

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 16

21. April 1928

64. Jahrg.

Einfluß der Betriebsgestaltung untertage auf die Selbstkosten von Steinkohlengruben, im besondern bei steiler Lagerung.

Von Diplom-Bergingenieur A. Schaefer, Werne (Kr. Bochum).

Die Güte eines Betriebes wird im Bergbau allgemein nach der Höhe des »Effektes« beurteilt, worunter man den Förderanteil je Mann und Schicht versteht. Er hängt bekanntlich von der Menge des gefördert Gutes und der Anzahl der verfahrenen Schichten in der Zeiteinheit ab, so daß man zur Erreichung eines hohen Effektes die Fördermenge möglichst steigern und die Anzahl der verfahrenen Schichten auf das Mindestmaß beschränken muß. Die Menge des gewonnenen Gutes ist, wenn man die natürlichen Lagerstättenverhältnisse für den einzelnen Betriebspunkt als feststehend betrachtet, abhängig von dem Arbeitswillen und der Arbeitsfähigkeit der Menschen sowie von der Art und dem Zustand der Maschinen. Setzt man voraus, daß die an die Maschinen zu stellenden Anforderungen erfüllt sind, so bleibt als einziger veränderlicher Faktor die Leistung der Kohlenhauer. Daß diese durch die Auswertung von Zeitstudien günstig beeinflusst werden kann, ist hier mehrfach erörtert worden¹. Nachstehend soll daher lediglich die Frage untersucht werden, wie sich die Leistung der Kohlenhauer durch die Organisation der Betriebsanlagen erhöhen läßt.

Die in einem Betriebe in der Zeiteinheit verfahrenen Schichten setzen sich einerseits aus den für die eigentliche Gewinnung, andererseits aus den für Vor- und Nebenarbeiten aufgewandten zusammen. Da, wie gesagt, ein guter Effekt eine möglichst geringe Schichtenzahl voraussetzt, muß man neben der Höhe der Gesamtschichtenzahl auch die Verteilung der Schichten auf die einzelnen Arbeitergruppen genau verfolgen. Unter Zugrundelegung des Effektes würde also bei der vorliegenden Untersuchung lediglich der Einfluß der Betriebsgestaltung auf die Leistung der Kohlenhauer sowie auf die Anzahl und Verteilung der Schichten zu prüfen sein. Da hierbei jedoch nicht alle für die Wirtschaftlichkeit maßgebenden Umstände erfaßt werden, wählt man als Grundlage zweckmäßig die Selbstkosten, denn für die wirtschaftliche Führung eines Betriebes ist nicht ein guter Effekt, sondern, was besonders betont sei, allein die Höhe der Selbstkosten bestimmend. So sagt schon Pothmann²: »Die stattgehabte wirtschaftliche Steigerung braucht als solche aus vorliegenden Förderanteilsziffern nicht kenntlich zu sein, ja sie kann selbst dann vorliegen, wenn ein ziffernmäßiger Rückgang in die Erscheinung

tritt.« Auf die Bedeutung, die der Selbstkostenfrage hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit eines Betriebes zukommt, hat bereits Reckmann¹ hingewiesen, der die Notwendigkeit der Gliederung der Buchführung nach den einzelnen Betriebsvorgängen hervorhebt. Dieselbe Frage ist von Eckardt² unter besonderem Hinweis auf die zweckmäßige Führung und Überwachung des laufenden Betriebes behandelt worden.

Von den im Ruhrbezirk üblichen Konten der Selbstkostenrechnung, wie Löhne, soziale Lasten, Steuern, Materialien, allgemeine Kosten usw., sollen hier nur diejenigen in Betracht gezogen werden, die sich durch die Organisation der Betriebsanlagen unmittelbar beeinflussen lassen und eine wesentliche Rolle spielen, nämlich die Löhne³ und die Materialien. Bekanntlich machen die erstgenannten mehr als 60% der Selbstkosten aus, während die Aufwendungen für Betriebsstoffe, von denen hier nur die Holzkosten berücksichtigt werden, an zweiter Stelle stehen. Mithin gilt es, zu prüfen, wie weit diese beiden Faktoren von der Betriebsgestaltung, d. h. von der Aus- und Vorrichtung und dem Abbauverfahren abhängen.

Einfluß der Betriebsgestaltung auf die Lohnkosten.

Von wesentlichem Einfluß auf die Lohnkosten sind, wie ich in einem frühern Aufsätze dargelegt habe¹, 1. der Anteil der Kohlenhauerzahl an der Gesamtbelegschaft, 2. der Durchschnittslohn der »Unproduktiven«, 3. die Leistung der Kohlenhauer.

Zahl der Unproduktiven.

Die Frage, wie weit die anteilmäßige Kohlenhauerzahl von der Organisation der Betriebsanlagen abhängt, wird am besten mittelbar beantwortet, indem man untersucht, wie die Zahl der Unproduktiven von der Betriebsgestaltung beeinflusst wird. Bei diesen Betrachtungen sei vorausgesetzt, daß die Leistungen der einzelnen Arbeitergruppen dem Durchschnitt entsprechen. Die Unproduktiven gliedern sich in Gesteinhauer, Reparaturhauer, Schlepper und Sonstige.

Gesteinhauer.

Die Zahl der Gesteinhauer ist im wesentlichen durch den Stand und die Art der Aus- und Vorrichtung bedingt, die selbstverständlich in dem Maße voranschreiten muß, daß die Sollförderung in ihrer

¹ Kornfeld: Zeitstudien auf stetrischen Braunkohlengruben, Glückauf 1925, S. 1421; Walther: Betriebsuntersuchungen mit Hilfe von Zeitstudien auf Steinkohlengruben des Ruhrbezirks, Glückauf 1927, S. 1529.

² Pothmann: Der im Ruhrbergbau auf den Kopf der Belegschaft entfallende Förderanteil und das Problem seiner wirtschaftlichen Steigerung, 1916.

¹ Reckmann: Die im Bergbau üblichen Methoden der Selbstkostenberechnung, Glückauf 1909, S. 9.

² Eckardt: Betriebsüberwachung im Bergbau, Glückauf 1915, S. 343.
³ Die Soziallasten wachsen teils mit den Löhnen, teils mit der Kopfzahl, jedoch drückt sich der Unterschied des technischen Betriebserfolges klarer in den Löhnen allein aus.

⁴ Schaefer: Der Einfluß von Kohlenhauerleistung, Durchschnittslohn und Belegschaftszusammensetzung auf die Lohnkosten, Glückauf 1928, S. 13.

Höhe gewährleistet bleibt. Sind als Folge der wirtschaftlichen Notlage diese Arbeiten vorübergehend ganz eingestellt oder auf längere Zeit mehr oder minder eingeschränkt worden, so wird der Zeitpunkt kommen, der eine verstärkte Aus- und Vorrichtung erforderlich macht. Die dadurch hervorgerufenen Schwankungen der Gesteinhauerzahl und der damit verbundenen Belastung je t Kohle ist um so bedenklicher, als bei langer Dauer einer ungünstigen Wirtschaftslage der Fall eintreten kann, daß diese Arbeiten bei höhern Löhnen und Materialpreisen vorgenommen werden müssen. Daher ist es ratsam, dieses Verfahren nicht oder nur als Notbehelf im äußersten Falle anzuwenden und die Aus- und Vorrichtungsarbeiten entsprechend dem Fortschritt der Kohlegewinnung zu betreiben. Geschieht dies, so hängt die Zahl der Gesteinhauer lediglich von der Art der Aus- und Vorrichtung ab.

Für die Aus- und Vorrichtung sind vor allem die geologischen Verhältnisse des Grubenfeldes, wie Flözreichtum, Lagerung, Störungen usw., maßgebend. Das zweckmäßigste Verfahren muß in jedem Falle besonders ermittelt werden, da jede Grube ihre Besonderheiten hat. Hier ist es Sache der wirtschaftlichen Betriebsführung, durch Untersuchungen und Berechnungen das Richtige herauszufinden. Dabei muß immer der Gedanke leitend sein, die Aus- und Vorrichtung derart zu gestalten, daß der ihr folgende und von ihr abhängige Betrieb mit höchster Wirtschaftlichkeit geführt werden kann. Leider ist bisher in der Praxis diesem Gesichtspunkte in vielen Fällen nicht die erforderliche Aufmerksamkeit geschenkt worden, weil der Betrieb, besonders hinsichtlich der Aus- und Vorrichtung, nach Überlieferung oder Gefühl, nicht aber auf Grund von Rechnungsergebnissen geleitet wurde. Technische und nicht wirtschaftliche Gesichtspunkte standen im Vordergrund.

Bei der Organisation der Betriebsanlagen kommt es also nicht darauf an, möglichst an Gesteinarbeiten zu sparen, sondern der wirtschaftliche Erfolg des Gesamtbetriebes muß den Ausschlag geben. Es ist zwar allgemein üblich geworden, die Aus- und Vorrichtung aus den Flözen in das Gestein zu verlegen, aber die Gesteinarbeiten werden auf ein Mindestmaß beschränkt, eben weil die Kosten für die Aus- und Vorrichtung als nicht gewinnbringende Arbeit gelten und der durch sie bedingte eigentliche Betrieb nicht in Rücksicht gezogen wird. Berechnungen über die Wirtschaftlichkeit beschränken sich meist auf eine Zusammenstellung der für die Strecken, Stapel usw. aufgewandten Kosten, die man dann in Beziehung zu der durch diese Arbeiten aufgeschlossenen Kohlenmenge setzt. Das Ergebnis wird häufig für desto besser erachtet, je geringer diese Verhältniszahl ausfällt. Darüber aber, ob die Betriebsgestaltung für die Gewinnung der Kohle, die doch immer die Hauptsache bleibt, zweckmäßig ist, d. h. ob sie die lohnendste Gewinnung ermöglicht, werden meist keine Betrachtungen angestellt. Es kann z. B. unter Umständen vorteilhaft sein, Gesteinarbeiten in größerem Umfange auszuführen, also die Zahl der Gesteinhauer zu erhöhen, was an und für sich eine Erhöhung des Lohnanteils je t Kohle zur Folge hat, sofern sich dadurch bei der spätern Kohlegewinnung die Zahl der Unproduktiven so weit herabsetzen läßt, daß im ganzen ein höherer Gewinn erzielt wird.

Für jede Betriebsart gibt es also eine zweckmäßigste Aus- und Vorrichtung, deren Festlegung der leitende Gesichtspunkt bei der Organisation der Betriebsanlage sein muß. Nach dem auf Grund genauer Forschungen in den Hauptzügen, z. B. hinsichtlich der Größe der Abteilungen, der Anzahl der Stapel usw., umrissenen Plan richtet sich auch die Zahl der Gesteinhauer.

Reparaturhauer.

Die Anzahl der beschäftigten Reparaturhauer spielt für die meisten Zechen eine wichtige Rolle. Wenn bei außergewöhnlich günstigen Gebirgsverhältnissen die Instandhaltung der Pfeilerstrecken ohne Nachteil für die Kohlegewinnung in das Gedinge einbezogen werden kann und nur wenige Reparaturhauer vorhanden sind, kann diese Frage vernachlässigt werden. Um so größere Aufmerksamkeit ist ihr bei der Betriebsgestaltung dort zuzuwenden, wo infolge der Gebirgs- und Abbauverhältnisse stärkerer Druck auftritt. Da die Auswirkungen des Druckes örtlich ganz verschieden sind, können allgemeingültige Regeln für ihre Verminderung nicht aufgestellt werden, jedoch ist eine Klarlegung der Verhältnisse und der im einzelnen Falle gebotenen Maßnahmen unerlässlich. Der Gebirgsdruck läßt sich zwar als solcher nicht messen, seine Wirkungen aber, soweit sie sich in der Zahl der Reparaturhauer und in den Kosten für die Unterhaltung der Strecken ausdrücken, sind feststellbar und bilden die Grundlage für die Lösung der Aufgabe. Daher muß die Untersuchung und Festlegung der Druckwirkungen in dem genannten Sinne zur Erreichung einer zweckmäßigen Organisation der Betriebsanlage gefordert werden.

Bisher ist den Druckwirkungen in der Praxis häufig nicht die ihnen zukommende Beachtung von der Betriebsführung geschenkt worden. Das waren Dinge, die den betreffenden technischen Grubenbeamten oblagen, die sich recht und schlecht damit abfanden. Es leuchtet ohne weiteres ein, daß man sich nur dann ein richtiges Bild von den Druckwirkungen machen kann, wenn man eine bestimmte Einheit dauernd im Auge behält. Hat man die Notwendigkeit, sich mit diesen Dingen zu befassen, erst einmal klar erkannt, dann ist schon viel gewonnen. Die Fragen: steigt mit zunehmender streichender Abbaulänge der Druck? läßt er nach einmaligem Umbau der Strecke nach? zu welchem Zeitpunkt wirkt sich der Druck am stärksten aus usw.? sind für die Organisation der Betriebsanlagen von außerordentlicher Bedeutung, weil dadurch ein für die Bemessung der Größe der einzelnen Abteilungen wichtiger Anhalt gegeben und die Zahl der Reparaturhauer maßgebend beeinflusst wird. Zur Klärung dieser Fragen ist es notwendig, daß neben der Zahl der in einer Strecke, einem Rollloch usw. verfahrenen Reparaturhauerschichten auch der Zeitpunkt, die Art und der jeweilige Stand des zugehörigen Abbaus festgelegt wird, wobei man als Zeiteinheit am besten den Monat wählt. Ein Beispiel für die auf diesen Unterlagen fußende Wirtschaftlichkeitsberechnung eines Abbaus wird an Hand von Betriebszahlen weiter unten angeführt.

Die Zahl der Reparaturhauer ist ferner unter der Voraussetzung gleichbleibender Abbauart von der Größe und Lage der Abbaupfeiler und damit von der Länge und Dauer der aufrechtzuerhaltenden Grubenbaue abhängig. Bei richtiger Betriebsreglung

bleibt die Zahl der erforderlichen Reparaturhauer auf einen den Besonderheiten der betreffenden Grube angemessenen Betrag beschränkt. Auf die Bedeutung eines sachmäßigen Ausbaus sämtlicher Grubenräume sei hier nur kurz hingewiesen.

Gestützt auf die genannten Feststellungen kann man auch andere einschlägige Fragen, wie Lösung eines Pfeilers durch Stapel oder durch Bremsberg und Verwendung von abgesetzten oder durchgehenden Stapeln, auf Grund von Zahlenergebnissen und nicht wie bisher gefühlsmäßig vom Standpunkt der Wirtschaftlichkeit eindeutig klären.

Die Größe der Baue wird durch die Aus- und Vorrichtung in ihren Grundzügen bestimmt und damit auch der Einfluß der Organisation der Betriebsanlagen auf den Bedarf an Reparaturbauern festgelegt. Hohe Baue benötigen eine geringere Zahl aufzufahrender und nachzuführender Strecken, bedingen aber möglicherweise zu einer bestimmten Förderung in einer Einheit bei den jetzt zumeist üblichen schwach belegten Abbaustößen in steiler Lagerung Baue, die sich auf mehrere Flöze verteilen, wodurch die Zahl der aufrechtzuerhaltenden Streckenmeter wächst. Außerdem schreitet der Verhieb langsamer fort als in kleinern Bauen, so daß man bei starkem Druck leicht der alten Bergmannsregel, dem Druck durch beschleunigten Verhieb auszuweichen, oder besser, ihn zur leichtern Gewinnung auszunutzen, zuwiderhandelt. Unter den gleichen Voraussetzungen erfordern kleinere Baue auf dieselbe Einheit mehr Strecken und die Verhiebsgeschwindigkeit ist entsprechend größer. Jedoch sei ausdrücklich davor gewarnt, mit der Höhe der Baue so weit herunterzugehen, daß durch die große Anzahl aufzufahrender Strecken dem Gebirge die natürliche Spannung genommen wird, weil man sonst statt der gewünschten Herabsetzung der Reparaturhauerzahl das Gegenteil erreicht.

Welchem Verfahren jeweilig der Vorzug zu geben ist, bedarf besonderer Untersuchung, wobei die oben angeführten Punkte zu berücksichtigen sind. Hohe Baue und dabei schneller Verhieb erfordern zweifellos die wenigsten Instandsetzungsarbeiten. Demnach muß man darauf hinwirken, daß 1. eine Vermehrung des Druckes durch unsachmäßige Anordnung der Baue und Inangriffnahme der Pfeiler vermieden wird, 2. die Strecken möglichst kurze Zeit offen bleiben und 3. die Zahl der aufrechtzuerhaltenden Streckenmeter auf das Mindestmaß beschränkt bleibt.

Zu Punkt 1 sei nur noch auf die Nachteile der Durchörterung mächtiger Flöze mit Stapeln hingewiesen, die unter Umständen wegen jahrelanger umfangreicher Instandhaltungsarbeiten unverhältnismäßig hohe Kosten verursacht. Punkt 2 möge ein einfaches Beispiel erläutern. Ein Pfeilerstück werde in 2 Streben abgebaut, und zwar zunächst der untere Streb verhaue. Während dieser Zeit muß die obere Strecke als Bergzufuhrstrecke offen bleiben. Nach Verhieb dieses Strebs nimmt man den obern in Angriff. Die bisherige Bergstrecke wird Kohlenabfuhrstrecke und muß bis zum vollständigen Abbau des Strebs offengehalten werden. Wäre der Verhieb des obern Strebs dem des untern in kleinem Abstand gefolgt, so wäre die Zeit der Offenhaltung der Strecke erheblich kürzer gewesen. Daraus ergibt sich der Vorteil einer örtlichen Betriebszusammenfassung, die auch für Punkt 3 ausschlaggebend ist.

Für die Beschränkung der Reparaturhauerzahl sind also folgende Gesichtspunkte maßgebend: Berücksichtigung der Druckwirkungen, örtliche Betriebszusammenfassung, hohe Baue und schneller Verhieb. Die drei letzten Forderungen sind bei flacher Lagerung durch Einführung der Schüttelrutschen schon einigermaßen zufriedenstellend erfüllt. Da sie sich bei den heute in steiler Lagerung üblichen Abbauarten schwer in Einklang bringen lassen, erscheint hier eine Änderung des Abbaufahrens als wünschenswert. Bemerkenswert sei noch, daß sich mit der Ermittlung der Druckwirkungen eine gute Überwachung der Reparaturhauer verbinden läßt, die in vielen Fällen zweifellos eine Erhöhung der Leistung zur Folge haben wird.

Schlepper.

Der Einfluß der Betriebsgestaltung auf die Zahl der Schlepper macht sich vor allem in der Länge und Anordnung der Förderwege sowie in der Lage der einzelnen Betriebspunkte und in der Abbauart geltend.

Dabei ist die erste Forderung, daß die Förderwege möglichst kurz sein sollen, gleichgültig, ob die Lösung durch Bremsberg oder Stapel erfolgt. Sind Stapel vorgesehen, so muß ihre weitestgehende Anpassung an die Lagerungsverhältnisse zwecks Erreichung kurzer Förderwege angestrebt werden. Immer ist zu beachten, daß die Zahl der Schlepper desto geringer wird, je kürzer die Handförderlängen sind und je eher die mechanische Förderung in Tätigkeit tritt. Deshalb ist auch an den Stellen, wo sich der Wagenzu- oder -ablauf durch Gefälle erreichen läßt, die Anlage entsprechend auszuführen. Abgesehen vom Hauptschacht kommen dabei besonders die Hauptanschlänge der Stapel auf der Fördersohle und gegebenenfalls auf den Zwischensohlen in Betracht.

Die Lage der einzelnen Betriebspunkte ist insofern für die Zahl der Schlepper von Bedeutung, als ein Schlepper unter Umständen mehrere benachbarte Baue ausreichend bedienen kann. Am leichtesten ist dies, wenn man z. B. vom Querschlag aus zweiflügelig nach beiden Seiten baut. Wird der Schlepper je Halbschicht auf zwei verschiedenen Teilörtertern beschäftigt, so treten beim Fehlen dauernder Aufsicht leicht Unzuverlässigkeiten ein, und ein Teil der Schicht geht durch Führung verloren. Je langsamer der Verhieb eines solchen Betriebspunktes voranschreitet, desto größer werden die infolge des auf lange Zeit nicht voll ausgenutzten Arbeitsvermögens der Schlepper entstehenden Unkosten. Man muß daher zur örtlichen Betriebszusammenfassung in der Abteilung schreiten.

Folgen beim Strebbau oder Schräg-Strebbau¹ die einzelnen Streben nicht unmittelbar aufeinander, so muß jeweils der obere Bergestrecke ein Schlepper zugeteilt werden, während im andern Falle der Leihauer des obern Strebs das Bergkippen für den untern mit übernehmen kann. Die Zahl der dadurch

¹ Schrägbau ist ein Abbaufahren mit geschlossenem Bergeversatz, bei dem die Bremsberge und die zu ihnen führenden Förderstrecken gänzlich wegfallen und die gewonnenen Mineralien durch feste oder bewegliche Rutschen oder auf dem Liegenden bis zur Sohle oder Tellsohle unmittelbar am Abbaustöß entlang gefördert werden (Heise und Herbst: Lehrbuch der Bergbaukunde, 1923, S. 364). In der Praxis bezeichnet man dagegen häufig auch den streichenden Stoßbau oder Strehbau, bei dem die Stöße schrägbauartig abgesetzt sind, fälschlich als »Schrägbau«. Im folgenden werden der Eindeutigkeit wegen diese Abbauarten Schräg-Stoßbau und Schräg-Strebbau genannt. Beide können in Schrägbau übergehen. Die Grenze dürfte dann erreicht sein, wenn der betreffende in einem Stück gleichzeitig zum Abbau gelangende Flözstreifen nicht mehr als einziger Stoß aufgefaßt werden kann, sondern ein ganzes Baufeld, eine vollständige Bauabteilung darstellt.

ersparten Schlepper wird leicht unterschätzt. Beim Stoßbau, bei dem jeder Stoß seine Bergezufuhrstrecke und sein Bergerolloch hat, kann es sich empfehlen, mehrere Stoßbetriebe gleichzeitig übereinander anzusetzen und gemeinsam von einer Bergezufuhrstrecke und einem Bergerolloch aus zu beschicken.

Als dritter Punkt sei schließlich noch die Abbauart kurz erörtert. Die Eigenart des Stoßbaus erfordert sowohl für die Bergezufuhr als auch für die Kohlenabfuhr besondere Schlepper im Gegensatz zum Streb- und Schräg-Strebbau, bei denen, kurze Förderwege vorausgesetzt, der Lehrhauer seine Wagen selbst bis zum Stapel zu schleppen vermag. Allerdings ist hier die Einschränkung zu machen, daß beim sogenannten Rollochbau auch diese Abbauarten besondere Schlepper verlangen. Jedoch ist ihre Zahl nicht so hoch wie beim Stoßbau, weil die Bergerollöcher bei jenem in der Regel in der Nähe der Querschläge, bei diesem aber an der Abteilungsgrenze liegen.

Sonstige Unproduktive.

Die Zahl der sonstigen Unproduktiven, wie Schießmeister, Rohrleger, Gesteinstaubstreuer, Förderaufseher usw., läßt sich ebenfalls durch Zusammenfassung des Betriebes auf ein Mindestmaß herabsetzen, weil diese Leute im Bedarfsfalle schneller zur Stelle sind und somit erhöhten Anforderungen gerecht werden können.

Zieht man den Schluß aus den vorstehenden Betrachtungen, so ergibt sich, daß sich für eine bestimmte Förderung die Zahl der Unproduktiven und damit ihr Verhältnis zur Kohlenhauerzahl wesentlich durch die Betriebsgestaltung beeinflussen läßt. Das Ziel muß also sein, eine Anlage zu schaffen, welche die Beschäftigung einer bestimmten Anzahl von Kohlenhauern bei einer möglichst geringen Zahl Unproduktiver gestattet, denn damit wird, wie früher gezeigt worden ist¹, der niedrigste Lohnkostenanteil je t Kohle erzielt. Von den zahlreichen dabei zu beachtenden Punkten mögen manche als selbstverständlich erscheinen, aber gerade ihr Zusammenhang mit der wirtschaftlichsten Betriebsgestaltung erfordert eine Klarstellung. Diese ist um so wichtiger, als viele Maßnahmen, die bei der Organisation der Betriebsanlage getroffen werden müssen, später nur schwer oder überhaupt nicht mehr zu ändern sind.

Hier sei noch besonders darauf hingewiesen, daß es grundfalsch ist, wenn in richtiger Erkenntnis der Bedeutung der anteilmäßigen Zusammensetzung der Belegschaft versucht wird, die Zahl der einzelnen Gruppen ohne Berücksichtigung des tatsächlichen Standes der Betriebsanlagen einfach festzusetzen. Durch bloßen Befehl kann man lediglich auf eine Leistungssteigerung der Unproduktiven hinwirken. Ist diese aber normal, so muß das Verfahren in Verkenntung der Tatsachen zu schiefen Bildern und unangebrachten Maßnahmen führen. Der Beamte, der vielleicht trotz geäußelter Bedenken der Anordnung nachzukommen hat, wird sich, da der Betrieb seiner Abteilung mit weniger Unproduktiven auf die Dauer nicht ordnungsmäßig aufrechtzuerhalten ist, mit den in solchen Fällen üblichen Mitteln zu helfen suchen. Er kann beispielsweise im Schichtenzettel Reparaturhauer zu Kohlenhauern machen, ohne daß sich ihre Beschäftigung ändert. Schlepper, die bisher im Schichtlohn arbeiteten, kommen ins Gedinge, ver-

richten aber nach wie vor dieselbe Arbeit. Die gewünschte anteilmäßige Verteilung wird damit erreicht. Das Betriebsergebnis zeigt aber nicht die erwartete Leistungssteigerung, sondern ein Sinken der Kohlenhauerleistung und oft auch der Gesamtleistung. Selbst wenn die Gesamtleistung gleich bleibt, steigt doch der Lohnanteil je t, weil die Leute für dieselbe Arbeit einen höhern Lohn erhalten. In Wirklichkeit ist also das Bild der anteilmäßigen Zusammensetzung der Belegschaft dasselbe geblieben. Nach den obigen Ausführungen ist zur tatsächlichen Verminderung der Unproduktiven die Kenntnis und Beachtung der Zusammenhänge zwischen Betriebsanlage und laufendem Betrieb unbedingtes Erfordernis.

Das vorstehende Beispiel zeigt, daß die Statistik, an sich ein wichtiges Hilfsmittel der wissenschaftlichen Betriebsführung, bei Nichtbeachtung derartiger Gepflogenheiten vollständig wertlos sein kann. Man muß daher grundsätzlich genau nachforschen, woher die Zahlen stammen und ob sie den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen. Die Statistik wird am besten in allen Einzelheiten von Überwachungsbeamten aufgestellt, die selbst dem Betriebe gegenüber in keiner Weise verantwortlich sind.

Durchschnittslohn der Unproduktiven.

Je mehr Leute aus höher bezahlten Arbeitergruppen gespart werden können, desto geringer ist der Durchschnittslohn. Deshalb ist die Überwachung der Unproduktiven nach Zahl und Beschäftigungsart anzuraten. Die höher bezahlten Reparaturhauer müssen auch mit der ihnen zustehenden Arbeit beschäftigt werden und, abgesehen von Ausnahmefällen, nicht etwa Schlepperdienst tun. Ferner muß man vermeiden, daß Minderjährige im Gedinge stehen, und daß Arbeit, die Minderjährige leisten können, von Volljährigen ausgeführt wird. Es kommt vor, daß Bergleute, die 6 und mehr Jahre im Beruf untertage tätig sind, als Schlepper Verwendung finden, dagegen Minderjährige nach kaum mehr als einjähriger Grubenarbeit im Gedinge stehen. Neben dem Einfluß auf die Höhe des Lohnes kommen dabei noch psychologische Gesichtspunkte in Betracht, da den Schleppern, die sich zurückgesetzt sehen, die Lust und Liebe zur Arbeit genommen wird. Es empfiehlt sich daher, eine Schlepperliste anzulegen, an deren Hand die Betriebsleitung freierwerdende Gedingeplätze zu vergeben hat.

Leistung der Kohlenhauer.

Bei der Erörterung dieser Frage wird auch hier von einer normalen Leistung der einzelnen Hauer ausgegangen, da die Erhöhung der Leistung durch Auswertung von Zeit- und Bewegungsstudien nicht in den Rahmen dieses Aufsatzes fällt. Zu untersuchen ist, wie die Leistung durch Änderung der Anlage beeinflusst werden kann, d. h. wie zu diesem Zwecke das Arbeitsort beschaffen sein muß. Die Betrachtung soll sich hier lediglich auf steile Lagerung erstrecken. Ein einfacher Stoßortbetrieb (streichender Stoßbau) sei z. B. mit 7 Hauern belegt, die sich auf drei Drittel (3 + 2 + 2 Mann) verteilen, und das Kohlengedinge setze eine Leistung von 6 Wagen je Mann und Schicht voraus. Die arbeitstägliche Gesamtleistung des Stoßes beträgt somit 42 Wagen. Die Kameradschaft zerfällt in 3 Kohlenhauer, 3 Lehrhauer und 1 Bergekipper, so daß von den 7 Mann nur 3 unmittelbar bei der

¹ Glückauf 1928, S. 13.

Gewinnung tätig sind. Wenn man die Zahl der übrigen 4 Leute vermindern kann, so tritt naturgemäß eine Leistungssteigerung ein. Dies ist aber unter den gegebenen Verhältnissen nur durch Anwendung mechanischer Hilfsmittel zu erreichen. Würden die Kohlenabfuhr und die Bergezufuhr des Stoßes durch Schüttelrutschen bewerkstelligt, so käme man mit einer Belegung von 5 Mann (3 Kohlenhauern und 2 Lehrhauern) aus, weil 2 Lehrhauer für den gesamten Rutschenbetrieb ausreichen. Die Leistung je Mann und Schicht würde auf 8,4 Wagen steigen. Die Gesamtleistung des Stoßes bliebe jedoch unverändert, weil eine Beschäftigung der freiwerdenden Leute im Rahmen der Kameradschaft ohne Änderung wenigstens der Vertriebsart nicht möglich ist. Eine Beschäftigung an anderer Stelle würde aber wegen der damit verbundenen Zersplitterung des Betriebes und ihrer nachteiligen Folgen keineswegs empfehlenswert sein. Ferner ist noch zu bedenken, daß bei einem derartigen Betrieb die mechanischen Hilfsmittel nicht hinlänglich ausgenutzt werden. Wendet man dagegen bei dieser Abbauart firstenbauartigen Verrieb an, so daß sich 2 Angriffspunkte ergeben, so verdoppelt sich die Zahl der Kohlenhauer. Die Hauerleistung bleibt unverändert, während die Gesamtleistung des Stoßes steigt.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den andern in steiler Lagerung üblichen Abbauarten, dem Streb- bau, Schräg-Stoßbau und Schräg-Strebbau. Das Beispiel zeigt, daß sich die zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit anzustrebende Leistungssteigerung des einzelnen Hauers und Abbaubetriebes ohne wesentliche Änderungen nicht immer erreichen läßt. Allerdings ist dies beim Streb- bau in einigen wenigen Flözen möglich, die sich für die Verwendung von Kohlen- schneidern als geeignet erwiesen haben. Aber auch hier setzt die Abförderung der Kohle und die Zu- führung von Bergen der vollen Ausnutzung Grenzen, die man jedoch mit mechanischen Hilfsmitteln zu er- weitern vermag. In allen andern Fällen muß das Bestreben dahin gehen, in einem Bau möglichst viel Hauer vor der Kohle anzulegen sowie auf wirt- schaftlichstem Wege das gewonnene Gut abzuführen und die erforderlichen Berge zuzuführen. Dabei soll nicht etwa entsprechend der stärkern Belegung die flache Bauhöhe vergrößert werden, sondern man muß die auf einen Kohlenhauer entfallende Meterzahl an flacher Bauhöhe verkleinern. Die sich daraus er- gebende Forderung, in einem Bau viele gesicherte Arbeitsräume zu schaffen, zwingt zur Schrägstellung und zur Unterteilung des Baus in einzelne Stöße. Als Abbauarten kommen dafür hauptsächlich der Firstenbau- und der Schrägbau als solcher oder in Ver- einigung mit dem Streb- oder Stoßbau in Betracht. Hinsichtlich der Stärke der Schrägstellung

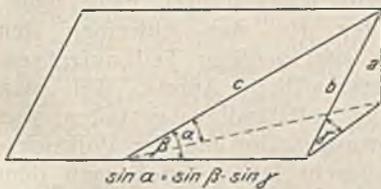


Abb. 1. Bestimmung der Rutschen- neigung.

wird es von Vorteil sein, eine Neigung von etwa 30° zu wählen, die ein Rutschen der Kohlen und Berge ohne Hilfsmittel oder in festen Rutschen ermöglicht. Dadurch werden die sonst bei flachem Einfallen zum Umbau der Schüttelrutschen erforderlichen Hauer entbehrlich, was eine nicht unwesentliche Verbilligung des Be-

triebes bedeutet. Mit zunehmender Neigung aber vergrößert sich die durch Stein- und Kohlenfall hervorgerufene Gefahr. Die Neigung α der Rutsche wird bekanntlich bestimmt durch den Neigungswinkel β des Baus in der Streichlinie zur Flözebene und den Einfallwinkel γ des Flözes nach der Formel $\sin \alpha = \sin \beta \cdot \sin \gamma$ (Abb. 1). Weiterhin ist darauf Bedacht zu nehmen, den offenstehenden Raum auf die ganze Länge des Baus möglichst klein zu halten. Dies erfordert entweder die gleiche Neigung des Kohlenstoßes und des Versatzes, wie es beim Schrägbau der Fall ist, oder aber eine geringe Höhe des Stoßes, was beim Firstenbau in Frage kommt. Je größer bei gegebener Höhe des Baus die Zahl der gleichzeitig beschäftigten Hauer sein soll, desto kleiner muß man die Stoßhöhe wählen.

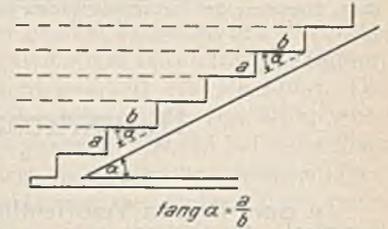


Abb. 2. Unterteilung des Stoßes bei Firstenbau.

Beim Firstenbau (Abb. 2) ist mit der Neigung α des Baus und der Höhe a des Stoßes die Unterteilung des Baus gegeben, weil dadurch die Länge b der einzelnen Stöße bestimmt wird, gemäß $\tan \alpha = a : b$. Das jeweilig beste Größenverhältnis ergibt sich aus den besonderen Verhältnissen, wobei Flözmächtigkeit, Gebirge und Gesamthöhe des Baus ausschlaggebende Gesichtspunkte für die Betriebsgestaltung sind. Ein gleichbleibender Fortschritt bei Unregelmäßigkeiten in der Flözmächtigkeit usw. läßt sich durch zweckmäßige Belegung der einzelnen Stöße erzielen, wobei auch auf die größere Sicherheit der Hauer vor Ort Bedacht genommen werden kann. Von besonderem Vorteil ist hier noch, daß die Rutschfläche eine ununterbrochene schiefe Ebene darstellt, auf der das aufgegebene Gut ungehemmt abgleitet, so daß es besonderer Schutzmaßnahmen für die Hauer nicht bedarf.

Beim Schräg- bau besteht bei gegebener Nei- gung der Abbau- front kein be- stimmtes Verhält- nis zwischen Stoß- höhe und -länge (Abb. 3). Mit der Abnahme so- wohl der einen als auch der andern Größe wächst die Zahl der Angriffspunkte. Unregelmäßigkeiten in der Flözmächtigkeit usw. kann man durch entsprechende Bemessung der Stoßlängen ausgleichen. Zur Sicher- stellung des Arbeitsraumes müssen besondere Vor- kehrungen getroffen werden (Schutzbühnen).

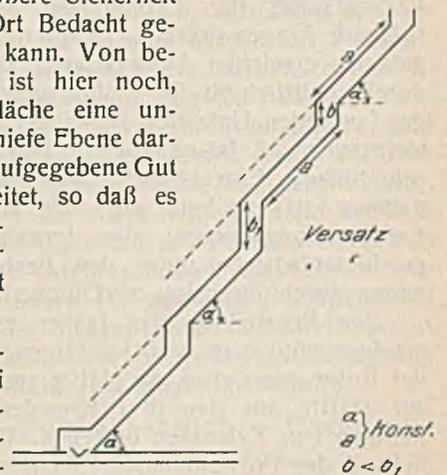


Abb. 3. Schrägbau.

Bei gutem Gebirge erfordern diese Baue nur einen schwachen Ausbau aus Stempeln mit Anpfahl; bei schlechtem Gebirge und in mächtigen Flözen ist der Ausbau zu verstärken oder sogar Holz auf Holz zu stellen (geschlossener Ausbau).

Die geschilderten Abbauarten¹ bieten die Möglichkeit, das gesteckte Ziel, eine Verminderung der Unproduktivenzahl und Erhöhung der Gesamtleistung, zu erreichen, wobei jedoch an die Organisation des laufenden Betriebes die größten Anforderungen gestellt werden. Erfüllt man diese, so läßt sich auch dem erfahrungsgemäß bei starker Belegung eintretenden

¹ Vgl. die Ausführungen von Benthaus (Glückauf 1927, S. 965), bei deren Erscheinen der vorliegende Aufsatz bereits abgeschlossen war.

Leistungsrückgang des einzelnen Mannes durch bessere Überwachung und restlose Ausnutzung der Arbeitszeit erfolgreich begegnen. Angesichts der genannten Vorteile sollte die vorgeschlagene Betriebsgestaltung, die in den weitaus meisten Fällen durchführbar ist, angestrebt werden. Damit ist der erste Schritt zur Betriebszusammenfassung in der Abteilung getan, der weiterhin zur Konzentration auf die Abteilung führt. (Schluß f.)

Die wirtschaftliche Gestaltung der Entphenolungsanlagen.

Von Dr. A. Weindel, Essen.

In einer frühern Veröffentlichung¹ habe ich mich über den chemischen Teil des Entphenolungsproblems geäußert und dabei bereits erwähnt, daß die aus gesundheitlichen Gründen notwendige Entphenolung des Ammoniakwassers von Kokereien unter gewissen Voraussetzungen die Wirtschaftlichkeit der Nebenproduktenanlagen verbessern kann. Nachdem nunmehr die Berichte über die von der Emschergenossenschaft mit vier verschiedenen Versuchsanlagen erzielten Ergebnisse vorliegen², erscheint es als angebracht, auf einige besondere Einzelheiten der Entphenolungsverfahren und vor allem auf die wirtschaftlichen Vorteile näher einzugehen, die bei dem weitem Ausbau der Entphenolung für den Bergbau und die angeschlossenen Betriebe zu erwarten sind.

Gesichtspunkte für die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit.

Abgesehen von der Arbeitsweise beeinflußt die Wirtschaftlichkeit nichts so ausschlaggebend wie der Verkaufswert der Erzeugnisse. Man muß daher folgende Fragen prüfen: 1. Kann die in den Versuchsanlagen erreichte Auswaschung der Phenole von durchschnittlich 60–70% ohne wesentliche Erhöhung der laufenden Unkosten gesteigert werden (Mengensteigerung). 2. Ist es möglich, den Verkaufswert der erhältlichen Extraktstoffe außerdem durch Maßnahmen zu erhöhen, die sich am Standorte der Entphenolungsanlage, also innerhalb der Nebenproduktenbetriebe unter den bestehenden Verhältnissen durchführen lassen (Güteverbesserung).

Zur Beurteilung des bisher erreichten Wascherfolges muß man berücksichtigen, daß die Phenole des Rohwassers etwa zur Hälfte aus Karbolsäure und zur Hälfte aus den drei Kresolen nebst geringen Mengen von Xylenolen bestehen. Da die Wasserlöslichkeit der Phenolhomologen mit steigendem Molekulargewicht abnimmt, ist es ohne weiteres klar, daß durch die Extraktion mit einem organischen Lösungsmittel zuerst die in Wasser schwer löslichen Kresole und Xylenole erfaßt werden, während die leicht lösliche Karbolsäure bei unzureichender Auswaschung zum großen oder gar größten Teil im extrahierten Wasser verbleibt und nach wie vor verlorengeht. Dies ist vom Standpunkt der Abwasserfrage als ein Nachteil zu bezeichnen, weil die angestrebte vollständige Entphenolung des Abwassers nicht erreicht wird; aber auch für die Wirtschaftlichkeit von Ent-

¹ Weindel: Die Entphenolung des Abwassers von Nebenproduktenanlagen und ihre wirtschaftliche Bedeutung, Glückauf 1927, S. 401.

² Wiegmann: Die Arbeiten der Emschergenossenschaft zur Gewinnung des Phenols aus dem Ammoniakwasser der Ruhrzechen, Glückauf 1928, S. 397.

phenolungsanlagen muß es sich ungünstig auswirken, wenn das wertvollste Phenol, die Karbolsäure, nicht oder nur unvollständig gewonnen werden kann. Beim weitem Ausbau der Entphenolungsverfahren ist daher auf eine Steigerung der Extraktionsausbeute hinzuwirken, zumal da sich nach den vorstehenden Ausführungen mit einer mengenmäßigen Erhöhung der Auswaschung in diesem Falle zwangsläufig eine Verbesserung des Erzeugnisses und damit eine Wertsteigerung verbindet.

Erfordern aber schon die durchschnittlich erreichten Phenolausbeuten von 60–70% recht große Mengen des Extraktionsmittels — man rechnet mit etwa 25%, bezogen auf die durchgesetzte Wassermenge —, so müssen für die restlichen 30–40% Phenole noch weit größere Mengen des Extraktionsmittels angewendet werden. Da sich mithin eine Steigerung der Extraktionsausbeute nur mit Mengen des Lösungsmittels erreichen läßt, die ein Mehrfaches von 25% betragen dürften, verspricht nur ein Verfahren Vorteile, bei dem es unerheblich ist, mit welchen Waschmittelmengen gearbeitet werden muß.

Vorteile und Nachteile des Phenolatverfahrens.

Bekanntlich kann die Verarbeitung des mit Phenolen angereicherten Lösungsmittels nach zwei grundsätzlich verschiedenen Verfahren erfolgen. 1. Das angereicherte Lösungsmittel wird fraktioniert destilliert und der Extrakt in Gestalt des Destillationsrückstandes als »Rohphenol« gewonnen (Destillationsverfahren). 2. Das Lösungsmittel wird in bekannter Weise mit Natronlauge gewaschen und in phenolfreiem Zustande wieder in den Extraktionskreislauf zurückgeführt (Phenolatverfahren). Wenn es darauf ankommt, den Wascherfolg wesentlich zu steigern, eignet sich das Destillationsverfahren nicht mehr, weil die Dampfkosten für das Abtreiben den Mehrerlös ganz oder zum größten Teil aufzehren. Hier fehlt jeder wirtschaftliche Anreiz. Will man aber die Entphenolung vollständiger gestalten, was aus Gründen der Abwasserfrage und der Volkswirtschaft durchaus erwünscht ist, so muß man dem Phenolatverfahren den Vorzug geben. Dabei mag unerörtert bleiben, ob man bei dem bisher benutzten Extraktionsmittel — Benzol und seinen Homologen — bleibt oder andere Lösungsmittel anwendet, in jedem Falle erscheint das Phenolatverfahren als die beste Verarbeitungsweise für das angereicherte Lösungsmittel.

Die Entscheidung für das Phenolatverfahren wird allerdings durch den Umstand erschwert, daß den Vor-

teilen dieser Arbeitsweise auch ein erheblicher Nachteil gegenübersteht. Zweck meiner Stellungnahme zu dieser Frage ist, Klarheit darüber zu schaffen und auf die Möglichkeiten hinzuweisen, wie man den Nachteil des Phenolatverfahrens zu vermeiden und durch den Ausbau dieser Arbeitsweise die Wirtschaftlichkeit von Entphenolungsanlagen in beträchtlichem Umfange zu verbessern vermag.

Die Vorteile der Entphenolung auf dem Wege über Phenolat sind in erster Linie darin zu erblicken, daß sich die Entphenolung vollständiger als bisher gestalten läßt. Man braucht nur das Extraktionsmittel öfter als bisher umzupumpen und dazwischen immer mit Natronlauge zu regenerieren. Im Vergleich zu den Verdampfungskosten des Destillationsverfahrens sind die Pump- oder Förderkosten unwesentlich.

Der geringe Kraftbedarf gestattet, auch solches Rohwasser zu entphenolen, dessen wirtschaftliche Verarbeitung nach dem Destillationsverfahren infolge seiner niedrigen Phenolkonzentration von vornherein ausgeschlossen ist. Wie aus den statistischen Untersuchungen der Emscherogenossenschaft hervorgeht, ist die Anzahl der Nebenproduktenanlagen, bei denen solche phenolarmen Wasser mit 2 g/l und weniger anfallen, recht beträchtlich¹. Man braucht sich demnach im Hinblick auf das gesteckte Ziel der weitestgehenden Entfernung der Phenole der Abwasser aus wirtschaftlichen Gründen nicht mit einem Teilerfolg zu begnügen.

Zu diesen Gründen, welche die Frage nach der wirtschaftlichsten Weiterverarbeitung des angereicherten Lösungsmittels meines Erachtens bereits zugunsten des Phenolatverfahrens entscheiden, kommt noch ein weiterer Punkt, der bisher nicht die verdiente Würdigung gefunden hat, nämlich die Gewinnung der im Ammoniakrohwasser vorhandenen Pyridinbasen. Ihre Erfassung ist im Zusammenhang mit der Entphenolung am leichtesten ausführbar und zudem geeignet, die Ertragsmöglichkeiten solcher Anlagen günstig zu beeinflussen.

Im einschlägigen Schrifttum findet man keine näheren Angaben über die absoluten Mengen der im Rohwasser vorhandenen Pyridine. Bekanntlich tritt das Pyridin immer im Ammoniumsulfat der Gasanstalten und Kokereien auf, wo es sich besonders bei der Herstellung des säurefreien Salzes durch seinen scharfen Geruch bemerkbar macht. Nach meinen Untersuchungen ist die Menge der aus Rohwasser erhältlichen Pyridinbasen nicht unbeträchtlich, jedenfalls erheblich größer als die des Rohleichtöls. So wurden bei einer nach dem indirekten Ammoniakverfahren betriebenen Kokerei in 1 l Rohwasser 0,3 g Pyridin gefunden. Die dort verarbeitete Kokskohle hat 24% flüchtige Bestandteile, kann daher als Durchschnittskohle gelten. Arbeitstäglich fallen 51 kg Pyridin an, d. s., auf Koks bezogen, 0,18 kg/t. Bei einer deutschen Jahreserzeugung von 30 Mill. t Koks ergäben sich, wenn alle Anlagen ähnliche Verhältnisse hätten, etwa 5400 t Pyridin im Jahr. Auf einer Anlage, die das halbdirekte Ammoniakverfahren benutzt, fand man in 1 l Kondensat nur 0,18 g; infolge der erhöhten Ablauftemperatur des Kondensats war die Dampfspannung des Pyridins schon recht beträchtlich. Bei den nach dem Destillationsverfahren arbeitenden Versuchsanlagen² lag die Gewinnung der Pyridine ebenfalls

im Bereich der Möglichkeit, da erwartet werden konnte, daß die Pyridine in Gestalt ihrer Additionsverbindungen mit Phenolen im Destillationsrückstand verbleiben würden. Es hat sich jedoch herausgestellt, daß die Pyridine teilweise mit dem Benzol abgetrieben wurden, wodurch offenbar die Aufnahmefähigkeit des Benzols für neue Pyridinmengen eine Beeinträchtigung erfuhr. Man gewann daher nur etwa ein Viertel der vorhandenen Pyridine.

Den geschilderten großen Vorteilen des Phenolatverfahrens steht ein gewichtiger Nachteil gegenüber, nämlich die Absatzschwierigkeit für Phenolat. Die Abnehmer haben bisher den Bezug von Rohphenol dem von Phenolat vorgezogen, obwohl bei nicht klarlöslichen Phenolen, wie sie in Entphenolungsanlagen selbst bei bester Vorklärung des Rohwassers immer anfallen werden, die weiterverarbeitende Industrie eine Umlösung der Erzeugnisse mit Natronlauge vornehmen muß, um reine Phenole zu erhalten.

Die Beförderung einer wäßrigen Lösung, wie sie im Phenolat vorliegt, stellt sich natürlich viel teurer als die von Rohphenol. Zudem kann man nicht mit einer Bewertung des in der Phenolatlauge enthaltenen Natrons durch den Abnehmer rechnen, weil für so große Mengen von Natron, das bekanntlich bei der Phenolfabrikation wiedergewonnen wird, keine Verwendung besteht. Würde man aber die regenerierte Lauge zwecks Wiederbenutzung an die Entphenolungsanlagen zurücksenden, so ergäben sich neue Frachtkosten, die sich nur durch Eindampfung der Lauge herabsetzen ließen. Dies ist aber unwirtschaftlich, weil angereicherte Lauge für die Entphenolung verdünnt werden muß.

Alles in allem kommt man zu dem Ergebnis, daß die bei dem Phenolatverfahren erforderliche Natronlauge unter diesen Verhältnissen vollständig als Verlust zu buchen ist. Es sei aber bereits hier erwähnt, daß nach den angestellten Wirtschaftlichkeitsberechnungen selbst in diesem ungünstigsten Fall die laufenden Unkosten des Phenolatverfahrens nicht höher sind als die des Destillationsverfahrens, wenn auf eine Extraktionsausbeute von 60–70% hingearbeitet wird. Steigert man aber die Auswaschung, dann erhöhen sich die laufenden Unkosten des Phenolatverfahrens nur unwesentlich (Mehrverbrauch an Natron entsprechend der größeren Phenolmenge), während bei der Destillation der Mehraufwand an Abtreibedampf in keinem Verhältnis zur vergrößerten Erzeugung stehen und den Mehrerlös aufzehren würde.

Vorschläge zur wirtschaftlichen Gestaltung des Phenolatverfahrens.

Dem einzigen Übelstand des Phenolatverfahrens, der in erster Linie den Erzeuger belastet, kann in mehrfacher Weise abgeholfen werden. Zwei Vorschläge seien näher erörtert: 1. Die im Entphenolungsbetriebe anfallende Rohphenolatlauge wird vor ihrem Versand, soweit es angängig ist, eingedampft. 2. Die rohe Phenolatlauge wird nur »klargedampft«, dann mit Kohlensäure abgesättigt, das ausfallende Phenol abgetrennt und verkauft, die sodaalkalische Mutterlauge der Phenole in üblicher Weise kaustifiziert und die regenerierte Natronlauge erneut für die Entphenolung verwendet. Bei diesen beiden Vorschlägen, welche die eingangs gestellte zweite Frage beantworten, werden die hohen Frachtkosten für die Phenolatlauge ein-

¹ Wiegmann, a. a. O. S. 440.

(Vorschlag 2). Außerdem erfährt aber das Erzeugnis eine Wertsteigerung, weil ein oder mehrere derjenigen Arbeitsvorgänge, die bei der Weiterverarbeitung auf Reinerzeugnisse an sich unerlässlich sind, bereits an der Erzeugungsstelle des Rohstoffes stattfinden.

Das Klardampfen wird in der Regel derart ausgeführt, daß man die Phenolatlaug durch mittelbare Erhitzung und durch Einblasen von etwas Dampf so lange behandelt, bis eine Probe beim Verdünnen mit Wasser völlig klar bleibt, also nur mehr reine Phenole vorhanden sind. Diese Behandlungsweise ist einfach und würde sich, da die Eindampfkosten im Zechenbetriebe weniger ins Gewicht fallen als bei der weiterverarbeitenden Industrie, durch die Verminderung der Frachtkosten und durch die Wertsteigerung des Erzeugnisses bezahlt machen, das einen Reinigungsprozeß durchlaufen hat.

Der zweite Vorschlag stellt eine Ergänzung des ersten und einen Fortschritt auf dem Wege der Einführung von chemischen Verfahren bei den Nebenproduktenanlagen dar. Die ändern zur Ausführung des zweiten Vorschlages erforderlichen Arbeitsvorgänge zeichnen sich durch Einfachheit aus und verlangen auch nur einfache Einrichtungen.

Zur Absättigung der klargedampften Phenolatlaug mit Kohlensäure kann man Rauchgase verwenden, die in den Nebenproduktenanlagen meist in überreichlicher Menge zur Verfügung stehen, z. B. sind die Abgase von Kohlenstaubfeuerungen sehr kohlenäurereich (12–15 % CO_2). Werden diese Abgase, etwa durch ein Naßfilter, vom Flugstaub befreit, so sind sie für die Karbonisation ohne weiteres geeignet.

Gebrannter Kalk für die Kaustifikation ist in den Nebenproduktenanlagen ebenfalls vorhanden (Ammoniakfabrik). Der Vorgang der Kaustifikation verläuft bekanntlich glatt und gibt bei einer durchschnittlichen Wiedergewinnung von 90 % des Natrons als Filterpressenablauf eine Natronlaug, die ohne weiteres für die Entphenolung wiederbenutzt werden kann. Ein Ersatz verlorenen Natrons erfolgt zweckmäßigerweise während der Kaustifizierung durch Zugabe von Soda, so daß sich ein Bezug von Natronlaug erübrigt.

Wird der Vorschlag 2 verwirklicht, was bei der leichten Ausführbarkeit der genannten Arbeitsvorgänge als durchaus möglich erscheint und auch für die Nebenproduktenanlagen nützlich ist, so ergeben sich folgende Vorteile: 1. Die Frachtkosten für eine wäßrige Lösung (Phenolat) fallen ganz fort. Statt dessen ist ein veredeltes Erzeugnis zu verschicken, das infolge seiner Wertsteigerung durch Versandkosten weniger belastet wird als ein Rohphenol. 2. Etwa $\frac{1}{5}$ – $\frac{3}{10}$ des Natrons werden gespart, und es wird nur feste Soda bezogen. 3. Man erhält ein Erzeugnis, das nur noch destilliert zu werden braucht, bei dem also die meisten Vorgänge der Weiterverarbeitung bereits durchgeführt worden sind. 4. Daraus läßt sich zweifellos eine erhebliche Wertsteigerung des Verkaufserzeugnisses ableiten.

Man wird mir voraussichtlich entgegenhalten, daß die Weiterverarbeitung der im Entphenolungsprozeß hergestellten Phenolatlaug gemäß dem Vorschlag 2 den Nebenproduktenanlagen verhältnismäßig teuer zu

stehen komme, weil die anfallenden Mengen einen stetigen Betrieb nicht rechtfertigen. Es ist zuzugeben, daß die vorgeschlagenen Veredelungsverfahren desto wirtschaftlicher arbeiten, je größer die behandelten Mengen sind. Andererseits darf aber auch nicht verkannt werden, daß bei zahlreichen großen Kokereien, wie sie heute schon fertig oder im Bau stehen, die erhältlichen Phenolmengen doch größer sind, als man allgemein annimmt. Nach den von mir im Auftrage der Emschergenossenschaft ausgeführten statistischen Untersuchungen fällt als Durchschnitt mehrerer Kokereien mit einer Jahreserzeugung von zusammen 3 Mill. t Koks rd. 1 kg Phenol in Ammoniakwasser je t Koks an. Aus diesem Wert geht hervor, daß sich die Gewinnung der Phenole, die zurzeit als Rohphenole bereits höher als Benzol bezahlt werden und für welche die künftigen Absatzmöglichkeiten ebenfalls als günstig bezeichnet werden können, für die Kokereien lohnt, ganz abgesehen davon, daß die Fernhaltung der Phenole von den Flußläufen zur zwingenden Notwendigkeit geworden ist.

Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß die Entphenolung nach dem Phenolatverfahren zweifellos für alle gesundheitlichen und wirtschaftlichen Bestrebungen am zweckdienlichsten sein wird, erscheint folgender Vorschlag als erwägenswert: 1. Kokereien oder Gasanstalten mit einer kleinen Phenolerzeugung beschränken sich darauf, die Phenolatlaug klarzudampfen und soweit wie möglich einzudampfen, um Frachtkosten zu ersparen und das Erzeugnis teilweise zu veredeln. 2. Große Kokereien arbeiten ihre Phenolatlaug bis zur undestillierten Reinware auf.

In diesem Zusammenhange ist noch auf einen früheren Vorschlag von Gluud hinzuweisen, der dahin geht, daß Rohleichtöl vor seiner Raffinierung mit Laug und Säure zu waschen und auf diese Weise die darin enthaltenen Phenole und Basen zu gewinnen. Meines Wissens geschieht dies nur in einem Teil der Nebenproduktenanlagen, obwohl die Vorteile dieser Maßnahme auf der Hand liegen. Daher erscheint es als nützlich, nochmals darauf zurückzukommen.

Die heute fast allgemein hergestellten hochwertigen Rohleichtöle enthalten in der Regel Phenole und Basen. Wenn auch ihre Menge im Gegensatz zu den früher gewonnenen niedrigwertigen Leichtölen an sich gering ist, handelt es sich doch um wertvolle Stoffe, deren Ausscheidung sich auch aus andern Gründen lohnt. Beläßt man die Phenole und Basen im Leichtöl, so ergibt sich ein größerer Säureverbrauch, wenn das Leichtöl in der üblichen Weise raffiniert wird. Basen benötigen Säure zu ihrer Bindung, und die Phenole werden durch die verwendete starke Schwefelsäure sulfuriert, d. h. in wertlose Substanzen übergeführt. Holt man aber beide Stoffe aus dem Rohleichtöl heraus, so gewinnt man verwertbare Erzeugnisse, spart Säure, die sonst zur Bindung oder Sulfurierung erforderlich ist, und erleichtert zudem die anschließende Raffinierung, weil durch die Wäsche mit verdünnter Säure, welche die Pyridinbasen herauszieht, eine Vortrocknung des Leichtöls stattfindet, so daß die Raffinationssäure voll zur Wirkung kommt; auch hierdurch wird Säure gespart.

Der allgemeinen Einführung der Entphenolung und Entbasenung der Rohleichtöle steht wiederum die

Frachtfrage im Wege. Das Gegebene wäre, die bei der Leichtörraffinierung erhältlichen Erzeugnisse, Phenolatlaugung und schwefelsaure Pyridinlösung, zusammen mit den Erzeugnissen der Entphenolungsanlagen zu verarbeiten, da es sich im wesentlichen um dieselben Stoffe handelt.

Durch die vorstehenden Ausführungen habe ich den Nachweis zu erbringen versucht, daß für die Entphenolung des Ammoniakrohwassers, das bekanntlich als die Hauptphenolquelle der Kokereien zu gelten hat, der Weg über die Herstellung von Phenolat am zweckmäßigsten sein wird und daß es den Nebenproduktanlagen zum Vorteil gereicht, wenn sie ihre im Entphenolungsbetriebe erhaltenen Roherzeugnisse soweit wie möglich selbst veredeln. Sollen Entphenolungsanlagen sich dauernd wirtschaftlich gestalten, so ist es nicht angängig, den Berechnungen eine vielleicht zufällige günstige Marktlage zugrunde zu legen, sondern man muß von vornherein auch mit verringerten Absatzmöglichkeiten rechnen und die Verfahren in allen Einzelheiten so weit ausarbeiten, daß eine dauernde Wirtschaftlichkeit als gewährleistet erscheint. Aus diesem Grunde habe ich auch vorgeschlagen, die Roherzeugnisse zu veredeln und damit ihren Verkaufswert zu steigern. Solche Veredelungsverfahren haben zweifellos dann eine Berechtigung, wenn zwischen dem Marktpreis der Reinware und dem Erlös für die Rohware eine erhebliche Spanne besteht, was für die Phenole des Rohwassers in hohem Maße zutrifft.

Wirtschaftlichkeitsberechnung.

Zur Beantwortung der oft gestellten Frage, welche Einkünfte man aus einer Entphenolungsanlage erzielen kann, seien einige Berechnungen durchgeführt, aus denen sich auch die Richtlinien für den weiteren Ausbau der Entphenolung ergeben.

Menge der erhältlichen Erzeugnisse.

Zugrundegelegt sei eine Anlage, bei der in 24 h 100 m³ Rohwasser anfallen, das 4 g Phenole und 0,3 g Pyridine je l enthalten mag. Da die Phenole etwa aus 50% Karbolsäure und 50% Kresolen (einschließlich geringer Mengen von Xylenolen) bestehen, erhält man in 24 h 200 kg Karbolsäure, 200 kg Kresole und 30 kg Pyridinbasen.

Unkosten.

Die laufenden Unkosten einer Entphenolungsanlage betragen einschließlich Abschreibung usw. insgesamt rd. 60 *M*. Einbegriffen ist darin der Aufwand für Dampf, wie er sich bisher nach dem Destillationsverfahren ergeben hat. Ungefähr auf derselben Höhe bewegt sich der tägliche Gesamtaufwand bei der Anwendung des Phenolatverfahrens. Die Dampfkosten machen ebensoviel aus wie der Verbrauch an Natronlaugung, wenn diese nicht wiedergewonnen und demgemäß als Verlust eingesetzt wird.

Einfluß des Wascherfolges.

Wie bereits erwähnt, ist eine Steigerung der Ausbeute ohne wesentliche Erhöhung der laufenden Ausgaben nach dem Destillationsverfahren nicht möglich, weil die Dampfkosten den Mehrertrag aufzehren. Für das angeführte Beispiel einer Anlage, die 100 m³ in 24 h verarbeitet, ergeben sich innerhalb der in

Betracht kommenden Ausbeutegrenzen folgende Gewinnungszahlen, wobei als feststehend angesehen wird, daß jeder Mehrertrag über den Durchschnitt von 60–70% hinaus Karbolsäure ist.

| | Mengen bei einer Ausbeute von % | | | | |
|------------------------|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| Karbolsäure kg | 40 | 80 | 120 | 160 | 200 |
| Kresole " | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 |
| Pyridine " | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 |
| zus. kg | 258 | 301 | 344 | 387 | 430 |

Mit der Gewinnungsmenge steigt auch der Durchschnittswert der Erzeugnisse, weil die besonders wertvolle Karbolsäure und mehr Pyridine hinzukommen. Die Marktpreise je 100 kg der reinen Erzeugnisse sind:

| | |
|------------------------------|--------------|
| Karbolsäure | 150 <i>M</i> |
| Kresole | 40 " |
| Pyridine (Testbasen) | 150 " |

Für die Berechnung des möglichen Erlöses setze ich, da es sich um Rohstoffe handelt, die Hälfte der Marktpreise der Reinerzeugnisse ein; beim Pyridin sei 1 *M*/kg angenommen, weil dessen Preis erheblichen Schwankungen ausgesetzt gewesen ist und schon beträchtlich über dem genannten Verkaufswert gestanden hat.

Tägliche Erlöse bei den Ausbeuten von 60–100%.

| | Ausbeute % | | | | |
|------------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|
| | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| Karbolsäure <i>M</i> | 30 | 60 | 90 | 120 | 150 |
| Kresole " | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Pyridinbasen " | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 |
| zus. <i>M</i> | 88 | 121 | 154 | 187 | 220 |

Wertsteigerung berechnet auf 1 kg Durchschnittsextrakt.

| Ausbeute % | Wert <i>₰</i> /kg | Ausbeute % | Wert <i>₰</i> /kg |
|------------|-------------------|------------|-------------------|
| 60 | 21 | 90 | 43 |
| 70 | 28 | 100 | 51 |
| 80 | 36 | | |

Täglicher Reinerlös nach Abzug von jeweils 60 *M*¹ laufender Unkosten.

| Ausbeute % | Reinerlös aus 100 m ³ mit 4 g Phenol je l <i>M</i> | Ausbeute % | Reinerlös aus 100 m ³ mit 4 g Phenol je l <i>M</i> |
|------------|---|------------|---|
| 60 | 28 | 90 | 127 |
| 70 | 61 | 100 | 160 |
| 80 | 94 | | |

Mit den vorstehenden Berechnungen steht der bisher aus dem Rohphenol nach dem Destillationsverfahren erzielte Erlös ungefähr in Einklang. So wurden z. B. 32 Pf. für ein Erzeugnis bezahlt, dessen Phenole wie folgt zusammengesetzt waren: Karbolsäure 21%, Orthokresol 40%, Metakresol 9%, Parakresol 30%, zusammen 100%. Nach meiner Bewertung zum halben Marktpreis der Reinware ergeben sich für dieses Produkt 31,5 Pf./kg.

¹ Die Unterschiede im Bedarf von Natronlaugung sind der Einfachheit halber unberücksichtigt geblieben.

Wertsteigerung durch Veredlung
gemäß dem Vorschlag 2.

Wie hoch diese zu bemessen ist, kann naturgemäß nur geschätzt werden, wobei man berücksichtigen muß, daß nur noch die fraktionierte Destillation auszuführen ist. Die laufenden Unkosten der Veredlungsverfahren (Klardampfen, Kohlensäureabsättigung und Kautifizierung) mögen durch die Ersparnis an Natronlauge aufgewogen sein, so daß man für die Entphenolungsanlage einschließlich der Veredlung wiederum mit 60 \mathcal{M} /Tag rechnen kann. Abgesehen davon, daß die Frachfrage gelöst ist, verbleibt als Gewinn die Wertsteigerung, die mit 33 %, bezogen auf den Preis der Rohware, wohl kaum zu hoch geschätzt wird.

Roh- und Reinerlöse aus veredelten Erzeugnissen
(100 m³ Rohwasser mit 4 g Phenol
und 0,3 g Pyridin je l).

| Ausbeute | Rohrerlös | Reinerlös |
|----------|--------------------|--------------------|
| % | \mathcal{M} /Tag | \mathcal{M} /Tag |
| 60 | 116,8 | 56,8 |
| 70 | 160,9 | 100,9 |
| 80 | 204,8 | 144,8 |
| 90 | 248,7 | 188,7 |
| 100 | 292,6 | 232,6 |

Wirtschaftlichkeitsberechnungen für Entphenolungsanlagen, die phenolärmeres Ammoniakwasser verarbeiten (100 m³/24 h).

1. Ohne Veredlung der Erzeugnisse (Unkosten 60 \mathcal{M}).

| Ausbeute | Rohwasser mit 3 g/l | | Rohwasser mit 2 g/l | | Rohwasser mit 1 g/l | |
|----------|---------------------|---------------|---------------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|
| | Rohrerlös | Reinerlös | Rohrerlös | Reinerlös oder Verlust (-) | Rohrerlös | Reinerlös oder Verlust (-) |
| % | \mathcal{M} | \mathcal{M} | \mathcal{M} | \mathcal{M} | \mathcal{M} | \mathcal{M} |
| 60 | 66,0 | 6,0 | 44,0 | -16,0 | 22,0 | -38,0 |
| 70 | 90,7 | 30,7 | 60,5 | 0,5 | 30,0 | -30,0 |
| 80 | 115,5 | 55,5 | 77,0 | 17,0 | 38,5 | -21,5 |
| 90 | 141,0 | 81,0 | 93,5 | 33,5 | 46,7 | -13,3 |
| 100 | 165,0 | 105,0 | 110,0 | 50,0 | 55,0 | -5,0 |

Die Grenzen der Wirtschaftlichkeit sind durch schräge Zahlen angedeutet.

2. Mit Veredlung der Erzeugnisse.

| Ausbeute | 3 g/l | | 2 g/l | | 1 g/l | |
|----------|---------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|----------------------------|
| | Rohrerlös | Reinerlös | Rohrerlös | Reinerlös oder Verlust (-) | Rohrerlös | Reinerlös oder Verlust (-) |
| % | \mathcal{M} | \mathcal{M} | \mathcal{M} | \mathcal{M} | \mathcal{M} | \mathcal{M} |
| 60 | 87,7 | 27,7 | 58,5 | -1,5 | 29,2 | -30,7 |
| 70 | 120,6 | 60,6 | 80,5 | 20,5 | 39,9 | -20,1 |
| 80 | 153,6 | 93,6 | 102,4 | 40,4 | 51,2 | -8,8 |
| 90 | 187,5 | 127,5 | 124,5 | 64,5 | 62,1 | 2,1 |
| 100 | 219,4 | 159,4 | 146,3 | 86,3 | 73,1 | 13,15 |

Für ein Rohwasser mit 1,5 g Phenol je l ergeben sich folgende Werte:

| Ausbeute | Ohne Veredlung | | Mit Veredlung | |
|----------|----------------|----------------------------|---------------|----------------------------|
| | Rohrerlös | Reinerlös oder Verlust (-) | Rohrerlös | Reinerlös oder Verlust (-) |
| % | \mathcal{M} | \mathcal{M} | \mathcal{M} | \mathcal{M} |
| 60 | 30,2 | -29,8 | 40,1 | -19,9 |
| 70 | 45,1 | -14,9 | 59,9 | -0,1 |
| 80 | 57,7 | -2,3 | 76,7 | 16,7 |
| 90 | 70,7 | 10,7 | 93,2 | 23,2 |
| 100 | 82,5 | 22,5 | 109,7 | 49,7 |

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß es bei Anlagen, die Ammoniakwasser mit weniger als 2 g Phenol je l verarbeiten, entsprechend einem früheren Vorschlage von mir, doch grundsätzlich richtiger ist, nur das Kühlerkondensat zu verarbeiten, das in der Regel nahezu doppelt soviel Phenole wie das Gesamtammoniakwasser enthält.

Zusammenfassung.

Die in den Versuchsanlagen der Emschergenossenschaft bisher durchschnittlich erreichten Auswaschungen der Phenole des Ammoniakrohwassers sind noch verbesserungsfähig. Ohne wesentliche Erhöhung der laufenden Unkosten ist eine Steigerung des Phenolausbringens nach dem Destillationsverfahren nicht möglich, wohl aber nach dem Phenolatverfahren. Die Vorzüge dieser Arbeitsweise werden geschildert und Vorschläge gemacht, wie sich der Nachteil dieses Verfahrens beheben und gleichzeitig die Wirtschaftlichkeit der Entphenolungsanlagen verbessern läßt. Aus den für Ammoniakwasser mit verschiedenen Phenolgehalten beigebrachten Belegzahlen dürfte hervorgehen, daß beim weitem Ausbau der Entphenolungsverfahren in vielen Fällen die Wirtschaftlichkeit dauernd gewährleistet ist.

Der deutsche Grubenholzverbrauch und seine Deckung.

(Schluß.)

Es ist nun möglich, das nachfolgende Bild des deutschen Gesamtverbrauchs an Grubenholz zu geben (in fm).

| Jahre | Steinkohlenbergbau | Braunkohlenbergbau | Eisen-erzbergbau | übriger Erzbergbau | Kali-bergbau | insges. |
|-------|--------------------|--------------------|------------------|---------------------|--------------|-----------|
| 1913 | 5 958 278 | 455 842 | 291 629 | 42 580 | 74 280 | 6 822 609 |
| 1924 | 4 013 636 | 474 846 | 45 436 | 23 191 | 51 663 | 4 608 772 |
| 1925 | 4 382 295 | 439 873 | 45 436 | 25 000 | 77 082 | 4 963 077 |
| 1926 | 4 115 679 | 480 890 | 60 415 | 25 000 ¹ | 60 198 | 4 742 182 |

¹ 1925 wiederholt.

Für 1913 (altes Reichsgebiet) gelangen wir so zu einem Gesamtverbrauch von 6,8 Mill. fm. Auf Grund der durchgeführten Berechnung können die bisherigen Schätzungen nachgeprüft werden. So hat Eulefeld die Angaben einiger Ruhrzechen 1912 zur

Unterlage einer Schätzung gemacht, die, auf 1913 bezogen, einen Verbrauch Deutschlands von rd. 8,5 Mill. fm Grubenholz ergeben würde. Das ist also viel zu hoch gegriffen. Wesentlich näher kommt der von uns ermittelten Zahl eine Schätzung Diehls mit 7,3 Mill. fm für 1913.

Der deutsche Gesamtbedarf¹ an Holz belief sich 1913 auf rd. 43 Mill. fm. Davon entfielen auf

| | Mill. fm |
|------------------------------|----------|
| Bauholz | 23,0 |
| Grubenholz | 6,8 |
| Papierholz | 6,0 |
| Holz zur Veredlung | 5,5 |
| Schwellenholz | 1,0 |
| Masten | 0,5 |

¹ Frankf. Ztg. Nr. 752 vom 8. Okt. 1924.

Das Grubenholz kommt also an zweiter Stelle, vor dem Papierholz. Es beansprucht nicht weniger als 15,81% des gesamten deutschen Holzverbrauchs, woraus seine Bedeutung für die deutsche Volkswirtschaft erhellt.

Die Zahl für Grubenholz ist der obigen Tabelle entnommen. Elshorst gibt davon etwas abweichende Zahlen für den deutschen Papierholz- und Bauholzverbrauch. Der Verbrauch an Papierholz betrug nach ihm für 1913 5382000 fm, und zwar belief sich der Verbrauch der

| | |
|-------------------------|--------------|
| Zellstofffabriken auf . | 3 659 077 fm |
| Holzschleifereien auf | 1 722 923 „ |
| zus. | 5 382 000 fm |

Der Verbrauch an Bauholz ist nach Elshorst für das letzte Friedensjahr auf etwa 22 Mill. fm zu veranschlagen.

Der Verbrauch an Grubenholz im neuen Reichsgebiet betrug

| | |
|------|--------|
| 1924 | 68,0 % |
| 1925 | 73,0 „ |
| 1926 | 69,4 „ |

der für das alte Reichsgebiet und das Jahr 1913 ermittelten Menge.

In dem heutigen Reichsgebiet wurden 1913 5,4 Mill. fm benötigt, d. s. 79% des Verbrauchs im alten Reichsgebiet.

Der Verbrauch ist demnach im neuen Reichsgebiet gegenüber dem Verbrauch des Jahres 1913 um 11% 1924, um 6% 1925 und um 9,6% im Jahre 1926 zurückgegangen. Nach Schätzungen Diehls hat sich der Holzverbrauch der deutschen Gruben im Zusammenhang mit der starken Entwicklung des Bergbaus von 1885 bis 1913 etwa verdreifacht und gegen 1870 sogar versechsfacht. Der Grubenholzverbrauch erreichte seinen Höhepunkt im Jahre 1913; seitdem geht die allgemeine Richtung nach unten.

Die Beteiligung der verschiedenen Bergbauarten am deutschen Gesamtverbrauch ist aus der folgenden Zusammenstellung zu entnehmen (in % des Gesamtverbrauchs):

| | 1913 | 1924 | 1925 | 1926 |
|---------------------------|------|------|------|------|
| Steinkohle | 87,0 | 87,0 | 87,0 | 86,7 |
| Braunkohle | 6,7 | 10,3 | 9,9 | 10,1 |
| Eisenerzbergbau | 4,3 | 1,0 | 1,0 | 1,2 |
| übrige Erze | 0,7 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Kali | 1,3 | 1,2 | 1,6 | 1,2 |

Der Anteil des Steinkohlenbergbaus ist also gleich geblieben, der des Braunkohlenbergbaus ist im Vergleich mit 1913 gestiegen, der des Erzbergbaus erheblich zurückgegangen, während der Anteil des Kali-bergbaus sich 1925 etwas gehoben hat. Den weitaus größten Verbrauch an Grubenholz hat der Steinkohlenbergbau mit unverändert rd. 87% des deutschen Gesamtverbrauchs.

Eine Gliederung nach den wichtigsten Bergbaurevieren führt zu der folgenden Übersicht (in % des Gesamtverbrauchs):

| | 1913 | 1924 | 1925 | 1926 |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Steinkohle: | | | | |
| Ruhr | 55,42 | 67,50 | 70,10 | 62,50 |
| Oberschlesien | 13,80 | 5,70 | 6,50 | 8,16 |
| Saar | 7,50 | — | — | — |
| Niederschlesien | 4,20 | 6,17 | 5,30 | 5,50 |

| | 1913 | 1924 | 1925 | 1926 |
|--|------|------|------|------|
| Sachsen | 4,00 | 4,12 | 4,03 | 4,50 |
| Aachen | 1,60 | 2,07 | 2,17 | 2,80 |
| Niedersachsen | 0,54 | 0,91 | 0,75 | 0,83 |
| Bayern | 0,42 | 0,78 | 0,69 | 0,73 |
| Lothringen | 0,19 | — | — | — |
| Braunkohle: | | | | |
| Mitteldeutschland, westl. der Elbe | 4,10 | 6,01 | 5,46 | 5,64 |
| Mitteldeutschland, östl. der Elbe | 2,00 | 2,95 | 2,85 | 2,74 |
| Rhein | 0,61 | 1,30 | 1,63 | 1,64 |
| Bayern | 0,04 | 0,06 | 0,05 | 0,51 |
| Erze: | | | | |
| Lothringen | 3,16 | — | — | — |
| Siegerland | 0,36 | 0,29 | 0,38 | 0,32 |
| Lahn und Dill | 0,16 | 0,09 | — | — |
| Peine-Salzgitter | 0,14 | 0,29 | — | 0,35 |
| Vogelsberg | 0,11 | 0,05 | — | — |

An der Spitze aller deutschen Reviere steht danach der Ruhrbergbau mit 55,42% des Gesamtverbrauchs in 1913. Der Anteil dieses Bezirkes hat sich inzwischen noch bedeutend vergrößert (67,5% in 1924 und 70,1% in 1925), ist dann allerdings 1926 wieder stark zurückgegangen.

In weitem Abstand dahinter kommt Oberschlesien mit 13,8% für 1913. 1924 entfallen auf Oberschlesien infolge der Abtrennung Ostoberschlesiens nur noch 5,7%. Das Saarrevier mit 7,5% des deutschen Gesamtverbrauchs in 1913 würde also nach seiner Rückkehr zu Deutschland wohl an die zweite Stelle rücken.

In der Reihenfolge der übrigen Reviere hat sich im Vergleich mit 1913 kaum etwas geändert. Unter den Erzrevieren ist Peine-Salzgitter 1925 an die zweite Stelle, vor das Lahn- und Dillgebiet, gerückt; 1926 hat es sogar das Siegerland überflügelt.

Die Deckung des Bedarfs durch den deutschen Wald.

Das Deutsche Reich verfügt zwar über reiche Waldbestände und eine hochentwickelte Forstwirtschaft. Der Holztertrag reicht jedoch nicht aus, die Bedürfnisse seiner Industriegewirtschaft zu befriedigen. Das gilt für Sägeindustrie und Baugewerbe, Papier- und Möbelindustrie; es gilt in geringerem Maß auch für den Bergbau.

Von dem Gebiet des Deutschen Reiches im Jahre 1913 mit 54,1 Mill. ha waren 14,2 Mill. ha Forstfläche, d. h. 26,3% der Fläche des Reiches waren mit Waldungen bedeckt. Durch den Vertrag von Versailles hat das Reich an Gebiet 7,0579 Mill. ha oder 13% der frühern Gesamtfläche verloren und dabei an Forstfläche 1,523 Mill. ha oder 10,7% der gesamten Forstfläche eingebüßt. Das verkleinerte Reich verfügt heute über 12,7 Mill. ha Waldfläche, d. h. 27% seiner Gesamtfläche von rd. 47,1 Mill. ha sind mit Wald bedeckt. Hierbei ist der vorübergehende Verlust des Saargebietes nicht in Rechnung gestellt.

Deutschlands Forsten lieferten 1913 einen Ertrag an Nutzderbholz von 28,6 Mill. fm, an Derbbrennholz von 19,2 Mill. fm. Zu diesen 47,8 Mill. fm Derbholz kommen hinzu 10,6 Mill. fm Stock- und Reisholz. Insgesamt sind es also 58,4 Mill. fm. Hiervon entfielen auf Nadelholz 86,5% und auf Laubholz 13,5%. Das verkleinerte Reichsgebiet bringt hervor 25,5 Mill. fm Nutzderbholz, davon 22,10 Mill. fm Nadelholz und 3,4 Mill. fm Laubholz, ferner 17,3 Mill. fm Derbbrennholz und 9,3 Mill. fm Stock- und Reisholz, insgesamt also 52,1 Mill. fm.

Die ungefähr 442000 ha großen Waldbestände Elsaß-Lothringens mit einem Jahresertrag von insgesamt 738000 fm oder 1,67 fm Nutzholz und 1,25 fm Brennholz je Hektar waren für die deutsche Grubenholzversorgung nur von geringer Bedeutung. Der lothringische Wald lieferte an die lothringischen Gruben, die ja auch verlorengegangen sind, und an die Saar nur wenig Holz. Sehr schmerzlich ist dagegen für die deutsche Grubenholzwirtschaft der Verlust von Posen und Pommerellen. Aus diesen Gebieten stammten nach Diehl etwa 15% der ehemaligen deutschen Grubenholzgewinnung.

Die Abholzungen am Rhein in der Besetzungszeit hatten keinen besonderen Einfluß auf die Grubenholzversorgung, da die Franzosen hauptsächlich Starkholz, also älteres Holz geschlagen haben, während für den Bergbau hauptsächlich jüngere Bestände in Frage kommen. Auch handelte es sich bei ihren Abholzungen in der Hauptsache um wertvolle Nutzholzbestände. Die Reparationslieferungen in Grubenholz waren verschwindend klein. Bis 1921 wurden sie vom Reich bewirkt. Verhandlungen in Paris über »Sachlieferungen« in Grubenholz scheiterten 1921 daran, daß Belgien ganz ausgesuchte Sorten wünschte zur Ergänzung der eigenen Bestände, die aus Finnland usw. bezogen worden waren, was sich nicht durchführen ließ. Das Angebot regelmäßiger Lieferung ganz bestimmter Abmessungen wurde nicht angenommen.

Wenn man die erfolgte Abtretung von Grubenholz-Erzeugungsgebieten gegen die erfolgte Abtretung von Grubenholz-Verbrauchsgebieten abwägt, so bleibt ein Verlust von 5% der früheren jährlichen Erzeugung an Grubenholz übrig, der zu Lasten der deutschen Volkswirtschaft geht.

Der von uns ermittelte Gesamtbedarf des deutschen Bergbaus in Höhe von 6,8 Mill. fm Grubenholz für 1913 — im Sinne der forstlichen Sortierung zum weitaus größten Teil »Nutzderbholz« — beträgt nicht weniger als 14,23% des Gesamtjahresertrages des deutschen Waldes an Derbholz im Jahre 1913 und gar 23,77% des damaligen Derbnutzholzanteils. Um diese Holzmenge zu erzeugen, bedürfte es einer Waldfläche mit ebensowohl für Nadelholz als anteilmäßig für Laubholz geeignetem Boden mittlerer Güte von rd. 2,6 Mill. ha, das sind 2 Elftel der vor dem Kriege vorhandenen deutschen Waldfläche. Wollte man den Jahresbedarf an Grubenholz durch Abholung geeigneter normal bestockter Bestände gewinnen, müßte man alljährlich etwa 33000 ha Waldbestand kahl abtreiben.

Die Höhe der Grubenholzerzeugung wird im einzelnen Fall vor allem durch den größern oder geringern Anteil der für den Bedarf der Gruben ausschlaggebenden Holzart an der Gesamtbestockung des Waldes bestimmt. Als Grubenholz kommt im wesentlichen Nadelholz in Betracht. Nun ist die deutsche Forstwirtschaft tatsächlich etwa seit 1850 immer stärker zum Anbau von Nadelholz übergegangen. Der Anteil des Laubholzes ging von 1883 bis 1913 von 34,5 auf 29,9% zurück. In der Rheinprovinz war 1883 eine Fläche von 657156 ha mit Laubholz bewachsen, 173709 ha trugen Nadelholz. Für 1913 lauten die entsprechenden Zahlen 547414 und 289051.

Der immer stärkere Übergang der deutschen Forstwirtschaft zum Nadelholzanbau fiel in die

gleiche Zeit, in der sich der Bergbau gewaltig ausdehnte. Es handelt sich um eine gleichlaufende Entwicklung, bei der rein forstliche Erwägungen eine gewichtige Rolle spielten, aber auch die Tatsache, daß im Bergbau ein immer aufnahmefähiger werdender Verbraucher für Nadelholz vorhanden war, eine nicht zu unterschätzende Bedeutung zukam.

Bei 60jährigem Umtrieb müssen natürlich doppelt so große Flächen abgetrieben werden als bei 120jährigem; doppelt so große Flächen sind in Kultur zu bringen. Alle Arbeit, welche mit Abtrieb und Kultur in Zusammenhang steht, vermehrt sich dementsprechend. Die Folge davon ist, daß Reviere mit Grubenholzwirtschaft kleiner sein müssen als solche mit Starkholzzucht, daß Verwaltungs- und Schutzkosten somit größer werden. Gegen die weitere Ausdehnung der Grubenholzwaldwirtschaft spricht vom Standpunkt des Forstmanns aus auch die bedeutende Steigerung der Waldbrandgefahr. Junge Kiefernbestände sind der Zerstörung durch Waldbrand besonders ausgesetzt. Die Vorbeugungsmaßregeln, die hiergegen getroffen werden müssen, verschlingen bedeutende Summen. Ein größerer Brand im Grubenholzrevier kann die Einkünfte vorhergegangener Jahrzehnte hinfällig machen¹.

Fichte und Tanne leisten an Massenerzeugung das meiste, während die Kiefer, die für die Verwendung als Grubenholz wichtigste Holzart, die geringste Massenerzeugung aufweist. Nadelholz hat eine größere Nutzholzausbeute als Laubholz. In den württembergischen Staatsforsten betrug diese bei Nadelholz 79,9%, bei Eichenholz 56%, bei der Buche 9%.

Auch für die Zukunft dürfte sich die Flächenverschiebung zwischen Laubholz und Nadelholz zugunsten des Nadelholzes fortsetzen. Es gibt noch viele Laubholzbestände, die in schlechter Verfassung bezüglich Boden und Bestockungsgrad sind und noch eine ausgedehnte Fläche von Ödländereien, bei denen nur die Umwandlung bzw. der Anbau von Nadelholz in Frage kommt. Hier ist also noch eine nicht unbedeutende Reserve für die Grubenholzversorgung vorhanden.

Nach dem »Holzmarkt« vom 24. April 1914 hatte Deutschland im Jahre 1900 630000 ha aufforstungsfähiges Ödland, wovon 545000 ha auf Preußen entfielen. 1883 bis 1902 wurden jährlich durchschnittlich 3700 ha Ödland aufgeforstet. Der Zugang von Ödflächen infolge von Kahlschlägen der Privatforstbesitzer und der Gemeinden hebt die Wirkung der Aufforstung vielfach wieder auf. Solche Flächen werden nicht selten noch als Wald in den Listen geführt, während ihre Aufforstung der natürlichen Saat überlassen bleibt.

Seit 1914 sind die Wiederaufforstungen von Kahlschlagflächen nicht in hinreichendem Umfange ausgeführt worden. Sie werden deshalb günstigenfalls erst in 30–40 Jahren Grubenholz bringen können. Während des Krieges ist ferner ein starker Vorgriff in die zu Grubenholz tauglichen Nadelholzbestände erfolgt aus kriegswirtschaftlichen Gründen.

Ein vergrößertes Angebot an Grubenholz wäre vor allem auch von einer noch stärkern Umstellung der deutschen Volkswirtschaft vom Brennholzverbrauch auf den Verbrauch von Kohle zu erwarten.

¹ Lincke, a. a. O. S. 122.

Bei sachgemäßer Holzausformung könnten gerade in den für das Grubenholz hauptsächlich in Betracht kommenden großen Kiefernbezirken noch verhältnismäßig erhebliche, zu Nutzholz, namentlich zu Grubenholz taugliche Mengen gewonnen werden, die bisher als Brennholz aufgearbeitet und abgesetzt werden. Dort fallen beim Derbholz z. B. in Brandenburg noch bis zu 35 % Brennholz an, während nach fachmännischem Urteil der durchschnittliche Anfall von Grubenholz bei richtiger Wirtschaftsführung und Holzsortierung höchstens 20 % betragen dürfte. Würde man in jenen Bezirken Stein- und Braunkohle oder auch Torf zu Heiz- und Kochzwecken verwenden, so könnte Deutschland auf seine Grubenholzeinfuhr überhaupt verzichten. Abgesehen davon würden auch noch Holz mengen für andere Zwecke frei¹. 1913 erzeugte Baden 47,2 % des Derbholzes an Brennholz, es folgten Bayern mit 42,6 %, Preußen mit 38,6 %, Württemberg mit 36,8 % und Sachsen mit 20,4 %.

Wie unwirtschaftlich die Verwendung von Nadelholz als Brennholz ist, das sich zu Grubenholz eignet, zeigt folgende, auf die Verhältnisse von 1913 aufgebaute Überlegung, die auch heute noch bei teilweise veränderten Preisen zu einem annähernd gleichen Ergebnis führt: 1 kg Rotbuchenholz enthält 3400 bis 4100 WE; Nadelholz, im besondern Kiefer, besitzt 60–85 %, im Mittel also 72 % des Heizwertes von Rotbuchenholz. Trockenes Kiefernholz hat also in 1 kg etwa 3000 WE, in 1 fm (560 kg) also 1 680 000 WE; 1 fm kostete ab Verladestation im Durchschnitt 14,50 *M*, d. h. 1 Mill. WE des Kiefernholzes kosteten 8,63 *M*. 1 kg Ruhr-Steinkohle hat 7300–8000 WE, in 1 t demnach 7 500 000 WE; 1 t kostete ab Zeche (Versandstation) 8,32 *M*, d. h. 1 Mill. WE der Ruhrkohle kosteten 1,11 *M*. Die Wärmeeinheit des Kiefernholzes kostete also annähernd das Achtfache wie die der Ruhrkohle. Mit 1 fm Kiefernholz im Werte von 14,50 *M* und mit 1 630 000 WE können aber 33 t Steinkohle im Werte von 274,56 *M*, mit insgesamt 24 750 000 WE, d. i. das 19fache des Verkaufswertes und das 147fache an WE, gewonnen werden².

Während des Krieges haben die stellvertretenden Generalkommandos versucht, die Versorgung des Bergbaus mit Grubenholz zu unterstützen durch Verbote des Verkaufs und der Aufarbeitung von Holz, das zu Nutzholz geeignet war, als Brennholz. Nebenbei bemerkt sei, daß bereits 1751 Fürst Friedrich Wilhelm an der Saar zwangsweise die Kohle als Hausbrand einführte, um den Brennholzverbrauch einzuschränken und der Kohle einen größeren Absatz zu sichern. Ähnlich wirkte eine den Staatswaldungen Preußens durch Erlaß des Landwirtschaftsministers empfohlene Anwendung einer Vertragsbestimmung dahingehend, daß das als Grubenholz erstandene Holz durch den Käufer auch wirklich nachweisbar Bergbaubetrieben zugeführt werden müsse, widrigenfalls Vertragsstrafe oder Preisnachzahlung verwirkt sei. Der Erfolg dieser Verordnungen und Erlasse war von recht zweifelhaftem Wert. Besonders im Winter 1917/18 herrschte eine ganz außergewöhnlich große Nachfrage nach Brennholz. Nicht zuletzt infolge Nervosität zahlreicher Stadtverwaltungen wurden für Brennholz im Spätsommer und Herbst 1917 gewaltige Preise angelegt.

In vielen dieser Fälle sollte das Holz erst noch eingeschlagen werden; es wäre also grün in den Ofen gewandert. Der Brennwert grünen Holzes liegt nun nur bei der Hälfte des gleichen Ausmaßes von trockenem Holz. Dabei müßten für den Versand ebenso viele und im Verhältnis zu den beförderten Wärmeeinheiten mehr Eisenbahnwagen gestellt werden wie z. B. bei Steinkohle. Zu gleicher Zeit wurden in Rheinland-Westfalen große Kohlenmengen auf Halde gebracht, weil sie infolge mangelhafter Wagenstellung nicht abbefördert werden konnten. Zweifellos wäre es besser gewesen, die zur Aufarbeitung und Anfuhr der großen Brennholzmengen verwendeten Arbeits- und Gespannkräfte zur Gewinnung von Grubenholz zu verwenden und die Steinkohlenförderung durch Zuführung von Arbeitskräften zu erhöhen.

Nach einer Zuschrift an die Deutsche Bergwerks-Zeitung¹ erhalten im Bergbau des Harz alle Familien, mit Ausnahme der Beamtenfamilien, als Brennholzberechtigung je nach der Kopfbzahl 9–16½ rm Brennholz, wozu zum Teil sogenannte Stuken, zum Teil aber auch Stammholz verwendet wird. Dieses Stammholz besteht aus außerordentlich gutem Nadel- oder Buchenholz, dessen Verwendung zum Hausbrand höchst unwirtschaftlich ist. Vor einigen Jahren hatte Hugo Stinnes mit einigen Oberharzer Gemeinden einen Vertrag abgeschlossen, auf Grund dessen er das als Grubenholz verwendbare Holz erhielt und den Holzberechtigten dafür Braunkohlenbriketts oder Steinkohle lieferte, ein Verfahren, das in jeder Hinsicht als äußerst vorteilhaft bezeichnet werden kann.

Die Deckung des Bedarfs durch Einfuhr.

Um den Anteil der Einfuhr an der deutschen Grubenholzversorgung festzustellen bzw. um die eingeführten Mengen Grubenholz mit den Verbrauchsmengen vergleichen zu können, ist eine Umrechnung der in Tonnen aufgeführten Einfuhrmengen der amtlichen Außenhandelsstatistik in Festmeter notwendig. Das durchschnittliche Verhältnis hierfür lautet 1 t = 1,67 fm Grubenholz. Für die einzelnen Arten gelten folgende Umrechnungssätze²:

| | |
|---|-----------------------------|
| | Rohnutzholz |
| | fm |
| 1 t (1000 kg) Rundholz | hart = 1,11 weich = 1,67 |
| 1 t beschlagenes und gesägtes Holz | hart = 2,08 weich = 2,78 |
| 1 t Eisenbahnschwellen | hart = 2,27 weich = 3,03 |
| 1 t Faßholz (fast nur Hartholz) | = 2,50 |
| 1 t Übersee-Edelhölzer im Durchschnitt = | 1,53 |

Die Einfuhr an Grubenholz stellt sich im Rahmen der übrigen Holzeinfuhr wie folgt dar (in 1000 fm).

| | 1912 | 1913 | 1922 | 1923 | 1924 | 1925 | 1926 |
|------------------------------|---------------|---------------|-------------|-------------|-------------|---------------|---------------|
| Rundholz | 5 545 | 5 525 | 1780 | 2847 | 2732 | 3 781 | 3 059 |
| Grubenholz | 433 | 397 | 194 | 812 | 515 | 447 | 536 |
| Papierholz | 2 225 | 2 570 | 1705 | 3115 | 2940 | 4 280 | 3 666 |
| beschlagenes Holz | 953 | 874 | 103 | 67 | 100 | 193 | 126 |
| Eisenbahnschwellen | 570 | 655 | 340 | 1085 | 490 | 800 | 895 |
| gesägtes Holz | 5 860 | 5 260 | 2943 | 1848 | 1950 | 4 187 | 2 697 |
| Faßholz | 114 | 123 | 32 | 15 | 60 | 134 | 48 |
| Übersee-Edelhölzer | 97 | 96 | 32 | 23 | 24 | 46 | 34 |
| Rohholz insges. | 15 797 | 15 500 | 7129 | 9812 | 8811 | 13 868 | 11 061 |

¹ Die Bedeutung des Brennholzes als Hausbrandmittel, Glückauf 1927, S. 1063.

² Nach Posts »Chemisch-Technische Analyse«, 3. Aufl., 1. Bd., S. 71, und »Forst- und Jagdkalender«, bearbeitet von Dr. M. Neumeister, 1. Teil, S. 131.

¹ Nr. 123 vom 9. Juni 1926.

² Nach »Deutscher Holzverkaufsanzeiger«, Recklinghausen, vom 12. März 1926.

Die Zahlen für Grubenholz in den Jahren 1912 und 1913 sind das Ergebnis einer seinerzeit vom Oberförster Diehl bei den beteiligten Firmen veranstalteten Umfrage; in der Reichsstatistik wird Grubenholz erst seit 1924 getrennt vom andern Rundholz aufgeführt. Ein gleiches gilt auch für die später zu behandelnde Ausfuhr. Aus einem Vergleich der Gesamtmenge des eingeführten Holzes in den Jahren 1913 und 1925 geht hervor, daß 1925 wieder 90% der Vorkriegseinfuhr erreicht wurden.

Die Zusammensetzung dieser Einfuhr aber hat sich wesentlich geändert. Es betrug nämlich in Prozenten der Einfuhr von 1913 (nach den Tonnenzahlen berechnet) die Einfuhr von

| | |
|-------------------------------|----------|
| Rundholz | rd. 69,0 |
| Grubenholz | 112,5 |
| Papierholz | 166,5 |
| beschlagenem Holz | 21,5 |
| Eisenbahnschwellen | 119,0 |
| gesägtem Holz | 80,0 |
| Faßholz | 108,5 |
| Übersee-Edelhölzern | 48,0 |

Hinter dem Satz von 90% der Friedensmenge bleibt die Einfuhr für Rundholz (ohne Gruben- und Papierholz), für beschlagenes und gesägtes Holz sowie für Übersee-Edelhölzer mithin erheblich zurück, dagegen weist der Bezug von Grubenholz, Papierholz, Schwellen und Faßholz höhere Prozentsätze auf.

Vergleicht man die beiden Hauptsortimente: Rundholz (einschließlich Grubenholz, aber ausschließlich Papierholz) und gesägtes Holz, und setzt man hierzu die Rundholzmenge jeden Jahres mit der Zahl 1 an, so ist das Verhältnis zwischen Rundholz und gesägtem Holz (in Rohnutzholz)

| | | | |
|------|-------|------|-------|
| 1912 | 1:1,0 | 1923 | 1:0,5 |
| 1913 | 1:0,9 | 1924 | 1:0,6 |
| 1922 | 1:1,5 | 1925 | 1:1,0 |

Während in den Übergangsjahren (ähnlich wie 1922 ist auch das Bild in den Jahren 1920 und 1921) die Rohnutzholzmenge des gesägt eingeführten Holzes

diejenige des rund eingeführten Holzes übertrifft, ist das Verhältnis 1925 wieder wie vor dem Kriege etwa 1:1. Es ist anzunehmen, daß dieses Verhältnis bei normaler Entwicklung der deutschen Wirtschaft auch künftig bleiben wird. Das würde bedeuten, daß das Ausland von der Hauptmenge des uns gelieferten Holzes die Hälfte selbst sägt, die andere Hälfte dagegen in rundem Zustand als Rohstoff für unsere Sägewerke liefert.

In Prozenten der gesamten Holzeinfuhr Deutschlands entfielen auf die Gruppe Rundholz einschließlich Grubenholz

| | | | |
|------|------|------|------|
| 1912 | 37,8 | 1924 | 36,9 |
| 1913 | 38,2 | 1925 | 30,5 |

Daß die Einfuhrziffern nach dem Friedensschluß größer sein müssen als vor dem Kriege, ruhige Wirtschaftsverhältnisse vorausgesetzt, erklärt sich allein schon daraus, daß erhebliche Mengen Grubenholz aus den abgetretenen Gebieten stammten, die nunmehr zu Polen zählen. Es ist bemerkenswert, daß die Jahre 1924 und 1925, vor allem auch 1926, trotzdem nur knapp an den Umfang der früher größten Einfuhr (1908 und 1909) heranreichen¹.

Was die Verteilung der Einfuhr auf die verschiedenen Bezugsländer anbetrifft, so ist zu berücksichtigen, daß gerade die bedeutendsten unter ihnen infolge des Krieges weitgehenden Gebietsveränderungen unterworfen worden sind. Vor dem Kriege verteilte sich die deutsche Holzeinfuhr im wesentlichen auf 5 Länder. An erster Stelle stand im Durchschnitt der Jahre 1907 bis 1913 Rußland mit fast 50%, an zweiter folgte Österreich-Ungarn mit rd. 25%, an dritter, vierter und fünfter Stelle kamen Schweden, Nordamerika und Finnland mit zusammen etwa 21%; diese 5 Länder lieferten etwa 96% der Gesamtmenge. Die folgenden Zahlen sind dem Handbuch der Forstpolitik von Endres entnommen: sie geben die Anteile der genannten 5 Staaten an der Einfuhr bei den einzelnen Sortimenten in 1000 fm Rohnutzholz an.

| Sortiment | Rußland | | Österreich-Ungarn | | Schweden | | Ver. Staaten von Nordamerika | | Finnland | | übrige Länder | |
|---|---------|------|-------------------|------|----------|------|------------------------------|------|----------|------|---------------|------|
| | 1912 | 1913 | 1912 | 1913 | 1912 | 1913 | 1912 | 1913 | 1912 | 1913 | 1912 | 1913 |
| Rund- einschl. Grubenholz | 3471 | 3342 | 2291 | 2283 | 12 | 8 | 81 | 104 | — | 3 | 143 | 182 |
| Papierholz | 1713 | 2044 | 513 | 521 | — | — | — | — | — | 5 | — | — |
| beschlagenes Holz | 437 | 363 | 116 | 83 | 180 | 190 | 52 | 50 | 141 | 146 | 52 | 64 |
| gesägtes Holz (mit Schwellen) | 2093 | 1743 | 819 | 913 | 1343 | 1108 | 1186 | 872 | 691 | 1028 | 280 | 233 |
| Faßholz | 48 | 60 | 30 | 21 | — | — | 35 | 41 | — | — | — | — |
| Übersee-Edelhölzer | — | — | — | — | — | — | 11 | 11 | — | — | 90 | 85 |
| insges. | 7762 | 7552 | 3769 | 3821 | 1535 | 1306 | 1365 | 1078 | 832 | 1182 | 565 | 564 |

Rußland war demnach vor dem Kriege der weit- aus größte Holzlieferant Deutschlands. Die Einfuhr aus Österreich-Ungarn zeigte in den letzten 10 Jahren vor dem Kriege sinkende Richtung. Beide Länder lieferten überwiegend Rundholz, im besondern Grubenholz. Dagegen wurde von Nordamerika vorwiegend, von Schweden und Finnland fast ausschließlich bearbeitetes Holz eingeführt.

Nach dem Kriege ist die Zahl der an Deutschland Holz liefernden Länder stark angewachsen. Rußland, wirtschaftlich desorganisiert, außerdem wichtiger Gebietsteile (Polen, Randstaaten) beraubt und nirgends mehr unmittelbarer Grenznachbar Deutschlands, ist

als Bezugsland stark zurückgetreten. Polen und die Tschecho-Slowakei übernahmen jetzt die Führung. Es lieferten Rund- einschließlich Grubenholz (in 1000 fm):

| | 1924 | 1925 |
|-----------------------------|------|------|
| Tschecho-Slowakei | 2502 | 2010 |
| Polen | 316 | 1092 |
| Finnland | 53 | 208 |
| Österreich | 67 | 193 |
| Rußland | 8 | 113 |
| Schweden | — | 1 |

¹ Die hohe Einfuhrziffer des Jahres 1923 ist vor allem auf die Wald- verheerungen durch die Nonnen in der Tschecho-Slowakei zurückzuführen.

| | 1924 | 1925 |
|---|------|------|
| Ver. Staaten von Nordamerika ¹ | 40 | 98 |
| Litauen/Memel | 65 | 82 |
| Danzig | 15 | 13 |
| Französisch-Westafrika | 74 | 162 |
| Lettland | 34 | 90 |
| Rumänien | — | 3 |
| Jugoslawien | 8 | 16 |
| Frankreich | 9 | 39 |
| Holland ² | 14 | 38 |

¹ Aus Nordamerika wird Pitchpine für den Schachtbau bezogen. Nach Diehl wurden 1917 in Deutschlands Bergbau verbraucht 1500 fm Pitchpine oder 0,2% des Gesamtverbrauchs an Grubenholz, und zwar für Spurlatten, Stege und Fahrten sprossen, Bohlen und Bretter.

² Die Außenhandelsstatistik zählt das auf dem Rhein bezogene Holz Holland zu. Holland führt selbsterzeugtes Holz nicht aus. Die Zahlen beziehen sich auf das durch Holland beförderte, aus Rußland, Finnland, Schweden und Norwegen bezogene Holz.

Für Grubenholz allein lauten die Einfuhrzahlen (in 1000 fm):

| | 1924 | 1925 |
|----------------------------------|-------|-------|
| Österreich | 3,7 | — |
| Tschecho-Slowakei | 438,6 | 100,6 |
| Ostpolen | 5,9 | 38,7 |
| Polnisch-Oberschlesien | 15,8 | 39,8 |
| Westpolen | 3,1 | 219,4 |
| Rußland | 0,2 | — |
| Lettland | 6,3 | — |
| Finnland | 15,2 | 18,3 |

Von der Gesamteinfuhr an Grubenholz kamen in der Vorkriegszeit aus

| Jahr | Österreich-Ungarn | | Rußland | | den Niederlanden | |
|------|-------------------|------|---------|------|------------------|-----|
| | 1000 fm | % | 1000 fm | % | 1000 fm | % |
| 1907 | 122,1 | 47,5 | 119,6 | 46,5 | 13,9 | 5,4 |
| 1908 | 211,5 | 36,5 | 338,7 | 58,4 | 28,2 | 4,8 |
| 1909 | 209,1 | 38,8 | 308,2 | 57,2 | 18,2 | 3,9 |
| 1910 | 167,0 | 39,1 | 247,9 | 58,1 | 11,0 | 2,6 |
| 1911 | 146,7 | 32,5 | 297,4 | 65,8 | 3,3 | 0,7 |
| 1912 | 253,7 | 58,4 | 172,6 | 39,7 | 3,0 | 0,7 |
| 1913 | 254,4 | 66,9 | 119,8 | 31,5 | 4,2 | 1,1 |

Deutschland ist Holzeinfuhrland. Die Ausfuhr von Holz tritt im ganzen stark zurück; das gilt auch für Grubenholz im besondern.

In 1000 fm umgerechnet ergibt die Grubenholzausfuhr im Rahmen der übrigen Sortimente folgendes Bild.

| | 1912 | 1913 | 1924 | 1925 | 1926 |
|--|-----------|-----------|----------|----------|---------|
| Rundholz und beschlagenes Holz | 234,8 | 251,5 | 193,0 | 256,7 | 395,0 |
| Grubenholz | ca. 90,5 | ca. 125,6 | 187,3 | 320,6 | 476,2 |
| Telegraphenstangen | 71,2 | 90,8 | 81,7 | 109,8 | 86,0 |
| Papierholz | 88,1 | 133,8 | 80,7 | 29,9 | 59,0 |
| gesägtes Holz | 242,3 | 281,0 | 563,9 | 222,0 | 165,7 |
| Eisenbahnschwellen | ca. 178,0 | ca. 230,0 | ca. 40,0 | ca. 70,0 | 60,0 |
| Faßholz | 6,5 | 5,4 | 11,3 | 12,7 | 14,7 |
| Übersee-Edelholzer | ca. 6,0 | ca. 5,5 | ca. 0,6 | ca. 0,7 | ca. 1,2 |
| Rohnutzholz insges. | 917,4 | 1123,6 | 1158,5 | 1022,4 | 1257,8 |

Die größte Ausfuhrmenge weist danach in den Jahren 1912, 1913 und 1924 das gesägte Holz auf, 1925 und 1926 dagegen Grubenholz. Bei der Einfuhr stellten wir fest, daß uns das Ausland, im ganzen genommen, etwa die Hälfte des Holzes bearbeitet, die andere Hälfte dagegen unbearbeitet als Rohstoff abgibt. Ähnlich war das Verhältnis bei der Ausfuhr in den Jahren vor dem Kriege und auch 1924, wenn man das gesamte Rundholz (einschließlich unbedeutender Mengen beschlagenen Holzes, die zum Teil in der deutschen Reichsstatistik vom Rundholz nicht getrennt sind, aber ausschließlich Papierholz)

auf der einen und das bearbeitete Holz (gesägtes Holz, Schwellen und Faßholz) auf der andern Seite gegenüberstellt. Die Gruppen »Rundholz« und »bearbeitetes Holz« verhielten sich bei der Ausfuhr

1912 wie 1:1,10
1913 „ 1:1,10
1924 „ 1:1,30
1925 „ 1:0,45

Das Verhältnis war also 1925 wirtschaftlich sehr ungünstig; denn selbstverständlich wäre es erwünscht, möglichst viel bearbeitetes, dagegen möglichst wenig Rohholz an das Ausland abzugeben. In der Gruppe Rohholz fällt gerade das Grubenholz sehr ins Gewicht. Die Grubenholzausfuhr weist ständig steigende Richtung auf.

Über die Bestimmungsländer der deutschen Grubenholzausfuhr unterrichtet nachstehende Zahlen-tafel (in 1000 fm):

| | 1912 | 1913 | 1924 | 1925 | 1926 |
|---|----------------|------|------|------|------|
| Holland | 52 | 53 | 38 | 126 | 116 |
| Frankreich mit Elsaß-Lothringen | ? ¹ | ? | 1 | 9 | 43 |
| Saargebiet | — | — | 23 | 58 | 241 |
| England | ? | ? | 69 | 73 | 37 |
| Belgien | 3 | 2 | 12 | 19 | 16 |
| Polnisch-Oberschlesien | — | — | 41 | 26 | . |
| Luxemburg | — | — | 2 | 8 | 18 |

¹ Die statistischen Unterlagen für die Ausfuhr von Grubenholz, Telegraphenstangen und Schwellen sind für die Jahre vor dem Kriege unvollständig; daraus erklären sich die in diesen Spalten befindlichen Fragezeichen. Für die Nachkriegszeit fehlen die Reparationslieferungen, auch sind die einzelnen Empfangsländer nur sehr lückenhaft aufgeführt. Im großen und ganzen haben aber die Wege der deutschen Holzausfuhr keine erhebliche Änderung erfahren.

Holland stand von jeher und auch wieder 1925 an erster Stelle unter den von Deutschland Grubenholz empfangenden Ländern. Dies hängt mit seiner günstigen Frachtlage und mit der starken Entwicklung des holländischen Bergbaus zusammen. Die holländische Kohlenförderung stieg von 3,4 Mill. t im Jahre 1913 auf mehr als 9 Mill. t im Jahre 1927. Zum Teil geht das Holz auch über Holland nach Belgien und Frankreich.

Die dem Saargebiet durch den Versailler Vertrag aufgezwungene zollrechtliche Stellung ist sehr wesentlich für seine Holzwirtschaft, da es seinen Holzbedarf nur in geringem Umfange selbst zu decken vermag und auf eine große Einfuhr aus Deutschland angewiesen ist, andererseits aber auch in geringer Menge Sortimente ausführt, die es selbst nicht verbrauchen kann. Seine Bedeutung als Einfuhrland für deutsches Holz geht daraus hervor, daß es in der deutschen Außenhandelsstatistik unter den aus Deutschland Holz einführenden Ländern 1924 an vierter Stelle, 1925 sogar an dritter Stelle (hinter England) steht.

Bei den nachträglich für 1926 eingesetzten Zahlen hat Holland seinen ersten Platz an den Saarbezirk abtreten müssen, der in diesem Jahr über das Vierfache der vorjährigen Grubenholzmenge aus Deutschland bezogen hat.

Die deutsche Ausfuhr von Grubenholz nach Belgien war in der Vorkriegszeit unbedeutend und ging über den Grenzverkehr zwischen den nahe gelegenen Waldbezirken der Rheinprovinz nach belgischen Gruben selten hinaus. Sie hat in der Nachkriegszeit zugenommen.

In dem Grubenholz, das dem deutschen Handel zur Verfügung steht, sind schwächere und stärkere Hölzer enthalten. Der deutsche Bergbau ist nun

zwar, wie wir gesehen haben, in zunehmendem Maße zur Verwendung schwächerer Hölzer übergegangen. Trotzdem sind die Hölzer zum Teil so schwach, daß sie sich für die deutschen Gruben nicht eignen. Für sie kommt aber der englische Bergbau in Betracht. Das Heraussortieren der schwächeren Hölzer für die Devisen schaffende Ausfuhr wurde zeitweilig durch die deutsche Umsatzsteuergesetzgebung stark beeinträchtigt¹.

Im Gegensatz zu Deutschland kann England nur einen verschwindend kleinen Teil seines Grubenholzverbrauchs aus eigener Erzeugung decken, woraus sich eine schwierige Lage für den Bergbau in Kriegzeiten ergibt, wenn die Einfuhr bedroht ist². Die bewaldete Fläche Englands betrug 1913 nur 884 000 ha gegen 14,2 Mill. ha in Deutschland.

Ausfuhrhafen für deutsches Grubenholz nach England ist hauptsächlich Stettin, dann erst kommen die Nordseehäfen. Das Holz wird in Pommern und in den Bezirken längs der Oder (Provinz Brandenburg) aufgekauft; für die Nordseeplätze ist die Provinz Hannover der Lieferant. Die Einfuhr Englands aus Deutschland spielt im Gesamtbild der englischen Grubenholzeinfuhr nur eine untergeordnete Rolle, wie aus der folgenden Übersicht, die sich auf das Jahr 1913 bezieht, hervorgeht³.

| | Einfuhr loads ¹ | Von der Gesamteinfuhr % |
|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Gesamteinfuhr | 3 451 328 | 100,00 |
| davon kamen aus | | |
| Deutschland | 28 926 | 0,84 |
| Frankreich | 984 331 | 28,52 |
| Norwegen | 114 777 | 3,33 |
| Portugal | 315 538 | 9,14 |
| Rußland | 1 538 714 | 44,58 |
| Schweden | 359 988 | 10,43 |
| Spanien | 103 123 | 2,99 |

¹ 1 load = 1,416 fm.

Kanada lieferte dem Mutterlande 1913 nicht weniger als 1 Mill. loads Holz, jedoch kein Grubenholz und trug damit zu dem Gesamtbedarf Englands an Holz noch nicht 10% bei. Wie aber ein von der britischen Regierung während des Krieges nach Kanada und Neufundland entsandter Fachmann fest-

¹ vgl. Michalski, Industrie- und Handelszeitung vom 20. Sept. 1924: „Jetzt muß der Holzgroßhandel, der aus einem großen Posten Grubenholz schwache Stangen heraussucht, um sie dem englischen Export zuzuführen, von der Gesamtmenge 2% Umsatzsteuer zahlen. So zieht er es vor, den ganzen Posten der rheinischen Grube zuzusenden, selbst auf die Gefahr hin, daß die dort nicht verwendbaren schwachen Stücke vielleicht zum Brennholz wandern, obgleich sie nach ihrer Natur wichtiges Exportgut darstellen. Geschlossene Schnittholzpartien läßt man lieber vom englischen Braker sortieren, der die ungeeigneten Stücke herauswirft, die dann nur unter großem Verlust verwertbar sind, als daß man selbst auf dem Sägewerk sortiert und 2% Umsatzsteuer von der Gesamtwarenmenge entrichtet.“

² Am 17. Nov. 1914 wurde Grubenholz von Deutschland für relative Kriegskonterbande erklärt (Hölzer als Feuerungsmaterial benutzbar); am 23. Nov. 1914 als absolute Kriegskonterbande. Am 15. März 1915 wurde jede Ausfuhr von Grubenholz aus Deutschland wie auch die Durchfuhr, auch nach neutralen Staaten, verboten ohne Rücksicht auf die bestehenden Lieferverträge. Die holländische Regierung hatte ihrerseits bei Kriegsausbruch die Grubenholzausfuhr untersagt, mußte aber unter dem Druck Englands das Verbot aufheben. England spekulierte darauf, daß holländische Aufkäufer in Deutschland Grubenholz erwerben und nach England verfrachten würden. Obwohl in England (nach dem »Holzmarkt« vom 5. Nov. 1914) zeitweilig parkartige Waldungen geschlagen werden mußten, um Grubenholz zu gewinnen, konnte das deutsche Ausfuhrverbot bei dem geringen Anteil Deutschlands an der englischen Grubenholzeinfuhr England nicht allzusehr schädigen, und ebenso wenig war das Kapern von Grubenholz aus andern Ländern hinreichend, um den englischen Bergbau am Lebensnerv zu treffen.

³ Nach Jüngst: Die Grubenholzversorgung Deutschlands und Großbritanniens im jetzigen Kriege, Glückauf 1914, S. 1494 ff.

gestellt haben soll, ließ sich in diesen Ländern, und zwar in Gebieten, die leicht vom Meere zugänglich waren und daher niedrige Frachtkosten nach Großbritannien gewährleisten, eine große Menge Grubenholz gewinnen.

Betrachtet man zusammenfassend den gesamten deutschen Außenhandel in Grubenholz im Zusammenhang mit dem Grubenholzverbrauch so ergibt sich folgendes Bild (in 1000 fm).

| Jahr | Einfuhr | Ausfuhr | Einfuhr- überschuß | Deutscher Grubenholz- verbrauch |
|------|---------|---------|-----------------------|---------------------------------------|
| 1912 | 433 | 90,5 | 342,5 | — |
| 1913 | 397 | 125,6 | 271,4 | 6823 |
| 1924 | 515 | 187,3 | 327,7 | 4609 |
| 1925 | 447 | 320,6 | 126,4 | 4963 |
| 1926 | 536 | 476,2 | 59,8 | 4742 |

Trotz der Abtretung walddreicher Gebiete durch den Versailler Vertrag hat sich demnach die Einfuhr im Vergleich zur Vorkriegszeit nicht wesentlich vergrößert, während die Ausfuhr erheblich angewachsen ist. Entsprechend ist der Einfuhrüberschuß zurückgegangen. Bei der Ausfuhrsteigerung ist, wie gesagt, zu berücksichtigen, daß das Saargebiet Zollausland geworden ist. Die Ursachen für das verhältnismäßige Zurückbleiben der Einfuhr und die starke Steigerung der Ausfuhr sind aber weiter in Umbildungen des deutschen Marktes zu suchen. In den Außenhandelszahlen von 1924 und 1925 kommt ein ungewöhnlich starkes Grubenholzangebot aus den deutschen Ostprovinzen als Folge eines großen Eulenfraß-Schadens zum Ausdruck. Es leuchtet ein, daß dieses Angebot einfuhrverringern wirken mußte, während andererseits für die Ausfuhr größere Mengen Grubenholz zur Verfügung standen. Das dem Eulenfraß zum Opfer gefallene Holz drückte auf die Preise; Deutschland konnte deshalb auf dem Weltmarkt billiger anbieten als z. B. die ohnehin durch Nonnenfraß in den Jahren 1922/23 in ihrer Leistungsfähigkeit auf mindestens zwei Jahrzehnte stark beeinträchtigte Tschecho-Slowakei.

In der Vorkriegszeit lagen die Verhältnisse meist anders. Deutschland konnte den Wettbewerb mit andern Ländern nicht mit Erfolg aufnehmen. Die allgemeine wirtschaftliche Lage in Deutschland, die Preise für Grund und Boden, die Arbeitslöhne usw. waren höher als in den sonstigen walddreichen Ländern. Das Holz im Walde mußte dem Waldbesitzer schon höher bewertet werden, damit er auf eine einigermaßen erträgliche Rente kam. Eine Ausfuhr konnte nur für örtlich eng begrenzte Bezirke in Betracht kommen. Der Preis wird am Verbrauchsort gemacht und ist von der Länge des Frachtweges und der Höhe der Frachtkosten abhängig. Die Inflationszeit mit ihrem durch die Valuta bedingten Ausverkauf Deutschlands hat auch im Grubenholzhandel die Dinge auf den Kopf gestellt. Im Jahre 1920 z. B. wurden nur etwa 600 000 t Holz nach Deutschland eingeführt, dagegen rd. 1 Mill. t ausgeführt, nicht gerechnet die unkontrollierte Ausfuhr durch das Loch im Westen.

Aus den obigen Zahlen geht hervor, daß der Außenhandel in Grubenholz für die deutsche Grubenholzversorgung nur von ziemlich untergeordneter Bedeutung ist. Der Überschuß der Einfuhr über die Ausfuhr betrug 1913 nur 3,98%, 1924 nur 7,11%,

1925 nur 2,54% und 1926 gar nur noch 1,26% des deutschen Gesamtbedarfs. Für die Einfuhr lauten die entsprechenden Prozentzahlen 5,82 für 1913, 11,17 für 1924, 9,01 für 1925 und 11,30 für 1926 für 1926.

Im Gegensatz zu Ländern wie England ist Deutschland also in der Versorgung eines seiner wichtigsten Industriezweige, des Bergbaus, mit seinem bedeutendsten Hilfsstoff vom Auslande weitgehend unabhängig. Montanus.

U M S C H A U.

Die Bergeversatzschleuder von Axmann.

Von Bergrat Dr. C. Kindermann, Dinslaken.

Neben den andern Verfahren des maschinenmäßigen Trockenversatzes bietet die Bergeversatzschleuder von Axmann ein recht brauchbares Mittel zur Herstellung eines besonders dichten und billigen Bergeversatzes. Sie ist in-

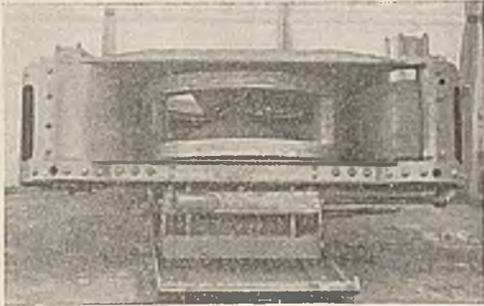


Abb. 1. Vorderansicht der Versatzschleuder.

zwischen auf mehreren Zechen des Ruhrbezirks erprobt worden, so daß sich über ihre Bewährung unter Berücksichtigung der hier bereits erschienenen Veröffentlichungen über das Schleuderversatzverfahren¹ ein vorläufiges Urteil abgeben läßt.

Bauart und Wirkungsweise.

In einem Gehäuse aus Eisenblech ist in der Mitte ein in Kugellagern laufendes Schleuderrad angeordnet (Abb. 1 und 2). Um etwa den halben Umfang dieses Schleuderrades legt sich ein endloses Band aus Leder oder Gummi mit gewebten Einlagen, das um zwei Umkehrrollen und zwei Eckrollen zurückgeführt wird. Von den beiden Umkehrrollen dient die eine als Antriebsmotor (Preßluft-Drehkolbenmotor mit feststehendem Kolben und umlaufendem Gehäuse) und die andere als Spannrolle. Das ganze Gehäuse mit dem Schleuderrad ist nach allen Seiten, waagrecht und senkrecht leicht schwenkbar auf einem Kufenschlitten gelagert und in jeder Stellung feststellbar, so daß man den ganzen zu versetzenden Querschnitt in der Höhe und Breite zu bestreichen vermag.

Die Arbeitsweise der Einrichtung veranschaulichen die Abb. 3 und 4. Der Antriebsmotor setzt das Schleuderrad

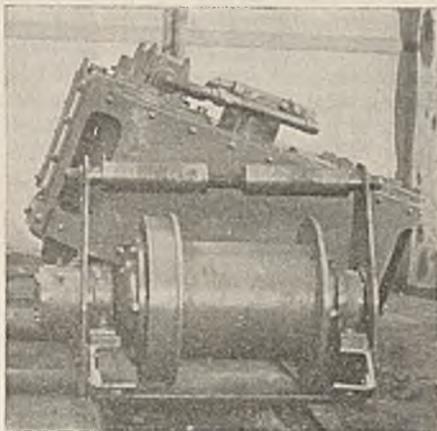


Abb. 2. Versatzschleuder mit Windwerk.

¹ Glückauf 1927, S. 444 und 578.

unter Vermittlung des Bandes nach Art einer Riemenscheibe in Umdrehung. Das auf der Schüttelrutsche ankommende Versatzgut fällt durch den Einwurftrichter auf das Schleuderrad und wird durch die Fliehkraft gegen das mit gleicher Geschwindigkeit umlaufende Band gedrückt, das zuvor mit Hilfe der Spannrolle sorgfältig gerichtet sein muß. Der Austritt erfolgt an der Stelle, wo sich das Band kurz vor der Umkehrrolle von dem Schleuderrad abhebt, in etwa tangentialer Richtung mit ungefähr 15° Streuung. Durch die Anwendung des umlaufenden Bandes hat man die Reibung an einer feststehenden Gehäusewand zum erheblichen Teil vermieden, der Kraftverbrauch der Versatzschleuder ist daher gering.

Als Versatzgut eignen sich Waschberge, Sand, Kies, Lese- und Haldenberge, wobei die größten Stücke zweckmäßig Faustgröße nicht überschreiten. Wenn mit der Maschine gröbere Stücke geschleudert werden, treten auf die Dauer, besonders bei scharfkantigem Gut, eine übermäßige Beanspruchung und ein schneller Verschleiß des umlaufenden Bandes ein. Unter normalen Umständen können mit einem Band etwa 10000 Wagen Berge versetzt werden. Infolge der hohen Austrittsgeschwindigkeit von 15–18 m/s

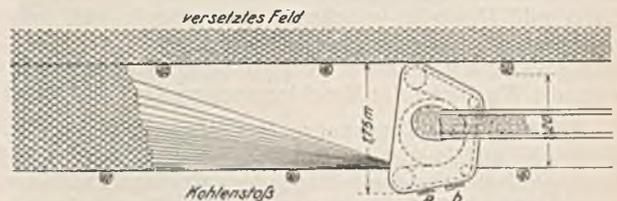
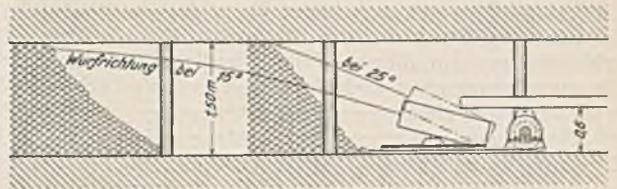


Abb. 3 und 4. Arbeitsweise der Versatzschleuder.

wird das Versatzgut außerordentlich fest geschleudert. Eine angeschrägte Verzugspitze läßt sich nur mit Mühe in den Versatzstoß eintreiben. Durch die Höheneinstellung der Maschine mit dem Handrad *a* ist es möglich, das Gut stets an den höchsten Punkt unter das Hangende zu schleudern, so daß Hohlräume auch hier nicht entstehen können. Zur Seitenverstellung bedient man sich des Hebels *b*. Für die Beförderung in der Grube ist es besonders wichtig, daß das Gewicht der Maschine einschließlich des Kufenschlittens mit Haspel und Tragrolle für die Schüttelrutsche nur etwa 1200 kg beträgt. Das Windwerk zum Zurückziehen der Versatzmaschine treibt ein im Innern der Seiltrommel untergebrachter Drehkolbenmotor an. Die Schleuder wird in Baubreiten von 1700 und 1300 mm sowie mit Rechts- oder Linksaustrag geliefert.

Durchführung des Versatzbetriebes.

Die Schleuder ist sowohl bei schwebendem als auch bei streichendem Verhieb, in mächtigen und weniger mächtigen Flözen sowie beim Versetzen von einem Feld und beim gleichzeitigen Versetzen von mehreren Feldern erprobt

worden. Unter Verzicht auf die eingehende Darstellung dieser Versuche soll nachstehend lediglich über die dabei gewonnenen allgemeinen Erfahrungen berichtet werden.

Mächtigkeit und Einfallen. In Flözen von weniger als 0,9 m Mächtigkeit ist die Anwendung der Schleuder insofern mit Schwierigkeiten verbunden, als hier das Hochführen der Rutsche zur Beschickung der Schleuder nicht mehr in ausreichendem Maße erfolgen kann. Die in der Rutsche liegenden Bergstücke und die Rutsche selbst setzen sich unter dem Ausbau fest. In flachgelagerten Flözen von mehr als 2 m Mächtigkeit wird die Wurfweite der Schleuder in der Wagrechten zu gering, so daß sie öfter als sonst, alle 5–6 m, verschoben werden muß. Am günstigsten arbeitet die Versatzmaschine bei einem Einfallen von 10–30°. Für Einfallen von weniger als 10° ist eine schnelllaufende Ausführung mit großer Wurfweite (10 m) vorzuziehen, weil hier die Schleuder nicht durch die Schwerkraft unterstützt wird. Bei stärkerem Einfallen (über 30°) wird die Aufgabe des Versatzgutes mit einer Schüttelrutsche ungleichmäßig, wodurch die ruhige Arbeitsweise der Schleuder gestört wird.

Feldbreite und Versatz von mehreren Feldern. Da die Schleuder in der schmalen Ausführung nur 1300 mm breit ist, läßt sich bei einer lichten Feldbreite von 1,50–1,40 m zwischen den Stempelreihen ungehindert herauf- und herunterfahren. Grundsätzlich soll nur je ein Feld versetzt werden. Beim gleichzeitigen Versetzen von zwei Feldern bewegt sich die Maschine im Zuge der die beiden Felder trennenden Stempelreihe; die Stempel werden oberhalb der Maschine durch Unterzüge abgefangen und fortgenommen. Man kann aber auch vom Nachbarfelde aus versetzen, wobei die Stempel kein erhebliches Hindernis bilden, da auch hinter ihnen der Versatz infolge der Streuung der Maschine dicht wird. Der Austrag der Schleuder muß in diesem Falle allerdings auf der Seite des angrenzenden Versatzfeldes liegen, während seine Lage beim Versetzen eines einzelnen Feldes weniger wichtig ist; im allgemeinen ordnet man den Austrag auf der Seite des Kohlenstoßes an (Abb. 4), damit der Abschluß des Feldes nach dort (Versatzdraht oder -leinen, Bergemauer) unter möglichst geringem Winkel getroffen wird. Da die Zuführung des Versatzgutes vom Nachbarfelde, etwa von einem mit Abwerfer versehenen Förderbande her, keine grundsätzlichen Schwierigkeiten bereitet, dürfte das gleichzeitige Versetzen mehrerer Felder möglich sein, besonders wenn die Wurfweite der Maschine noch weiter erhöht wird.

Dichte des Versatzes. Das Verhältnis zwischen Förderung und Bedarf an Versatz ist etwa 10:8, d. h. auf 10 Wagen Kohle werden 8 Wagen Versatz eingebracht. Der Versatz ist also dichter als unter gleichen Umständen eingebrachter Handversatz, für den man etwa das Verhältnis 10:6 annimmt. Möglicherweise werden durch so dichten Versatz die Gebirgsbewegungen vermindert, was für den Abbau von Sicherheitsfeilern und die Verringerung von Bergschäden Bedeutung hat. Daß etwa die Gewinnung der Kohle infolge des geringern Gebirgsdruckes eine Erschwerung erfährt, ist nicht anzunehmen, weil die Kohle im wesentlichen durch diejenige Senkung des Hangenden abgedrückt wird, die schon vor der Einbringung des Versatzes eintritt.

Sicherheit. Alle bewegten Teile der Maschine sind gekapselt. Eine Verletzung von Leuten durch umherfliegende Versatzberge ist kaum möglich, da die Maschine nur nach vorn schleudert. Funkenbildung beim Schleudern der Versatzberge gegen das Hangende kann man gelegentlich beobachten, die starke Durchlüftung und Wirbelung der Wetter in dem zu versetzenden Raum läßt hier aber die Bildung von Schlagwettern kaum zu. Die Staubentwicklung ist beim Schleudern trockner, stückiger Berge erheblich; der Bedienungsmann wird nötigenfalls mit einer Schutzmaske auszurüsten sein. Die Maschine ersetzt die Arbeit von etwa 10 Mann, und zwar diejenige Arbeit, die als die körperlich schwerste untertage überhaupt anzusehen ist.

Leistung. Beim Versetzen nur eines Feldes verteilen sich die Zeiten des Schleuderns und des Umbaus der Maschine sowie der Schüttelrutsche im Verhältnis von etwa 1:1 auf die gesamte Arbeitszeit. Dieses Verhältnis verschiebt sich in mächtigen Flözen, bei großen Felddreiten und Wurfweiten in dem Sinne, daß seltener umgebaut wird. Etwa alle 30 min erfolgt das Umsetzen unter folgenden Verhältnissen: Flözmächtigkeit 1,40 m, Felddbreite 1,50 m, Einfallen 20°, Wurfweite 8 m. Das Umsetzen dauert 15 min, so daß man in einer Versatzschicht 65–70 m (entsprechend 200 Wagen) versetzen kann. Dieser Erfolg wird mit 4 Mann erreicht, von denen 1 die Schleuder bedient und die groben Steine aus der Rutsche nimmt, 2 am Bergekipper arbeiten, während dem vierten Mann gegebenenfalls die Anbringung des Versatzdrahtes und ähnliche Nebenarbeiten obliegen. Voraussetzung dabei ist eine gut eingearbeitete Bedienungsmannschaft und eine einwandfreie maschinenmäßige Ausrüstung (Hochkipper oder Kreislerwipper, starker Rutschenmotor mit Gegenzylinder). Bei einer Wurfweite von 12 m würde man 80–85 m (entsprechend 250 Wagen) versetzen können. Zum Versetzen eines 150 m langen Feldes sind also 2 Schichten notwendig. Die Leistung läßt sich auch nicht wesentlich steigern, solange das ganze Verfahren nicht fließend gestaltet wird, was durch Einschaltung genügend großer Vorratsbehälter und durch Zuführung des Versatzgutes mit Förderband und Abwerfer aus dem Nachbarfelde her geschehen muß. Würde die Laufzeit der Maschine dann 5–6 h je Schicht betragen, so ließen sich 300–400 t Berge mit einer Schleuder versetzen, was eine erhebliche Steigerung des Abbaufortschrittes gestatten würde. Die Versatzirage ist also auch hier im wesentlichen eine Zuführungsfrage.

Kosten. Die Rechnung ist so durchgeführt worden, daß die für beide Fälle gleichen Aufwendungen, wie diejenigen für Rutschen, Rutschenantriebe usw., außer Betracht bleiben. Sämtliche Kosten sind auf einen Wagen versetzter Berge bezogen. Zugrundegelegt ist ein Betrieb, in dem je Schicht 200 Wagen versetzt werden sollen, wofür man bei Handversatz 15 Mann einschließlich der Leute an dem Kipper und an der Rutsche, beim maschinenmäßigen Versatz dagegen nur 4 Mann benötigt. Der Anschaffungspreis der Maschine einschließlich Haspel von 7600 \mathcal{M} sei in 2 Jahren abzuschreiben. Wenn die Zahl der in einem Jahr versetzten Wagen 200·300 = 60000 beträgt, ergeben sich dann an Kapitalkosten für 1 Jahr oder 60000 Wagen:

| | |
|--|---------------------------------------|
| 50% Tilgung von 7600 \mathcal{M} . . . | 3800 \mathcal{M} |
| 8% Verzinsung von 7600 \mathcal{M} . . . | 610 \mathcal{M} |
| | <u>4410 \mathcal{M},</u> |

für 1 Wagen also $4410:60000 = 0,073 \mathcal{M}$.

Die reine Laufzeit betrage $3\frac{1}{2}$ h, in der die 200 Wagen versetzt werden. Der Luftverbrauch in einer Schicht beträgt $3\frac{1}{2} \cdot 300 = \text{rd. } 1000 \text{ m}^3$ angesaugter Luft. Bei einem Preise von 0,0025 \mathcal{M} für 1 m^3 ergeben sich $1000 \cdot 0,0025 = 2,50 \mathcal{M}$. Der Schmiermittelverbrauch betrage täglich 1 \mathcal{M} , entsprechend 2 l Öl und $\frac{1}{4}$ kg Fett. Für die Instandhaltung der Maschine werde ein Betrag von 600 \mathcal{M} im Jahr oder von täglich 2 \mathcal{M} eingesetzt, worin die besonders berücksichtigten Bandkosten nicht enthalten sind. An Betriebskosten für 1 Schicht oder 200 Wagen erwachsen dann:

| | |
|----------------------------------|--|
| Luftverbrauch | 2,50 \mathcal{M} |
| Schmiermittelverbrauch | 1,00 \mathcal{M} |
| Instandhaltung | 2,00 \mathcal{M} |
| | <u>zus. 5,50 \mathcal{M},</u> |

für 1 Wagen also $5,50:200 = 0,0275 \mathcal{M}$.

Hinsichtlich der Lebensdauer des Bandes werde angenommen, daß 10000 Wagen damit versetzt werden können und alsdann ein neues Band erforderlich ist. Der Preis eines neuen Bandes beträgt etwa 300 \mathcal{M} , der Aufwand an Bandkosten also $300:10000 = 0,03 \mathcal{M}/\text{Wagen}$. Die Bedienung erfordert einen Lohnaufwand von $4 \cdot 9,5 = 38 \mathcal{M}/\text{Schicht}$ oder $38:200 = 0,19 \mathcal{M}/\text{Wagen}$.

Die Gesamtkosten je Wagen bei Verwendung der Versatzmaschine sind demnach:

| | | | |
|----------------------|----------|------------------|----------|
| Kapitalkosten . . . | 0,0730 M | Bandkosten . . . | 0,0300 M |
| Betriebskosten . . . | 0,0275 M | Bedienung . . . | 0,1900 M |
| | | zus. | 0,3205 M |

Bei Handversatz entstehen dagegen nur Lohnkosten, die für die erforderlichen 15 Mann $15 \cdot 9,5 = 142,50$ M/Schicht oder $142,50 : 200 = 0,71$ M/Wagen betragen. Die Ersparnis, die bei Verwendung der Versatzmaschine erzielt wird, beträgt also 55%.

Beobachtungen der Wetterwarte der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum im März 1928.

| März 1928 | Luftdruck, zurückgeführt auf 0° Celsius, Normalschwere und Meereshöhe mm Tagesmittel | Lufttemperatur ° Celsius | | | | Luftfeuchtigkeit | | Wind, Richtung und Geschwindigkeit in m/sek, beobachtet 36 m über dem Erdboden und in 116 m Meereshöhe | | | Niederschlag | | Allgemeine Witterungserscheinungen | |
|-------------|---|--------------------------|------------|-------|-------------|------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------|---|--------------|----------------------------|------------------------------------|--|
| | | Tagesmittel | Höchstwert | Zeit | Mindestwert | Zeit | Absolute Feuchtigkeit g Tagesmittel | Relative Feuchtigkeit % Tagesmittel | Vorherrschende Richtung vorm. | Mittlere Geschwindigkeit des Tages nachm. | Regenhöhe mm | Schneehöhe in mm Regenhöhe | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | 765,4 | + 7,6 | +13,2 | 13.00 | + 3,9 | 0.00 | 4,3 | 54 | O | SO | 1,6 | — | — | vorm. zieml. heiter, nachm. bewölkt |
| 2. | 66,3 | + 7,3 | +13,6 | 15.00 | + 2,6 | 24.00 | 3,5 | 50 | SO | SO | 1,5 | — | — | heiter |
| 3. | 65,8 | + 5,8 | +12,4 | 14.30 | + 0,3 | 7.00 | 4,4 | 62 | OSO | OSO | 1,7 | — | — | früh Reif, heiter |
| 4. | 66,0 | + 6,1 | +13,2 | 15.00 | + 0,3 | 7.30 | 4,5 | 64 | O | O | 1,6 | — | — | heiter |
| 5. | 63,7 | + 8,0 | +15,0 | 15.00 | + 0,8 | 8.00 | 4,8 | 62 | NNO | O | 1,7 | — | — | früh Reif, Bodennebel, heiter |
| 6. | 60,6 | + 8,6 | +12,3 | 15.00 | + 3,3 | 6.00 | 5,0 | 61 | S | SSW | 1,9 | 0,0 | — | früh Bodennebel, vorwieg. heiter |
| 7. | 59,9 | + 5,6 | + 8,1 | 0.00 | + 4,1 | 24.00 | 6,4 | 89 | W | NNW | 1,8 | 0,2 | — | früh Regen, starker Nebel, bewölkt |
| 8. | 59,8 | + 3,0 | + 4,6 | 16.00 | + 1,8 | 24.00 | 5,2 | 87 | NO | ONO | 1,9 | 0,4 | — | früh u. abends f. Regen, bewölkt |
| 9. | 60,5 | + 0,0 | + 3,6 | 12.00 | - 1,0 | 24.00 | 3,6 | 72 | ONO | NO | 4,2 | — | — | früh Reif, vm, vorw. heit., nm. bew. |
| 10. | 59,8 | - 1,7 | - 0,7 | 15.00 | - 2,4 | 24.00 | 3,4 | 78 | NO | NO | 5,6 | 1,0 | — | früh Schneedecke, 10-14Uhr Schneef. |
| 11. | 60,8 | - 2,7 | - 0,6 | 15.30 | - 4,5 | 6.00 | 2,5 | 63 | ONO | ONO | 4,8 | — | — | Schneereste, bewölkt |
| 12. | 62,2 | - 0,3 | + 4,1 | 14.30 | - 3,5 | 6.00 | 3,1 | 66 | NO | ONO | 2,0 | — | — | heiter |
| 13. | 61,6 | + 0,0 | + 1,2 | 14.30 | - 2,5 | 1.30 | 3,8 | 79 | ONO | NO | 1,8 | — | — | früh Reif, bedeckt, trübe |
| 14. | 66,5 | + 2,6 | + 3,9 | 13.30 | + 0,2 | 3.00 | 4,1 | 73 | still | ONO | 1,5 | 0,0 | — | vm. Schneeflock. mäß. Neb., bedeckt |
| 15. | 69,3 | + 1,5 | + 6,6 | 15.00 | - 2,8 | 7.30 | 3,4 | 66 | ONO | ONO | 2,9 | — | — | früh Reif, heiter |
| 16. | 74,0 | + 2,1 | + 7,4 | 17.00 | - 3,1 | 7.00 | 2,9 | 53 | OSO | SSO | 1,5 | — | — | " " " |
| 17. | 71,2 | + 5,0 | +12,2 | 15.30 | - 1,6 | 5.30 | 2,0 | 33 | SSO | SSO | 2,5 | — | — | " " " |
| 18. | 66,9 | + 7,8 | +14,0 | 15.00 | + 1,1 | 6.30 | 2,6 | 33 | SSO | SSO | 3,9 | — | — | heiter |
| 19. | 64,0 | + 9,1 | +15,2 | 15.30 | + 5,0 | 24.00 | 3,7 | 41 | SSO | SSO | 3,8 | — | — | " |
| 20. | 61,8 | + 5,6 | +11,1 | 16.00 | - 0,4 | 6.30 | 2,5 | 38 | SSO | SO | 4,4 | — | — | " |
| 21. | 53,4 | + 3,0 | + 7,4 | 14.30 | - 1,3 | 7.30 | 3,1 | 52 | OSO | SSO | 4,5 | 0,1 | — | vm. heit., nachm. bewölkt, abds. Reg. |
| 22. | 51,7 | + 9,3 | +13,5 | 15.30 | + 4,8 | 0.00 | 6,1 | 68 | SSO | SSW | 3,3 | 6,1 | — | nachts u. vorm. Regen, nachm. Gew., |
| 23. | 51,5 | +13,1 | +17,4 | 14.30 | + 8,3 | 6.30 | 6,5 | 58 | S | S | 2,6 | 2,1 | — | nachts Reg., tags heit. [Reg., Hagel |
| 24. | 51,4 | + 9,4 | +12,7 | 13.00 | + 6,1 | 24.00 | 6,3 | 67 | SSW | SSW | 2,5 | 0,1 | — | nachts Regen, bewölkt |
| 25. | 47,7 | +10,0 | +15,6 | 13.30 | + 3,5 | 4.00 | 6,5 | 72 | O | O | 2,2 | — | — | fr. Reif, vorm. zw. heit., nachm. bew. |
| 26. | 56,1 | + 7,9 | +12,6 | 16.00 | + 5,1 | 24.00 | 6,5 | 79 | O | O | 1,5 | — | — | früh Reif, mäß. Nebel, nachm. heit. |
| 27. | 57,1 | + 8,3 | +12,6 | 15.30 | + 2,4 | 5.00 | 5,5 | 68 | WSW | SSO | 1,5 | — | — | früh stark. Nebel, nachm. vorw. heiter |
| 28. | 49,5 | + 6,9 | +10,4 | 11.00 | + 5,0 | 23.30 | 6,1 | 79 | SW | WSW | 1,9 | 0,5 | — | bedeckt, mittags Regen |
| 29. | 50,1 | + 7,4 | +11,4 | 14.30 | + 2,9 | 7.30 | 5,1 | 67 | WSW | SSW | 3,0 | — | — | früh Reif, zeltw. heiter, abds. Regen |
| 30. | 42,8 | + 9,8 | +12,4 | 14.30 | + 5,9 | 0.00 | 6,2 | 65 | SSW | S | 5,3 | 6,4 | — | nachts u. nachm. Regen |
| 31. | 44,4 | + 7,3 | + 8,4 | 18.00 | + 6,0 | 24.00 | 6,1 | 76 | S | WSW | 1,8 | 0,2 | — | vorm. Regen |
| Mts.-Mittel | 759,4 | + 6,0 | + 9,8 | . | + 1,6 | . | 4,5 | 64 | . | . | 2,7 | 16,1 | 1,0 | |

Summe 17,1
Mittel aus 41 Jahren (seit 1888) 58,3

Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im März 1928.

| März 1928 | Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum | | | | | | Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---|-------------|------------|-------------|--|------------|---|--|-----------|--------|---|-------------|------------|-------------|--|----------|--------|--|------|------|------|----|----|
| | Mittel aus den tägl. Augenblickswert. 8 Uhr und 14 Uhr = annähernd. Tagesmittel | | Höchstwert | Mindestwert | Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung | Zeit des | | Störungscharakter 0 = ruhig 1 = gestört 2 = stark gestört | März 1928 | | Mittel aus den tägl. Augenblickswert. 8 Uhr und 14 Uhr = annähernd. Tagesmittel | | Höchstwert | Mindestwert | Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung | Zeit des | | Störungscharakter 0 = ruhig 1 = gestört 2 = stark gestört | | | | | |
| | Höchstwert | Mindestwert | | | | Höchstwert | Mindestwert | | vorm. | nachm. | Höchstwert | Mindestwert | | | | vorm. | nachm. | | | | | | |
| 1. | 9 | 1,6 | 9 | 5,5 | 8 | 56,7 | 8,8 | 14,1 | 9,8 | 0 | 0 | 18. | 9 | 1,8 | 9 | 7,1 | 8 | 55,4 | 11,7 | 15,3 | 21,9 | 0 | 1 |
| 2. | 9 | 0,9 | | 3,7 | | 56,4 | 7,3 | 13,6 | 9,8 | 0 | 0 | 19. | 9 | 0,9 | | 6,0 | | 54,8 | 11,2 | 13,5 | 9,2 | 1 | 1 |
| 3. | 9 | 1,0 | | 3,4 | | 56,2 | 7,2 | 14,1 | 9,5 | 0 | 0 | 20. | 9 | 1,4 | | 6,6 | | 54,5 | 12,1 | 14,1 | 9,5 | 0 | 0 |
| 4. | 9 | 1,2 | | 5,4 | | 55,7 | 9,7 | 14,6 | 9,0 | 0 | 0 | 21. | 9 | 1,8 | | 8,0 | | 54,3 | 13,7 | 14,4 | 8,8 | 1 | 0 |
| 5. | 9 | 1,1 | | 4,8 | | 55,8 | 9,0 | 14,1 | 9,6 | 0 | 0 | 22. | 9 | 2,6 | | 10,7 | | 55,0 | 15,7 | 14,3 | 8,1 | . | . |
| 6. | 9 | 1,3 | | 7,5 | | 54,5 | 13,0 | 13,5 | 9,6 | 0 | 0 | 23. | | | | | | | | | | | |
| 7. | 9 | 2,4 | | 7,8 | | 54,8 | 13,0 | 14,6 | 9,6 | 0 | 1 | 24. | | | | | | | | | | | |
| 8. | 9 | 2,7 | | 7,4 | | 55,7 | 11,7 | 14,6 | 9,8 | 1 | 1 | 25. | | | | | | | | | | | |
| 9. | 9 | 2,2 | | 7,7 | | 55,5 | 12,2 | 15,2 | 9,8 | 1 | 0 | 26. | | | | | | | | | | | |
| 10. | 9 | 2,2 | | 8,2 | | 55,8 | 12,4 | 15,2 | 9,5 | 0 | 1 | 27. | 8 | 59,2 | 4,9 | 52,5 | 12,4 | 14,1 | 9,0 | 0 | 0 | | |
| 11. | 9 | 5,0 | | 18,0 | | 50,7 | 27,3 | 16,3 | 23,4 | 2 | 2 | 28. | 8 | 59,5 | 6,8 | 51,9 | 14,9 | 13,6 | 9,5 | 1 | 1 | | |
| 12. | 9 | 2,2 | | 8,8 | | 48,5 | 20,3 | 13,5 | 1,8 | 2 | 2 | 29. | 9 | 0,2 | | 6,0 | | 52,6 | 13,4 | 14,3 | 9,5 | 0 | 0 |
| 13. | 9 | 2,4 | | 10,3 | | 47,6 | 22,7 | 14,7 | 23,8 | 1 | 2 | 30. | 9 | 0,4 | | 5,7 | | 53,7 | 12,0 | 14,0 | 8,7 | 0 | 1 |
| 14. | 9 | 3,0 | | 10,7 | | 44,6 | 26,1 | 13,7 | 1,9 | 2 | 2 | 31. | 9 | 0,6 | | 5,6 | | 53,7 | 11,9 | 14,0 | 22,6 | 0 | 0 |
| 15. | 9 | 2,5 | | 10,0 | | 53,9 | 16,1 | 14,5 | 9,3 | 1 | 1 | Mts.-Mittel | 9 | 1,6 | 9 | 7,7 | 8 | 53,6 | 14,0 | . | . | 15 | 18 |
| 16. | 9 | 1,8 | | 10,8 | | 53,8 | 17,0 | 14,4 | 9,8 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 17. | 9 | 2,6 | | 9,9 | | 53,8 | 16,1 | 14,4 | 9,0 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | |

Störung durch Blitzeinschlag

WIRTSCHAFTLICHES.

Deutschlands Außenhandel in Erzen, Schlacken und Aschen Im Februar 1928.

| Monats- durchschnitt bzw. Monat | Bleierz | | Eisen- und Manganerz usw. | | Schwefelkies usw. | | Kupfererz, Kupferstein usw. | | Zinkerz | |
|---------------------------------------|--------------|--------------|------------------------------|--------------|-------------------|--------------|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| | Einfuhr t | Ausfuhr t | Einfuhr t | Ausfuhr t | Einfuhr t | Ausfuhr t | Einfuhr t | Ausfuhr t | Einfuhr t | Ausfuhr t |
| 1913 | 11 915 | 372 | 1 334 156 | 231 308 | 85 329 | 2351 | 2 300 | 2102 | 26 106 | 3 728 |
| 1925 | 2 939 | 608 | 1 040 626 | 36 828 | 77 718 | 972 | 7 187 | 1759 | 7 699 | 6 136 |
| 1926 | 4 156 | 1146 | 862 792 | 32 251 | 65 930 | 902 | 11 865 | 2512 | 13 334 | 9 223 |
| 1927 | 3 794 | 1679 | 1 548 441 | 36 634 | 79 312 | 2963 | 21 574 | 331 | 14 519 | 17 737 |
| 1928: Jan. | 7 722 | 1238 | 1 183 214 | 31 641 | 70 905 | 2262 | 23 065 | 120 | 17 968 | 18 350 |
| Febr. | 5 249 | 1866 | 1 146 188 | 37 166 | 88 136 | 3450 | 28 280 | 175 | 22 684 | 21 208 |
| Jan. und Febr. Menge | 12 971 | 3104 | 2 329 402 | 68 807 | 159 040 | 5712 | 51 345 | 295 | 40 652 | 39 557 |
| Wert in 1000 M. | 2 635 | 755 | 47 132 | 1 113 | 4 353 | 117 | 4 602 | 86 | 7 218 | 4 208 |

Gewinnungsergebnisse des rumänischen Bergbaus an Brennstoffen und Mineralien in den Jahren 1920—1926.

| | 1920 | 1921 | 1922 | 1923 | 1924 | 1925 | 1926 |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Brennstoffe: | | | | | | | |
| Braunkohle guter Qualität t | 1 031 256 | 1 199 763 | 1 435 504 | 1 669 102 | 1 811 950 | 2 063 568 | } 2 731 362 |
| Lignit t | 368 793 | 394 956 | 426 075 | 560 308 | 667 314 | 551 710 | |
| Steinkohle t | 161 337 | 176 670 | 201 379 | 232 682 | 239 775 | 313 572 | |
| Anthrazit t | 26 189 | 33 298 | 53 263 | 59 301 | 57 332 | | 322 191 |
| zus. t | 1 587 575 | 1 804 687 | 2 116 221 | 2 521 393 | 2 776 371 | 2 928 850 | 3 053 553 |
| Petroleum t | 1 108 124 | 1 168 414 | 1 372 905 | 1 512 302 | 1 860 471 | 2 316 979 | 3 244 415 |
| Gas (verbraucht) . . . m ³ | 170 537 689 | 180 482 416 | 258 093 998 | 287 113 622 | 362 318 989 | 369 819 723 | 376 754 066 |
| Mineralien: | | | | | | | |
| Gold-, Silber-, Blei- und Kupfererz | | | | | | | |
| Kupfererz t | 108 471 | 148 971 | 176 595 | 185 037 | 204 110 | 184 344 | 224 517 |
| Eisenerz t | 73 839 | 91 109 | 94 607 | 99 293 | 102 537 | 107 388 | 102 799 |
| Manganerz t | 3 369 | 3 035 | 5 392 | 12 511 | 6 482 | 5 368 | 8 353 |
| Bauxit t | — | — | 3 737 | 4 162 | — | — | 745 |
| Chromerz t | — | — | 30 | 60 | — | — | — |
| Eisenpyrite t | 10 889 | 15 937 | 20 381 | 25 512 | 32 657 | 26 983 | 42 039 |
| Quecksilbererz t | — | — | — | 200 | 1 583 | 4 273 | 2 006 |
| Asphalt t | 1 056 | 14 122 | 13 016 | 21 967 | 19 731 | 16 709 | 24 891 |
| Salz t | 246 976 | 232 818 | 285 212 | 306 612 | 302 761 | 330 356 | 344 062 |
| Steine m ³ | — | 396 179 | 879 730 | 1 191 235 | 1 356 409 | 1 865 123 | 2 067 295 |
| Metalle: | | | | | | | |
| Gold kg | 707 | 1 104 | 1 337 | 1 342 | 1 311 | 1 245 | 1 731 |
| Silber kg | 2 135 | 2 872 | 1 954 | 2 341 | 2 246 | 2 382 | 2 914 |
| Kupfer kg | 64 795 | 107 569 | 110 523 | 70 813 | 89 635 | 132 661 | 189 184 |
| Blei und Antimon . . . kg | 209 990 | 362 574 | 229 613 | 402 536 | 433 118 | 496 480 | 655 384 |
| Quecksilber kg | — | — | — | — | 254 | 3 257 | 2 026 |
| Emaile kg | 334 000 | 213 350 | 247 075 | 152 650 | 150 857 | 106 325 | 25 300 |
| Gußeisen t | 19 007 | 33 362 | 31 419 | 39 102 | 46 081 | 64 273 | 62 979 |

Die Selbstkosten im britischen Steinkohlenbergbau im 4. Vierteljahr 1927.

In Fortführung der regelmäßig in dieser Zeitschrift zur Veröffentlichung kommenden Angaben über die Selbstkosten im britischen Steinkohlenbergbau bringen wir nachstehend die entsprechenden Zahlen für das letzte Viertel des vergangenen Jahres. Die Erhebung erstreckt sich auf Steinkohlenbergwerke, die rd. 96 % zu der Gesamtförderung des Inselreichs beitragen. Förderung und Belegschaftsziffer dieser Gruben stellten sich im Vergleich mit den drei vorausgegangenen Vierteljahren, wie aus Zahlentafel 1 ersichtlich ist.

Zahlentafel 1. Arbeiterzahl, Förderung und Absatz.

| | 1. Vj. | 2. Vj. | 3. Vj. | 4. Vj. |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| | 1927 | | | |
| Förderung 1000 l. t | 63 330 | 58 881 | 58 585 | 60 350 |
| Zechenselbstverbrauch 1000 l. t | 3 608 | 3 426 | 3 382 | 3 551 |
| " % | 5,70 | 5,82 | 5,77 | 5,88 |
| Bergmannskohle . . . 1000 l. t | 1 499 | 1 282 | 1 171 | 1 419 |
| " % | 2,37 | 2,18 | 2,00 | 2,35 |
| Absatz " 1000 l. t | 58 222 | 54 173 | 54 032 | 55 380 |
| Zahl der Arbeiter . . . 1000 | 970 | 981 | 946 | 945 |

Danach weist die Förderung in der Berichtszeit mit 60,35 Mill. t eine Zunahme um 1,77 Mill. t oder 3,01 % gegen das 3. Viertel 1927 auf; auch der Absatz stieg um 1,35 Mill. t

auf 55,38 Mill. t. Der Zechenselbstverbrauch beanspruchte zusammen mit der Bergmannskohle 8,23 % der Förderung. Die Zahl der Arbeiter hat sich bei 945 000 annähernd auf dem Stand des vorausgegangenen Vierteljahres behauptet.

An Schichten wurden in der Berichtszeit je Mann 61,3 verfahren gegen 60,5 im 3. Vierteljahr. Gleichzeitig stieg der Vierteljahrsförderanteil von 61,90 auf 63,83 t. Der Schichtförderanteil erhöhte sich von 1040 auf 1058 kg; im 1. Viertel 1927 hatte er bereits 1050 kg betragen gegen 938 kg in der Zeit vor dem großen Ausstand und 1032 kg

Zahlentafel 2. Lohn, Förderanteil und Schichten auf einen Beschäftigten.

| | 1. Vj. | 2. Vj. | 3. Vj. | 4. Vj. |
|----------------------------------|--------------|----------------|---------------|--------------|
| | 1927 | | | |
| Verfahrene Schichten . . . | 63,2 | 58,6 | 60,5 | 61,3 |
| Verlorene Schichten . . . | 4,4 | 3,6 | 4,0 | 3,9 |
| Förderanteil im Vierteljahr l. t | 65,29 | 60,00 | 61,90 | 63,83 |
| Förderanteil je Schicht . kg | 1050 | 1040 | 1040 | 1058 |
| Lohn im Vierteljahr | £ s d 33 9 7 | £ s d 29 19 11 | £ s d 29 12 3 | £ s d 29 9 6 |
| Lohn je Schicht . | — 10 7,12 | — 10 2,84 | — 9 9,53 | — 9 7,38 |

vor dem Kriege. Gegenwärtig liegt die Schichtleistung nur um 26 kg über der Friedensziffer. Der Schichtverdienst ging in der Berichtszeit weiter zurück, er stellte sich nominell auf 9 s 7,38 d gegen 9 s 9,53 d im vorausgegangenen Vierteljahr und 10 s 7,12 d im 1. Viertel 1927; über den Lebenshaltungsindex gerechnet ergibt sich für das 4. Vierteljahr ein Realschichtverdienst von 5 s 8,27 d.

In den Selbstkosten ist eine weitere Verminderung eingetreten; sie waren bei 14 s 11,48 d um 4,55 d niedriger als im 3. Jahresviertel; gegen das 1. Viertel 1927 beträgt die Abnahme 1 s 3,79 d. An diesem Rückgang sind infolge der vorhin erwähnten Herabsetzung des Schichtverdienstes vor allem die Lohnkosten beteiligt; sie beliefen sich in der Berichtszeit auf 10 s 0,77 d gegen 10 s 4,50 d im 3. Vierteljahr.

Zahlentafel 3. Selbstkosten, Erlös und Gewinn auf 1 t Absatz.

| | 1. Vj. | | 2. Vj. | | 3. Vj. | | 4. Vj. | |
|--|--------|-------|--------|-------|--------|------|--------|-------|
| | 1927 | | | | | | | |
| | s | d | s | d | s | d | s | d |
| Löhne | 11 | 1,85 | 10 | 10,41 | 10 | 4,50 | 10 | 0,77 |
| Grubenholz und sonstige Betriebsstoffe | 1 | 10,69 | 1 | 10,64 | 1 | 9,06 | 1 | 8,93 |
| Verwaltungs-, Versicherungskosten usw. | 2 | 8,50 | 2 | 10,41 | 2 | 8,26 | 2 | 7,57 |
| Grundbesitzerabgabe | 0 | 6,23 | 0 | 6,38 | 0 | 6,21 | 0 | 6,21 |
| Selbstkosteninsges. | 16 | 3,27 | 16 | 1,84 | 15 | 4,03 | 14 | 11,48 |
| Erlös | 17 | 5,68 | 15 | 1,19 | 14 | 2,03 | 13 | 11,05 |
| Gewinn (+), Verlust (-) | +1 | 2,41 | -1 | 0,65 | -1 | 2,00 | -1 | 0,43 |

Die Verwaltungs-, Versicherungskosten usw. erforderten 2 s 7,57 d (2 s 8,26 d), Grubenholz und sonstige Betriebsstoffe 1 s 8,93 d (1 s 9,06 d). An Grundbesitzerabgaben hatten die englischen Grubenbesitzer in den letzten beiden Vierteljahren 6,21 d zu zahlen. Die Verminderung der Selbstkosten gestattete dem englischen Kohlenbergbau, die Kohlenpreise weiter herabzusetzen; so steht einem Erlös je t Absatz von 14 s 2,03 d im 3. Viertel v. J. ein solcher von 13 s 11,05 d im letzten Viertel gegenüber. Die Zuschußwirtschaft im englischen Steinkohlenbergbau nimmt ihren Fortgang. Je t Absatz ergibt sich für die Berichtszeit ein Verlust von 1 s 0,43 d gegen 1 s 2,00 d im 3. Jahresviertel. Der Gesamtverlust des britischen Steinkohlenbergbaus bezifferte sich im 4. Viertel 1927 auf 2,87 Mill. £, d. s. rd. 58 1/2 Mill. \mathcal{M} . Unter Berücksichtigung der geldlichen Ergebnisse der vorausgegangenen Vierteljahre ergibt sich für das ganze Jahr 1927 ein Gesamtverlust von 5,38 Mill. £ = 110 Mill. \mathcal{M} oder 5,82 d = 49 Pf. je t Absatz.

Die vorstehend gebrachten Ausführungen über den Gesamtsteinkohlenbergbau Großbritanniens werden durch die folgenden Angaben über die Lage der Gruben in den Ausfuhrbezirken ergänzt. Zahlentafel 4 gibt Aufschluß über Schichtleistung und Schichtverdienst in den 4 in Frage kommenden Gebieten.

Zahlentafel 4. Schichtleistung und Schichtverdienst in den Ausfuhrbezirken.

| Jahresviertel | Schottland | Northumberland | Durham | Südwestes | Schichtleistung | | | |
|-------------------|------------|----------------|--------|-------------------|-----------------|----|----|----|
| | | | | | kg | kg | kg | kg |
| 1914 ¹ | 1080 | 1024 | 1159 | 888 | | | | |
| 1926 1. | 1009 | 945 | 947 | 848 | | | | |
| 1927 1. | 1134 | 1085 | 1093 | 1012 ² | | | | |
| 2. | 1151 | 1084 | 1099 | 987 ³ | | | | |
| 3. | 1151 | 1106 | 1101 | 970 ⁴ | | | | |
| 4. | 1184 | 1130 | 1114 | 996 ⁵ | | | | |

¹ Kurz vor Kriegsausbruch. ² Februar, März, April. ³ Mai, Juni, Juli. ⁴ August, September, Oktober. ⁵ November, Dezember 1927, Januar 1928.

| Jahresviertel | | Schichtverdienst | | | | | | | |
|---------------|------|------------------|------|----------------|------|--------|-------|-----------|-------------------|
| | | Schottland | | Northumberland | | Durham | | Südwestes | |
| | | s | d | s | d | s | d | s | d |
| 1914 | Juni | 6 | 9,00 | 6 | 2,25 | 6 | 2,50 | 6 | 9,00 |
| 1926 | 1. | 10 | 3,60 | 9 | 4,57 | 9 | 11,23 | 10 | 8,83 |
| 1927 | 1. | 10 | 3,11 | 8 | 8,41 | 9 | 3,28 | 10 | 6,49 ¹ |
| | 2. | 9 | 7,22 | 8 | 8,64 | 9 | 3,36 | 10 | 2,34 ² |
| | 3. | 9 | 3,44 | 8 | 7,43 | 9 | 1,80 | 9 | 9,26 ³ |
| | 4. | 9 | 3,94 | 8 | 6,73 | 9 | 0,16 | 9 | 7,75 ⁴ |

¹ Februar, März, April. ² Mai, Juni, Juli. ³ August, September, Oktober. ⁴ November, Dezember 1927, Januar 1928.

Wie der Gesamtkohlenbergbau so weisen auch die Ausfuhrbezirke z. T. beträchtliche Steigerungen der Schichtleistung auf. In Schottland erhöhte sie sich gegen das 3. Vierteljahr um 33 auf 1184 kg, in Northumberland um 24 auf 1130 kg, in Durham um 13 auf 1114 kg und in Südwestes um 26 auf 996 kg. Im 1. Viertel 1927 hatte sie im letztgenannten Bezirk bereits 1012 kg betragen, so daß gegen diesen Zeitraum eine Abnahme um 16 kg vorliegt. Bei einem Vergleich der Schichtleistung im 4. Vierteljahr 1927 in den Ausfuhrbezirken mit dem Gesamtsteinkohlenbergbau ergibt sich für Schottland eine um 126 kg oder 11,91% höhere Ziffer, desgleichen stehen Northumberland (+ 72 kg = 6,81%) sowie Durham (+ 56 kg = 5,29%) über dem Landesdurchschnitt; Südwestes dagegen bleibt um 62 kg oder 5,86% dahinter zurück. Die aus der Zahlentafel ersichtliche Abnahme des Schichtverdienstes in der Berichtszeit gegen das 3. Viertel 1927 in den Ausfuhrbezirken, mit Ausnahme von Schottland, wo eine geringe Zunahme vorliegt, war am erheblichsten in Südwestes (1,51 d), das allerdings mit 9 s 7,75 d immer noch den höchsten Lohn unter den 4 auf-

Zahlentafel 5. Selbstkosten usw. auf 1 t Absatz in den Ausfuhrbezirken.

| Jahresviertel | Selbstkosten | | | | | | Erlös | Gewinn (+) Verlust (-) | | | | |
|----------------------|--------------|--|---|--|---|---------|-------|------------------------|----|-------|----|-------|
| | Löhne | Grubenholz und sonstige Betriebsstoffe | | Verwaltungs-, Versicherungskosten usw. | | insges. | | | | | | |
| | | s | d | s | d | | | | s | d | | |
| Schottland | | | | | | | | | | | | |
| 1926 1. ¹ | 11 | 7,21 | 1 | 10,26 | 2 | 5,24 | 16 | 5,71 | 14 | 6,98 | -1 | 10,73 |
| 1927 1. | 10 | 2,17 | 1 | 11,80 | 2 | 4,91 | 15 | 1,69 | 15 | 4,27 | +0 | 2,58 |
| 2. | 9 | 4,31 | 1 | 9,96 | 2 | 5,26 | 14 | 2,30 | 12 | 10,51 | -1 | 3,79 |
| 3. | 9 | 0,36 | 1 | 8,89 | 2 | 5,77 | 13 | 9,83 | 12 | 4,90 | -1 | 4,93 |
| 4. | 8 | 9,74 | 1 | 8,44 | 2 | 2,51 | 13 | 3,44 | 12 | 4,89 | -0 | 10,55 |
| Northumberland | | | | | | | | | | | | |
| 1926 1. ¹ | 11 | 0,27 | 1 | 8,26 | 2 | 10,16 | 16 | 1,31 | 13 | 3,12 | -2 | 10,19 |
| 1927 1. | 8 | 9,60 | 1 | 6,82 | 2 | 11,47 | 13 | 10,38 | 14 | 8,19 | +0 | 9,81 |
| 2. | 8 | 9,73 | 1 | 8,04 | 2 | 11,42 | 13 | 11,60 | 12 | 9,37 | -1 | 2,23 |
| 3. | 8 | 5,76 | 1 | 7,15 | 2 | 6,67 | 13 | 1,93 | 12 | 0,11 | -1 | 1,82 |
| 4. | 8 | 3,76 | 1 | 7,31 | 2 | 8,99 | 13 | 2,25 | 11 | 11,41 | -1 | 2,84 |
| Durham | | | | | | | | | | | | |
| 1926 1. ¹ | 11 | 5,70 | 1 | 9,90 | 3 | 2,34 | 17 | 0,57 | 13 | 10,26 | -3 | 2,31 |
| 1927 1. | 9 | 2,70 | 1 | 8,91 | 3 | 3,73 | 14 | 9,79 | 15 | 1,59 | +0 | 3,80 |
| 2. | 9 | 1,58 | 1 | 8,98 | 3 | 3,42 | 14 | 8,57 | 13 | 11,82 | -0 | 8,75 |
| 3. | 8 | 11,64 | 1 | 7,83 | 3 | 1,60 | 14 | 3,48 | 13 | 0,11 | -1 | 3,37 |
| 4. | 8 | 9,36 | 1 | 7,82 | 3 | 0,05 | 13 | 11,34 | 12 | 10,03 | -1 | 1,31 |
| Südwestes, Monmouth | | | | | | | | | | | | |
| 1926 1. ¹ | 14 | 0,46 | 2 | 3,36 | 2 | 10,44 | 19 | 11,35 | 16 | 9,74 | -3 | 1,61 |
| 1927 1. ² | 11 | 5,39 | 2 | 4,93 | 2 | 9,37 | 17 | 3,68 | 16 | 10,80 | -0 | 4,88 |
| 2. ³ | 11 | 4,18 | 2 | 5,59 | 2 | 7,99 | 17 | 2,72 | 16 | 0,98 | -1 | 1,74 |
| 3. ⁴ | 11 | 1,31 | 2 | 3,33 | 2 | 8,83 | 16 | 10,47 | 15 | 5,22 | -1 | 5,25 |
| 4. ⁵ | 10 | 8,90 | 2 | 1,67 | 2 | 8,71 | 16 | 4,64 | 14 | 8,78 | -1 | 7,86 |

| | Nach Absetzung des Regierungszuschusses | | verbleiben an | |
|----------------|---|------|---------------|-------|
| | Selbstkosten | | Gewinn | |
| | s | d | s | d |
| Schottland | 3 | 2,19 | 13 | 3,52 |
| Northumberland | 4 | 0,47 | 12 | 0,84 |
| Durham | 4 | 0,80 | 12 | 11,77 |
| Südwestes | 4 | 5,89 | 15 | 5,46 |

¹ Februar, März, April. ² Mai, Juni, Juli. ³ August, September, Oktober. ⁴ November, Dezember 1927, Januar 1928.

geführten Bezirken aufweist. In Northumberland erfuhr der Schichtverdienst eine Abnahme von 8 s 7,43 d auf 8 s 6,73 d, in Durham von 9 s 1,80 d auf 9 s 0,16 d. Im 1. Viertel des laufenden Jahres sind in Northumberland und Durham durch schiedsrichterliche Entscheidung weitere Herabsetzungen der Löhne erfolgt, und zwar ist in Northumberland der Zuschlag auf den Grundlohn von 80 auf 40%, in Durham von 89 auf 65% ermäßigt worden, was nach Angabe des Wochenblattes des britischen Bergarbeiterverbandes eine Verminderung des Schichtverdienstes bis zu 2 s bedeutet.

Über die Selbstkosten in den Ausfuhrbezirken unterrichtet Zahlentafel 5.

In drei Bezirken ist gegen das 3. Vierteljahr ein Rückgang der Selbstkosten festzustellen, nämlich in Schottland um 6,39 d, in Südwales um 5,83 d und in Durham um 4,14 d. Northumberland dagegen verzeichnet eine geringe Zunahme um 0,32 d. In allen Bezirken begegnen wir einer Verminderung des Erlöses; diese war am erheblichsten in Südwales (- 8,44 d) und am kleinsten in Schottland (- 0,01 d). Während Schottland, Northumberland und Durham wesentlich niedrigere Selbstkosten und Erlöse aufweisen als der Gesamtbergbau, liegen diese in Südwales über dem Landesdurchschnitt. Für Schottland ergibt sich im 4. (3.) Vierteljahr 1927 ein Verlust von 10,55 d (1 s 4,93 d), für Northumberland von 1 s 2,84 d (1 s 2,82 d), für Durham von 1 s 1,31 d (1 s 3,37 d), in Südwales von 1 s 7,86 d (1 s 5,25 d). Der Verlust war mithin in drei Ausfuhrbezirken höher als im Gesamtkohlenbergbau, wo er in der Berichtszeit 1 s 0,43 d betrug.

Erzbergbau und Hüttenwesen Norwegens im Jahre 1926.

Im Jahre 1926 wurden in Norwegen 880 940 t Erze gewonnen im Werte von 23 Mill. Kr. (100 Kr. wurden 1926 in Berlin mit 93,80 \mathcal{M} notiert). Über die Entwicklung der Erzgewinnung in den Jahren 1913 bis 1926 sowie die Verteilung auf die einzelnen Erzarten unterrichtet die nachstehende Zusammenstellung.

Zahlentafel 1. Erzgewinnung Norwegens in den Jahren 1913—1926.

| Jahr | Eisenerz | Schwefelkies | Silbererz | Kupfererz | Nickelerz | Sonstige Erze | Erzgewinnung insges. |
|------|----------|--------------|-----------|-----------|-----------|---------------|----------------------|
| | t | t | t | t | t | t | t |
| 1913 | 544 686 | 441 291 | 5 410 | 70 349 | 49 990 | 3 543 | 1 115 269 |
| 1914 | 652 273 | 414 886 | 7 372 | 57 951 | 48 529 | 3 465 | 1 184 476 |
| 1915 | 714 917 | 513 335 | 8 431 | 56 097 | 77 018 | 4 737 | 1 374 535 |
| 1916 | 417 899 | 295 354 | 7 515 | 28 670 | 79 903 | 11 890 | 841 231 |
| 1917 | 302 739 | 328 694 | 7 147 | 39 298 | 69 639 | 17 647 | 765 164 |
| 1918 | 95 887 | 338 849 | 8 600 | 50 034 | 24 150 | 14 321 | 531 841 |
| 1919 | 89 765 | 309 011 | 8 947 | 21 974 | 10 050 | 6 919 | 446 666 |
| 1920 | 79 208 | 333 011 | 8 018 | 6 809 | 12 482 | 3 576 | 443 104 |
| 1921 | 54 975 | 231 123 | 8 832 | 14 135 | 2 141 | 3 662 | 314 868 |
| 1922 | 258 815 | 396 411 | 11 764 | 1 059 | 3 050 | 12 489 | 683 588 |
| 1923 | 385 836 | 375 161 | 12 521 | 2 352 | — | 17 010 | 792 880 |
| 1924 | 522 124 | 403 411 | 19 868 | 2 032 | — | 19 073 | 966 508 |
| 1925 | 425 424 | 624 375 | 19 931 | 4 297 | — | 16 418 | 1 090 445 |
| 1926 | 212 661 | 634 836 | 16 314 | 3 903 | — | 13 226 | 880 940 |

Hiernach ging die Eisenerzgewinnung von 545 000 t in 1913 auf 213 000 t in 1926 oder um 332 000 t = 60,96% zurück, während die Schwefelkiesgewinnung gleichzeitig von 441 000 auf 635 000 t oder um 43,86% stieg. Die Kupfererzgewinnung hat von 70 000 t im letzten Vorkriegsjahr auf 4000 t in der Berichtszeit abgenommen, die Silbererzgewinnung sowie die Förderung von sonstigen Erzen hingegen erhöhten sich in der gleichen Zeit auf das 3- bzw. 3,7fache. Nickelerze wurden in den letzten 4 Jahren nicht mehr gewonnen; 1913 betrug die Förderung 50 000 t. Die Zahl der im Erzbergbau beschäftigten Personen belief sich 1926 auf 3111, hiervon entfallen 2178 auf den Schwefelkiesbergbau, 461 auf den Eisenerzbergbau und 237 auf den Silbererzbergbau. Über die Ergebnisse der Metallhüttenindustrie Norwegens

in den Jahren 1913 bis 1926 bietet die nachstehende Zahlentafel eine Übersicht.

Zahlentafel 2. Metallgewinnung Norwegens in den Jahren 1913—1926.

| Jahr | Roh-eisen | Eisen-verbindingen | Stahl | Alumi-nium | Zink und Blei | Kupfer | Nickel | Fein-silber |
|------|-----------|--------------------|-------|------------|---------------|--------|--------|-------------|
| | t | t | t | t | t | t | t | t |
| 1913 | 0,3 | . | . | . | . | 2741 | 690 | 9,4 |
| 1914 | 6909 | . | . | . | . | 2860 | 794 | 12,9 |
| 1915 | 8742 | . | . | . | . | 2828 | 892 | 11,9 |
| 1916 | 6223 | 24 903 | . | 4 727 | 5405 | 1614 | 808 | 8,9 |
| 1917 | 6295 | . | . | . | . | 1810 | 379 | 9,1 |
| 1918 | 9007 | . | . | . | . | 2856 | 431 | 9,7 |
| 1919 | 2032 | . | . | . | . | 437 | 222 | 10,6 |
| 1920 | 2852 | . | . | . | . | 556 | 422 | 10,1 |
| 1921 | 1706 | . | . | . | . | 1348 | — | 6,1 |
| 1922 | 1970 | . | . | . | . | 80 | — | 6,4 |
| 1923 | 4094 | 22 301 | . | 13 319 | 4025 | 67 | 71 | 9,3 |
| 1924 | 1477 | 63 478 | 2252 | 19 953 | 5666 | 71 | — | 13,2 |
| 1925 | 3436 | 84 495 | 3082 | 21 304 | 7213 | 251 | — | 15,7 |
| 1926 | 3255 | 94 056 | 2816 | 24 429 | 5744 | 192 | — | 9,6 |

An Eisenverbindungen wurden im Berichtsjahr rd. 94 000 t gewonnen gegen 84 000 t im Vorjahr. Die Aluminiumgewinnung betrug 1926 (1925) 24 000 t (21 000 t); an Blei und Zink wurden 5700 t (7200 t), an Roheisen 3300 t (3400 t) erschmolzen. Die Zahl der in der norwegischen Hüttenindustrie beschäftigten Arbeiter betrug 1926 3023; hiervon entfallen allein 1516 auf die Aluminiumindustrie, 941 Mann waren mit der Herstellung von Eisenverbindungen beschäftigt. Die Arbeiterzahl in den Blei- und Zinkhütten betrug 247 (318).

An Erzen führt Norwegen hauptsächlich Eisenerz und Schwefelkies, an Metallen Eisenverbindungen und Aluminium aus. Die nachstehende Zahlentafel läßt die Entwicklung der Ausfuhr dieser Erze bzw. Metalle in den Jahren 1913 bis 1926 erkennen.

Zahlentafel 3. Erz- und Metallausfuhr Norwegens.

| Jahr | Eisenerz | Schwefelkies | Eisenverbindungen | Aluminium |
|------|----------|--------------|-------------------|-----------|
| | t | t | t | t |
| 1913 | 568 763 | 425 876 | 7 968 | 2 177 |
| 1914 | 468 759 | 360 228 | 8 940 | 2 942 |
| 1915 | 325 892 | 466 759 | 12 607 | 2 883 |
| 1916 | 404 701 | 253 362 | 28 131 | 4 488 |
| 1917 | 197 835 | 212 909 | 33 000 | 7 601 |
| 1918 | 96 696 | 240 774 | 20 655 | 6 835 |
| 1919 | 33 248 | 118 588 | 2 718 | 3 120 |
| 1920 | 225 773 | 273 499 | 13 600 | 5 617 |
| 1921 | 179 536 | 193 577 | 6 352 | 6 310 |
| 1922 | 285 297 | 443 748 | 11 172 | 6 318 |
| 1923 | 358 821 | 351 743 | 19 334 | 12 902 |
| 1924 | 524 662 | 388 905 | 60 998 | 19 337 |
| 1925 | 424 662 | 538 671 | 74 567 | 20 548 |
| 1926 | 128 423 | 582 771 | 98 083 | 22 132 |

Brennstoffausfuhr Großbritanniens im Februar 1928.

| Monats-durchschnitt bzw. Monat | Lade-Verschiffungen | | | | | | Bunker-verschiffungen |
|--------------------------------|---------------------|------------------|------------|------------------|------------|------------------|-----------------------|
| | Kohle | | Koks | | Preßkohle | | |
| | 1000 l. t. | Wert je l. t s d | 1000 l. t. | Wert je l. t s d | 1000 l. t. | Wert je l. t s d | |
| 1913 | 6117 | 13 10 | 103 | 18 7 | 171 | 17 4 | 1753 |
| 1922 | 5350 | 22 7 | 209 | 29 — | 102 | 25 6 | 1525 |
| 1923 | 6622 | 25 2 | 331 | 42 2 | 89 | 32 4 | 1514 |
| 1924 | 5138 | 23 5 | 234 | 33 4 | 89 | 29 — | 1474 |
| 1925 | 4235 | 19 10 | 176 | 23 — | 97 | 24 3 | 1370 |
| 1926 | 1716 | 18 7 | 64 | 21 10 | 42 | 21 1 | 642 |
| 1927 | 4262 | 17 10 | 150 | 21 9 | 112 | 25 2 | 1403 |
| 1928: | | | | | | | |
| Januar | 3905 | 15 9 | 260 | 20 2 | 89 | 21 7 | 1367 |
| Februar | 4008 | 15 9 | 206 | 20 7 | 75 | 23 0 | 1304 |

Die deutschen Reparationsleistungen während des Jahres 1926/27 (vom 1. September 1926 bis 31. August 1927) in 1000 M¹.

| | Frankreich | Großbritannien | Italien | Belgien | Jugoslawien | Ver. Staaten von Amerika | Rumänien | Japan | Portugal | Griechenland | Polen | insges. |
|---|------------|----------------|---------|---------|-------------|--------------------------|----------|--------|----------|--------------|-------|-----------|
| Barzahlungen an die Besatzungstruppen | 24 491 | 12 747 | — | 120 | — | — | — | — | — | — | — | 37 358 |
| Naturallieferungen an die Besatzungstruppen | 24 681 | 7 924 | — | 3 559 | — | — | — | — | — | — | — | 36 164 |
| Zahlungen auf Grund der Wiedergutmachungsbestimmungen | 59 510 | 230 608 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 290 118 |
| Lieferung von Steinkohle, Koks und Braunkohle | 194 073 | — | 45 639 | 3 929 | — | — | — | — | — | — | — | 243 641 |
| Beförderung von Steinkohle, Koks und Braunkohle | 18 332 | — | 13 737 | 434 | — | — | — | — | — | — | — | 32 503 |
| Lieferung von Farbstoffen und pharmazeutischen Erzeugnissen | 3 288 | — | 3 055 | 6 058 | 130 | — | — | — | — | — | — | 12 531 |
| chemischen Düngemitteln | 47 251 | — | — | 10 795 | — | — | — | 2 745 | — | — | — | 60 791 |
| Nebenprodukten aus Kohle | 5 800 | — | 4 107 | 319 | — | — | — | — | — | — | — | 10 226 |
| feuerfestem Ton | 155 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 155 |
| landwirtschaftlichen Erzeugnissen | 18 741 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 187 | 18 928 |
| Holz | 22 379 | — | — | 2 285 | — | — | — | — | — | — | — | 24 664 |
| Zucker | 17 970 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 17 970 |
| Verschiedene Lieferungen | 84 408 | — | 9 894 | 28 767 | 45 960 | 40 199 | 9 560 | 6 044 | 7 084 | 3 877 | — | 235 793 |
| Zahlungen | 1 244 | 3 053 | 51 | 127 | 228 | — | 5 | — | — | — | 40 | 4 748 |
| Barüberweisungen in Devisen | 115 981 | 48 180 | 16 292 | 12 252 | — | 58 578 | 1 081 | 1 343 | 1 027 | 361 | 16 | 255 111 |
| zus. | 638 304 | 302 512 | 92 775 | 68 644 | 46 318 | 98 777 | 10 646 | 10 132 | 8111 | 4238 | 243 | 1 280 700 |

¹ Wegen der Reparationsleistungen in den frühern Jahren s. Glückauf 1927, S. 988 ff.

Zu diesen Leistungen an die einzelnen Feindbündländer treten noch folgende allgemeine Aufwendungen hinzu:

| | 1000 M |
|---|--------|
| Dienst der deutschen Auslandsanleihe 1924 | 91 318 |
| Reparationskommission | 2 269 |
| Büro für Reparationszahlungen | 3 555 |
| Interalliierte Rheinlandkommission | 2 940 |
| Interalliierte Militärkontrollkommission | 1 233 |
| Kosten der Schiedsgerichte | 73 |

| | 1000 M |
|---|-----------|
| Diskont auf von der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft im voraus erhaltene Zahlungen | 6 481 |
| Kursverlust | 426 |
| Bankguthaben und andere sofort verfügbare Mittel | 185 487 |
| zus. | 293 782 |
| Dazu Aufwendungen an die einzelnen Länder | 1 280 700 |
| Reparationsleistungen insges. | 1 574 482 |

Bergarbeiterlöhne in den wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken im Januar 1928.

Zahlentafel 1. Kohlen- und Gesteinshauer.

| Monat | Ruhrbezirk | Aachen | Oberschlesien | Niederschlesien | Sachsen |
|---------------------|------------|--------|---------------|-----------------|---------|
| | M | M | M | M | M |
| 1926: | | | | | |
| Januar | 8,17 | 7,37 | 7,17 | 5,58 | 6,77 |
| April | 8,17 | 7,42 | 7,20 | 5,50 | 6,67 |
| Juli | 8,18 | 7,58 | 7,22 | 5,70 | 6,69 |
| Oktober | 8,49 | 7,87 | 7,27 | 5,90 | 7,00 |
| 1927: | | | | | |
| Januar | 8,59 | 7,97 | 7,47 | 5,98 | 7,03 |
| Februar | 8,62 | 8,00 | 7,54 | 6,10 | 7,10 |
| März | 8,60 | 8,07 | 7,55 | 6,24 | 7,11 |
| April | 8,60 | 8,04 | 7,54 | 6,28 | 7,10 |
| Mai | 8,99 | 8,11 | 7,57 | 6,38 | 7,31 |
| Juni | 9,05 | 8,15 | 7,80 | 6,50 | 7,31 |
| Juli | 9,08 | 8,25 | 7,87 | 6,58 | 7,32 |
| August | 9,13 | 8,30 | 7,90 | 6,64 | 7,43 |
| September | 9,16 | 8,39 | 7,92 | 6,69 | 7,49 |
| Oktober | 9,18 | 8,41 | 7,96 | 6,71 | 7,60 |
| November | 9,27 | 8,34 | 8,05 | 6,77 | 7,69 |
| Dezember | 9,14 | 8,20 | 8,01 | 6,54 | 7,56 |
| 1928: | | | | | |
| Januar | 9,16 | 8,30 | 8,00 | 6,62 | 7,58 |

Zahlentafel 2. Gesamtbelegschaft².

| Monat | Ruhrbezirk | Aachen | Oberschlesien | Niederschlesien | Sachsen |
|---------------------|------------|--------|---------------|-----------------|---------|
| | M | M | M | M | M |
| 1926: | | | | | |
| Januar | 7,02 | 6,36 | 5,14 | 4,83 | 6,13 |
| April | 7,03 | 6,41 | 5,17 | 4,82 | 6,03 |
| Juli | 7,07 | 6,50 | 5,16 | 4,95 | 6,05 |
| Oktober | 7,33 | 6,74 | 5,30 | 5,07 | 6,30 |
| 1927: | | | | | |
| Januar | 7,39 | 6,81 | 5,52 | 5,16 | 6,34 |
| Februar | 7,40 | 6,82 | 5,53 | 5,31 | 6,38 |
| März | 7,38 | 6,84 | 5,53 | 5,40 | 6,43 |
| April | 7,37 | 6,85 | 5,53 | 5,44 | 6,41 |
| Mai | 7,73 | 6,88 | 5,54 | 5,51 | 6,62 |
| Juni | 7,78 | 7,01 | 5,73 | 5,60 | 6,64 |
| Juli | 7,80 | 7,07 | 5,77 | 5,66 | 6,68 |
| August | 7,83 | 7,11 | 5,78 | 5,70 | 6,75 |
| September | 7,85 | 7,17 | 5,78 | 5,73 | 6,81 |
| Oktober | 7,88 | 7,22 | 5,79 | 5,76 | 6,88 |
| November | 7,94 | 7,19 | 5,81 | 5,80 | 6,94 |
| Dezember | 7,87 | 7,11 | 5,79 | 5,68 | 6,86 |
| 1928: | | | | | |
| Januar | 7,89 | 7,19 | 5,81 | 5,81 | 6,90 |

¹ Seit Frühjahr 1927 einschl. der Zuschläge für die 9. und 10. Arbeitsstunde (Mehrarbeitsabkommen). Leistungslohn und Barverdienst sind auf 1 verahrene Schicht bezogen, das Gesamteinkommen jedoch auf 1 vergütete Schicht. Wegen der Erklärung dieser Begriffe siehe unsere ausführlichen Erläuterungen in Nr. 1/1928, S. 27 ff. ² Einschl. der Arbeiter in Nebenbetrieben.

| Monat | Ruhrbezirk | Aachen | Ober-schlesien | Nieder-schlesien | Sachsen | Monat | Ruhrbezirk | Aachen | Ober-schlesien | Nieder-schlesien | Sachsen |
|-----------------|------------|--------|----------------|------------------|---------|-----------------|------------|--------|----------------|------------------|---------|
| | M | M | M | M | M | | M | M | M | M | M |
| 1926: | | | | | | 1926: | | | | | |
| Januar . . . | 8,55 | 7,59 | 7,54 | 5,78 | 7,05 | Januar . . . | 7,40 | 6,61 | 5,44 | 5,07 | 6,39 |
| April . . . | 8,54 | 7,64 | 7,50 | 5,70 | 6,91 | April . . . | 7,40 | 6,64 | 5,43 | 5,05 | 6,27 |
| Juli . . . | 8,65 | 7,80 | 7,56 | 5,90 | 6,94 | Juli . . . | 7,47 | 6,74 | 5,42 | 5,17 | 6,27 |
| Oktober . . . | 8,97 | 8,14 | 7,65 | 6,11 | 7,29 | Oktober . . . | 7,76 | 7,01 | 5,59 | 5,30 | 6,55 |
| 1927: | | | | | | 1927: | | | | | |
| Januar . . . | 9,04 | 8,32 | 7,86 | 6,20 | 7,33 | Januar . . . | 7,80 | 7,14 | 5,82 | 5,41 | 6,61 |
| Februar . . . | 9,06 | 8,34 | 7,91 | 6,30 | 7,38 | Februar . . . | 7,79 | 7,12 | 5,81 | 5,53 | 6,62 |
| März . . . | 9,02 | 8,36 | 7,89 | 6,44 | 7,37 | März . . . | 7,75 | 7,10 | 5,78 | 5,61 | 6,66 |
| April . . . | 8,97 | 8,32 | 7,89 | 6,48 | 7,36 | April . . . | 7,74 | 7,12 | 5,80 | 5,69 | 6,67 |
| Mai . . . | 9,36 | 8,38 | 7,91 | 6,58 | 7,59 | Mai . . . | 8,09 | 7,15 | 5,80 | 5,75 | 6,89 |
| Juni . . . | 9,42 | 8,42 | 8,17 | 6,69 | 7,58 | Juni . . . | 8,13 | 7,30 | 6,01 | 5,82 | 6,88 |
| Juli . . . | 9,45 | 8,48 | 8,24 | 6,77 | 7,59 | Juli . . . | 8,14 | 7,30 | 6,04 | 5,88 | 6,93 |
| August . . . | 9,49 | 8,53 | 8,27 | 6,83 | 7,69 | August . . . | 8,16 | 7,33 | 6,04 | 5,91 | 6,98 |
| September . . . | 9,52 | 8,61 | 8,28 | 6,88 | 7,75 | September . . . | 8,18 | 7,39 | 6,04 | 5,94 | 7,04 |
| Oktober . . . | 9,54 | 8,64 | 8,33 | 6,90 | 7,90 | Oktober . . . | 8,22 | 7,45 | 6,06 | 5,99 | 7,17 |
| November . . . | 9,63 | 8,57 | 8,43 | 6,97 | 8,03 | November . . . | 8,28 | 7,43 | 6,10 | 6,03 | 7,25 |
| Dezember . . . | 9,49 | 8,40 | 8,37 | 6,73 | 7,81 | Dezember . . . | 8,21 | 7,35 | 6,07 | 5,91 | 7,11 |
| 1928: | | | | | | 1928: | | | | | |
| Januar . . . | 9,51 | 8,52 | 8,34 | 6,81 | 7,85 | Januar . . . | 8,23 | 7,43 | 6,06 | 6,04 | 7,15 |

B. Barverdienst¹.C. Wert des Gesamteinkommens¹.

| Monat | Ruhrbezirk | Aachen | Ober-schlesien | Nieder-schlesien | Sachsen | Monat | Ruhrbezirk | Aachen | Ober-schlesien | Nieder-schlesien | Sachsen |
|-----------------|------------|--------|----------------|------------------|---------|-----------------|------------|--------|----------------|------------------|---------|
| | M | M | M | M | M | | M | M | M | M | M |
| 1926: | | | | | | 1926: | | | | | |
| Januar . . . | 8,70 | 7,75 | 7,75 | 6,00 | 7,34 | Januar . . . | 7,53 | 6,76 | 5,57 | 5,25 | 6,62 |
| April . . . | 8,65 | 7,83 | 7,74 | 5,95 | 7,13 | April . . . | 7,51 | 6,81 | 5,57 | 5,25 | 6,46 |
| Juli . . . | 8,72 | 7,91 | 7,72 | 6,09 | 7,16 | Juli . . . | 7,54 | 6,84 | 5,55 | 5,33 | 6,45 |
| Oktober . . . | 9,07 | 8,30 | 7,89 | 6,33 | 7,62 | Oktober . . . | 7,85 | 7,15 | 5,76 | 5,48 | 6,81 |
| 1927: | | | | | | 1927: | | | | | |
| Januar . . . | 9,18 | 8,46 | 8,10 | 6,43 | 7,62 | Januar . . . | 7,92 | 7,26 | 5,97 | 5,60 | 6,85 |
| Februar . . . | 9,20 | 8,49 | 8,10 | 6,55 | 7,69 | Februar . . . | 7,90 | 7,26 | 5,95 | 5,74 | 6,87 |
| März . . . | 9,14 | 8,51 | 8,09 | 6,67 | 7,63 | März . . . | 7,85 | 7,24 | 5,93 | 5,79 | 6,86 |
| April . . . | 9,08 | 8,53 | 8,10 | 6,74 | 7,58 | April . . . | 7,84 | 7,28 | 5,95 | 5,89 | 6,86 |
| Mai . . . | 9,45 | 8,54 | 8,12 | 6,81 | 7,85 | Mai . . . | 8,19 | 7,29 | 5,95 | 5,93 | 7,11 |
| Juni . . . | 9,51 | 8,57 | 8,36 | 6,93 | 7,81 | Juni . . . | 8,22 | 7,41 | 6,14 | 6,02 | 7,08 |
| Juli . . . | 9,53 | 8,60 | 8,44 | 7,00 | 7,80 | Juli . . . | 8,22 | 7,42 | 6,18 | 6,07 | 7,12 |
| August . . . | 9,58 | 8,63 | 8,42 | 7,04 | 7,85 | August . . . | 8,24 | 7,43 | 6,15 | 6,09 | 7,14 |
| September . . . | 9,63 | 8,72 | 8,47 | 7,10 | 8,00 | September . . . | 8,29 | 7,49 | 6,18 | 6,13 | 7,27 |
| Oktober . . . | 9,65 | 8,78 | 8,58 | 7,13 | 8,19 | Oktober . . . | 8,32 | 7,59 | 6,23 | 6,18 | 7,43 |
| November . . . | 9,77 | 8,73 | 8,76 | 7,20 | 8,33 | November . . . | 8,40 | 7,58 | 6,32 | 6,22 | 7,52 |
| Dezember . . . | 9,65 | 8,55 | 8,76 | 6,98 | 8,07 | Dezember . . . | 8,35 | 7,49 | 6,35 | 6,11 | 7,33 |
| 1928: | | | | | | 1928: | | | | | |
| Januar . . . | 9,67 | 8,66 | 8,57 | 7,04 | 8,13 | Januar . . . | 8,36 | 7,56 | 6,21 | 6,22 | 7,39 |

¹ s. Anm. auf Seite 515.Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

| Tag | Kohlenförderung | Koks-erzeugung | Preß-kohlen-herstellung | Wagenstellung | | Brennstoffversand | | | | Wasser-stand des Rhelms bei Caub (normal 2,30 m) | |
|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------------|---|---------|--------------------------------------|--------------------|-----------------|-------------------|--|---|
| | | | | zu den Zechen, Kokereien und Preß-kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt) | | Dulsburg-Ruhrorter- (Kipperleistung) | Kanal-Zechen-Häfen | private Rhelms- | insges. | | |
| | | | | rechtzeitig gestellt | gefehlt | | | | | | t |
| April 1. | Sonntag | | — | 5 167 | — | — | — | — | — | — | |
| 2. | 357 846 | 156 470 | 10 444 | 26 961 | — | 47 829 | 31 760 | 8 575 | 88 164 | 1,92 | |
| 3. | 388 156 | 84 509 | 11 611 | 25 574 | — | 43 887 | 32 830 | 9 784 | 86 501 | 1,98 | |
| 4. | 387 517 | 80 952 | 10 288 | 25 487 | — | 34 882 | 36 545 | 8 560 | 79 987 | 2,02 | |
| 5. | 395 565 | 92 144 | 10 965 | 26 114 | — | 32 395 | 37 993 | 11 566 | 81 954 | 2,16 | |
| 6. | Karfreitag | | — | 5 017 | — | — | — | — | — | — | |
| 7. | 338 553 | 153 024 | 10 309 | 23 544 | — | 21 565 | 23 789 | 5 557 | 51 001 | 2,28 | |
| zus. arbeitstägl. | 1 867 637 373 527 | 567 099 81 014 | 53 617 10 723 | 137 864 27 573 | — | 180 648 36 130 | 162 917 32 583 | 44 042 9 808 | 387 607 77 521 | . | |
| April 8. | Ostern | | — | 3 813 | — | — | — | — | — | — | |
| 9. | 2. Ostertag | | — | 4 494 | — | — | — | — | — | — | |
| 10. | 369 183 | 202 214 | 11 810 | 24 497 | — | 38 176 | 39 831 | 6 345 | 84 352 | 2,11 | |
| 11. | 393 881 | 87 273 | 10 073 | 25 097 | — | 26 648 | 30 989 | 8 291 | 65 928 | 1,98 | |
| 12. | 389 512 | 87 196 | 10 307 | 25 104 | — | 29 503 | 37 688 | 10 168 | 77 359 | 1,96 | |
| 13. | 387 037 | 76 282 | 11 150 | 25 858 | — | 31 098 | 34 972 | 10 722 | 76 792 | 1,94 | |
| 14. | 401 356 | 80 260 | 9 912 | 25 592 | — | 35 233 | 45 745 | 8 912 | 89 890 | 2,14 | |
| zus. arbeitstägl. | 1 940 969 388 194 | 533 225 76 175 | 53 252 10 650 | 134 455 26 891 | — | 160 658 32 132 | 189 225 37 845 | 44 438 8 888 | 394 321 78 864 | . | |

¹ Vorläufige Zahlen.

Beiträge der Arbeitgeber und Arbeitnehmer zu den einzelnen Versicherungseinrichtungen¹ der Ruhrknappschaft².

| | Kranken- kasse | | Pensionskasse | | | | Invaliden- und Hinterbliebenen- versicherung | | Ange- stell- ten- ver- siche- rung in 1000 | Arbeitslosen- versicherung | | Unfall- versicherung | | Insgesamt | | |
|---|-------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------------|--|-----------------------------|--|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| | in 1000 % | je t För- derung % | in 1000 % | je t För- derung % | in 1000 % | je t För- derung % | in 1000 % | je t För- derung % | | in 1000 % | je t För- derung % | in 1000 % | je t För- derung % | in 1000 % | Förderung ab- solut % | je t 2. V.-J. 1914 = 100 |
| 1914: 2. Viertelj. | 6 087 | 0,22 | 8 308 | 0,31 | 1058 | 0,04 | 2546 | 0,09 | — | — | 3547 | 0,13 | 21 546 | 0,79 | 100,00 | |
| 1924 | 12 586 | 0,55 | 22 369 | 0,99 | 3167 | 0,14 | 5223 | 0,23 | 578 | 1 887 | 0,08 | 2538 | 0,11 | 48 348 | 2,13 | 269,62 |
| 1925 | 12 370 | 0,49 | 20 702 | 0,82 | 2146 | 0,09 | 5551 | 0,22 | 727 | 2 037 | 0,08 | 4116 | 0,16 | 47 649 | 1,90 | 240,51 |
| 1926 | 13 833 | 0,51 | 22 422 | 0,83 | 2325 | 0,09 | 6341 | 0,24 | 437 | 6 178 | 0,23 | 6914 | 0,26 | 58 450 | 2,17 | 274,68 |
| 1927: 1. Viertelj. | 17 124 | 0,57 | 29 415 | 0,99 | 3310 | 0,11 | 6671 | 0,22 | — | 7 211 | 0,24 | 7002 ³ | 0,23 | 70 733 | 2,37 | 300,00 |
| 2. „ | 16 656 | 0,62 | 28 301 | 1,06 | 3737 | 0,14 | 6433 | 0,24 | — | 6 863 | 0,26 | 7002 ³ | 0,26 | 68 992 | 2,58 | 326,58 |
| 3. „ | 17 816 | 0,63 | 28 853 | 1,02 | 3447 | 0,12 | 8035 | 0,29 | — | 7 271 | 0,26 | 7002 ³ | 0,25 | 72 424 | 2,57 | 325,32 |
| 4. „ | 17 735 | 0,62 | 28 491 | 0,99 | 3434 | 0,12 | 7925 | 0,27 | — | 7 256 | 0,25 | 7002 ³ | 0,24 | 71 843 | 2,49 | 315,19 |
| Viertelj.-Durchschn. für das Jahr 1927 | 17 333 | 0,61 | 28 765 | 1,01 | 3482 | 0,12 | 7266 | 0,26 | — | 7 150 | 0,25 | 7002 ³ | 0,25 | 70 998 | 2,50 | 316,46 |
| 1928: Januar. | 5 577 | 0,56 | 9 569 | 0,97 | 1175 | 0,12 | 3114 | 0,31 | — | 2 456 | 0,25 | 2334 ³ | 0,24 | 24 225 | 2,45 | 310,13 |

¹ Die Beiträge zur Unfallversicherung fallen lediglich den Arbeitgebern zur Last. Die Beiträge zur Kranken- und Pensionskasse verteilen sich bis 1. Juli 1926 zu gleichen Teilen auf Arbeitgeber und Arbeitnehmer, seitdem steuern die Arbeitnehmer zu diesen Kassenabteilungen drei, die Arbeitgeber zwei Teile bei. Bei der Invaliden- und Hinterbliebenenversicherung sowie bei der Arbeitslosenversicherung werden wie bisher die Beiträge zu gleichen Teilen aufgebracht. In den Aufwendungen für die Krankenkasse ist auch der Beitrag zum Soziallohn während der Krankheit, der seit 1. August 1922 gewährt und nur vom Arbeitgeber gezahlt wird, eingeschlossen. ² Das ist der Oberbergamtsbezirk Dortmund ohne die am linken Niederrhein gelegenen Werke. ³ Vorläufige Zahl.

Gesundheitswesen im Ruhrbergbau.

Aus dem Bericht über die Tätigkeit des Instituts für Hygiene und Bakteriologie zu Gelsenkirchen in der Zeit von Januar 1925 bis Dezember 1926 entnehmen wir folgende den Bergbau betreffende Ausführungen:

Das Institut wurde in den beiden Berichtsjahren von den Zechen in starkem Maße in Anspruch genommen. Neben der Bekämpfung der Wurmkrankheit hat besonders die Durchführung des Gesteinstaubverfahrens viel Arbeit erfordert, und zwar dadurch, daß für jede in der Grube zuzulassende Gesteinstaubart zunächst eine hygienische Vorprüfung des Instituts gefordert wird. Die Natur, Herkunft und Zusammensetzung sowie das Verhalten in technischer und hygienischer Beziehung der untersuchten Gesteinstaubproben sind recht wechselnd und verschiedenartig. In den beiden Berichtsjahren 1925 und 1926 sind im ganzen 229 verschiedene Proben zur Untersuchung eingegangen, von denen 105 Proben Tonschiefer bzw. sonstiges toniges Material (Ton, Kaolin, Puderton usw.) darstellten; 13 Proben bestanden aus Lehm, 22 Proben aus Flugasche (Hochofengichtstaub, Flugasche aus gewöhnlichen Kesseln, Flugstaub aus Kohlenstaubfeuerungen), 18 Proben aus Quarzsand (Material aus Spiegelglasfabriken), 18 Proben aus Kieselguhr, 11 Proben aus Trass, 12 Proben aus Kalkstaub, 15 Proben von Zementstaub, 15 sonstige Staubsorten (Salz, Gips, schwarze Erde, Haldenmaterial usw.). Der Auftrag zur Untersuchung der Gesteinstaubproben wurde dem Institut in überwiegender Zahl von den Bergbehörden (Oberbergamt, Bergrevierbeamten) erteilt. Weiter erhielt es von vielen verschiedenen Zechenverwaltungen des Gebiets, die Mitglieder des Vereins sind, und auch von verschiedenen Privatfirmen Gesteinstaubproben zur Untersuchung.

Zur Kontrolle der Durchführung des Gesteinstaubverfahrens auf den verschiedenen Zechen wurden dem Institut außerdem in den verflossenen Jahren 994 Proben von Streckenstaub zugesandt, und zwar größtenteils im Auftrage der Bergbehörden, in denen es durch die Bestimmung des Glühverlustes bzw. Glührückstandes den Aschegehalt der Probe ermitteln sollte. Im allgemeinen besteht die Vorschrift, daß an allen Stellen untertage der sich bei Anwendung des Gesteinstaubverfahrens ansammelnde Staub mindestens 50% Asche enthalten soll, weil die Erfahrung gezeigt hat, daß im allgemeinen ein Kohlenstaub mit 50% Asche nicht mehr zur Entzündung bzw. zur Explosion neigt. Etwa 25% der untersuchten Streckenstaubproben entsprachen dieser Forderung nicht.

Hinsichtlich der Frage des Augenzitterns sind die in den früheren Jahresberichten mehrfach erwähnten Arbeiten untertage noch nicht wieder aufgenommen worden.

Das lag zum großen Teil daran, daß bis zum Jahre 1923 die Zahl der Meldungen nur überaus gering waren, so daß manche Kreise zu der Vermutung kommen konnten, als ob das Augenzittern nahezu restlos beseitigt wäre. Nachdem in den Jahren 1924 und 1925 eine beträchtliche Zunahme der Zahl der Krankmeldungen an Augenzittern eingetreten ist, würden zweckmäßig weitere Untersuchungen vorzunehmen sein, zu denen das Institut nach wie vor bereit ist. Im Jahre 1925 hat Professor Dr. Bruns vor dem sozialhygienischen Ausschuß des Reichswirtschaftsrates ein Gutachten abgegeben über die Frage, ob das Augenzittern in die unfallentschädigungspflichtigen Krankheiten einbezogen werden solle. Der Reichswirtschaftsrat hat diese Frage verneint, da er davon nur eine starke Zunahme der Zahl der Rentenhysteriker befürchtet. Durch die Erfahrungen in den Jahren 1920 bis 1923 hatte sich gezeigt, daß ein großer Teil der Nystagmiker bei einiger Energie trotz des Leidens arbeitsfähig sei. In einem, dem 4. internationalen Kongreß für Gewerbehygiene in Amsterdam im September 1925 vorgelegten Referat hat Professor Dr. Bruns ebenfalls den Standpunkt vertreten, daß die Häufigkeit der Krankmeldungen an Nystagmus in den letzten Jahren in dem hiesigen Gebiet sehr durch wirtschaftliche Verhältnisse beeinflußt sei.

Die nachstehende Zahlentafel gibt die Entwicklung der Erkrankungen an Augenzittern und deren Ausgang seit 1920 wieder.

| Jahr | Mittlere Zahl der Belegschaft | Erkrankungen an Augenzittern und deren Ausgang | |
|------|-------------------------------|--|---------------------------------|
| | | insges. | auf 1000 Belegschaftsmitglieder |
| 1920 | 483 570 | krank 156 | 0,323 |
| | | invalide 56 | 0,116 |
| 1921 | 529 078 | krank 72 | 0,136 |
| | | invalide 39 | 0,074 |
| 1922 | 525 316 | krank 29 | 0,055 |
| | | invalide 56 | 0,107 |
| 1923 | 513 654 | krank 30 | 0,058 |
| | | invalide 18 | 0,035 |
| 1924 | 443 321 | krank 483 | 1,090 |
| | | invalide noch nicht ermittelt | |
| 1925 | 434 238 | krank 1123 | 2,590 |
| | | invalide bis 1. 12. 861 | 2,026 |
| 1926 | | krank bis 1. 3. 26 340 | |
| | | invalide noch nicht ermittelt | |

Vom Ausschuß für das Grubenrettungswesen wurde Professor Dr. Bruns in den letzten Jahren mehrfach

- 47f, 27. D. 47177. Deutsche Prioformwerke Bohlander & Co., Köln. Lose Füllung für Wärmeisierungen. 2. 2. 25.
61a, 19. S. 68454. Dipl.-Ing. Guido Suchy, Emanuels-segen, Murcki (Polen). Gasschutzgerät mit auswechselbarer Luftreinigungspatrone. 15. 1. 25.
80a, 25. M. 99713. Maschinenfabrik Buckau A.G. zu Magdeburg, Magdeburg-Buckau. Vorrichtung zum Abtrennen einzelner Brikette aus dem Formstrang an Walzenpressen. 14. 5. 27.
80c, 4. G. 67507. Friedrich Wilhelm Göcking, Altona (Elbe). Aufsatz für Muffelöfen mit Schieber im Rauchabzug. 7. 6. 26.
87b, 2. D. 53315. Deutsche Präzisionswerkzeug-A.G., Amberg. Flatterventilsteuerung für Prebluftwerkzeuge. 25. 6. 27.
87b, 2. K. 103394. Fried. Krupp A.G., Essen. Für Preblufthammer bestimmte Vorrichtung zum Festhalten des an seinem Schaft mit einem Bund versehenen, schlagempfangenden Werkzeugs. 16. 3. 27.

Deutsche Patente.

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

10a (12). 456685, vom 11. November 1926. Erteilung bekanntgemacht am 9. Februar 1928. Hugo Ibing in Recklinghausen. *Vorrichtung zur Bedienung von Koks-ofenverschlüssen.*

Die Vorrichtung besteht aus einem den Verschluß der Ofenkammer aufnehmenden Rahmen, zwischen dessen Wänden und dem Verschluß eine Rinne verbleibt. Der Rahmen ist drehbar am Ende einer Zahnstange befestigt, die auf einer an der Batterie entlang fahrbaren Bühne in Richtung der Ofenkammern verschoben werden kann. Auf der Bühne sind Führungen für an dem Rahmen vorgesehene Laufrollen befestigt, die so verlaufen, daß der Rahmen durch sie beim Zurückbewegen der Zahnstange zuerst parallel verschoben und dann in eine wagrechte Lage gekippt wird. An dem Kammerverschluß sind zwei wagrechte Wellen drehbar gelagert, die an den seitlich über den Verschluß vortretenden Enden Nockenscheiben tragen, durch die der Verschluß durch Drehen der Wellen vom Ofen abgezogen und mit dem Rahmen verbunden oder von diesem gelöst und gegen das Ofenmauerwerk gepreßt werden kann. Zum Entfernen eines Verschlusses wird die Arbeitsbühne vor ihn gefahren, der Rahmen in senkrechte Lage gedreht und über ihn geschoben, dann der Verschluß durch Drehen des Schneckengetriebes vom Ofen abgezogen, in dem Rahmen festgeklemmt und in wagrechte Lage umgelegt. Jetzt wird die oben genannte Rinne mit dem breiartigen Dichtungsmittel (Lehm o. dgl.) gefüllt und der Rahmen mit dem Verschluß durch die Vorrichtung gegen das Ofenmauerwerk gepreßt. Dabei wird das Schmiermittel in die Fugen zwischen dem Verschluß und dem Ofenmauerwerk gedrückt.

10a (13). 457058, vom 6. März 1927. Erteilung bekanntgemacht am 23. Februar 1928. Dr. C. Otto & Co. G. m. b. H. in Bochum. *Kammerofen.*

Auf der Sohle (dem Boden) der Kammern des Ofens ist eine Lage von lose nebeneinanderliegenden Sohlsteinen angeordnet. Die Fugen zwischen ihnen können mit einem nicht abbindenden Stoff, z. B. Silbersand, ausgefüllt werden. Die Steine können nach unten etwas verjüngt und an den untern Enden abgerundet sein.

24c (1). 457006, vom 25. Dezember 1925. Erteilung bekanntgemacht am 16. Februar 1928. Friedrich Siemens A.G. in Berlin. *Gasfeuerung für arme Gase mit Vorwärmung der Verbrennungsluft.*

Bei der Feuerung wird als Verbrennungsluft ein heißes Gemisch von Luft und Abgasen einer Kohlenstaubfeuerung benutzt, das dadurch erzeugt wird, daß die erforderliche Verbrennungsluft durch eine Kohlenstaubfeuerung hindurchgeleitet wird, oder daß den Abgasen der Kohlenstaubfeuerung Luft unmittelbar vor der Gasfeuerung zugeführt wird.

26d (8). 457230, vom 15. Juni 1927. Erteilung bekanntgemacht am 23. Februar 1928. Ernst Chur in Köln. *Verfahren zur restlosen Entfernung des Ammoniaks aus Destillationsgasen.*

Die Gase sollen durch Wasserdampfzusatz wiederholt in den gesättigten und überhitzten Zustand versetzt und dann kondensiert werden, wobei auch der zugesetzte

Wasserdampf verdichtet wird. Es kann jedesmal nur so viel Wasserdampf zugesetzt werden, daß der Taupunkt der Gase annähernd erreicht wird. Das sich bei jeder Kondensation ergebende Kondensat läßt sich durch mittelbare Kühlung möglichst tief kühlen.

40a (13). 457046, vom 9. August 1923. Erteilung bekanntgemacht am 23. Februar 1928. Sociedad Metalurgica Chilena »Cuprum« in Santiago de Chile. *Auslaugen von Metallen aus Erzen oder sonstigen metallurgischen Produkten durch Behandlung mit oxydierenden und lösenden Mitteln.*

Die Erze oder metallurgischen Erzeugnisse sollen, nachdem sie ausgelaugt sind, mit stickstoffhaltigen oxydierenden Mitteln behandelt werden, wobei das Auslaugen und Behandeln mit den oxydierenden Mitteln einmal oder mehrmals wiederholt werden kann. Erze können z. B. nach dem Rösten mit einer Kochsalzlösung ausgelaugt, nach Entfernung der Lauge mit stickstoffhaltigen Mitteln oxydiert und dann wieder mit einer Kochsalzlösung o. dgl. ausgelaugt werden. Aus dem Rückstand lassen sich nach dem Waschen Zink und Kupfer durch Auslaugen mit verdünnter Schwefelsäure sowie Gold und Silber durch Auslaugen mit Zyankali gewinnen.

40c (11). 457081, vom 21. Juli 1925. Erteilung bekanntgemacht am 23. Februar 1928. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. *Verfahren zur Herstellung einer für die Elektrolyse geeigneten Zinklösung.*

Bei der Verflüchtigung von Zink aus gerösteten schwefelhaltigen Erzen oder aus andern zinkhaltigem Gut entweichende zinkhaltige Dämpfe sollen mit den beim Rösten der Erze entstehenden, SO₂ führenden Gasen vereinigt werden. Die Gase werden kondensiert und die Kondensate gelaugt.

40d (2). 449171, vom 1. April 1923. Erteilung bekanntgemacht am 18. August 1927. Syndikat für Gasforschung in Berlin. *Verfahren und Ofen zum Glühen und Härten von Metallen, keramischen Massen u. dgl.*

Die Metalle o. dgl. sollen in einem Flammofen der Einwirkung strahlender Wärme unter Zwischenschaltung einer Gasschicht ausgesetzt werden, welche die Flammgase von dem Gut fernhält und von der Wärme durchstrahlt wird. Zu dem Zweck werden Heizgase unmittelbar über die Metalle o. dgl. in den Ofen eingeführt und in dem obern Teil wenigstens zum Teil zur Verbrennung gebracht. Die untere Gasschicht wird hingegen nicht verbrannt und hält daher die Flammgase von den Metallen fern. Die unverbrannten Heizgase können nach unten abgesaugt und von neuem in den Verbrennungsraum des Ofens eingeführt werden.

81e (19). 440871, vom 7. November 1925. Erteilung bekanntgemacht am 3. Februar 1928. Heinrich Terlunen in Dorsten (Westf.). *Förderband mit Benutzung beider Bahnen zur Förderung.*

Das Gliederförderband hat doppelseitig ausgebildete Förderkästen, d. h. Kästen, die auf der Ober- und Unterseite Gut aufnehmen können. Es kann infolgedessen in der einen Richtung Kohle und in der andern Versatzgut befördern. Der Zwischenboden der Förderkästen klappt bei deren Umlauf um die Umkehrrollen aus den Kästen und entleert sie.

81e (55). 457038, vom 22. Mai 1927. Erteilung bekanntgemacht am 23. Februar 1928. Gebr. Eickhoff Maschinenfabrik in Bochum. *Lade- oder Entladevorrichtung mit einem schüttelrutschenartig bewegten Bestandteil und einem mit diesem gekuppelten und ihm gegenüber längsverschiebbaren Mundstück.*

Die Längsverschiebungen des Mundstückes gegenüber dem schüttelrutschenartig bewegten Teil der Vorrichtung werden durch ein in beiden Bewegungsrichtungen selbstsperrendes Getriebe bewirkt, welches das Mundstück ständig mit dem schüttelrutschenartig bewegten Teil kuppelt. Das selbstsperrende Getriebe, das von dem schüttelrutschenartig bewegten Teil angetrieben werden kann, ist ausrückbar, so daß sich die Längsverschiebungen von Hand bewirken lassen. Ferner sind Geschwindigkeit und Größe der Bewegungen gegenüber dem schüttelrutschenartig bewegten Teil in einer oder in beiden Bewegungsrichtungen veränderlich.

81e (58). 457039, vom 6. November 1926. Erteilung bekanntgemacht am 23. Februar 1928. Ernst Günther Vallentin in Homberg (Niederrhein). *Schüttelrutschenunterstützung*.

An der Rutsche sind sektorförmige Wälzkörper einstellbar befestigt, die an den Enden in ihrer Umfangsrichtung verstellbare Leisten tragen. Diese begrenzen die Drehbewegung der Wälzkörper dadurch, daß sie gegen die Rutsche schlagen.

81e (126). 457040, vom 1. Mai 1926. Erteilung bekanntgemacht am 23. Februar 1928. Maschinenfabrik Buckau A.G. zu Magdeburg in Magdeburg-Buckau. *Verfahren zum Hochschütten von Halden, besonders für Tagebaue von Braunkohlenbergwerken*.

Durch einen Absetzer mit schwenkbarem Förderband wird ein Damm aufgeschüttet, der dem Absetzer als Fahrbahn dient. Die Zufahrtsleise für das Fördergut und die Entnahmestelle für den dem Absetzer das Gut zuführenden Höhenförderer werden auf der tieferliegenden Förderebene neben der zu bildenden Dammböschung bis zu deren Ende vorgestreckt. Nach Fertigstellung des Dammes wird das Förderband quer zur Fahrtrichtung des Absetzers eingestellt und die Hochkippe längs des Dammes aufgeschüttet, wobei das Fördergut durch den Höhenförderer ständig aus der tief gelegenen Förderebene gefördert wird. Der Höhenförderer kann das Fördergut von der Entnahmestelle an der Dammböschung bis über die Aufgabestelle des Förderbandes des Absetzers heben. Beim Rückwärtsfahren des Absetzers vom Ende der Kippe wird die Hochkippe vor Kopf des Absetzers so weit verbreitert, daß die Böschung der Hochkippe bis nahe an die Zufahrtsleise reicht, die um eine Arbeitsbreite gerückt werden, während der Absetzer am Anfangspunkt der Kippe einen Zwickel aufwirft. Beim Vorfahren auf diesem verbreitert der Absetzer Fahrdamm und Hochhalde und verlegt sein Fahrgleis abschnittsweise. Gleichzeitig wirft er auf der andern Seite der Zufahrtsleise einen neuen Damm auf, auf den Fahr- und Zufahrtsleise verlegt werden.

81e (126). 457297, vom 28. November 1926. Erteilung bekanntgemacht am 23. Februar 1928. ATO Allgemeine Transportanlagen-G.m.b.H. in Leipzig. *Einrichtung zum Überführen von Erdmassen an Absetzapparate*.

Die Einrichtung besteht aus einem quer zur Fahrtrichtung der Absetzvorrichtung verfahrbaren Trog, in den die von den Abraumzügen o. dgl. herangebrachten Erdmassen geschüttet und aus dem die Massen durch Becherketten, Schaufelräder o. dgl. herausgeschöpft und zur Förder-einrichtung befördert werden.

87b (2). 457048, vom 20. Juli 1923. Erteilung bekanntgemacht am 23. Februar 1928. Ernst Rehfeld in Magdeburg und Deutsche Niles Werke A.G. in Berlin-Weißensee. *Steuerung für Preßluftwerkzeuge*. Zus. z. Pat. 399140. Das Hauptpatent hat angefangen am 18. März 1921.

An die die Umsteuerung beim Arbeitshub bewirkende Fläche des Schiebers der geschützten Steuerung ist eine Ringnut angeschlossen, die bewirkt, daß die Fläche bei der vordersten (untersten) Lage des Schiebers durch eine Bohrung und einen Kanal mit dem Innern des Arbeitszylinders verbunden ist. Bei der hintern (obersten) Lage des Schiebers hingegen verdeckt die vordere Kante der Ringnut die Bohrung, so daß die Fläche gegen den Innenraum des Zylinders abgesperrt ist. Infolgedessen hält die durch den Frischluftkanal unter die Fläche strömende, zum Zurücktreiben des Kolbens dienende Preßluft den Schieber in seiner hintersten Lage.

87b (2). 457049, vom 18. Juli 1924. Erteilung bekanntgemacht am 23. Februar 1928. Ernst Rehfeld in Magdeburg und Deutsche Niles Werke A.G. in Berlin-Weißensee. *Steuerung für Preßluftwerkzeuge*. Zus. z. Pat. 399140. Das Hauptpatent hat angefangen am 18. März 1921.

An dem Steuerschieber der durch das Hauptpatent geschützten Steuerung ist eine ringförmige Schulter vorgesehen, die bewirkt, daß noch bei der Umsteuerung des Steuerschiebers am Ende des Arbeitshubes die den Rückhub des Kolbens hervorriefende Druckluft in zwei Teilströmen vor den Kolben geführt wird. Der eine Teil staut sich in dem in einiger Entfernung vom vordern Zylinderdeckel in den Zylinderraum mündenden Kanal zu einem Druck an, der höher als der Druck der Rückhubluft ist. Durch ihn wird der Schieber in seiner hintersten Lage gesichert. Sobald der Kolben bei seinem Rückgang die Mündung des Staukanals freigibt, strömt die Luft aus diesem Kanal in den untern Zylinderraum, wodurch der Druck auf den Druck der Rückhubluft sinkt und die Umsteuerung des Schiebers durch das frische Druckmittel bewirkt wird.

B Ü C H E R S C H A U.

Grundplan der wissenschaftlichen Betriebsführung im Bergbau. Von Dr.-Ing. Dr. jur. Kurt Sieben. 148 S. mit Abb. Berlin 1928, VDI-Verlag. Preis geh. 10,50 M., für VDI-Mitglieder 9,50 M.

In der bergmännischen Praxis ringt sich immer mehr die Erkenntnis durch, daß der vielgestaltige und schwer übersichtbare Betrieb heute nicht mehr allein auf Grund alter Erfahrungen und mit Hilfe von Faustregeln erfolgreich geführt werden kann, sondern einer messenden und rechnerischen Forschung und einer planmäßigen, dauernden Überwachung bedarf. Im letzten Jahrzehnt sind schon auf vielen Gruben dahingehende Untersuchungen vorgenommen worden, denen jedoch der Mangel anhaftet, daß man sie ziemlich willkürlich und nicht auf Grund eines sorgfältig aufgestellten Planes durchgeführt hat. Natürlich sind auch Fehlschläge und Mißerfolge nicht ausgeblieben, die sich nie vermeiden lassen, wenn man Neuland betritt und durchstreift. Die bisherigen Veröffentlichungen befaßten sich mit Einzelfragen, ohne daß ein Versuch unternommen worden wäre, einmal das Gesamtgebiet derartiger Arbeiten zu umreißen und im Zusammenhang zur Darstellung zu bringen.

Ein solcher Versuch liegt nunmehr in der Siebenschen Schrift vor, die der Verfasser selbst als einen Grundplan, als ein Gerippe bezeichnet. Heute, wo sich auf dem Gebiete der »wissenschaftlichen Betriebsführung« — die Bezeichnung sollte man endlich fallen lassen und durch organische

Betriebsführung ersetzen — noch alles im Fluß befindet und viele Untersuchungen noch nicht angestellt worden sind, kann man auch noch nichts Endgültiges und Vollständiges gestalten. Dazu muß erst die Praxis weiteres Material liefern. Der Grundplan Siebens gibt aber einen wertvollen und wohlgedachten Überblick über das bisher Erreichte und regt zu dem noch Fehlenden zielbewußt an. Nach einer begrifflichen Festlegung der »wissenschaftlichen Betriebsführung« als einer solchen, die auf rechnermäßigen Grundlagen, anstatt auf Gefühlswerten und Faustregeln aufbaut, und nach einer Erörterung über die Grenzen ihrer Anwendung teilt Sieben die Aufgaben der Einzelwirtschaft in die Geldwirtschaft, die Geschäftspolitik und die Betriebswirtschaft ein. Während er die beiden ersten Gebiete nur ganz kurz streift, widmet er dem dritten 133 von den 146 Seiten seiner Schrift. Hinsichtlich der Ausführungen Siebens über die Geldwirtschaft und die durch sie veranlaßten Maßnahmen wird man stellenweise anderer Ansicht sein können, weil hier zu sehr theoretisiert und zu scharf getrennt wird, was praktisch zusammenwirkt und ineinander übergeht. Zum mindesten wird man die generell niedergelegten Ansichten in der Praxis von Fall zu Fall schärfens prüfen müssen, um nicht in eine böse Verlustwirtschaft zu geraten. Indessen ist der Ansicht zuzustimmen, daß eine vollständige Abtrennung der Betriebsbuchung von der Hauptbuchführung für die Betriebsführung notwendig ist. Das dürfte aber auch wohl im allgemeinen der Fall sein.

In der anschließenden Besprechung der Betriebsbuchführung sind viele an sich berechtigte und zweifellos richtige Ansichten ausgesprochen, die jedoch wahrscheinlich bei ihrer praktischen Durchführung eine recht beachtliche Mehrarbeit verursachen würden. Aber man wird zugeben, daß durch eine schärfere und logischere Gliederung, als sie vielfach anzutreffen ist, sowie durch einen klaren Einblick in die Vor- und Nachteile der einzelnen Betriebsvorgänge eine sichere Grundlage für Verbesserungsmaßnahmen erzielt werden würde.

Es folgt die Besprechung der Maßnahmen, die zu einer sorgfältigen Betriebsüberwachung führen. Hier werden zahlreiche Beobachtungen aus der Praxis kritisch erörtert und vielfach neue Vorschläge und Anregungen gegeben, von denen bald die einen, bald die andern für den praktischen Betrieb Verwendung finden können.

Den Hauptanteil des ganzen Werkes beansprucht die »Betriebsforschung«, die mit Recht als der Kern der »wissenschaftlichen« Betriebsführung bezeichnet wird. In eingehender Weise, durch zahlreiche eigene Beobachtungen und durch Verarbeitung eines umfangreichen Schrifttums gestützt, erörtert Sieben die Bedeutung von Maschinen, Material und Menschen bei ihrer vielseitigen Verwendung im bergbaulichen Betriebe. Hierbei werden die gesamten Arbeits- und Betriebsvorgänge nach einer räumlichen, einer zeitlichen und einer sachlichen Betriebsordnung unterschieden. Im besondern wird dem Menschen im Betriebe reichliche Aufmerksamkeit geschenkt, und es wird zum Ausdruck gebracht, daß wir uns in dieser Frage erst im Anfang der Forschung befinden. Bei der Besprechung der Mechanisierung wird die dadurch zunehmende Bedeutung des Ausnutzungsfaktors für die Wirtschaftlichkeit hervorgehoben.

Zum Schluß behandelt Sieben die Auswertung der gefundenen Ergebnisse durch eine besondere Prüfstelle und die Art und Weise, nach der das ganze Verfahren der »wissenschaftlichen« Betriebsführung nach und nach praktisch eingeführt werden soll. Hier hätte die wichtige Frage der persönlichen Zusammensetzung und der Stellung dieser Prüfstelle im Rahmen des ganzen Unternehmens etwas eingehender behandelt werden können, weil davon der praktische Erfolg wesentlich mit abhängt.

Überblickt man die ganze Arbeit, so muß man dem Verfasser unumwunden Anerkennung für die außerordentlich fleißige, inhaltreiche und vielseitige Bearbeitung des Gebietes zollen. Als erste zusammenfassende und teilweise systematisierende Veröffentlichung eines überaus bedeut-

samen, aber noch sehr stark im Fluß befindlichen Wissenszweiges ist das Buch sehr zu begrüßen und jedem, der mit dem praktischen Bergbau zu tun hat, wärmstens zu empfehlen. Nicht nur ist sein Inhalt lehrreich, sondern es gibt auch jedem denkenden Kopfe reichlich Anregung und ist so nach dem Wort Goethes zu bewerten, das ich ihm mit auf den Weg geben möchte: »Lehre ist viel — Anregung alles«.

Bergwerksdirektor Dr.-Ing. O. Pütz.

Schieß- und Sprengstoffe. Von Dr. Ph. Naoum, Leiter des Wissenschaftlichen Laboratoriums der Dynamit-Aktien-Gesellschaft vorm. Alfred Nobel & Co. (Technische Fortschrittsberichte, Bd. 16.) 199 S. mit 12 Abb. Dresden 1927, Theodor Steinkopff. Preis geh. 12,50 *M.*, geb. 14 *M.*

Da das vorliegende Buch der Sammlung der Technischen Fortschrittsberichte angehört, behandelt es nicht die gesamte Technologie der Schieß- und Sprengstoffe, sondern im wesentlichen nur die Fortschritte der Schieß- und Sprengstoffindustrie etwa seit Beginn des Weltkrieges. Eine gewisse Kenntnis der Grundlagen der Schieß- und Sprengstoffe wird daher beim Leser vorausgesetzt. Soweit es zum Verständnis notwendig ist, werden aber außer einer allgemeinen Darlegung zur Theorie der Sprengstoffe auch zu den verschiedenen Arten der Schieß-, Spreng- und Zündmittel einführende Erklärungen sowie Angaben über die geschichtliche Entwicklung gegeben. In der Hauptsache bringt der Verfasser dann alle Neuerungen auf den behandelten Gebieten in der ihm eigenen klaren und fesselnden Darstellungsweise. Für diejenigen, die in die Einzelheiten näher eindringen wollen, finden sich dabei ausführliche Hinweise auf das in- und ausländische Schrifttum und auf die neuern Patente. Mit Staunen wird der Leser von den großartigen Leistungen Kenntnis nehmen, die die Schieß- und Sprengstoffindustrie vor allem in Deutschland während des Krieges und auch nach dem Kriege in den Zeiten des Stoffmangels und bei der Aufarbeitung der alten Heeresbestände hervorgebracht hat. Für den Steinkohlenbergmann ist von besonderem Belang das Kapitel über die Wettersprengstoffe, das alle wesentlichen Fortschritte auf diesem Gebiete enthält. Im ganzen betrachtet, gibt das Buch ein treffendes Gesamtbild von dem heutigen Stande der Technik der Explosivstoffe. Es stellt eine wichtige Neuerscheinung im Sprengstoffschrifttum dar, aus der jeder, der mit Sprengstoffen und Schießmitteln zu tun hat, nutzbringende Anregungen erfahren kann.

B. Dr.

Z E I T S C H R I F T E N S C H A U.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 34–37 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Observations sur quelques gisements marocains de plomb et de zinc. Von de la Rue. Mines Carrières. Bd. 7. 1928. H. 65. S. 44/7M*. Beschreibung von Blei- und Zinkerzvorkommen in Marokko.

Les gisements d'amiante du Canada. Von Lance. Mines Carrières. Bd. 7. 1928. H. 65. S. 33/9C*. Geologische Verbreitung und chemische Zusammensetzung von Asbest. Der Asbest von Kanada. Vorkommen. Gewinnung durch Steinbruchbetrieb. Aufbereitung. Zukunft der Asbestindustrie.

Bergwesen.

Elektrische Tiefmeßvorrichtungen für Brunnen und Bohrlöcher. Von Gutmann. Kohle Erz. Bd. 25. 30. 3. 28. Sp. 231/8*. Bauart und Anwendung der Vorrichtung.

Methods at the Morro Velho mine of the St. John Del Rey Mining Company, Limited. Von Chalmers. Engg. Bd. 125. 30. 3. 28. S. 379/80. Kennzeichnung

der bisherigen Abbauverfahren und Beschreibung der neuerdings angewandten.

Exploitation des carrières. Von Clère. (Forts.) Mines Carrières. Bd. 7. 1928. H. 65. S. 40/5C*. Kreissägen zum Zerschneiden der Steine. Bandsägen. Hobelbänke, Schleif- und Poliertische.

Face preparation for blasting coal. Von Lubelsky. Proc. West. Pennsylv. Bd. 43. 1927. H. 8. S. 357/67*. Betrachtung der Schrämarbeit vor Ort hinsichtlich ihres Einflusses auf den Stückkohlenfall. Schrämen von Hand. Schrämmaschinen. Lage des Schrams.

Notes on hematite iron-ore mining methods and their possible application to colliery practice. Von Varty. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 116. 23. 3. 28. S. 415/7*. 30. 3. 28. S. 454/6*. Beschreibung der Erzvorkommen. Zusammensetzung der Erze. Abbauverfahren. Bohrhämmer und Bohrmaschinen. Bohrererschärfmaschine. Haspel.

Metal fittings for standard pit props. Coll. Guard. Bd. 136. 23. 3. 28. S. 1134/5*. Beschreibung einer unter Stempeln anzubringenden Einrichtung, die das Rauben der Stempel erleichtert.

Hirst's chain coal cutter. Coll. Guard. Bd. 136. 30.3.28. S. 1235/7*. Beschreibung der Kettenschrämmaschine. Antriebsmotor. Die Schrämenteile.

Die Stampf- oder Stopfrutsche. Von Olten. Bergbau. Bd. 41. 29.3.26. S. 149/50*. Bauart, Arbeitsweise und Bewährung der genannten Rutschenart.

Some notes on accidents from the use of explosives. Von Brown. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 116. 23.3.28. S. 427/8. Erörterung der Aufgaben des Schießhauers. Beschreibung der gegen die Vorschriften häufig gemachten Verstöße.

Das Blasversatzverfahren der Zeche Monopol. Von Fromme. Glückauf. Bd. 64. 7.4.28. S. 429/34*. Beschreibung der Anlage. Kosten des Verfahrens. Andere Verfahren.

Zur Frage der Bekämpfung des Gebirgsdruckes durch nachgiebigen Grubenausbau im ober-schlesischen Steinkohlenbergbau. Von Fritsch. (Schluß.) Z. Oberschl. V. Bd. 67. 1928. S. 232/7*. Beispiele für nachgiebigen Segment- und Blockausbau.

Winding engine for South Africa. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 116. 30.3.28. S. 451/3*. Beschreibung einer großen Dampffördermaschine.

A new face-belt tension end for conveyors. Coll. Guard. Bd. 136. 30.3.28. S. 1233/4*. Beschreibung der Fördereinrichtung.

Tapping a water-logged area. Von McComb. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 116. 30.3.28. S. 466. Beschreibung eines Verfahrens zum Abzapfen von hinter einem Grubendamm stehenden Wasseransammlungen.

Diffusibility of gas as applied to the estimation of mine gases. Von Ringrose. Coll. Guard. Bd. 136. 23.2.28. S. 1131/3*. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 116. 30.3.28. S. 462*. Beschreibung eines in Lampenform gebauten, auf den Gesetzen der Diffusion beruhenden Schlagwetteranzeigers.

Grubenbrände. Von Blitek. Z. Oberschl. V. Bd. 67. 1928. H. 4. S. 227/32*. Beschreibung der Grubenbrandbekämpfung an Hand einiger praktischer Beispiele. Die durch Grubenbrände verursachten Kohlenverluste.

The CWM explosion. Coll. Guard. Bd. 136. 23.3.28. S. 1141/3*. 30.3.28. S. 1252/3. Erörterungen über die vermutliche Ursache des Grubenunglücks.

Die stoffliche Zerlegung der Kohle durch die Schwimm- und Sinkanalyse. Von Lange. Z. Oberschl. V. Bd. 67. 1928. H. 4. S. 206/15*. Überblick über frühere Arbeiten. Beziehungen zwischen spezifischem Gewicht und Aschengehalt. (Schluß f.)

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Neue Kohlenstaubfeuerung für Flammrohrkessel ohne Brennkammer. Von Jaroschek. Braunkohle. Bd. 27. 24.3.28. S. 221/4. Beschreibung einer Kohlenstaubfeuerung, in der Braunkohlenstaub ohne Brennkammer im Flammrohr mit gutem Wirkungsgrad verbrannt wird. Untersuchung der Leistungsfähigkeit.

Reglung und Speicherung. Von Eberle. Wärme. Bd. 51. 31.3.28. S. 219/22*. Darlegung der Beziehungen zwischen Regelungsvorgang der Feuerung und erforderlicher Speicherleistung.

Die Verbrennung mit sauerstoffangereicherter Luft. Von Gümz. Feuerungstechn. 1.4.28. S. 73/6*. Einfluß der Sauerstoffzugabe auf den Verbrennungsvorgang. Sauerstoffanreicherung in Dampfkesselfeuerungen. Verbrennungsberechnung bei beliebigem Sauerstoffgehalt der Luft. (Forts. f.)

The combustion of powdered coal. Von Moore. Coll. Guard. Bd. 136. 23.3.28. S. 1133/4. Bericht über Verbrennungsversuche mit Staubkohlen. Aussprache.

Economizers. Von Keenan. Proc. West. Pennsylv. Bd. 43. 1927. H. 8. S. 368/88*. Beispiele für die Bauweise neuzeitlicher Rauchgasvorwärmer. Wasser- und Gasgeschwindigkeit. Reinigung. Lage der Vorwärmer zur Kesselanlage. Leistungen. Aussprache.

Richtlinien für Industriekraftwerke. Von Hilgers. Wärme. Bd. 51. 31.3.28. S. 215/8. Wirtschaftliche Vorteile von Industriekraftwerken mit Abdampfverwertung. Parallelbetrieb und Fremdstrombezug. Sonderfälle wirtschaftlicher Industriekraftwerke ohne Abdampfverwertung.

Die Wahl der Maschinengröße in Kraftwerken. Von Schlicke. E. T. Z. Bd. 49. 5.4.28. S. 527/31. Bestimmung der wirtschaftlichen Maschinengröße für zwei Beispiele.

Gegendruck- und Anzapfturbine in der neuzeitigen Kraftwirtschaft. Von Kraft. Wärme. Bd. 51. 31.3.28. S. 223/9*. Merkmale der beiden Turbinen. Erörterung der Hauptgesichtspunkte für den Turbinenbetrieb in Industriekraftwerken.

The Trenton Channel Station of the Detroit Edison Company. Engg. Bd. 125. 23.3.28. S. 341/4*. Lageplan und Gesamtaufbau des Großkraftwerkes. (Forts. f.)

Wirtschaftliche Kleinturbinen für Gegendruckbetrieb. Von Kraft. Zentralbl. Hüttenw. Bd. 32. 4.4.28. S. 218/25*. Aufbau. Anwendungsbeispiele.

Unterwasserpumpen. Von Sauveur. Z. V. d. I. Bd. 72. 31.3.28. S. 441/4*. Kurzer Rückblick auf frühere Bauarten von Tauchpumpen. Abdichtung. Neuere Pumpenausführungen. Überdruckvorrichtungen.

Elektrotechnik.

Earthing of electric cables and conduits underground. Coll. Guard. Bd. 136. 23.3.28. S. 1137*. Beschreibung einer Einrichtung zum Erden von Kabeln und Leitungen untertage.

Hüttenwesen.

Entwicklung der Verwendung des Elektroofens in den einzelnen Zweigen der Eisenindustrie und Untersuchung über seine Wirtschaftlichkeit und Zukunftsaussichten in dieser Industrie. Von Kothny. Zentralbl. Hüttenw. Bd. 32. 4.4.28. S. 207/15. Art der Eisenabfälle, ihre Jahresmengen und Verwendung. Elektroerzroheisen, Elektroschrotroheisen. Statistische Angaben über die bisherige Entwicklung der Elektroerz-Erzeugung. (Forts. f.)

High-frequency induction melting. Von Campbell. J. Iron Steel Inst. Bd. 116. 1927. II. S. 103/15*. Die Induktionsöfen von Rodenhauser und von Northrup. Beschreibung des Hochfrequenzofens von Ajax-Northrup. Aussprache.

On the theory of the blast-furnace process. Von Wüst. J. Iron Steel Inst. Bd. 116. 1927. II. S. 65/89*. Erörterung neuer Anschauungen über die Reduktionsvorgänge im Hochofen. Zuschriften.

The manufacture of pig-iron in Natal. Von Holgate. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 116. 30.3.28. S. 461/2. Zusammensetzung der verhütteten Erze. Hochofenkoks. Die Hochofenanlage bei Newcastle. Betriebsergebnisse. Erzeugungskosten des Roheisens.

Electrolytic iron, its inception and development. Engg. Bd. 125. 23.3.28. S. 339/40*. Geschichtliche Entwicklung der Herstellung von Elektrolyteisen. Gegenwärtiger Stand der Technik.

Rekristallisationsuntersuchungen an Stahl für Transformatorenbleche. Von Oberhoffer und Oertel. Stahl Eisen. Bd. 48. 29.3.28. S. 393/403*. Frühere Arbeiten. Rekristallisation nach Kaltverformung. Ein Rekristallisationsschaubild. Keimwirkung bei der Rekristallisation. Form und Art des Kohlenstoffs im Stahl für Transformatorenbleche. Rekristallisation nach Warmverformung.

Magnetic and other changes concerned in the temper-brittleness of nickel-chromium steels. Von Dickie. J. Iron Steel Inst. Bd. 116. 1927. II. S. 223/43*. Ausführungsweise der Untersuchungen. Ergebnisse. Aussprache.

The influence of cold-rolling and subsequent annealing on the hardness of mild steel. Von Edwards und Kuwada. J. Iron Steel Inst. Bd. 116. 1927. II. S. 245/63*. Untersuchungsergebnisse über den Einfluß des Kaltwalzens und des folgenden Glühens auf die Stahlhärte.

The influence of nickel and silicon on an iron-carbon alloy. Von Everest, Turner und Hanson. J. Iron Steel Inst. Bd. 116. 1927. II. S. 185/221*. Untersuchungsverfahren und Ergebnisse. Aussprache. Zuschriften.

The constitution of silicon-carbon-iron alloys and a new theory of the cast irons. Von Hanson. J. Iron Steel Inst. Bd. 116. 1927. II. S. 129/83*. Einzelheiten der Versuche. Auswertung der Ergebnisse. Gleichgewicht zwischen Eisen und Kohlenstoff. Anwendung der theoretischen Betrachtungen auf Gußeisen. Aussprache.

The behaviour of mild steel under prolonged stress at 300°C. Von Rosenhain und Hanson. J. Iron Steel Inst. Bd. 116. 1927. II. S. 117/27*. Mitteilung neuer Untersuchungsergebnisse. Aussprache.

The economic and social development of the American iron and steel industry. Von Robinson. J. Iron Steel Inst. Bd. 116. 1927. II. S. 13/41. Geschichtlicher Rückblick. Entwicklungslinien im 20. Jahrhundert. Stahl- und Eisenerzeugung. Kraftwirtschaft. Löhne. Preise. Arbeiterfragen. Marktlage. Aussprache.

The effect of varying ash in the coke on blast-furnace working. Von Hill. J. Iron Steel Inst. Bd. 116. 1927. II. S. 91/101*. Betriebserfahrungen über den Einfluß der Höhe des Aschengehaltes auf den Gang des Hochofens. Aussprache.

The use of silica gel as a medium for drying blast. Von Lewis. J. Iron Steel Inst. Bd. 116. 1927. II. S. 43/63*. Beschreibung einer Trockenanlage. Geschichtliche Daten. Schrifttum. Aussprache.

The behaviour of metals and alloys during hot-forging. Von Kent. Engg. Bd. 125. 16. 3. 28. S. 331/3*. Mitteilung von Versuchsergebnissen über das Verhalten der Metalle und Legierungen beim Heißschmieden.

The deterioration of lead cable sheathing by cracking and its prevention. Von Beckinsale und Waterhouse. (Schluß.) Engg. Bd. 125. 16. 3. 28. S. 334/6*. Erörterung der verschiedenen möglichen Ursachen für die Zerstörung der Bleikabelmäntel.

The influence of dissolved gases on the soundness of 70:30 brass ingots. Von Bailey. Engg. Bd. 125. 23. 3. 28. S. 366/8*. Versuche zur Ermittlung des Einflusses von Gaseinschlüssen auf die Festigkeit von Messingbarren.

Chemische Technologie.

Die Arbeiten der Emschergenossenschaft zur Gewinnung des Phenols aus dem Ammoniakwasser der Ruhrzechen. Von Wiegmann. (Schluß.) Glückauf. Bd. 64. 7. 4. 28. S. 435/41*. Beschaffenheit, mittelbare und unmittelbare Wiedergewinnung der Waschlöslichkeit. Das gewonnene Rohphenolöl. Phenolöl oder Phenolatlauge. Phenolbilanz. Konzentration des Phenols im Gaswasser. Neue Vorschläge.

Versuche zur Aufarbeitung von Kokereiteer nach dem Dubbs-Verfahren. Von Müller. Glückauf. Bd. 64. 7. 4. 28. S. 444/5*. Aufbau einer Dubbs-Anlage. Versuchsergebnisse.

Some facts regarding the low-temperature carbonisation of coal. Von Haslam und Wheeler. Coll. Guard. Bd. 136. 30. 3. 28. S. 1229/32. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 116. 30. 3. 28. S. 457/8. Die Erzeugnisse der Tieftemperaturverkokung. Technische Erörterungen. Wirtschaftliche Betrachtungen. Aussprache.

Kokereigas und Gaswerksgas, eine vergleichende Studie über die Gasbeschaffenheit. Von Nübling und Mezger. Gas Wasserfach. Bd. 71. 31. 3. 28. S. 304/10*. Beschaffenheitsnormen der Gasindustrie und die Gewährleistungen der Kokereien bei der Gaslieferung. Vergleich der beiden Gasarten.

Über die Druckextraktion von Steinkohle mittels Tetralin. Von Berl und Schildwächter. Brennst. Chem. Bd. 9. 1. 4. 28. S. 105/13*. Nachweis der erheblichen Extraktionswirkung von Tetralin unter Druck auf Steinkohle. Bericht über die Ergebnisse umfangreicher Untersuchungen.

Die Verwendung der aktiven Kohle in der Gasindustrie. Von Engelhardt. Gas Wasserfach. Bd. 71. 31. 3. 28. S. 290/7*. Aufnahmefähigkeit von aktiver Kohle. Benzolgewinnung aus Leuchtgas. Die Entschwefelung von Kohle in Destillationsgasen.

Die Kohle von Spitzbergen. Von Dolch und Koch. Z. Oberschl. V. Bd. 67. 1928. H. 4. S. 221/6. Äußere Beschaffenheit und Wassergehalt. Verkokungsprobe. Elementare Zusammensetzung. Heizwert. Huminsäuregehalt. Schwelversuche. Entgasung.

Chemie und Physik.

Auftreten und Bekämpfung der Korrosionserscheinungen in Bergbaubetrieben. Von Wintermeyer. Bergbau. Bd. 41. 29. 3. 28. S. 150/4. Ursachen der Korrosion. Besprechung verschiedener Schutzmaßnahmen.

Die spezifischen Wärmen von amorphem Kohlenstoff und Halbkoks. Von Terres und Biederbeck. (Forts.) Gas Wasserfach. Bd. 71. 31. 3. 28. S. 297/302*. Versuchsordnung. Ausführung der Versuche. (Forts. f.)

Wirtschaft und Statistik.

Reform des Schlichtungswesens? Von Wünschuh. Wirtsch. Nachr. Bd. 9. 29. 3. 28. S. 469/75. Hochkonjunktur der Schlichtung. Eigenart des deutschen Schlichtungswesens. Schlichtung als Mittel der Lohnpolitik und als Dienst am Wirtschaftsfrieden. Arbeitsgemeinschaft. Reformvorschläge.

Das Problem der Wohnungsbaufinanzierung. Von Weidemann. Wirtsch. Nachr. Bd. 9. 29. 3. 28. S. 454/62. Wohnungsbedarf der nächsten 7 Jahre. Wege zur Finanzierung.

Wirtschaftsenqueten und Braunkohlenbergbau. Von Pothmann. Braunkohle. Bd. 27. 24. 3. 28. S. 224/32. Aufgaben der Enquetekommission. Betrachtung ihrer Tätigkeit vom Standpunkt des Braunkohlenbergbaus.

Die Rolle der Ruhrkohlenzechen in der deutschen Elektrizitätswirtschaft. Von Körfer. E. T. Z. Bd. 49. 29. 3. 28. S. 508*. Zahlenmäßige Beleuchtung der Bedeutung der Elektrizitätserzeugung auf den Ruhrzechen.

Bergbau und Hüttenwesen Italiens im Jahre 1926. Glückauf. Bd. 64. 7. 4. 28. S. 441/4. Bergwerksgeinnung. Gewinnung von mineralischen Brennstoffen und Nebenerzeugnissen. Kohlenverbrauch. Brennstoffeinfuhr und Anteil der wichtigsten Kohlenländer. Hüttengewinnung. Eisenerzförderung. Roheisen- und Stahlerzeugung.

Documentation sur la situation générale de l'étain en 1926-1927. Von Pritzbuher. Mines Carrières. Bd. 7. 1928. H. 65. S. 33/43 M*. Weltmarktlage für Zinn. Weltgewinnung seit 1914. Preise. Zinnerze. Zinnerzlagerrstätten in den wichtigsten Ländern.

Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Die bei der Ausbildung und Gesellenprüfung der Zechenwerkstattlehrlinge im Bezirk der Arbeitskammer für den Kohlenbergbau des Ruhrgebietes erzielten Ergebnisse. Von Weise. Glückauf. Bd. 64. 7. 4. 28. S. 445/6. Bericht über die in den Jahren 1922 bis 1927 erzielten Ergebnisse.

P E R S Ö N L I C H E S .

Übertragen worden ist:

dem bei dem Oberbergamt in Breslau beschäftigten Berggrat Schäfer unter Ernennung zum Oberberggrat die Stelle des Direktors des Knappschafts-Oberversicherungsamtes in Breslau,

dem bei dem Bergrevier Görlitz beschäftigten Berggrat Forster unter Ernennung zum Ersten Berggrat die Bergrevierbeamtenstelle des genannten Bergreviers.

Zu Berggräten sind ernannt worden:

der Bergassessor Dietrich bei dem Bergrevier Nord-Gleiwitz,

die bei der Geologischen Landesanstalt in Berlin beschäftigten Bergassessoren Dr.-Ing. Kaemmerer und Hülsemann.

Bei der Geologischen Landesanstalt in Berlin sind die außerplanmäßigen Geologen Dr. Reich und Dr. Ebert sowie der Assistent Dr. Seitz zu Bezirksgeologen ernannt worden.

Gestorben:

am 10. April in Urbar (Kr. Koblenz) der Markscheider a. D. Josef Endres, früher in den Diensten der Mansfeldschen Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft zu Eisleben.