13	2,35	0,45	19,15	1,52	1,97	129,61	0,28	1,19	425,00	—	1,17	—	—	1,25	—	—	1,18	—
14	—	1,14	—	—	1,34	—	—	1,07	—	1,28	—	—	—	0,83	—	—	0,77	—
Durchschnitt	1,06	0,35	33,02	0,59	1,27	215,25	0,05	1,05	2000,00	—	0,97	—	0,11	0,89	809,09	0,17	0,84	494,12
Gesamtdurchschnitt	1,10	0,31	28,18	0,71	1,27	178,87	0,08	1,16	1450,00	0,07	1,11	1585,71	0,21	0,98	466,67	0,30	1,05	350,00

<sup>1</sup> Ohne Berücksichtigung der Steuergutscheine, deren durchschnittlicher Nominalbetrag 1932 rd. 6 Pf. und 1933 rd. 16 Pf. je t Förderung ausmachten.

# UMSCHAU.

## 7. Technische Tagung des Vereins für die bergbaulichen Interessen in Essen.

Die Tagesordnung dieser Veranstaltung lautet wie folgt:

25. Mai, vormittags.

Bergwerksdirektor Bergassessor Dr.-Ing. eh. Brandt, Dortmund, Eröffnungsansprache.

### 106. Sitzung des Ausschusses für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft.

Professor Dr.-Ing. Spackeler, Breslau: Technische Probleme des amerikanischen Steinkohlenbergbaus.

Bergassessor F. W. Wedding, Essen: Neuzeitliche Entwicklung der Energiewirtschaft in Deutschland und den Vereinigten Staaten von Amerika.

25. Mai, nachmittags.

### 66. Sitzung des Ausschusses für Betriebswirtschaft.

Bergassessor Vogelsang, Essen: Untersuchungen über die Kapazität von Untertagebetrieben im Steinkohlenbergbau.

Dr.-Ing. Giebe, Essen: Untersuchungen über den Einsatz von Großförderwagen im Ruhrkohlenbergbau.

Dipl.-Ing. Herbst, Bochum: Neuere Gestellförderungen in Hauptschächten des Ruhrbergbaus.

### 107. Sitzung des Ausschusses für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft.

Direktor Dr.-Ing. eh. Schulte, Essen: Die Anwendung des Hochdruckdampfes in Bergwerksbetrieben.

Dr.-Ing. Lent, Wanne-Eickel: Das Höchstdruck-Kraftwerk Scholven der Bergwerksgesellschaft Hibernia AG.

26. Mai, vormittags.

### 28. Sitzung des Ausschusses für Steinkohlenaufbereitung.

Dipl.-Ing. Rzezacz, Erkelenz: Die Trocknung der Feinkohle durch Schleudern.

Bergassessor Schmitz, Herne: Die Herstellung aschenarmer Kohle in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht.

### 18. Sitzung des Kokereiausschusses.

Dr. Bähr, Merseburg: Über das Katasulf-Verfahren (Verfahren zur Gewinnung von Ammonsulfat aus Kokereigas unter Nutzbarmachung des Gasschwefels).

Dr.-Ing. Reerink, Essen: Überblick über die Entwicklung der Kokertechnik in den letzten 10 Jahren.

26. Mai, nachmittags.

Ministerialrat Löffken, Berlin: Industrieller Luftschutz.

Professor Dr. Walden, Rostock: Von chemischen Utopien der Vergangenheit zu Taten der modernen Chemie.

## Branddämme aus Holzknüppeln und Lehm.

Von Erstem Bergrat P. Cabolet, Bochum.

Auf den Zechen Centrum und Fröhliche Morgensonne in Wattenscheid sind zum Abschluß von Brandfeldern seit einer Reihe von Jahren mit großem Erfolg Holzknüppeldämme gesetzt worden. Sie haben im Einzieh- und Ausziehstrom, in Flözstrecken, Querschlägen und Richtstrecken Verwendung gefunden, und zwar zur sowohl behelfsmäßigen als auch endgültigen Abriegelung von Brandfeldern.

An Stelle der vielfach üblichen Sandsackdämme werden zur schnellen Unterbrechung der Frischwetterzufuhr zunächst Holzknüppeldämme von 0,60 m Stärke aus altem Grubenholz, das aus abgeworfenen Grubenstrecken stammt und auf dieses Längenmaß zugeschnitten worden ist, an einer nicht unmittelbar der Brandwirkung ausgesetzten Stelle der Strecke aufgebaut, nachdem man zuvor die Sohle und die Streckenstöße in geeigneter Weise für die Aufnahme des Mauerfußes und der Stoßverbindungen her-

gerichtet hat. In das in der Sohle des Dammes hergestellte Bett feuchten Lehmcs verlegt man die Knüppelreihen derart, daß zwischen den einzelnen Knüppeln geringe Zwischenräume verbleiben, und füllt diese sorgfältig mit Lehm aus. Auf der Zeche Hannover in Bochum werden neuerdings ähnliche Knüppeldämme aufgeführt, bei denen man nur die beiderseitigen Enden der Holzknüppel auf etwa 10 cm Länge mit Lehm verschmiert und die übrigen Hohlräume mit trockenem, feinem Tonschieferstaub ausfüllt, der ohne Nachkneten in sämtliche Zwischenräume der einzelnen Rundhölzer rieselt. An den Stößen und der Firste der Dammstelle werden nötigenfalls Halbhölzer oder passende Holzscheite eingefügt, die man ebenfalls mit Lehm umstopft und fest verkeilt.

Der naturfeuchte Lehm als Verband der Holzknüppelmauer bleibt plastisch und nachgiebig, da die Grubenluft meist mit Feuchtigkeit gesättigt ist und der Damm nach Schließung des Brandfeldes von feuchten Brandschwaden bespült wird. Seine Fertigstellung geht desto schneller vonstatten, je dicker die Stempel sind, die man in brandgefährlichen Abteilungen zu diesem Zweck aufstapelt. Die schnelle Heranschaffung des Lehmcs oder des Gesteinstaubes bietet im allgemeinen keine Schwierigkeiten, da diese Stoffe in unmittelbarer Nähe für die Schußbesetzung und Gesteinstaubstreuung zur Verfügung zu stehen pflegen.

Gegenüber den vielfach zur vorläufigen Abdämmung errichteten Sandsackdämmen bieten derartige Holzknüppeldämme den Vorteil, daß sie erheblich dichter und widerstandsfähiger sind. Erfahrungsgemäß fliegen Sandsackdämme bei einem plötzlichen Rückstau der Wetter oder durch die Stoßkraft einer Schlagwetter- und Brandgasexplosion leicht auseinander und gefährden die vor dem Damm beschäftigten Leute. Ihre Haltbarkeit hängt zudem stark von der Güte der verwandten Säcke ab. Papiersäcke

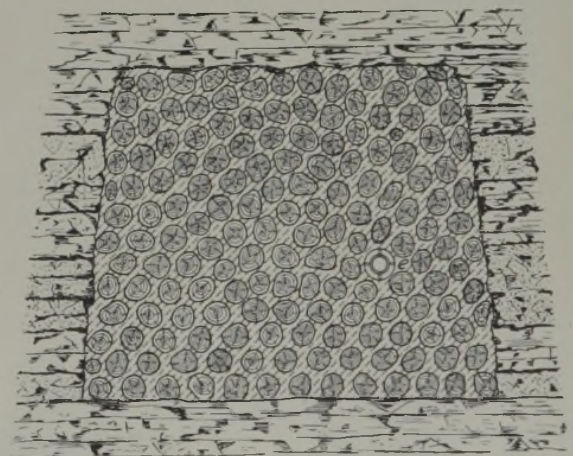
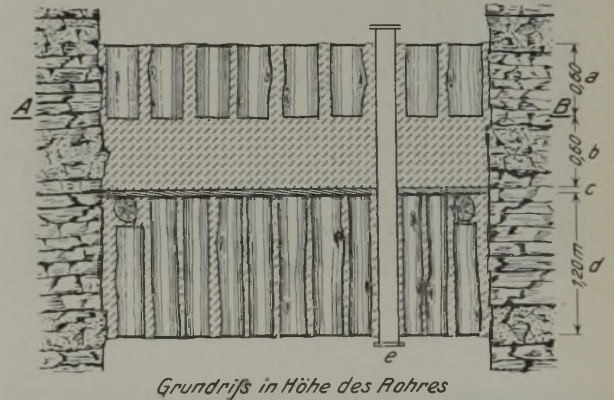


Abb. 1. Aufbau eines Branddammes aus Holzknüppeln und Lehm.

werden bereits bei ihrer Beförderung und beim Aufbau der Dämme leicht beschädigt und sind wegen der geringen Nachgiebigkeit für die Abdichtung unebener Stöße wenig geeignet. Mit naturfeuchtem Sand gefüllte Jutesand-säcke faulen bereits nach 4–6wöchiger Lagerung unter-tage und zerreißen dann leicht bei der Beförderung. Unter der Einwirkung feuchter Brandschwaden zersetzen sich die Fasern, und das Gewebe wird zerstört, so daß die Sand-säckdämme auseinanderfließen, zumal wenn Gebirgsdruck auf die Dammstelle wirkt und die Säcke zum Platzen bringt. Dagegen sind die Holzknüppeldämme gegen Feuchtigkeit und Brandschwaden unempfindlich. Bei auftretendem Gebirgsdruck werden die nachgiebigen Holzknüppel in dem plastischen Lehmverband auseinandergequetscht, und der Lehm dringt in die Risse und Hohlräume der Strecken-stöße, wobei der Stoßverband noch dichter und besser wird.

Im Grundriß und Aufriß zeigt Abb. 1 einen Branddamm aus Holzknüppeln und Lehm in einem zweispurigen Quer-schlag. In der Richtung auf das Brandfeld ist im ein-ziehenden Wetterstrom zunächst der 0,60 m starke Holz-knüppeldamm *a* aus Rundhölzern von 20–22 cm Kopf-stärke mit Lehmeinlagen gesetzt und alsdann dahinter die Lehmwand *b* von 0,60 m Stärke aus gestampftem Lehm vor der Bretterverschalung *c* aufgebaut worden. Daran schließt sich der zweite Holzdamm *d* von 1,20 m Stärke aus dünnern Holzknüppeln von 10–12 cm Dmr. ebenfalls mit Lehmeinlagen. Das Schnüffelrohr *e* für die Probe-entnahme der Brandgase ist durch sämtliche Dämme hin-durch in eine Lehmhülle eingebettet. Da ein derartiger Damm durch das Setzen weiterer Mauerabschnitte beliebig verstärkt werden kann, eignet er sich auch für den dichten Abschluß in druckhaften Abbaustrecken.

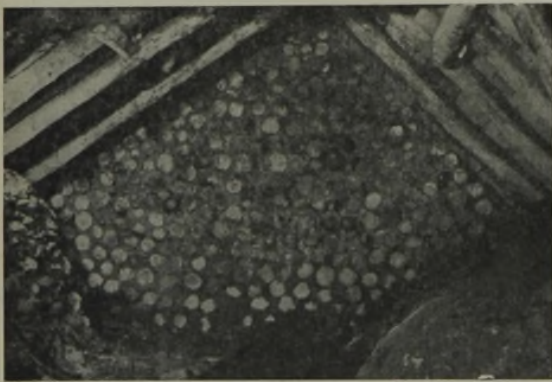


Abb. 2. Holzknüppeldamm in einer Grundstrecke nach zweijähriger Standzeit.



Abb. 3. Lehmknüppeldamm in einem zweispurigen Querschlag.

Abb. 2 gibt einen Holzknüppeldamm der Zeche Centrum in einer Grundstrecke des 2,80 m mächtigen, mit 50° einfallenden Flöztes Dickebank nach zweijähriger Standzeit, Abb. 3 einen Lehmknüppeldamm in einem zweispurigen Querschlag der Zeche Hannover wieder. Im Gegensatz zu Naßmuerdämmen aus Ziegelsteinen können derartige Dämme mit Lehm- oder Gesteinstaubeinlagen durch Gebirgsdruckwirkungen nicht zerrissen oder undicht werden. Man spart daher die ständigen Ausbesserungsarbeiten und Dichtigkeitsprüfungen, wie Steindämme sie erfordern. Die Herstellungskosten sind gering, da sich ausgeraubtes Alt-holz verwenden läßt. Der Aufbau der Holzknüppeldämme gestaltet sich gegenüber den Naßsteinmuerdämmen in-sofern einfach, als sie weder Wasser noch Zement und Mauer-sand erfordern und bei genügender Stärke der Dämme das äußere Berappen und Verputzen oder Tor-krieren der Ziegelsteindämme wegfällt.

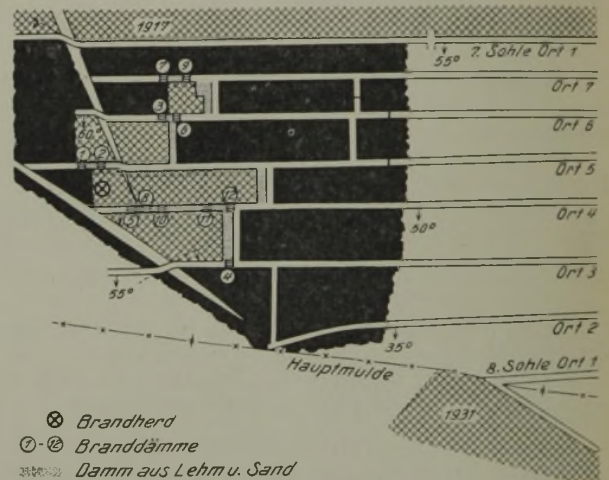


Abb. 4. Abriegelung eines Brandfeldes mit Holzknüppeldämmen.

Holzknüppeldämme der beschriebenen Art sind auf den genannten Zechen auch in Grenzbauen von Markscheide-sicherheitspfeilern und an Pachtfeldgrenzen an Stelle der sonst üblichen Bergeversatzpfropfen errichtet worden, die ein Überströmen von Wettern in fremde Grubenbaue ver-hüten sollen. In gleicher Weise eignen sie sich nach er-folgttem Abbau eines Flöztes zur Abdämmung alter Baue und ihrer Ausschließung aus dem Netz der Wetterführung und damit zur Vermeidung von Wetterverlusten.

Die Abriegelung eines Brandfeldes im Flöz Dickebank der Zeche Morgensonne mit Hilfe einer Reihe von Holz-knüppeldämmen veranschaulicht Abb. 4. Die westliche Bau-grenze der zum Pfeilerrückbau mit Versatz vorgerichteten Abteilung wird durch 2 Querwerfungen gebildet, die das rd. 3 m mächtige, mit 35–55° einfallende Flöz um etwa seine Mächtigkeit verwerfen. Der Brandherd lag zwischen den Örtern 4 und 5 im westlichen Grenzüberhauen, in dem beim Ansetzen des Pfeilerrückbaus in der Nähe der Quer-werfer ein Bruch erfolgt und die Kohle ausgelaufen war. Zur Zeit des Brandausbruches standen im Westflügel des Flöztes Dickebank die Pfeiler Ort 3 bis Ort 7 mit einer Bauhöhe von je 25 m mit Vollversatz aus Waschbergen und Haldenbergen in Betrieb. Vor der Entstehung des Brandes hatte man die in den gestörten Flözteilen auf den Örtern 5 und 6 vorgetriebenen Strecken bereits durch die Lehm-knüppeldämme 1–3 von je 1,20 m Stärke wetterdicht ab-geschlossen.

Der plötzliche Ausbruch des Flözbrandes am 19. No-vember 1935 war anscheinend auf Abbauwirkungen des 60 m im Liegenden befindlichen, 1,30 m mächtigen Flöztes Sonnenschein zurückzuführen, das kurz vorher innerhalb des Störungsbereiches gebaut worden war. Wahrscheinlich hatte der Brand der ausgelaufenen Kohle auch schon auf



den vornehmlich aus Waschbergen bestehenden Versatzpfeiler zwischen den Örtern 4 und 5 übergriffen, denn die Brandgasentwicklung war derartig, daß sofort sämtliche Pfeiler von Ort 4 bis Ort 7 gestundet werden mußten. Die Abdämmung des Brandfeldes erfolgte dann weiter durch die 9 Lehmknüppeldämme 4–12, die oberhalb und unterhalb des Brandherdes auf den Örtern 3 bis 7 unter Einsatz der Rettungstruppe errichtet wurden. Die Zwischenräume der Dämme auf den einzelnen Ortsstrecken verfüllte man dicht mit Lehm. Außerdem wurden die offenen Streben von Ort 3 bis Ort 7 dadurch gegen den Brandherd abgeriegelt, daß man 2 Versatzfelder in einer Gesamtbreite von 3 m mit einem Gemisch von Lehm und Lippesand zukippte und diese Versatzmasse durch Nachspülen von Wasser besonders dichtete. Der Unterstoß der Strecke auf Ort 5 wurde durch Gesteinstaub und eine etwa 2 m dicke Packlage von feuchtem Lehm und Sand unter ständigem Nachspülen von Wasser gedichtet, während der Oberstoß des Versatzfeldes auf Ort 4 eine Brettverschalung erhielt.

Mit den Abdämmungsarbeiten waren 6 Wochen lang dauernd 6 Beamte und 20 Arbeiter beschäftigt. Für die eingesetzten Rettungsmannschaften wurden im frischen Wetterzüge Standorte eingerichtet und untereinander durch Feldfernsprecher verbunden. Trotz der erheblichen Druckwirkungen in den einzelnen Ortsstrecken infolge der kurze Zeit vorausgegangenen Abbaus des liegenden Flözes Sonnenschein war die Abdämmung des Brandes durch die Holzknüppeldämme in Kürze einwandfrei gelungen, so daß die Abbaubetriebe der Brandabteilung nach zwei Monaten wieder belegt werden konnten. Wäre die Abdichtung in den Flözstrecken ohne Erfolg geblieben, so hätte durch die im vorliegenden Fall erforderliche Abriegelung des Brandes in den Abteilungsquerschlägen zwischen der 7. und 8. Sohle eine zum zweiflügeligen Pfeilerrückbau aus- und vorgerichtete Bauabteilung mit einem Kohlenvorrat von 400 000 t und einer täglichen Förderung von 800 t aufgegeben werden müssen.

### Die Schlagwetterexplosion auf der englischen Gresford-Grube.

Von Bergrat O. Kuhn, Berlin.

Der englische Chief Inspector of Mines, Sir Henry Walker, hat als Vorsitzender der Untersuchung der Explosion auf der Gresford-Grube bei Wrexham eingesetzten Ausschusses einen abschließenden Bericht herausgegeben. Die Beisitzer des Ausschusses haben sich der Auffassung Walkers nicht angeschlossen, sondern je einen besonderen Bericht erstattet. Dieser Veröffentlichung, die Ende Januar 1937 erschienen ist, lassen sich folgende Tatsachen entnehmen<sup>1</sup>.

#### Hergang der Explosion.

Die Explosion ereignete sich am 22. September 1934 um 2 Uhr nachts. Betroffen wurde das im Osten der Schächte liegende Dennis-Feld des Main-Flözes. Abgesehen von einigen in der Nähe der Schächte beschäftigten Leuten sowie einem Steiger und fünf Mann, die sich aus dem Abbaubetrieb 29 (s. den nachstehenden Plan) retten konnten, kam die ganze Belegschaft des Dennis-Feldes ums Leben. Bei den Rettungsarbeiten verunglückten außerdem drei Träger von Gasschutzgeräten tödlich.

Die Explosion hatte einen Grubenbrand zur Folge, der in der Hauptförderstrecke an der Abzweigung der Abbaustrecke 29 (im Plan als Abzweig 29 bezeichnet) zugänglich war und bis zum Abend des 23. September ununterbrochen, aber erfolglos bekämpft wurde. Wegen gefährlicher Ansammlung brennbarer Gase entschloß man sich, die Grube zu räumen und beide Schächte übertage abzudecken. In der Grube kam es danach zu weiteren Explosionen. Am 25. September wurde durch eine Explosion die Abdeckung des einziehenden Schachtes zerstört und durch die weg-

geschleuderten Trümmer ein Tagesarbeiter getötet, so daß sich die Zahl der tödlich Verunglückten auf 265 erhöhte.

Die Schächte blieben sechs Monate lang abgedeckt. Danach erst wurden sie und die Füllörter wieder aufgewältigt, jedoch mußten die zum Dennis-Feld führenden Strecken der Brand- und Explosionsgefahr wegen abgedämmt werden.

#### Gang der Untersuchung.

Die amtliche Untersuchung des Unglücks wurde einem Ausschuß übertragen, dessen Vorsitzender, wie gesagt, der Chief Inspector of Mines war, während als Beisitzer die Präsidenten der Institution of Mining Engineers (Vertreter der Arbeitgeber) und der Mineworkers' Federation of Great Britain (Vertreter der Arbeitnehmer) bestellt waren. Die Untersuchung begann erst am 25. Oktober 1935; sie mußte sich, da die Unglücksabteilung nicht mehr befahren werden konnte, fast ganz auf die Vernehmung von Zeugen beschränken. Die Verhandlungen wurden nach den Bestimmungen des englischen Kohlenbergbaugesetzes als »formal investigation«, d. h. in Form eines öffentlichen Gerichtsverfahrens geführt.

Betriebsverhältnisse auf der Grube und in der betroffenen Abteilung vor der Explosion.

#### Allgemeines.

Die Grube ist durch zwei Schächte aufgeschlossen, den einziehenden Hauptförderschacht Dennis und den Wetterschacht Martin. Mit dem Abteufen der Schächte wurde im Jahre 1908 begonnen, die erste Kohle wurde 1911 gefördert. In Bau standen die Flöze Main und Crank.

Die Belegschaft zählte vor dem Unglück 1850 Mann untertage und 350 Mann übertage. Die technische Leitung der Grube hatte ein Betriebsführer (manager); ein technischer Direktor (agent) war nicht vorhanden. Das Dennis-Feld wurde von einem Fahrsteiger (under-manager) beaufsichtigt, jedes Revier von einem Steiger (deputy) je Schicht. Für die Beaufsichtigung der elektrischen Anlagen hatte die Grube einen Elektrosteiger (chief electrician) bestellt. Mit dem Messen der Grubenwetter und dem Sammeln von Kohlenstaubproben in den Strecken war der Gehilfe des Markscheiders betraut.

#### Abbau und Förderung im Dennis-Feld.

Das Main-Flöz liegt in einer Teufe von 670 m und hat im Dennis-Feld ein Einfallen von 6–7° nach Nordosten; es ist von zwei nordsüdlich verlaufenden Störungen durchsetzt (s. Plan). Vor dem Unglück waren sechs Abbaue mit den Bezeichnungen 20, 61, 109, 95, 14 und 29 in Betrieb, die durchschnittlich 1150 t Kohle je Arbeitstag lieferten. Die Kohle wurde in den Abbauen 20, 61 und 95 von Hand und durch Schießarbeit, in den andern durch Schrämmaschinen und Schießarbeit hereingewonnen. Die Förderung erfolgte im Streb größtenteils durch elektrisch oder mit Preßluft angetriebene Bänder oder Schüttelrutschen, in den Strecken durch elektrisch oder mit Preßluft angetriebene Seilbahnen oder Haspel.

#### Schießarbeit.

Die Schießarbeit wurde von den Steigern, im Abbau 14 außerdem von Schießmeistern ausgeübt, wobei Wettersprengstoffe und Einschußzündmaschinen Verwendung fanden. Die bergpolizeilichen Vorschriften sind, namentlich in den Bauabteilungen 95 und 14, insofern übertreten worden, als man die Schüsse häufig unzureichend oder mit kohlehaltigem Schramklein besetzt und die Kohlenstöße vor dem Schießen mangelhaft oder überhaupt nicht mit Gesteinstaub bestreut hat.

#### Elektrische Einrichtungen.

Nach den Zeugenaussagen wiesen die elektrischen Schrämmaschinen sowie Band- und Rutschenantriebe nur zum Teil eine zugelassene schlagwetter sichere Bauart auf. Die Fernsprengeräte waren nicht schlagwettergeschützt.

<sup>1</sup> Vgl. auch Colliery Guard. 154 (1917) S. 293, 341 und 389.

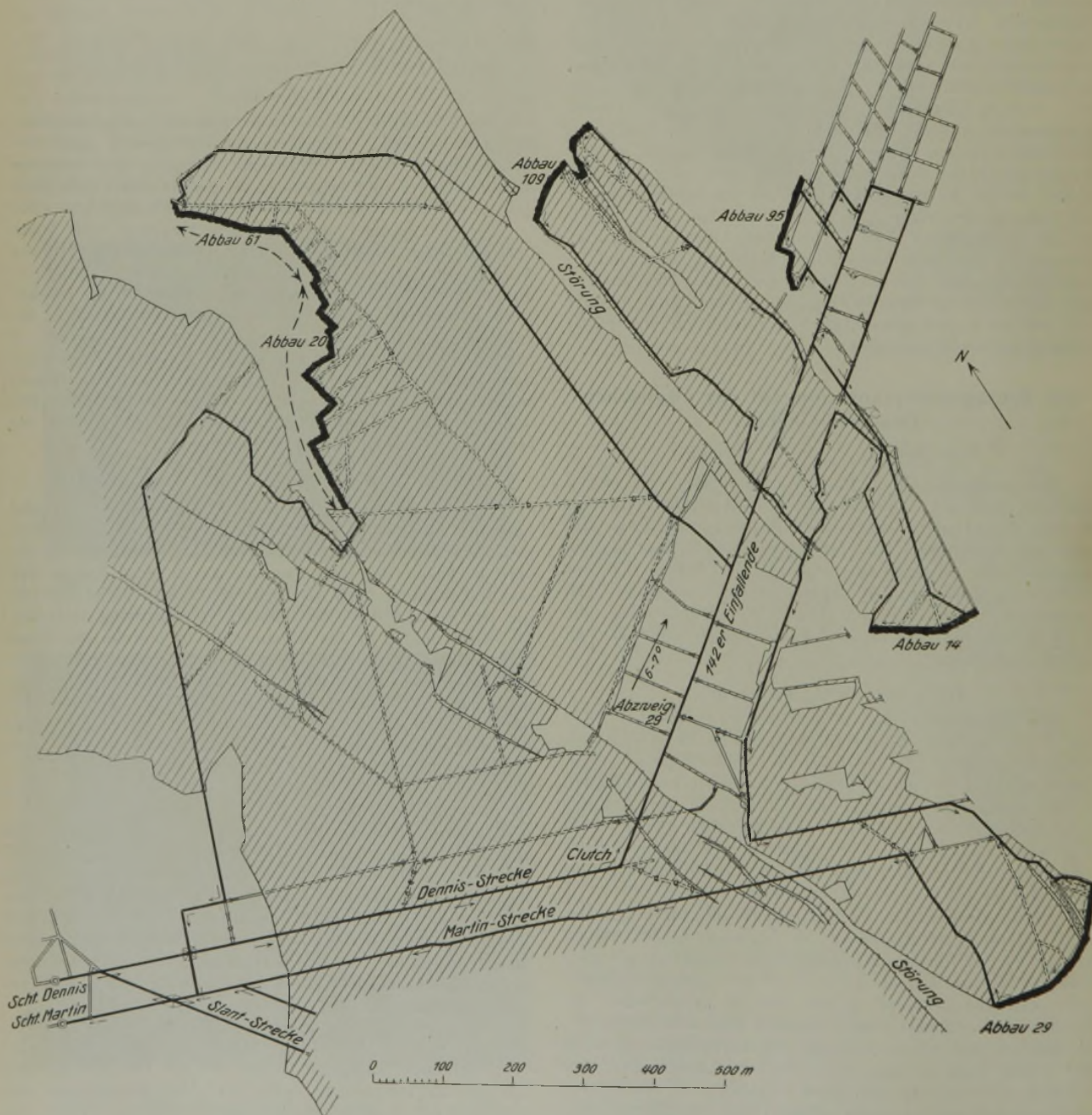
### Beleuchtung.

Ortsfeste elektrische Beleuchtung fand sich nur am Füllort des Einziehschachtes; ob diese Beleuchtungsanlage schlagwettergeschützt war, geht aus den Berichten nicht hervor. Im übrigen wurden bis auf etwa 30 meist von den Elektrikern benutzte elektrische Handlampen nur Wetterlampen verwendet.

### Wetterführung.

Die Wetter fielen im Dennis-Schacht ein und wurden durch die Dennis-Strecke und die 142er Einfallende geführt. Ein Teilstrom bewetterte nacheinander die Abbaue 61 und 20. Ein zweiter Teilstrom wurde zum Abbau 109 und von dort zum Abbau 29 geleitet. Ein dritter Teilstrom bewetterte die Abbaue 95 und 14 und wurde dann zusammen mit den von 109 kommenden Wettern dem Abbau 29 zugeführt. Nach deutschen Begriffen bestanden demnach nur zwei getrennte Wetterabteilungen. Die Bewetterung der Abbaue 61 und 20 war verhältnismäßig gut; nach den Zeugenaussagen sind dort auch kaum Schlagwetter festgestellt worden. Dagegen war die Bewetterung

der übrigen Abbaue sehr ungünstig. Wie die Verhältnisse dort im einzelnen lagen, hat sich nicht mit Sicherheit ermitteln lassen, weil die Aussagen der Zeugen widersprechend, die Eintragungen über die Wettermengen im Wetterbuch zum Teil gefälscht und die Berichte der Steiger über festgestellte Schlagwetteransammlungen wenig zuverlässig waren. Mit großer Wahrscheinlichkeit ist anzunehmen, daß an folgenden Stellen Kurzschlußmöglichkeiten bestanden haben: zwischen dem Haupteinziehstrom und dem Ausziehstrom des Abbaus 109 an der Wetterbrücke in der 142er Einfallenden; innerhalb der Bauabteilung 95; zwischen Ein- und Ausziehstrom des Abbaus 14; zwischen dem Haupteinziehstrom und dem Ausziehstrom der Abbaue 109, 95 und 14 in der Abteilung 29. Wahrscheinlich ist der Abbau 29 zu einem beträchtlichen Teil durch Kurzschlußwetter, die durch die Förderstrecke von der 142er Einfallenden her kamen, versorgt worden. In den Abteilungen 109, 95 und 14 hat man nach den Zeugenaussagen öfter Schlagwetter festgestellt; in der Abteilung 14 machte sich die schlechte Wetterführung außerdem durch hohe Wärme bemerkbar.



Grundriß des Dennis-Feldes der Gresford-Grube.

Wie groß die Schlagwetterführung der Grube gewesen ist, läßt sich aus den Berichten nicht mit Sicherheit entnehmen. Chemische Wetteruntersuchungen werden nicht erwähnt. Die Bergbehörde hat die Grube vor dem Unglück nicht als besonders schlagwettergefährlich angesehen.

#### *Gesteinstaubsicherung.*

Gesteinstaubsperrern sind im englischen Kohlenbergbau nicht vorgeschrieben. Zum Einstauben dienten auf der Gresford-Grube Kalkrückstände aus der Kesselwasseraufbereitung; dieses Gut entsprach den Anforderungen, ungenügend war aber die Überwachung der Einstaubung. Die letzten Staubgemischproben vor dem Unglück wurden z. B. in der Dennis-Strecke im Mai, in der 142er Einfallenden im Juni 1934 genommen. Die Aufsichtspersonen verließen sich, ebenso wie die staatlichen Bergaufsichtsbeamten, zu sehr auf die helle Färbung der Staubgemische. Wie sehr die Färbung aber täuschen kann, zeigte eine nachträgliche Untersuchung von Staubgemischproben gleicher Helligkeit, wobei die erste Probe 40, die zweite 50 und die dritte 60 % brennbare Bestandteile enthielt; eine andere Probe dagegen wies, obwohl sie schwarz war, nur 34 % Brennbare auf.

#### *Ereignisse nach der Explosion.*

##### *Rettung von Leuten der Bauabteilung 29.*

Wie bereits erwähnt, gelang es dem Steiger und fünf Mann der Abteilung 29, sich vor den Nachschwaden zu retten. Diese Leute hörten einen lauten Knall und glaubten zuerst, ein Preßluftrohr sei geplatzt; gleichzeitig wurden sie in eine Staubwolke eingehüllt. Unter der Führung eines entschlossenen Arbeiters führen sie, obwohl mehrere Lampen erloschen waren, durch die ausziehende Wetterstrecke der Abteilung über die Martin-Strecke zu der »Clutch« genannten Stelle und von dort zum Dennis-Schacht. Hinter der Wettertür, die die Martin-Strecke von der einziehenden Abteilungsstrecke abspernte, nahmen die Leute den Geruch von brennendem Holz und verbranntem Gummi wahr.

##### *Vorgänge am Schachtfüllort.*

Ein Aufseher (overman), der sich in einer Kammer beim Dennis-Schacht aufhielt, hörte gegen 2 Uhr ein lautes Krachen. Als er aus der Kammer heraustrat, wurde er in eine Staubwolke eingehüllt, die sich nach seiner Schätzung in etwa einer halben Minute verzog. Er ließ den Seilbahnwärter mit dem Fernsprecher den »Clutch« anrufen, während er selbst dem Anschläger übertage Bescheid gab und ihn beauftragte, den Betriebsführer und den Fahrsteiger zu benachrichtigen. Dann rief er die im Süden der Schächte gelegene Slant-Abteilung an.

Vom »Clutch« kam keine Antwort. Der Betriebsführer war um 2 Uhr 30 zur Stelle, kurz darauf kam der Fahrsteiger. Um 2 Uhr 15 war der Aufseher der Slant-Abteilung eingetroffen. Beide Aufseher führen auf dem nächsten Wege zur Martin-Strecke und fanden diese von grauem Rauch erfüllt. Daraufhin ließen sie die Belegschaft der Slant-Abteilung ausfahren.

##### *Vorgänge in der Hauptförderstrecke des Dennis-Feldes.*

Die Befahrung der Dennis-Strecke ergab, daß bis zum »Clutch« 4 Brüche gefallen waren. Der Fahrsteiger fuhr vom »Clutch« aus mit dem Steiger, der sich aus der Abteilung 29 gerettet hatte, durch die Verbindungsstrecke zur Martin-Strecke und fand diese von dichtem, leicht gefärbtem Rauch erfüllt; außerdem nahm er den Geruch von brennendem Holz wahr. In dem in der Auffahrung begriffenen Teil der Dennis-Strecke jenseits des »Clutch« wurden glimmende Kleidungsstücke und ein brennender Stempel gefunden. In der Nähe des »Clutch« lagen 8 Tote. Die Leichen wiesen mit einer Ausnahme Brandwunden auf; als Todesursache wurde bei allen Kohlenoxydvergiftung festgestellt.

In der 142er Einfallenden lag 70 m unterhalb des »Clutch« ein schwerer Bruch, dahinter wurden zwei weitere

Brüche angetroffen. Beim weitem Vordringen hörte der Fahrsteiger ein zischendes Geräusch und sah etwa 20 m vor der Abzweigung der 29er Strecke Feuer. Das zischende Geräusch wurde durch Preßluft verursacht, die aus der 150 mm starken Leitung in das Feuer blies. Nachdem das Preßluftventil geschlossen worden war, begann man mit der Bekämpfung des Brandes. Wasser stand nicht zur Verfügung; wegen der Streckenbrüche mußten Feuerlöschgeräte, Sand und Gesteinstaub von Hand zur Brandstelle geschafft werden. Die Arbeiten blieben daher erfolglos; der Brand griff schließlich vom Streckenausbau auf die Kohle über. Als sich der Gehalt an brennbaren Gasen im Abwetterstrom immer mehr erhöhte und es hinter der Brandstelle zu Explosionen kam, wurde die Grube am Abend des 23. September verlassen.

##### *Tödlicher Unfall von Rettungsleuten.*

Am Tage des Unglücks drang ein aus vier Mann bestehender Rettungstrupp mit Gasschutzgeräten in die vergaste Abwetterstrecke der Abteilung 20 vor. Drei Mann kamen durch Kohlenoxydvergiftung zu Tode, weil sie entweder das Atmungsmundstück herausgenommen hatten oder weil die Geräte nicht in Ordnung waren.

##### *Vermutungen über Herd und Ursache der Explosion.*

Da die Unglücksabteilung später nicht mehr befahren werden konnte, war es nicht möglich, Herd und Ursache der Explosion festzustellen. Die Berichte äußern drei verschiedene Vermutungen:

1. Nach der Auffassung des örtlich zuständigen Bergaufsichtsbeamten (Divisional Inspector of Mines) und des Arbeitgeberbesitzers des Untersuchungsausschusses sind Schlagwetter aus dem Streckenvortrieb am »Clutch« ausgetreten und durch das nicht schlagwettergeschützte Fernsprengerät entzündet worden.
2. Der Arbeitnehmerbesitzer hält es für wahrscheinlich, daß Schlagwetter in der Bauabteilung 14 entzündet worden sind und sich die Flamme bis zum »Clutch« hin ausgedehnt hat.
3. Sir Henry Walker hat »ernsten Verdacht« gegen die Bauabteilung 95, weil dort die Bewetterung und die Ausübung der Schiefarbeit nicht einwandfrei waren.

##### *Folgerungen aus dem Untersuchungsergebnis.*

Sir Henry Walker hat aus dem Ergebnis der Untersuchung eine Reihe von Folgerungen gezogen, von denen die wichtigsten erwähnt seien.

1. Das englische Kohlenbergbaugesetz schreibt vor, daß »ständig für eine so ausreichende Bewetterung zu sorgen ist, daß brennbare und schädliche Gase verdünnt und ungefährlich gemacht werden«. Es wäre zweckmäßig, für jede Bauabteilung eine Mindestwettermenge vorzuschreiben, die in einem bestimmten Verhältnis zur Kohlenförderung steht.
2. Das beste Mittel zum Löschen von Grubenbränden ist Druckwasser.
3. Nach dem Öffnen der Grube ist festgestellt worden, daß sich die Nachexplosionen bis in die 1800 m vom Schacht entfernten Baue der Slant-Abteilung ausgedehnt hatten. Während die Slant-Förderstrecke in ihrem Anfangsstück beträchtliche Zerstörungen aufwies, waren in ihrem weitem Verlauf nur geringe oder gar keine Spuren von mechanischer Gewalt zu sehen. Koksperlen sind nirgends, auch nicht bei der nach dem Unglück erfolgten Befahrung der Dennis-Strecke und der 142er Einfallenden gefunden worden. Daraus ist zu schließen, daß Kohlenstaub bei den Explosionen nicht mitgewirkt hat.
4. Die Wetterführung war unzureichend. Auf jeder Seite der einziehenden Hauptwetterstrecke hätte eine ausziehende Hauptstrecke mitgeführt werden müssen.
5. Der Staatssekretär für Bergbau muß die Möglichkeit erhalten »förmliche Untersuchungen« (formal investigations) über den sicherheitlichen Zustand einer

Grube auch dann vorzunehmen, wenn sich kein Unglück ereignet hat.

- Alle untertage beschäftigten Bergleute sollten Gewerkschaften angehören, damit sich diese mehr um die sicherheitlichen Verhältnisse auf den Gruben kümmern können.
- Die Bezirke der staatlichen Bergaufsichtsbeamten müssen verkleinert werden, damit diese die einzelnen Gruben besser überwachen können.

Der Arbeitgeberbesitzer widerspricht in seinem Bericht namentlich den vorstehenden Punkten 5 und 6. Als Maßnahmen schlägt er vor:

- In Schlagwettergruben dürfen nur solche Fernsprengeräte verwendet werden, deren Bauart als schlagwettersicher zugelassen ist.
- Untertage sind an geeigneten Stellen Feuerlösch-einrichtungen vorzusehen.

- Den untertage beschäftigten Leuten müssen auch die ausziehenden Wetterstrecken zum Schacht gezeigt werden, damit sie sich bei Explosionen und Bränden retten können. Diese Strecken sind mit Wegweisern zu versehen.
- Die Wetterlampen sollten, weil sie leicht erlöschen, wenigstens zum Teil durch elektrische Lampen ersetzt werden. (Hierzu sei bemerkt, daß Wetterlampen in England nicht mit Zündvorrichtungen versehen sind.)

Der Arbeitnehmerbesitzer stellt in seinem Bericht die Gesetzesübertretungen zusammen, die seiner Meinung nach auf der Grube vorgekommen sind. Er hält es für nötig, daß bei künftigen Untersuchungen über Grubenunglücksfälle keine Bergaufsichtsbeamten, sondern richterliche Beamten den Vorsitz führen.

Bemerkenswert ist die Tatsache, daß von keinem Berichterstatter regelmäßige Wetteranalysen vorgeschlagen worden sind.

## WIRTSCHAFTLICHES.

**Bergarbeiterlöhne im Ruhrbezirk.** Im Anschluß an unsere Angaben auf Seite 47 (Nr. 2/1937) veröffentlichen wir im folgenden die Übersicht über die Lohnentwicklung im Ruhrkohlenrevier im März 1937.

Zahlentafel 1. Leistungslohn und Barverdienst je verfahrenre Schicht.

Monats-durchschnitt	Kohlen- und Gesteinhauer <sup>1</sup>		Gesamtbelegschaft ohne   einschl. Nebenbetriebe			
	Leistungslohn M	Barverdienst M	Leistungslohn M	Barverdienst M	Leistungslohn M	Barverdienst M
1933 . . .	7,69	8,01	6,80	7,10	6,75	7,07
1934 . . .	7,76	8,09	6,84	7,15	6,78	7,11
1935 . . .	7,80	8,14	6,87	7,19	6,81	7,15
1936: Jan.	7,83	8,18	6,90	7,23	6,84	7,18
April	7,84	8,19	6,87	7,20	6,80	7,16
Juli	7,82	8,18	6,86	7,18	6,78	7,12
Okt.	7,84	8,22	6,88	7,21	6,81	7,15
Nov.	7,86	8,30	6,91	7,31	6,83	7,25
Dez.	7,82	8,23	6,88	7,26	6,82	7,22
Ganzes Jahr	7,83	8,20	6,88	7,22	6,81	7,17
1937: Jan.	7,84	8,30	6,90	7,30	6,83	7,25
Febr.	7,85	8,29	6,90	7,29	6,83	7,23
März	7,85	8,31	6,91	7,33	6,83	7,27

<sup>1</sup> Einschl. Lehrhauer, die tariflich einen um 5% niedrigeren Lohn verdienen (gesamte Gruppe 1a der Lohnstatistik).

Zahlentafel 2. Wert des Gesamteinkommens je Schicht.

Monats-durchschnitt	Kohlen- und Gesteinhauer <sup>1</sup>		Gesamtbelegschaft ohne   einschl. Nebenbetriebe			
	auf 1 ver-gütete Schicht M	auf 1 ver-fahrenre Schicht M	auf 1 ver-gütete Schicht M	auf 1 ver-fahrenre Schicht M	auf 1 ver-gütete Schicht M	auf 1 ver-fahrenre Schicht M
1933 . . .	8,06	8,46	7,15	7,46	7,12	7,42
1934 . . .	8,18	8,52	7,23	7,50	7,19	7,45
1935 . . .	8,27	8,63	7,30	7,60	7,26	7,54
1936: Jan.	8,33	8,46	7,35	7,46	7,31	7,41
April	8,29	8,73	7,30	7,62	7,26	7,55
Juli	8,26	8,79	7,25	7,69	7,19	7,63
Okt.	8,32	8,57	7,30	7,50	7,24	7,44
Nov.	8,42	8,56	7,41	7,51	7,36	7,46
Dez.	8,36	8,49	7,37	7,47	7,33	7,42
Ganzes Jahr	8,32	8,66	7,32	7,60	7,26	7,54
1937: Jan.	8,44	8,54	7,42	7,51	7,36	7,45
Febr.	8,42	8,55	7,40	7,51	7,34	7,44
März	8,43	8,56	7,43	7,54	7,37	7,49

<sup>1</sup> Einschl. Lehrhauer, die tariflich einen um 5% niedrigeren Lohn verdienen (gesamte Gruppe 1a der Lohnstatistik).

Zahlentafel 3. Durchschnittlich verfahrenre Arbeitsschichten im Ruhrbezirk.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Durchschnittszahl der Kalenderarbeitstage	Verfahrenre Schichten <sup>1</sup> je Betriebs-Vollarbeiter <sup>2</sup>			
		untertage		übertage	
		ohne Berücksichtigung von Sonntagsschichten	mit Über-, Neben- und Ausgleichsschichten	ohne	mit
1933 . . .	25,22	20,78	21,15	22,25	23,68
1934 . . .	25,24	22,68	23,18	23,48	25,02
1935 . . .	25,27	23,29	23,92	24,02	25,70
1936: Jan.	25,79	25,09	25,92	25,31	27,09
April	24,00	22,40	23,01	23,10	25,00
Juli	27,00	25,57	26,33	26,20	27,80
Okt.	27,00	26,96	28,02	26,96	28,76
Nov.	24,00	24,00	25,54	24,00	26,53
Dez.	24,94	24,94	27,05	24,94	27,89
Ganzes Jahr	25,36	24,46	25,42	24,82	26,78
1937: Jan.	25,00	25,00	26,77	25,00	27,61
Febr.	24,00	24,00	25,44	24,00	25,99
März	25,00	25,00	26,71	25,00	27,63

<sup>1</sup> Das sind die Kalenderarbeitstage nach Abzug der Absatzmangelschichten. — <sup>2</sup> Das sind die angelegten Arbeiter ohne die Kranken, Beurlaubten und sonstigen aus persönlichen Gründen fehlenden Arbeiter.

Über-, Neben- und Feierschichten im Ruhrbezirk auf einen angelegten Arbeiter.

Zeit <sup>1</sup>	Verfahrenre Schichten <sup>2</sup>		Feierschichten					
	insges.	davon Über- u. Neben-schichten	insges.	infolge				
				Absatz-mangels	Krankheit davon Un-fälle	entschä-digten Urlaubs	Feierns (entsch. u. un-entsch.)	
1933	19,90	0,59	5,69	3,70	1,04	0,34	0,77	0,15
1934	21,55	0,71	4,16	2,14	1,02	0,35	0,79	0,18
1935	22,09	0,83	3,74	1,61	1,09	0,35	0,80	0,20
1936: Jan.	23,74	0,98	2,24	0,58	1,09	0,34	0,32	0,21
April	22,37	0,93	3,56	1,33	1,10	0,33	0,91	0,19
Juli	22,07	0,82	3,75	1,04	1,12	0,33	1,34	0,22
Okt.	23,92	1,08	2,16	0,03	1,15	0,35	0,66	0,28
Nov.	25,02	1,75	1,73	—	1,07	0,33	0,34	0,30
Dez.	25,16	2,15	1,99	—	1,17	0,32	0,34	0,43
Ganz. Jahr	23,17	1,11	2,94	0,72	1,13	0,34	0,80	0,26
1937: Jan.	24,98	1,84	1,86	—	1,23	0,34	0,28	0,32
Febr.	24,56	1,52	1,96	—	1,24	0,37	0,32	0,36
März	24,78	1,80	2,02	0,01	1,21	0,38	0,39	0,37

<sup>1</sup> Monatsdurchschnitt bzw. Monat, berechnet auf 25 Arbeitstage. — <sup>2</sup> Unter Berücksichtigung von Sonntagsschichten einschl. Ausgleichsschichten.

**Kohlengewinnung Deutschlands im März 1937<sup>1</sup>.**

Die Lage am Kohlenmarkt war auch im März zufriedenstellend. Der jahreszeitlich bedingte Rückgang im Absatz an Hausbrandkohle wurde meist durch den Mehrbedarf der Industrie wieder ausgeglichen. In den Braunkohlengebieten dagegen erfuhr das Hausbrandgeschäft im Berichtsmontat in Anbetracht der Preisabschläge vom 1. April an eine starke Einschränkung.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Steinkohle	Koks	Preßstein-kohle	Braun-kohle (roh)	Braun-kohlen-koks	Preß-braun-kohle
1934 . . . . .	10 405	2040	433	11 439	75	2615
1935 <sup>1</sup> . . . . .	11 918	2463	456	12 282	69	2742
1936 . . . . .	13 198	2988	511	13 445	149	3007
1937: Jan.	14 856	3349	580	15 186	209	3419
Febr.	14 297	3037	565	14 002	195	3218
März	15 086	3416	512	14 287	218	3189
Jan.-März	14 746	3267	552	14 526	207	3277

<sup>1</sup> Seit März 1935 einschl. Saarland.

Die Gewinnungsergebnisse der einzelnen Bergbau-bezirke sind aus der folgenden Zahlentafel zu ersehen.

Bezirk	März 1937	Januar-März 1936		± 1937 geg. 1936 %
	t	t	t	
<b>Steinkohle</b>				
Ruhrbezirk . . . . .	10 518 778	26 546 579	30 699 658	+ 15,64
Aachen . . . . .	641 221	1 940 498	1 885 421	- 2,84
Saarland . . . . .	1 092 120	2 842 055	3 250 014	+ 14,35
Niedersachsen . . . . .	165 737	467 620	499 881	+ 6,90
Sachsen . . . . .	314 219	922 477	950 179	+ 3,00
Oberschlesien . . . . .	1 921 722	5 191 585	5 667 221	+ 9,16
Niederschlesien . . . . .	425 629	1 248 583	1 267 809	+ 1,54
Übrig. Deutschland	6 101	15 847	18 043	+ 13,86
zus.	15 085 527	39 175 244	44 238 226	+ 12,92
<b>Koks</b>				
Ruhrbezirk . . . . .	2 626 031	6 511 303	7 551 541	+ 15,98
Aachen . . . . .	112 798	318 289	326 630	+ 2,62
Saarland . . . . .	232 416	653 712	670 817	+ 2,62
Niedersachsen . . . . .	22 353	64 820	66 713	+ 2,92
Sachsen . . . . .	25 726	77 324	76 862	- 0,60
Oberschlesien . . . . .	169 987	371 742	467 690	+ 25,81
Niederschlesien . . . . .	112 965	268 076	319 196	+ 19,07
Übrig. Deutschland	113 548	306 587	322 848	+ 5,30
zus.	3 415 824	8 571 853	9 802 297	+ 14,35
<b>Preßsteinkohle</b>				
Ruhrbezirk . . . . .	335 775	877 002	1 067 943	+ 21,77
Aachen . . . . .	19 630	61 752	82 396	+ 33,43
Niedersachsen . . . . .	30 320	92 767	103 169	+ 11,21
Sachsen . . . . .	11 510	34 091	35 194	+ 3,24
Oberschlesien . . . . .	16 413	57 986	65 136	+ 12,33
Niederschlesien . . . . .	6 674	20 602	20 335	- 1,30
Oberrhein. Bezirk	38 229	125 503	131 158	+ 4,51
Übrig. Deutschland	53 308	168 099	151 515	- 9,87
zus.	511 859	1 437 802	1 656 846	+ 15,23
<b>Braunkohle</b>				
Rheinland . . . . .	4 204 929	11 248 393	12 656 012	+ 12,51
Mitteldeutschland westelbisch . . . . .	6 362 792	16 163 075	19 098 375	+ 18,16
ostelbisch . . . . .	3 504 634	10 042 254	11 134 354	+ 10,88
Bayern . . . . .	210 144	562 554	674 238	+ 19,85
Übrig. Deutschland	4 526	14 023	13 606	- 2,97
zus.	14 287 025	38 030 299	43 576 585	+ 14,58
<b>Braunkohlen-Koks</b>				
Mitteldeutschland westelbisch . . . . .	217 615	292 284	621 617	+112,68
<b>Preßbraunkohle</b>				
Rheinland . . . . .	900 050	2 412 170	2 699 179	+ 11,90
Mitteldeutschland westelbisch . . . . .	1 404 975	3 266 388	4 292 311	+ 31,41
ostelbisch . . . . .	871 194	2 482 207	2 801 371	+ 12,86
Bayern . . . . .	12 822	42 362	37 856	- 10,64
zus.	3 189 041	8 203 127	9 830 717	+ 19,84

<sup>1</sup> Nach Angaben der Wirtschaftsgruppe Bergbau.

Dementsprechend ist bei der Steinkohlenförderung arbeitstäglich eine Zunahme von 597000 t im Februar auf 604000 t im März oder um 1,15% eingetreten, während die Braunkohlenförderung einen Rückgang von 587000 auf 571000 t oder um 2,69% zu verzeichnen hat. Über die Kohlengewinnung in den einzelnen Monaten des ersten Vierteljahres im Vergleich mit der Gewinnung in den Vorjahren unterrichtet die vorstehende Zahlentafel (in 1000 t).

**Förderanteil (in kg) je verfahrenre Schicht in den wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken<sup>1</sup>.**

Monats-durchschnitt	Untertagearbeiter					Bergmännische Belegschaft <sup>2</sup>				
	Ruhr-bezirk	Aachen	Ober-schlesien	Nieder-schlesien	Sachsen	Ruhr-bezirk	Aachen	Ober-schlesien	Nieder-schlesien	Sachsen
1933 . . . . .	2166	1535	2348	1265	1026	1677	1232	1754	993	770
1934 . . . . .	2163	1517	2367	1241	1019	1678	1210	1764	968	769
1935 . . . . .	2183	1486	2435	1295	1007	1692	1179	1811	1015	758
1936: Jan.	2207	1488	2509	1295	1059	1725	1183	1887	1019	799
April	2238	1521	2490	1294	1075	1726	1192	1855	1012	799
Juli	2196	1502	2512	1322	1075	1702	1184	1889	1043	809
Okt.	2174	1472	2559	1284	1106	1697	1155	1935	1012	829
Nov.	2170	1501	2586	1303	1160	1703	1176	1957	1032	872
Dez.	2166	1485	2565	1279	1119	1707	1160	1944	1013	838
Ganzes Jahr	2199	1497	2523	1297	1080	1711	1178	1897	1023	810
1937: Jan.	2134	1475	2553	1264	1137	1691	1159	1941	1004	860
Febr.	2127	1484	2536	1266	1149	1688	1169	1930	1007	872
März	2123	1459	2553	1234	1119	1685	1150	1942	973	810

<sup>1</sup> Nach Angaben der Bezirksgruppen. — <sup>2</sup> Das ist die Gesamtbelegschaft ohne die in Kokereien und Brikettfabriken sowie in Nebenbetrieben Beschäftigten.

**Kohlenversorgung der Schweiz im 1. Vierteljahr 1937<sup>1</sup>.**

Herkunftsländer	1. Vierteljahr		
	1935 t	1936 t	1937 t
<b>Steinkohle:</b>			
Deutschland . . . . .	128 521	188 886	178 351
Frankreich . . . . .	131 309	87 289	82 670
Belgien . . . . .	14 817	8 630	15 991
Holland . . . . .	26 776	29 615	63 886
Großbritannien . . . . .	65 336	64 887	77 076
Polen . . . . .	23 075	20 765	50 378
Rußland . . . . .	2 743	2 538	4 145
Andere Länder . . . . .	—	—	3 140
zus.	392 577	402 610	475 637
Braunkohle . . . . .	59	140	40
<b>Koks:</b>			
Deutschland . . . . .	79 611	70 600	93 201
Frankreich . . . . .	27 367	25 795	27 587
Belgien . . . . .	1 649	970	9 126
Holland . . . . .	19 749	16 140	19 072
Großbritannien . . . . .	7 299	4 339	3 309
Polen . . . . .	62	28	138
Italien . . . . .	137	—	—
Andere Länder . . . . .	—	887	3 717
zus.	135 874	118 759	156 150
<b>Preßsteinkohle:</b>			
Deutschland . . . . .	12 409	19 731	15 200
Frankreich . . . . .	7 514	7 503	5 883
Belgien . . . . .	2 743	1 883	2 055
Holland . . . . .	10 482	8 939	13 904
Andere Länder . . . . .	181	4	—
zus.	33 329	38 060	37 042
<b>Preßbraunkohle:</b>			
Deutschland . . . . .	59 778	38 071	42 354
Frankreich . . . . .	294	130	1 135
Andere Länder . . . . .	20	—	310
zus.	60 092	38 201	43 799

<sup>1</sup> Außenhandelsstatistik der Schweiz 1937, Nr. 1—3.

## Feiernde Arbeiter im Ruhrbergbau.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Von 100 feiernden Arbeitern haben gefehlt wegen						
	Krank- heit	entschä- digten Urlaubs	Feierns <sup>1</sup>	Arbeits- streitig- keiten	Absatz- mangels	Wagen- mangels	betriebl. Gründe
1933 . . .	18,31	13,53	2,66	—	64,93	0,07	0,50
1934 . . .	24,48	18,96	4,34	0,02	51,42	—	0,78
1935 . . .	29,17	21,30	5,35	—	43,14	0,02	1,02
1936: Jan.	48,91	14,38	9,22	—	25,80	—	1,69
April	30,89	25,79	5,29	—	37,37	0,17	0,49
Juli	29,85	35,77	5,97	—	27,62	—	0,79
Okt.	53,30	30,52	12,99	—	1,55	—	1,64
Nov.	62,06	19,60	16,98	—	0,05	—	1,31
Dez.	58,91	16,79	21,76	—	—	—	2,54
Ganz. Jahr	38,29	27,31	8,83	—	24,41	0,04	1,12
1937: Jan.	66,15	15,36	17,06	—	—	—	1,43
Febr.	63,32	16,63	18,16	—	—	—	1,89
März	59,98	19,41	18,17	—	0,38	—	2,06

<sup>1</sup> Entschuldigt und unentschuldigt.Entwicklung der sichtbaren Goldbestände  
in den wichtigsten Ländern (in Mill. \$)<sup>1</sup>.

	Ende				± 1936 gegen 1935
	1933	1934	1935	1936	
Europa <sup>2</sup> . . .	27 830,6	27 755,8	23 859,3	23 740,2	- 119,1
davon					
Belgien . . .	1 595,6	1 462,0	1 453,0	1 569,2	+ 116,2
Dänemark . .	149,8	149,8	132,7	132,7	—
Deutschland .	459,3	152,3	155,6	114,0	- 41,6
England . . .	4 080,3	3 928,0	4 086,9	6 407,9	+ 2321,0
Frankreich . .	12 912,9	13 744,6	11 101,9	7 581,3	- 3520,6
Italien . . .	1 566,9	1 284,0	668,8	544,6 <sup>4</sup>	- 124,2
Jugoslawien .	132,7	131,9	105,8	120,2	+ 14,4
Niederlande .	1 611,0	1 476,1	1 085,7	1 214,2	+ 128,5
Norwegen . .	161,3	151,7	208,3	241,9	+ 33,6
Osterreich . .	111,5	112,5	112,8	113,4	+ 0,6
Polen . . .	224,0	237,0	209,3	185,1	- 24,2
Portugal . . .	141,1	167,7	169,0	169,3	+ 0,3
Rumänien . .	248,5	258,3	271,2	283,3	+ 12,1
Schweden . .	417,2	395,8	459,4	596,0	+ 136,6
Schweiz . . .	1 664,3	1 592,7	1 124,9	1 948,1	+ 823,2
Spanien . . .	1 831,7	1 836,7	1 826,6	1 783,9 <sup>5</sup>	- 42,7
Tschecho- slowakei . .	212,3	277,8	278,9	268,7	- 10,2
Ver. Staaten von Amerika	16 966,3	20 425,2	25 104,3	27 912,0	+ 2807,7
Sonstige überseeische Länder . . .	4 704,9	4 851,6	4 962,2	5 095,2	+ 133,0
davon					
Argentinien .	1 008,2	1 004,3	1 002,4	1 002,4	—
Venezuela . .	84,3	106,3	153,5	148,7	+ 4,8
Ägypten . . .	138,3	135,8	135,8	135,8	—
Brit.-Indien .	680,3	680,6	680,6	680,6	—
Kanada . . .	533,4	542,2	457,5	448,4	- 9,1
Südafrika . .	351,4	456,6	527,8	503,3	- 24,5
Niederländ.- Indien . . .	182,9	191,5	135,0	149,4	+ 14,4
Japan . . .	889,5	975,8	1 054,8	1 147,1	+ 92,3
Sonst. Bestände	61,2	36,5	83,7	—	—
insges. <sup>2</sup>	49 563,0	53 069,1	54 009,5	56 747,4 <sup>3</sup>	+ 2821,6 <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Nach Wirtsch. u. Stat. — <sup>2</sup> Ohne Rußland. — <sup>3</sup> Ohne die sonstigen Bestände. — <sup>4</sup> Geschätzt. — <sup>5</sup> Am 1. August 1936.

## Die Kohlenwirtschaft der Südafrikanischen Union.

Südafrikas Kohlenförderung ist 1936 erneut stark gestiegen, nachdem schon das vorangegangene Jahr eine kräftige Zunahme gebracht hatte. Die Förderung stellte sich auf 18,95 Mill. t gegenüber 16,84 Mill. bzw. 13,79 Mill. t in den vorhergehenden beiden Jahren, wies also eine Steigerung um 12 bzw. 37% auf. Gegenüber dem Stand von 1932 (9,75 Mill. t) hat sich die Kohlegewinnung damit annähernd verdoppelt. Der wirtschaftliche Aufschwung, auf dessen Hintergrund sich die Konjunktur im Kohlen-

bergbau abspielt, wird durch folgende Zahlen verdeutlicht. Gegenüber 1935 verzeichnet die Zahl der Gesellschafts-Neueintragen eine Zunahme, die Bankdepositen stiegen um 13%, der Index der industriellen Beschäftigung (Juli 1935 = 100) zog bis Ende 1936 auf 115 an. Diese Zahlen beweisen, daß der 1933 einsetzende wirtschaftliche Aufschwung bisher keine Unterbrechung erfahren hat. Es ist nicht nur die anhaltend günstige Lage im Goldbergbau, die der Konjunktur immer von neuem kräftige Impulse gibt, auch der Bergbau auf unedle Metalle hat im Zuge der Rüstungskonjunktur starke Fortschritte gemacht, wie u. a. die von 20 900 t in 1933 auf 93 900 t in 1935 gestiegene Förderung von Manganerzen beweist. Die Gewinnung von Chromerzen ist im gleichen Zeitraum von 33 500 auf 89 000 t, diejenige von Eisenerzen von 67 000 auf 299 000 t angewachsen. Daneben macht die Industrialisierung des Landes große Fortschritte; neben den für den Verbrauch arbeitenden Fabriken ist eine Kapitalgüterindustrie von bedeutendem Umfang geschaffen worden, an erster Stelle das Eisen- und Stahlwerk der South African Iron and Steel Industrial Corporation, deren Kapazität sich jetzt auf 235 000 t Rohstahl stellt. Einen starken Ausbau hat auch die Gewinnung von elektrischem Strom erfahren. In den Anlagen der Victoria Falls and Transvaal Power Company, die auf den Kohlevorkommen von Vereeniging aufgebaut sind und den Witwatersrand mit Strom versorgen, waren 1936 420 000 PS installiert; etwa die gleiche Kapazität besitzen die Werke der regierungseignen Electricity Supply Commission in Kapstadt, Durban, Colenso und Witbank.

Zahlentafel 1. Förderung  
der wichtigsten südafrikanischen Bergwerke (in 1000 t).

	1934	1935	1936
Amalgamated Collieries of South Africa <sup>1</sup>	2482	2788	3283
South African Coal Estates <sup>2</sup> . . . . .	806	957	1073
Natal Navigation Collieries <sup>3</sup> . . . . .	852	1098	—
Witbank Colliery <sup>4</sup> . . . . .	811	895	992
Tweefontein United Collieries <sup>5</sup> . . . . .	760	844	929
Transvaal and Delagoa Bay Collieries <sup>4</sup>	488	559	640
Clydesdale Collieries <sup>2</sup> . . . . .	466	535	562
Douglas Colliery <sup>4</sup> . . . . .	352	334	350
Apex Mines <sup>3</sup> . . . . .	165	181	195

<sup>1</sup> Bis 30. April. — <sup>2</sup> Bis 30. Juni. — <sup>3</sup> Bis 31. Dez. — <sup>4</sup> Bis 31. Aug. — <sup>5</sup> Bis 30. Sept.

Zahlentafel 1 zeigt die Verteilung der Förderung auf die wichtigsten Gesellschaften. Weitaus führend sind mit annähernd 20% der Produktion die Amalgamated Collieries of South Africa, ein 1936 neugeschaffener Zusammenschluß verschiedener Bergwerksgesellschaften. Diese Gesellschaft verteilte für ihr erstes Geschäftshalbjahr 1936 eine Dividende von 6% auf das eingezahlte Kapital von 1,9 Mill. £. Die South African Coal Estates konnten vor allem aus der Belieferung der Hochöfen in Pretoria Nutzen ziehen, die hauptsächlich für die Ausfuhr arbeitende Natal Navigation Collieries aus den bessern Absatzverhältnissen auf einer

Zahlentafel 2. Kohlenausfuhr  
der Südafrikanischen Union.

	1933 t	1934 t	1935 t
Gesamtausfuhr . . . . .	877 601	1 034 415	1 271 136
davon nach			
Ceylon . . . . .	123 703	163 068	263 799
Niederländisch-Indien	114 171	177 634	192 619
Straits Settlements . .	126 589	178 138	191 052
Mocambique . . . . .	122 834	126 369	128 360
Kenya . . . . .	100 585	63 349	111 191
Sudan . . . . .	68 380	89 910	102 707
Aden . . . . .	53 277	59 513	67 965
Hongkong . . . . .	35 289	23 905	40 863
Mauritius . . . . .	48 069	33 604	40 129
Tanganjika . . . . .	7 674	12 968	22 567
Angola . . . . .	14 315	20 659	22 179
Argentinien . . . . .	—	12 318	12 195

Reihe von asiatischen und afrikanischen Märkten. Daß die auf den auswärtigen Märkten erzielten Preise noch immer sehr unbefriedigend sind, zeigt die Tatsache, daß die letztgenannte Gesellschaft trotz ihrer bedeutenden Absatzsteigerung nur die bescheidene Dividende von 5% ausschütten konnte. Die Dividenden der übrigen führenden Gesellschaften zogen im letzten Geschäftsjahr durchweg an. Die ausgewiesenen Reingewinne sind allgemein gestiegen, ebenso weisen bei den meisten Unternehmungen die Gewinnvorträge trotz höherer Dividenden und Abschreibungen eine Steigerung auf. Die günstige Geschäftsentwicklung der Gruben prägt sich auch deutlich in der Kursbewegung der

Aktien aus; nur die Aktien der Natal Navigation Collieries wurden unter pari bewertet.

Von der Kohlenausfuhr entfielen 1935 64% auf asiatische und 35% auf afrikanische Absatzmärkte; der kleine Rest ging nach Südamerika. Die Südafrikanische Union war beteiligt an der Kohleneinfuhr von Ceylon mit 55%, der Straits Settlements mit 33%, von Aden mit 57%, Mocambique mit 89% und von Kenya, Tanganjika und dem Sudan mit annähernd 100%. Die Koksauhfuhr stellte sich 1935 auf 15 835 t gegen 19 689 t im vorhergehenden Jahr; davon gingen 14 414 (14 071) t nach British-Indien.

E. Reichelt.

**Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk<sup>1</sup>.**

Tag	Kohlenförderung t	Koks- erzeugung t	Preß- kohlen- herstellung t	Wagenstellung zu den Zeichen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand auf dem Wasserwege				Wasser- stand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m) m
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrorter <sup>2</sup> t	Kanal- Zeichen- H ä f e n t	private Rhein- t	insges. t	
Mai 9. Sonntag		82 528	—	12 358	—	—	—	—	—	3,33
10.	555 687 <sup>3</sup>	82 528	13 180	25 144	—	45 787	48 671	19 138	113 596	3,26
11.	406 555	82 212	11 951	27 298	—	47 706	40 115	16 838	104 659	3,26
12.	410 969	82 871	12 991	28 000	—	56 439	47 307	17 776	121 522	3,22
13.	411 041	82 832	13 401	27 609	—	56 682	47 276	17 312	121 270	3,23
14.	412 201	83 148	12 976	27 614	—	60 661	35 000	20 170	115 831	3,23
15.	402 883	82 970	11 289	27 037	—	58 404	46 184	11 882	116 470	3,20
zus. arbeitstgl.	2 599 336 433 223 <sup>4</sup>	579 089 82 727	75 788 12 631	175 060 29 177	—	325 679 54 280	261 553 44 092	103 116 17 186	693 348 115 558	.

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

**Brennstoffversorgung (Empfang<sup>1</sup>) Groß-Berlins im März 1937.**

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Steinkohle, Koks und Preßkohle aus								Rohbraunkohle u. Preßbraunkohle aus					Gesamt- empfang t
	Eng- land t	dem Ruhr- bezirk t	Sach- sen t	den Nieder- landen t	Dtsch.- Ober- schlesien t	Nieder- schlesien t	and- ern Bezirken t	insges. t	Preußen		Sachsen und Böhmen		insges. t	
									Roh- braunkohle t	Preß- braunkohle t	Roh- braunkohle t	Preß- braunkohle t		
1933 . . .	17 819	156 591	690	5251	132 644	29 939	264	343 198	282	183 114	31	1227	184 654	527 852
1934 . . .	19 507	161 355	473	2182	161 900	37 087	407	382 911	283	165 810	—	1355	167 448	550 360
1935 . . .	19 257	170 115	1110	1880	153 407	40 687	23	386 480	852	181 474	46	530	182 902	569 382
1936 . . .	18 665	193 529	1103	1876	160 232	45 785	—	421 189	1251	182 181	68	1672	185 172	606 361
1937: Jan.	3 320	158 652	2007	—	189 915	31 076	—	384 970	837	269 079	—	1848	271 764	656 734
Febr.	7 386	190 657	1394	484	140 337	28 692	—	368 950	1231	249 738	11	2407	253 387	622 337
März	16 656	190 756	1409	1068	157 116	45 221	30	412 256	662	144 329	—	2096	147 087	559 343
Jan.-März	9 121	180 022	1603	517	162 456	34 996	10	388 725	910	221 049	4	2117	224 079	612 805
In % der Gesamtmenge														
1937 Jan.-März	1,49	29,38	0,26	0,08	26,51	5,71	.	63,43	0,15	36,07	.	0,35	36,57	100
1936 . . .	3,08	31,92	0,18	0,31	26,43	7,55	—	69,46	0,21	30,04	0,01	0,28	30,54	100
1935 . . .	3,38	29,88	0,19	0,33	26,94	7,15	.	67,88	0,15	31,87	0,01	0,09	32,12	100
1934 . . .	3,54	29,32	0,08	0,40	29,42	6,74	0,07	69,57	0,05	30,13	—	0,25	30,43	100
1933 . . .	3,38	29,67	0,13	0,99	25,13	5,67	0,05	65,02	0,05	34,69	0,01	0,23	34,98	100

<sup>1</sup> Empfang abzüglich der abgesandten Mengen.

**Großhandelsindex für Deutschland im April 1937<sup>1</sup>.**

Monats- durchschnitt	Agrarstoffe					Kolonial- waren	Industrielle Rohstoffe und Halbwaren										Industrielle Fertigwaren			Gesamtindex		
	Pflanzl.Nah- rungsmit- tel	Vieh	Vieh- erzeugnisse	Futtermittel	zus.		Kohle	Eisen	sonstige Metalle	Textilien	Häute und Leder	Chemikalien	Künstl. Düngemittel	Techn. Öle und Fette	Kautschuk	Papier- halbwaren und Papier	Bausstoffe	zus.	Produkt- ionsmit- tel		Konsum- güter	zus.
1933 . . .	98,72	64,26	97,48	86,38	86,76	76,37	115,28	101,40	50,87	64,93	60,12	102,49	71,30	104,68	7,13	96,39	104,08	89,40	114,17	111,74	112,78	93,31
1934 . . .	108,65	70,93	104,97	102,03	95,88	76,08	114,53	102,34	47,72	77,31	60,87	101,08	68,74	102,79	12,88	101,19	110,51	91,31	113,91	117,28	115,83	98,39
1935 . . .	113,40	84,25	107,06	104,60	102,20	83,67	114,38	102,47	47,48	82,33	60,18	101,18	66,74	88,18 <sup>2</sup>	11,50	101,53	110,99	91,63	113,26	124,00	119,38	101,78
1936: Jan.	113,60	90,30	110,40	107,20	105,20	84,40	115,50	102,40	49,30	88,20	65,30	101,40	68,90	94,80	12,90	101,70	110,70	93,40	113,10	124,60	119,70	103,60
April	115,50	89,00	107,30	109,80	105,00	84,80	113,30	102,40	50,80	87,50	67,90	101,50	69,90	94,80	14,50	102,30	111,60	93,50	112,90	125,90	120,30	103,70
Juli	117,20	89,10	108,80	110,20	106,10	84,70	113,00	102,40	50,00	87,80	69,80	101,50	62,90	94,70	15,10	102,30	112,80	93,20	113,00	127,40	121,20	104,20
Okt.	110,60	89,40	111,60	103,80	103,80	85,50	114,60	102,50	52,80	89,50	72,50	102,00	65,30	93,90	15,10	102,30	115,20	94,70	113,20	129,40	122,40	104,30
Dez.	112,80	86,70	110,30	105,10	103,60	90,70	114,50	102,70	59,40	91,70	73,80	102,40	65,30	101,80	19,00	102,40	116,50	96,10	113,20	130,50	123,10	105,00
Durchschn.	114,13	89,36	109,38	107,49	104,88	85,50	113,98	102,48	51,91	88,71	69,60	101,74	66,83	95,08	14,98	102,25	113,09	94,01	113,03	127,30	121,17	104,10
1937: Jan.	113,00	85,00	110,30	105,30	103,20	92,90	114,50	102,80	64,00	92,40	74,20	102,60	67,10	102,90	20,30	102,40	116,50	96,80	113,20	130,70	123,20	105,30
Febr.	113,60	84,90	110,30	105,70	103,40	94,10	114,50	103,00	68,40	92,50	74,20	103,00	68,30	102,90	20,20	102,40	116,60	97,30	113,20	130,70	123,20	105,50
März	114,60	84,80	110,40	106,70	103,90	94,80	114,50	102,90	80,30	92,30	74,70	103,50	68,30	102,90	22,40	102,40	106,80	98,10	113,20	131,40	123,60	106,10
April	114,50	85,70	109,40	107,30	103,90	95,00	113,20	102,80	73,10	92,80	75,10	103,00	60,60	103,10	22,90	102,40	117,00	97,00	113,20	131,80	123,80	105,80

<sup>1</sup> Reichsanz. Nr. 104 — <sup>2</sup> Seit Januar 1935 anstatt technische Öle und Fette: Kraftöle und Schmierstoffe. Diese Indexziffern sind mit den früheren nicht vergleichbar.

**Zusammensetzung der Belegschaft<sup>1</sup> im Ruhrbezirk nach Arbeitergruppen (Gesamtbelegschaft = 100).**

Monats-durchschnitt	Untertage					Übertage					Davon Arbeiter in Nebenbetrieben
	Kohlen- und Gesteins-hauer	Gedinge-schlepper	Reparatur-hauer	sonstige Arbeiter	zus.	Fach-arbeiter	sonstige Arbeiter	Jugendliche unter 16 Jahren	weibliche Arbeiter	zus.	
1933 . . .	46,98	3,12	8,80	15,05	73,95	8,78	15,44	1,78	0,05	26,05	6,56
1934 . . .	47,24	3,14	8,55	14,55	73,48	8,69	15,62	2,16	0,05	26,52	6,82
1935 . . .	47,95	2,78	8,56	14,01	73,30	8,60	15,61	2,44	0,05	26,70	6,95
1936: Jan.	47,91	2,75	8,76	13,90	73,32	8,60	15,71	2,32	0,05	26,68	7,09
April	47,90	2,62	8,65	13,79	72,96	8,60	15,70	2,69	0,05	27,04	7,39
Juli	47,52	2,59	8,58	13,79	72,48	8,60	15,92	2,95	0,05	27,52	7,56
Okt.	47,35	2,75	8,77	13,80	72,67	8,49	16,01	2,78	0,05	27,33	7,62
Nov.	47,82	2,85	8,72	13,71	73,10	8,38	15,73	2,74	0,05	26,90	7,50
Dez.	48,06	3,00	8,54	13,82	73,42	8,22	15,57	2,74	0,05	26,58	7,43
Ganzes Jahr	47,71	2,70	8,65	13,80	72,86	8,54	15,86	2,69	0,05	27,14	7,47
1937: Jan.	48,24	3,17	8,59	13,88	73,88	8,00	15,34	2,73	0,05	26,12	7,32
Febr.	48,36	3,28	8,58	13,80	74,02	7,92	15,33	2,68	0,05	25,98	7,26
März	48,26	3,35	8,61	13,91	74,13	7,87	15,39	2,56	0,05	25,87	7,29

<sup>1</sup> Angelegte (im Arbeitsverhältnis stehende) Arbeiter.

### KURZE NACHRICHTEN.

#### Schiedsspruch betr. die Ablösung der Bergwerksabgaben im britischen Steinkohlenbergbau.

Die Grundeigentümer hatten ihre ursprüngliche Forderung nach einer einmaligen Entschädigung für die geleisteten Bergwerksabgaben (royalties) von 150 Mill. £ auf 112,5 Mill. £ ermäßigt. Das Gegenangebot in Höhe von 75 Mill. £, das, wie zunächst bekannt wurde, von der Regierung aus an die Grundeigentümer ergangen sein soll, wurde von dem Vorsitzenden des Verhandlungsausschusses der Zechenbesitzer als den Tatsachen nicht entsprechend bezeichnet. Nunmehr hat das eingesetzte Schiedsgericht einen Schiedsspruch gefällt, der auf eine Entschädigungssumme von 66,45 Mill. £ lautet und von der Regierung bereits angenommen worden ist. Die Regierung beabsichtigt, demnächst eine entsprechende Gesetzesvorlage im Unterhaus einzubringen.

#### Französischer Koks für Jugoslawien.

Wie die jugoslawischen Blätter berichten, hat Jugoslawien für das laufende Jahr einen größeren Abschluß mit französischen Bergwerksunternehmen getätigt, deren Kokspreise infolge der Abwertung des Franken besonders günstig sein sollen. Den Abschlüssen soll ein Kokspreis von etwa 22 s/t zugrunde liegen.

#### Erdölmonopolisierung auf Grund des neuen rumänischen Berggesetzes.

Das neue rumänische Berggesetz enthält zwei interessante Bestimmungen, und zwar steht im Artikel 208, daß die Organisation des Vertriebes von Ölprodukten im Inland vom Staate besorgt werden kann. Ferner wird auf Grund des Artikels 207 verordnet, daß Anlagen für die Lagerung und den Verkauf von Ölprodukten in Zukunft nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Industrieministers errichtet werden dürfen. Diese Bestimmungen

deuten mehr oder weniger auf eine Monopolisierung des Inlandverkaufs hin.

#### Englisches Interesse für tschechoslowakische Gruben.

Vor kurzem trafen in Iglau englische Fachleute ein, die einige in der Nähe gelegene Erzgruben untersuchten. Diese Erzgruben, die insgesamt etwa 18 Stollen hatten, waren vor ungefähr 50 Jahren stillgelegt worden.

#### Verlängerung der polnischen Kohlenkonvention.

Nach langen Verhandlungen, die in den letzten Wochen unter dem Vorsitz eines Regierungsmitgliedes stattgefunden haben, ist nunmehr die polnische Kohlenkonvention auf drei Jahre bis zum 1. März 1940 verlängert worden. Gegenüber den bisherigen Bestimmungen sollen einige Änderungen eingetreten sein.

#### Errichtung des ersten türkischen Eisen- und Stahlwerkes.

In Anwesenheit des britischen Botschafters wurde am 10. April vom Ministerpräsidenten Ismet Inönü in Karabük der Grundstein zu dem ersten türkischen Eisen- und Stahlwerk gelegt. Der Bau des Werkes, der von einer englischen Firma ausgeführt wird, kostet rd. 50 Mill. Schweizer Franken.

#### Geplante erhöhte Steinkohlenförderung in Rußland.

Nach dem Wirtschaftsplan soll die Steinkohlenförderung Rußlands im Jahre 1937 150 Mill. t erreichen und damit um 26 Mill. t gegenüber 1936 gesteigert werden. Während des laufenden Jahres sollen 16 neue Schächte mit einer Förderleistung in Höhe von 7,5 Mill. t in Betrieb genommen werden, während weitere 23 Schächte mit 21,5 Mill. t Förderung abgeteuft werden. Die Erdölförderung soll in der gleichen Zeit um 3 Mill. t auf 32 Mill. t durch Errichtung von 2100 neuen Bohrtürmen erhöht werden.

## PATENTBERICHT.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 13. Mai 1937.

35 c, 1406 794. Himmelwerk AG., Tübingen. Elektrische Treibtrommel mit im Innern der Treibtrommel angeordnetem Elektromotor und Getriebe und außerhalb der Trommel auf der schnell umlaufenden Rotorwelle sitzenden Bremse. 21. 12. 36.

### Patent-Anmeldungen,

die vom 13. Mai 1937 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1 a, 28/10. K. 134250. Dipl.-Ing. Erich Kramm, Berlin-Friedenau. Luftsetzverfahren zur Aufbereitung trockner, mittel- und feinkörniger Gemische. 28. 5. 34.

5 c, 10/01. T. 44244. Heinrich Toussaint, Berlin-Lankwitz, und Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Co., Bochum. Zweiteiliger eiserner Grubenstempel. 26. 7. 34.

35 a, 9/03. S. 144469. Skip Compagnie AG., Essen. Führungs- und Verriegelungseinrichtung für Schachtfördergefäße. 23. 6. 34.

35 a, 9/03. S. 115374. Skip Compagnie AG., Essen. Schachtfördergefäß mit Bodenentleerung. 13. 9. 34.

35 a, 22/03. S. 105412. Siemens-Schuckertwerke AG., Berlin-Siemensstadt. Steuerung für Drehstromfördermaschinen. 13. 7. 32.

81 e, 10. E. 45635. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Um eine feststehende Achse umlaufende Förderbandtragrolle mit Wälzlagern. 26. 5. 34.



81e, 11. M. 130784. A. Müller & Cie AG., Brugg, Aargau (Schweiz). Vorrichtung zum selbsttätigen Beschicken eines mit Mitnehmern versehenen Förderbandes mit in ungleichen Zeitabständen angelieferten Fördergutstücken. 17. 4. 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.)

1b (6). 644637, vom 1. 2. 35. Erteilung bekanntgemacht am 15. 4. 37. Metallgesellschaft AG. in Frankfurt (Main). *Verfahren und Vorrichtung zur elektrostatischen Trennung von feinkörnigem Gut.*

Das Gut wird so auf eine aus einem elektrischen Leiter bestehende, vorteilhaft raue Rutschfläche aufgegeben, daß es auf die Fläche aufprallt und dadurch gelockert wird, bevor es auf der Fläche hinabgleitet. Beim Hinabgleiten werden die Gutteilchen entsprechend ihrer Beschaffenheit ohne jede Fremderregung lediglich durch Reibung elektrisch geladen und nicht geladen. Die geladenen und nicht geladenen Bestandteile trennen sich beim Herabfallen von der Rutschfläche voneinander und werden in getrennten Behältern gesammelt. Bei der geschützten Vorrichtung sind nur über der Rutschfläche oder auch unter dem Abfallende dieser Fläche geerdete elektrisch leitende Flächen angeordnet. Durch diese Flächen, welche die elektrisch geladenen Teilchen stärker anziehen als die nicht geladenen soll erzielt werden, daß die Teilchen sicher voneinander getrennt werden.

1b (6). 644638, vom 21. 3. 35. Erteilung bekanntgemacht am 15. 4. 37. Metallgesellschaft AG. in Frankfurt (Main). *Elektrostatischer Scheider mit ungeladener Rutschfläche.*

An dem Abfallende der ungeladenen Rutschfläche des Scheiders, auf der das zu trennende Gut hinabgleitet, ist mit einer Krümmung eine nach unten gerichtete, sich nach der Rutschfläche hin allmählich von der Senkrechten entfernde Fläche angeschlossen. Gegenüber dieser Fläche ist eine Sprühelektrode angeordnet. Zwischen der Elektrode und der ihr gegenüberliegenden Fläche bildet sich ein Sprühfeld, durch welches die beim Herabgleiten über die Rutschfläche durch Eigenladung elektrostatisch aufgeladenen, mit verschiedener Geschwindigkeit die Fläche verlassenden Gutteilchen hindurchfallen. Dabei werden die Teilchen entsprechend ihrer Eigenladung mehr oder weniger aus der Fallrichtung abgelenkt, so daß die Teilchen mit verschiedener Eigenladung voneinander getrennt aufgefangen werden können.

5c (9<sub>20</sub>). 644703, vom 23. 7. 33. Erteilung bekanntgemacht am 22. 4. 37. Alfred Thiemann in Dortmund. *Vieleckausbausuh.*

Der Schuh hat einen mit seinen Schenkeln durch Schlitz des Schuhs greifenden U-förmigen Haltebügel für den Ausbauteil. Der Bügel ist mit einem zum Einstecken des Steges des Ausbauteiles dienenden Querschlitz versehen und dadurch in seiner Lage im Schuh gesichert, daß das Ende seiner durch die Schlitz des Schuhs hindurchgesteckten Schenkel innerhalb des Schuhs umgebogen ist. Der Steg des Bügels kann mit einem Längsschlitz versehen sein, der das wahlweise erfolgende Ansetzen des Schuhs

auf dem Quetschholz ermöglicht. Ferner kann der Schuh mit mehreren Bügeln versehen werden, die versetzt zueinander angeordnet sind und das Einstecken der Schenkel und des Steges von Formeisen, z. B. Belageisen, ermöglichen.

5c (10<sub>01</sub>). 644704, vom 28. 9. 35. Erteilung bekanntgemacht am 22. 4. 37. Willy Braun in Essen-Bredeneay. *Grubenstempel.*

Der Stempel hat einen U-förmigen eisernen untern Teil und einen in diesem verschiebbaren hölzernen obern Teil. Dieser wird durch ein mit in das Holz eingreifendes messerartigen Längsgrillen versehenes Druckstück gegen den untern Teil gedrückt. Das Druckstück ist in Längsschlitz von zwei Schienen verschiebbar, die mit ihrem untern Ende schwenkbar an dem untern Stempelteil gelagert sind, schräg zur Stempelachse verlaufen und durch eine den untern Stempelteil umfassende Schelle mit Hilfe eines Druckmittels (Keil oder Schraube) gegen den obern Stempelteil gedrückt werden. Das obere Ende jeder Schiene ist mit einem Querschlitz versehen, in den ein von einer Halteschelle des untern Stempelteils getragener Bolzen eingreift. Auf das obere Ende der Schienen wirkt ein nachstellbarer Keil, der innen an der Schelle anliegt. In Ausparungen des in den Längsschlitz der Schienen verschiebbaren Druckstückes können mit Zähnen versehene Rollen drehbar angeordnet sein, die an dem innern Stempelteil anliegen, in dem Druckstück drehbar gelagert sind und mit ihren Wellen in die Längsschlitz der Schienen eingreifen.

5d (2<sub>10</sub>). 644705, vom 1. 6. 35. Erteilung bekanntgemacht am 22. 4. 37. Hauhinco Maschinenfabrik G. Hausherr, E. Hinselmann & Co. G. m. b. H. in Essen. *Wettertür mit Drehscheibe für ein Zugorgan.*

Die Tür ist als Drehtür ausgebildet. Auf ihrer Drehachse ist eine Scheibe drehbar angeordnet, um die ein Zugmittel (Seil oder Kette) heraufgeführt ist. Die Enden des Zugmittels greifen an den Kolbenstangen zweier einseitig mit Preßluft beaufschlagter Zylinder von verschiedenem Durchmesser an. Der Zylinder von kleinem Durchmesser bewirkt das Schließen der Tür und ist stets mit der Frischluftzuleitung verbunden, während der Zylinder von größerem Durchmesser, der zum Öffnen der Tür dient, durch ein von den Förderwagen oder Förderwagenzügen bewegtes Steuermittel mit der Preßluftleitung in Verbindung steht. Die beiden Zylinder sind an einem gemeinsamen Widerlager schwingbar befestigt.

5d (11). 644767, vom 12. 11. 35. Erteilung bekanntgemacht am 22. 4. 37. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia in Lünen. *Bremskratzförderer.*

Die Rinne des Förderers, dessen Kratzer an Ketten befestigt sind, ist aus Schüssen von verschiedenem Profil zusammengesetzt, und zwar aus Schüssen mit und Schüssen ohne Bodenfreiheit. An den Stellen, an denen die Rinne stark geneigt ist, sind Schüsse mit Bodenfreiheit verwendet, d. h. Rinnenschüsse, deren Boden so vertieft ist, daß die Kratzer sich in einem gewissen Abstand über ihn hinweg bewegen, während an den Stellen, an denen die Rinne flach liegt, Rinnenschüsse ohne Bodenfreiheit, d. h. Schüsse verwendet sind, über deren Boden sich die Kratzer bewegen.

## BÜCHERSCHAU.

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

**Naphthen- und Methanöle.** Ihre geologische Verbreitung und Entstehung. Von Dr. Hans Hlauschek. (Schriften aus dem Gebiet der Brennstoff-Geologie, H. 11.) 147 S. mit 14 Abb. Stuttgart 1937, Ferdinand Enke. Preis geh. 15 M.

Der vor kurzem verstorbene Herausgeber der genannten Schriftensammlung, Professor Dr. Stutzer, hat es verstanden, für deren einzelne Hefte Vertreter der verschiedensten in Betracht kommenden Wissenszweige heranzuziehen, und hat durch die unter ihnen veranstaltete Aussprache wesentlich zur Klärung der zu behandelnden Fragen beigetragen. Seinem Nachfolger wird hoffentlich dasselbe Geschick eigen sein.

Im ersten Teil des vorliegenden Heftes behandelt der Verfasser die geologische Verbreitung der Naphthen- und Methanöle in den hauptsächlichsten Erdölgebieten der einzelnen Erdteile und geht dabei besonders ausführlich auf die ihm am besten bekannten von Polen und Rumänien ein. Zum Schluß faßt er die Ergebnisse seiner Forschungen zusammen, indem er den Ölcharakter in Beziehung bringt zum geologischen Alter, zur Tiefe, zur tektonischen Beanspruchung und zur Art der Speichergesteine. Er kommt dabei zu einer Lageregel und zu einer Altersregel.

Der zweite Teil bringt Versuche zur Erklärung der bisherigen Ergebnisse. Im 10. Heft der Schriftenreihe<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Glückauf 72 (1936) S. 769.

wurde zu der Frage der Erdölmuttersubstanz von 7 Verfassern Stellung genommen, die zu sehr fesselnden Ergebnissen gelangten. Hlauschek hat diese in hervorragender Weise mit seinen eigenen Anschauungen zu einem im wesentlichen geschlossenen Bilde über die Entstehung des Erdöls verschmolzen.

Die Ausgangsstoffe sind seines Erachtens tierischen und pflanzlichen Ursprungs und stammen von Lebewesen, die teils im Wasser selbst gelebt haben, teils vom Lande hineingeschwemmt worden sind. Das Überwiegen des einen oder andern Teils ist für die chemische Zusammensetzung des entstandenen Erdöls von wesentlicher Bedeutung und dabei der Sättigungsgrad der Fette der Wasserlebewesen nicht nur von ihrer Art, sondern besonders von der Wassertemperatur abhängig gewesen. Aber auch die im Laufe geologischer Zeiträume entstandene Änderung der Landflora hat die chemische Zusammensetzung der Ausgangsstoffe des Erdöls stark beeinflusst.

Als Entstehungsstätte von Ölmuttergesteinen kommt vor allem das Schelfmeer in Frage, wobei abgeschlossene Meeresteile, Buchten, Nebenmeere und Vertiefungen im Schelfsockel besonders vorteilhaft gewesen sind, weil der dort regelmäßig vorliegende Mangel an Bodensauerstoff die Erhaltung von organischer Substanz begünstigt hat.

Als Ölmuttergesteine kommen vorwiegend tonige, mergelige, kalkige oder dolomitische Ablagerungen aus salzigem oder brackischem Wasser in Betracht. Nach Ansicht des Verfassers sind die Beziehungen zwischen der Höhe des heute noch festzustellenden Bitumengehalts eines Gesteins und seiner frühern Fähigkeit, Erdöl zu bilden, noch recht unklar. Er schließt sich aber der von Traisk geäußerten Ansicht an, daß ein ursprünglicher Bitumengehalt von 4–8% für die Bildung von wirtschaftlichen Ölvorkommen genügt hat.

Die Ölbildung wird vermutlich durch Bakterientätigkeit eingeleitet worden sein. Der weitere Fortgang ist vorläufig noch ungewiß. Jedenfalls sind größere Tiefen als 1500 m und Temperaturen über 100° zur Ölbildung nicht erforderlich gewesen. Verschiedene Druck- und Temperaturbedingungen dürften auf die chemische Zusammensetzung des Erdöls nur eine untergeordnete Einwirkung ausgeübt haben. Das Sediment kann ausnahmsweise von Einfluß gewesen sein. Das Vorwiegen von ungesättigten Fetten, Huminsubstanzen, Harzen und Terpenkörpern in den Ausgangsstoffen hat die Bildung von Ölen gefördert, die reich an zyklischen Kohlenwasserstoffen sind, während gesättigte Fette hauptsächlich Methankohlenwasserstoffe ergeben haben. Durch schwefelreiche Sedimente scheint eine frühe Asphaltbildung gefördert worden zu sein.

Der chemische Charakter des Erdöls hat sich im Laufe der weitem Entwicklung nicht mehr wesentlich geändert. Eine Umwandlung von Methankohlenwasserstoffen in Naphthenkohlenwasserstoffe infolge einer Beeinflussung von der Erdoberfläche her ist höchst unwahrscheinlich. Die wichtigsten Veränderungen infolge ihrer Nähe sind der Verlust an Gas und leichtflüchtigen Bestandteilen sowie eine Asphaltisierung. Bei Versenkung eines Ölhorizonts in Zonen höhern Druckes und höherer Temperatur läßt sich eine Zunahme des Gasgehalts auf Kosten höherer Kohlenwasserstoffe erwarten. Filtration ist im allgemeinen von geringer Bedeutung gewesen und hat nicht Öle verschiedener chemischer Zusammensetzung entstehen lassen.

Wanderungen des Erdöls aus dem Muttergestein in querschlägig nicht zu weit entfernte Speichergesteine und in diesen selbst haben auch in starkem Maße stattgefunden. Große Wanderungslängen etwa über Tausende von Metern quer durch die Schichten sind dagegen für wirtschaftlich bedeutende Ölmengen nur selten anzunehmen.

Im Paläozoikum kennt man fast nur ringarme Öle, während im Tertiär die ringreichen überwiegen. Dies beruht darauf, daß Lignin, die Hauptquelle ringförmiger Kohlenwasserstoffe, erst gegen Ende des Paläozoikums in größerer Menge in den Pflanzen entstanden ist.

Naphthenöle lagern öfter über Methanölen als umgekehrt. Innerhalb des Tertiärs läßt sich diese Regel zum Teil durch die mit dem Nahen der diluvialen Eiszeit verbundene Wärmeabnahme erklären, weil die Fette der Lebewesen dadurch ungesättigter geworden sind. In andern Fällen hat die Entstehungsstätte für das Muttergestein des jüngern Öles vielleicht in größerer Landnähe gelegen, wodurch die Beimischung von Landpflanzenteilen und damit die Bildung eines ringreichen Erdöls begünstigt wurde.

Für die Ölgebiete der Karpathen glaubt der Verfasser annehmen zu können, daß Mutter- und Speichergesteine des Erdöls in denselben oder benachbarten geologischen Formationen liegen. Die Ansicht, daß das dazwischen und das miotische Erdöl aus dem gleichen Muttergestein stammen, muß seines Erachtens aufgegeben werden.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß die Ausführungen des Verfassers die Frage nach der Entstehung des Erdöls in mancher Hinsicht einer Klärung nähergebracht haben und ein abgerundetes Bild darüber ergeben. Das Erscheinen des Heftes ist daher lebhaft zu begrüßen. Erklärlicherweise sind noch weitere eingehende Forschungen nötig, um einzelne Unklarheiten, auf die der Verfasser selbst hinweist, zu beseitigen. Man darf daher auf das Erscheinen der weitem Hefte gespannt sein.

H. Werner.

**Die Gewinnung und Bewegung des Fördergutes an Abraumaggern im Braunkohlenbergbau.** Von Dipl.-Ing. Franz Kienast. 84 S. mit 62 Abb. Halle (Saale) 1937, Wilhelm Knapp. Preis geh. 8  $\mathcal{M}$ , geb. 9,20  $\mathcal{M}$ .

Die vorliegende sehr wertvolle und aufschlußreiche Arbeit ist das Ergebnis einer gründlichen wissenschaftlichen Durchforschung der hier in Betracht kommenden gesetzmäßigen Zusammenhänge von Betriebs- und Anlageorganisation. Ihre Krönung hat diese Arbeit mit dem hervorragenden, für den Außenseiter zunächst überraschenden Betriebserfolg gefunden, der bei der praktischen Durchführung eines großen, neuen Tagebau-Aufschlusses durch die Anwendung dieser Erkenntnisse erzielt worden ist.

In der Arbeit werden alle wichtigen Einzelheiten der baulichen Ausführung der Geräte kritisch untersucht, sowohl hinsichtlich ihrer Beanspruchung als auch hinsichtlich ihrer Rückwirkung auf die Betriebsorganisation. Aus der Fülle der hier gelösten Fragen können nur einige Erwähnung finden, ohne daß damit die nicht genannten als weniger wichtig angesehen werden sollen. Vorwiegend technischer Natur sind z. B. die Untersuchungen über die Rückwirkung der Portalbreite des Baggers auf die Verteilung und Schwankungen der Rad- und Schwellendrücke sowie auf die Änderung der Spanstärke bei ungleichmäßiger Senkung des Baggergleises. Ebenso tragen die Untersuchungen über die einzelnen Elemente der Baggerung, die »Aufgaben« der Eimer, Eimerkettenbewegung, Eimerleiterbewegung usw. vorwiegend baulichen Charakter.

Aber schon die Untersuchung der Einwirkung der Schnittiefe lehrt die Wichtigkeit der betriebsorganisatorischen Zusammenhänge. Die durch größere Schnittiefe bei den bisherigen Anlagen erzwungene Abnahme der Spanstärke (Abb. 19) und die damit verbundene zwangsmäßige Minderung der Baggerleistung zeigen dies deutlich.

Diese Erscheinung ergibt sich bei Beladung eines stillstehenden Zuges aus der Notwendigkeit, die Baggerleistung je lfd. m Baggerfahrt mit dem spezifischen Wageninhalt je lfd. m Zuglänge in Übereinstimmung zu bringen. Hierauf habe ich schon in einer 1925 erschienenen Veröffentlichung hingewiesen, auf die sich auch der Verfasser bezieht (S. 12). In derselben Veröffentlichung hatte ich auf die Bedeutung einer Betriebsänderung aufmerksam gemacht, die darin besteht, die elektrische Zuglokomotive vom Klappenschlägerstand so zu betätigen, daß der Zug während der Beladung mit geringer Geschwindigkeit bewegt wird (S. 60). Fährt z. B. der Zug in der Bagger-

fahrriichtung doppelt so schnell wie der Bagger, so verteilt sich die je lfd. m erzielte Baggerleistung auf 2 lfd. m Zuglänge. Durch entsprechende Wahl der gegenseitigen Geschwindigkeiten kann also die Zugaufnahmefähigkeit weitgehend von der Baggerleistung unabhängig gemacht werden. Dieser Vorschlag ist hier erstmalig und mit großem Erfolg in die Tat umgesetzt und noch eine beachtliche Verbesserung dadurch hinzugefügt worden, daß man durch Einschaltung eines längsbeweglichen kurzen Förderbandes eine gleichmäßige, vollständige Beladung der Wagen erzielt hat. Durch diese Vorkehrungen ist die frühere starre Verkettung von Baggerentladung und Zugaufnahme in eine elastische, lockere Verkettung umgewandelt worden, welche die Leistungsfähigkeit schwerer Bagger auch bei großen Schnittiefen voll auszunutzen gestattet.

Neben dieser für die Anlage und die Durchführung des Betriebes richtunggebenden Voruntersuchung werden weiterhin eine Reihe anderer Untersuchungen angestellt, die den Zusammenhang zwischen Ausführung der Anlage und Durchführung des Betriebes zeigen. Auch hier sollen nur einige Beispiele erwähnt werden, wie die Bedeutung des stufenweise erfolgenden und des fortlaufenden Gleisrückens, die Rückwirkung des Wagenabstandes auf die Beladevollständigkeit bei fester Aufgabeschure usw.

Die Arbeit wird für die künftige Entwicklung der Abraumtechnik grundlegende Bedeutung haben. Wenn sie auch vorwiegend für den Tagebau-Ingenieur in Betracht kommt, so ist doch die eingehende Beschäftigung damit jedem Bergmann zu empfehlen. Er wird zahlreiche und wertvolle Anregungen auch für die Art der Untersuchungen in andern Bergbaubetrieben finden. Kegel.

## Z E I T S C H R I F T E N S C H A U<sup>1</sup>.

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

### Mineralogie und Geologie.

Erdöl in Deutschland. Von Brinkmann. Met. u. Erz 34 (1937) S. 205/11\*. Erdölgeologie der Welt. Probleme der Erdölgeologie. Genetische Bedeutung von Ölbestandteilen. Erdölmuttergestein. Bildungsgebiete deutscher Erdölmuttergesteine. Speichergesteine. Erdölansammlungen an Salzstöcken. Aussichten auf bedeutsame neue Erdölgebiete in Deutschland.

Der obersilurische Alaunschiefer Mitteldeutschlands. Von Hundt. Z. prakt. Geol. 45 (1937) S. 51/60\*. Geschichtlicher Rückblick. Geographische und geologische Verhältnisse. Form, Inhalt und Entstehung der Lagerstätten. Schrifttum.

Neue Beiträge zur Stratigraphie und Faunengeschichte des österreichischen Jungtertiärs II. Von Sieber. Petroleum 33 (1937) H. 18, S. 17/26\*. Stratigraphischer Wert einzelner Gastropodenfamilien. Schrifttum.

Gefüge und Umformung von Salzmassen mit Bezug auf Vorgänge, die an den festen Zustand gebunden sind. Von Leonhardt. Kali 31 (1937) S. 81/86\*. Allgemeine Gesichtspunkte. Korndeformation, Rekristallisation und Erholung sowie damit verknüpfte Eigenschaftsänderungen. Folgerungen aus Rekristallisationsversuchen mit Steinsalz, Sylvit, Anhydrit. (Forts. f.)

Die Mikroskopiertechnik der Gegenwart im Dienste der geologischen Forschung. Von Kufferath. Z. prakt. Geol. 45 (1937) S. 60/64\*. Beschreibung der neuzeitlichen Geräte und Arbeitsverfahren.

The correlation of coal seams by microspore analysis. Von Paget. Colliery Guard. 154 (1937) S. 823/26\*. Erfolgreiche Anwendung der Mikrosporenanalyse zur Flözgleichstellung in verschiedenen englischen Grubenbezirken.

### Bergwesen.

Aus der Geschichte des Braunkohlenbergbaus im Kasseler Revier. Von Bartholmai. Braunkohle 36 (1937) S. 293/99. Geologische Verhältnisse. Auswirkung der natürlichen Grundlagen auf die technische Entwicklung. Absatzmöglichkeiten, Wechselwirkung zwischen der Braunkohle und andern Industriezweigen. Technische Fortschritte im hessischen Bergbau.

Vergleichende Studien über den deutschen und polnischen Erdölbergbau. Von v. Bielski. Petroleum 33 (1937) H. 18, S. 1/16\*. Entwicklung der Erzeugung in deutschen und in polnischen Ölfeldern. Vergleich der geologischen Verhältnisse und der technischen Einrichtungen.

Englands Eisenerzbergbau und Eisenerzversorgung. Von Friedensburg. Glückauf 73 (1937) S. 433/42\*. Kennzeichnung des Eisenerzbergbaus in verschiedenen Bezirken. Juraerze, Roteisenerze, Kohleneisenstein. Die Zukunftsvorräte. Die Erzeinfuhr. Erörterung der wirtschaftlichen Lage.

<sup>1</sup> Einseitig bedruckte Abzüge der Zeitschriftenschau für Kartelzwecke sind vom Verlag Glückauf bei monatlichem Versand zum Preise von 2,50 \* für das Vierteljahr zu beziehen.

Patiño leading producer of tin I. Von Deringer und Payne. Engng. Min. J. 138 (1937) S. 171/77\*. Beschreibung der geologischen und lagerstättlichen Verhältnisse sowie der bergmännischen Erschließung des Zinnvorkommens von Llallagua in Bolivien.

Enlarging the upcast shaft at the Michael Colliery. Von Landale. Colliery Guard. 154 (1937) S. 815/20\*. Beschreibung einer bemerkenswerten Schachterweiterung auf einer englischen Grube. Vorbereitende Maßnahmen. Technische Einzelheiten.

The installation and maintenance of mining cables. Von Naismith, McAlpine und Napier. Min. electr. Engr. 17 (1937) S. 338/45\*. Eingehende Erörterung des Einbaus und der Unterhaltung der verschiedenen in Schächten und in Grubenbauen zur Anwendung gelangenden Kabel. Meinungsaustausch.

Coal breaking practice. II. Von Collins und Statham. Colliery Engng. 14 (1937) S. 115/18\*. Beschreibung weiterer Brecherarten der Firma Northon. (Forts. f.)

Schulung der neuangelegten erwachsenen Bergleute. Von Senft. Glückauf 73 (1937) S. 448/50. Mitteilung und Erläuterung eines für Neuangelegte zweckmäßigen Lehrplanes.

Der Mensch als Mittelpunkt aller Unfallverhütungsmaßnahmen. Von Westermann. Kompaß 52 (1937) S. 42/46, 49/51, 55/59, 66/68. Die Werkunfallstatistik. Folgerungen aus den statistischen Erkenntnissen. Erhebungsfragebogen für die Ermittlung der innern Ursachen von Unfällen. Unterscheidung von vermeidbaren, fraglich vermeidbaren und unvermeidbaren Unfällen. Unfallverhütungsmaßnahmen persönlicher Art. Heranbildung der Beamtenschaft zur Mitarbeit. Einwirkung auf den Bergjungmann. Werbemittel.

Accidents costs. Von Forbes und Owings. Explosives Engr. 15 (1937) S. 106/11\*. Entwicklung der durch Unfälle verursachten Kosten in den wichtigsten amerikanischen Weichkohlenbezirken östlich des Mississippi. Rückgang der Kosten durch geeignete Sicherheitsmaßnahmen.

Blasting accidents can be eliminated. Von Soule und Williams. Engng. Min. J. 138 (1937) S. 129/32\*. Unfallmöglichkeiten bei der Sprengarbeit. Winke für ihre Verhütung. (Forts. f.)

Verhalten von ungeschütztem und geschütztem Holz bei Einwirkung von Feuer. Von Graf und Kaufmann. Z. VDI 81 (1937) S. 531/36\*. Entzünden und Entflammen. Versuche mit geschützten und ungeschützten Holzstäben im Feuerrohr. Versuche mit größeren Holzstützen und Holzbalken. Brenngeschwindigkeit. Nachwirkungen des Feuers. Wirksamkeit der Schutzmittel.

What wrong with mine safety programs. Von Harrington. Min. Congr. J. 23 (1937) S. 18/45. Zusammenstellung der Äußerungen zahlreicher leitender amerikanischer Bergleute zur Frage der wirksamen Bekämpfung der Unfallgefahren.

Underground gasification of coal in the U. S. R. Von Atkinson. Colliery Engng. 14 (1937) S. 119/20/31\*. Bericht über die bisherigen Versuche zur

Kohlenvergasung untertage in den russischen Kohlengebieten.

#### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Der Einfluß des modernen Wasserrohrkesselbaues auf die Einmauerung und die Wärmeverluste der Kesselwandungen. Von Peters. Wärme 60 (1937) S. 287/94\*. Allgemeine Anforderungen an Kesselsisolierungen. Gestaltung der Einmauerungen. Grundgleichung für den Wärmedurchgang durch Kesselwandungen. Einfluß der Wärmedurchgangszahl und des Wärmegefälles. Größe der wärmeabgebenden Oberfläche. Beispiele für Wärmeverluste, Wärmespeicherung der Einmauerungen.

Erfahrungen über die Speisung von Hochdruckkesseln mit chemisch aufbereitetem Wasser. Von Wesly und Geisler. Chem. Fabrik 10 (1937) S. 197/203\*. Die Aufbereitung des Hochdruckspeisewassers in den Werken Ludwigshafen und Höchst der I.G. Farbenindustrie. Befund der Kessel und der Turbinen. Sonstige Betriebserfahrungen.

Umstellung auf Kunst- und sonstige Heimstoffe im neuzeitlichen Maschinenbau. Von Pallas. Wärme 60 (1937) S. 294/97\*. Anwendung von Kunstharzpreßstoffen als Lagerwerkstoff. Betriebserfahrungen.

#### Elektrotechnik.

Heimstoffe der Elektrotechnik. Elektrotechn. Z. 58 (1937) S. 465/82\*. Sicherheit elektrischer Anlagen unter Berücksichtigung der neuen Isolierstoffe (Pfestorf). Werkstoffe aus härtbaren Kunstharzmassen (Zebrowski). Werkstoffe aus nicht härtbaren Kunstharzmassen (Raalf). Keramische Werkstoffe in der Hochspannungstechnik (v. Treufels). Keramische Werkstoffe in der Installationstechnik (Albers-Schönberg). Keramische Werkstoffe in der Hochfrequenztechnik (Handrek). Werkstoffe in der Elektrowärmetechnik (Fischer). Aluminium in der Elektrotechnik (v. Zwehl).

#### Hüttenwesen.

Les recherches de laboratoire sur la soudure et les applications de l'oxygène en métallurgie. Génie civ. 110 (1937) S. 393/95 und 415/17\*. Ausgangsmetalle. Legierungsmetalle und Elektroden. Schweißverbindungen. Spannungen und Verformungen. Korrosionsforschung. Schneiden mit Sauerstoff. Metallüberzüge.

Das Metallhüttenwesen in den Jahren 1934 bis 1936. Von Tafel. Met. u. Erz 34 (1937) S. 211/19. Entwicklung der Wirtschaftslage auf den verschiedenen Metallmärkten, im besonders von Platin, Gold, Silber und Kupfer. Vorbereitende Arbeiten. Steinarbeit und Verblasen von Stein. Raffinieren und Gießen. Verarbeitung von Altstoffen.

Die Sonderstahlentwicklung unter besonderer Berücksichtigung der Rohstofflage. Von Houdremont. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 480/93\*. Prüfwerte und Betriebsbewährung. Umstellung bei den Baustählen. Legierungsersparnisse bei Werkzeugstählen. Umstellungsmöglichkeiten bei Korrosions- und hitzebeständigen Stählen. Entwicklung bei den Stählen mit besondern physikalischen Eigenschaften.

Ein Hüttenkraftwerk im Sinne einer fortschrittlichen Energiewirtschaft. Von Hubel. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 494/500\*. Vorsprung der Dampfturbinen. Fortschritte im Wärmewirkungsgrad. Richtlinien für den Entwurf. Beschreibung der Kesselanlagen. Übersicht über die Dampfverteilung.

Erfahrungen mit Kunstharz-Preßstofflagern in Walzwerken. Von Schiffers. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 500/09\*. Vorbereitende Maßnahmen. Betriebsergebnisse und Wirtschaftlichkeit. Anwendung in Grobwalzwerken. Zusammenfassung.

Das Zusammenwirken von Ingenieur und Kaufmann bei der Aufstellung und Auswertung der monatlichen Kosten- und Erfolgsrechnung. Von Kreis. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 509/14. Bedeutung und Ziel des betrieblichen Rechnungswesens. Abhängigkeit der Kostenerfassung von der zunehmenden Verfeinerung der Erzeugnisse. Kosten- und Erlösrechnung. Abschließende Bemerkungen.

#### Chemische Technologie.

Auswählende (selektive) Lösungsraffination. Von Free. Öl u. Kohle 13 (1937) S. 420/26. Die verschiedenen Vorschläge, Verfahren und Lösungsmittel, wie Phenole, Chlorex, Furfurol, Nitrobenzol und homogene

Gemische. Extraktion mit zwei nicht mischbaren Lösungsmitteln. Schrifttum.

Die Aufgaben der Tonindustrie bei der nationalen Rohstoffversorgung. Von Rasch. Chem.-Ztg. 61 (1937) S. 393/96. Die heutigen Aufgaben der Tonindustrie. Erörterung der Forderungen für die Fachgruppen: Ziegel und Klinker, Feuerfeste Baustoffe, Säurefeste Steine, Steinzeug, Porzellan und Glas.

Beitrag zur Frage der Reaktionsfähigkeit von Braunkohlenkoksen. Von Heinze. (Schluß.) Braunkohle 36 (1937) S. 300/02\*. Zündpunkte von Braunkohlenkoksen nach verschiedenen Lagerzeiten. Vergleich der Zündpunkte mit denen anderer Brennstoffe. Zusammenfassung.

#### Chemie und Physik.

Über die quantitative Makro- und Mikrobestimmung von Schwefel in organischen Verbindungen. Von Schöberl. Angew. Chem. 50 (1937) S. 334/37\*. Eingehende Beschreibung des Makro- und des Mikroverfahrens sowie der benutzten Einrichtungen. Ergebnisse der verschiedenen Bestimmungsweisen.

Zerlegung der Mineralöle mit Lösungsmitteln, ein Beitrag zur Mineralölanalyse. Von Steinbrecher und Kühne. Öl u. Kohle 13 (1937) S. 417/20. Kennzeichnung des Arbeitsverfahrens. Auswertung der durch die Zerlegung der Rohöle nach dem Grundsatz der auswählenden Löslichkeit gewonnenen Ergebnisse.

#### Wirtschaft und Statistik.

The fuel supplies of Great Britain. Von Nash. Min. J. 197 (1937) S. 449/50. Rückgang der Kohlenförderung, des Kohlenverbrauchs und der Ausfuhr. Die Lage auf dem britischen Erdölmarkt. (Forts. f.)

Der Felderbesitz im niederrheinisch-westfälischen Bergbaubezirk. Von Meis. Glückauf 73 (1937) S. 442/48\*. Rechtsgrundlagen. Geographische Entwicklung des Felderbesitzes. Verteilung der Förderung auf die einzelnen Flözgruppen. Verteilung der Förderschächte nach Teufenstufen. Förderung und Belegschaftseinheiten im Ruhrbezirk und deren Felderbesitz.

Outlook for world consumption of metals and fuels. Von Parsons und Stuart St. Clair. Min. & Metallurgy 18 (1937) S. 189/96\*. Ausblick auf die voraussichtliche Entwicklung des Verbrauchs an Metallen und Brennstoffen in den kommenden 20 Jahren.

#### Verschiedenes.

Gang und Methoden der Rauchschadenerhebungen. Von Bredemann und Nadeloff. Angew. Chem. 50 (1937) S. 331/34. Pflanzenschutzämter. Ortsbegehung. Gang der Untersuchung. Schrifttum.

Das elastische Verhalten von Beton. Von Eisenmann. Z. VDI 81 (1937) S. 541/43\*. Die Elastizitätsschleife des Betons. Rissebildung.

## P E R S Ö N L I C H E S .

Beim Oberbergamt Halle sind ernannt worden: der Oberbergat Oellrich zum Oberbergat als Direktor des Knappschafts-Oberversicherungsamts, der Bergat Sommer zum Oberbergat als Mitglied.

Der Bergat Johow vom Bergamt Saarbrücken-West ist an das Oberbergamt Bonn versetzt worden.

Überwiesen worden sind:

der bisher beurlaubte Bergassessor Micklinghoff dem Bergrevier Zeitz,

der Bergassessor Gräff dem Bergrevier Herne, der Bergassessor Koenen dem Bergrevier Duisburg.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Dr.-Ing. Illner vom 1. April an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Beschäftigung bei der Obersten Bauleitung der Reichsautobahnen in Breslau,

der Bergassessor Hummelsiep rückwirkend vom 1. Oktober 1936 an auf ein Jahr zur Übernahme einer Stellung bei der Deutschen Arbeitsfront, Reichsbetriebsgemeinschaft Bergbau in Bochum.