

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 32

6. August 1927

63. Jahrg.

### Die Bedeutung der Abbaulokomotive beim Abbau steil einfallender Flöze.

Von Bergassessor H. Reins, Massen bei Unna.

Seit Jahren erfolgen im Ruhrbezirk die Vorrichtung und Förderung innerhalb der einzelnen Bauabteilungen des in steil einfallenden<sup>1</sup> Flözen umgehenden Grubenbetriebes nach unverändert gleichen Grundsätzen. Die Flözgruppen werden durch Förderstapel und die von ihnen ausgehenden Ortquerschläge gelöst. Von den Ortquerschlägen aus geht der Abbau zweiflügelig in kurzen streichenden Längen von 150 m im Mittel zu Felde. Die Förderung bewegt sich, auch heute noch fast ausschließlich von Hand bedient, durch die einzelnen Abbaustrecken und die Ortquerschläge zum Stapel hin. Bergewagen und leere Wagen werden auf dem umgekehrten Wege vom Aufbruch nach den einzelnen Betriebspunkten geschleppt. Der Versuch, Maschinenkraft durch Verwendung von kleinen fliegenden Seilbahnen in der Abbauförderung einzuführen, hat, wenn er auch an einzelnen Stellen von ganz beachtlichen Erfolgen begleitet war, nicht allgemein von der Zweckmäßigkeit der Seilbahnförderung im Gruppenbau überzeugen können.

Eine grundsätzliche Änderung dieser Verhältnisse ist erst seit dem Bau leistungsfähiger Abbaulokomotiven<sup>2</sup> möglich, bis heute aber nur in vereinzelt Fällen zur Tatsache geworden. Allerdings setzt sich die Erkenntnis der Bedeutung der Abbaulokomotive – des eisernen Lehrhauers, wie sie der westfälische Bergmann treffend getauft hat – nach und nach durch. Indessen ist der gesamte Umfang der Einwirkungen, den die Einführung der Abbaulokomotive auf die bergmännische Betriebs- und Wirtschaftsführung, namentlich im Gruppenbau mit sich bringt, noch nicht hinreichend gewürdigt worden.

Im rheinisch-westfälischen Bezirk setzte sich bislang die Belegschaft eines auf zwei Schichten arbeitenden Betriebsortes im Gruppenbau in der Regel aus fünf Leuten, nämlich zwei vor der Kohle arbeitenden Hauern, einem Mann, der das Ort vortreibt und den Bahnbruch schießt, sowie zwei Schleppern zusammen. Den letztgenannten fällt das Füllen der Kohlenwagen (das Kohlenziehen) und Bergekippen sowie die Förderung der Kohle zum Stapel und der Berge auf dem umgekehrten Wege nach dem Gewinnungspunkte zu. In der Mehrzahl der Fälle ist den Schleppern auch das Aufschieben der Kohlen- und das Abziehen der Bergewagen am Stapelfüllort des Ortquerschlages übertragen. Das Gedinge wird für die erwähnten fünf Leute gemeinsam gesetzt. Es umfaßt also eine Reihe der verschiedensten Arbeitsverrichtungen und widerspricht den neuzeitlichen Erkenntnissen von der Not-

wendigkeit einer fortlaufenden rechnerischen Überwachung jedes einzelnen Arbeitsvorganges. Diese setzt aber wieder eine scharfe Abgrenzung der einzelnen Arbeitsvorgänge voraus, die sich bei der Ausführung der Förderung von Hand nur teilweise ermöglichen läßt. Ausschlaggebend ist dabei die Tatsache, daß die Schlepperleistung mit zunehmender Streckenlänge sehr schnell ihr Höchstmaß erreicht, und daß von diesem Zeitpunkte ab von den andern Leuten des Betriebspunktes bei der Förderung mit Hand angelegt werden muß. Meist ist es dann so, daß in der stärker belasteten Morgenschicht der vor Ort beschäftigte Mann, in der Mittagschicht der anwesende Hauer bei der Förderung mit zugreift. Wollte man die Schlepper aus dem Gedinge herauslösen, so müßte, je länger die Strecke wird, die Anzahl der verwendeten Schlepper zunehmen. Damit würde wohl ein gewisser Vorteil verbunden sein, jedoch wäre er nur sehr eng begrenzt, weil es sich nicht lohnt, auch die Arbeitsvorgänge des Füllens und des Bergekippens, des Schleppens und der Stapelbedienung gegeneinander abzugrenzen. Erst bei Verwendung einer leistungsfähigen Abbaulokomotive, die im Stapel wandert und verschiedene Orte bedient, ist es möglich, den eigentlichen Fördervorgang, das Schleppen der Wagen in den Abbaustrecken, aus dem Zusammenhang der andern Verrichtungen zu lösen und damit eine vollständige Trennung der einzelnen Arbeitsvorgänge zu erzielen. Die bisherigen Kameradschaften werden in Zukunft zerfallen: 1. in Kohlenhauer, die nur vor der Kohle arbeiten, verbauen und die für den Versatz notwendigen Verschlüge herstellen; 2. in Kohlenlader und Bergekipper, die wandernd auf verschiedenen Betriebspunkten tätig sind; 3. in Lokomotivführer, denen die Förderung zwischen dem Stapel und den Betriebspunkten obliegt; 4. in eine wandernde Stapelbedienung; 5. in Leute, die wandernd die einzelnen Orte vortreiben und die Bohrlöcher für die Bahnbrüche herstellen.

Die heutige Gedingstellung beruht auf der Schätzung der Leistung einer Gruppe von Menschen, die bei ganz verschiedenen körperlichen und geistigen Anlagen die verschiedenartigsten Arbeiten verrichten. Durch das Kameradschaft gestellte Gedinge ist zwar ein gemeinsames Ziel, nämlich das eines möglichst hohen Verdienstes, gegeben; diesem nur durch angestrengte und sich gegenseitig ergänzende Arbeit erreichbaren Ziele kommt man aber praktisch nur in unzulänglichem Maße und bei der üblichen Berechnung des Lohnes nach der Anzahl der gelieferten Kohlenwagen desto weniger nahe, je mehr Leute in einer Kameradschaft vereinigt sind. Neben der Verschiedenheit der Anlagen des einzelnen machen sich häufig auch innerhalb der Kameradschaften persönliche Gegensätze und

<sup>1</sup> Unter steil wird hier und im folgenden ein Einfallen von etwa 30–35° an aufwärts verstanden.

<sup>2</sup> Schlarb: Die Einführung von Abbaulokomotiven bei steiler Flözlagerung, Glückauf 1925, S. 481.

Spannungen geltend. Die Gedingestellung, wie sie heute vor sich geht, ist die auf Erfahrung und auf Gefühl beruhende Kunst, aus der großen Anzahl von psychologischen, physiologischen und durch die jeweiligen betrieblichen Verhältnisse gegebenen Einwirkungen einen möglichst richtigen Gesamtwert, den Gedingelohn, zu bilden. Es kann daher gar nicht ausbleiben, daß erhebliche Zufallsfehler unterlaufen, die man sich neuerdings durch mühsame Untersuchungen sowohl der Einzelleistungen als auch der Leistungen der ganzen Kameradschaft (Zeitstudien) auszumergen bestrebt. Wie vereinfacht demgegenüber die Verwendung der Abbaulokomotive die Sachlage! Die Abbaulokomotive bringt zwanglos eine Auflösung des bisherigen Knäuels von Arbeitsvorgängen und -leistungen in Einzelvorgänge und Einzelleistungen. Der einzelne Mann ist nun auf sich selbst gestellt und findet keinen Rückhalt mehr. Jetzt ist eine dauernde Überwachung des einzelnen möglich. Das Gedinge bezieht sich auf ganz bestimmte Arbeitsverrichtungen. Seine Berechnung wird verhältnismäßig einfach. Zufälligkeiten werden ausgeschaltet. An die Einführung der Abbaulokomotive knüpft sich daher die Möglichkeit, schon in rein organisatorischer Hinsicht eine höchst zweckmäßige Betriebsgestaltung herbeizuführen.

Neben diesen die Arbeitsteilung ändernden und Übersicht und Leistung günstig beeinflussenden rein organisatorischen Gesichtspunkten schließt die Förderung mit Abbaulokomotiven ganz neue, auf technisch-wirtschaftlichem Gebiete liegende Möglichkeiten auf. Bislang hat sich das bergmännische Bemühen im wesentlichen auf die Steigerung der reinen Kohlenhauerleistung (Hackenleistung) und gleichzeitig auf eine möglichst hohe Betriebsortförderung gerichtet. Zweifellos sind nach diesen beiden Richtungen hin, oft auf verschiedenen Wegen, bedeutsame Ergebnisse erzielt worden. Indessen war bei Handförderung der wirtschaftliche Erfolg dazu verurteilt, dem technischen ganz beträchtlich nachzuhinken. Denn im gleichen Verhältnis, in dem die Förderung eines Betriebspunktes dank einer erheblich gesteigerten Hackenleistung oder stärkern Belegung mit Kohlenhauern erhöht wurde, nahm auch die Zahl der Schlepper zu. Dadurch ging der erhoffte wirtschaftliche Vorteil zum mindesten teilweise, in vielen Fällen auch ganz verloren. Erst durch die Abbaulokomotive kommen die im Abbau erzielten technischen Fortschritte zur vollen Geltung, denn die Abbaulokomotive ist in der Lage, große Mengen zu befördern, und arbeitet desto wirtschaftlicher, je größer die an einem Gewinnungspunkte anfallende Kohlenmenge ist. Während man früher auf die etwa notwendige Mehreinstellung von Schleppern Rücksicht nehmen mußte, können nunmehr die gegebenen Gewinnungsverfahren bis zum äußersten und mit vollem wirtschaftlichem Erfolge ausgenutzt werden. Die Abbaulokomotive begünstigt somit einen raschen Abbau. Ein möglichst schneller Verhieb aber erleichtert die Gewinnung, schont ferner das Gebirge und ist in Verbindung mit gutem Bergeversatz das beste Vorbeugungsmittel gegen auftretende ungleichmäßige Druckwirkungen, Brüche und daraus folgende Streckenausbesserungen. Die querschnittlichen Ausmaße der Abbaustrecken stehen der Verwendung der Abbaulokomotive nicht im Wege. Sie werden heute im rheinisch-westfälischen Bergbau durchweg so reichlich gewählt, daß die Abbaulokomotive ungehindert fahren

kann. Damit ist nicht nur für die Abbaulokomotive, sondern auch im engsten Zusammenhang mit der Lokomotivförderung der Weg für die Förderung mit großräumigen Wagen geebnet. Die Bedeutung der Verwendung von Förderwagen mit größerem Inhalt und der damit verbundenen günstigen Rückwirkungen auf den Betrieb bedarf keiner weiteren Hervorhebung.

Es liegt ferner klar zutage, daß die gegenüber der menschlichen Kraft unvergleichlich größere Leistungsfähigkeit der Abbaulokomotiven innerhalb der von ihnen befahrenen Bauabteilungen eine erhebliche Ersparnis an Förderleuten und damit an Löhnen mit sich bringen muß. Diese Ersparnis ist nicht überall gleich. Sie wird bedingt teils durch die Förderleistung, die bislang von Kohlen- und Bergeschleppern verlangt worden ist, teils durch den Umfang der Ausnutzung der Abbaulokomotive. Deren Ausnutzung ist abhängig von den Streckenlängen, den an den einzelnen Betriebspunkten anfallenden Kohlenmengen und — nicht zu vergessen — von Pausen, Verschiebewebungen und etwaigen Unregelmäßigkeiten des Förderbetriebes. In dem durchweg doppelschichtig belegten Gruppenbau werden bei den heute üblichen kurzen Flügellängen je nach den Verhältnissen täglich mindestens 10–16, im Mittel also 13 bislang in der Förderung und daher unproduktiv beschäftigte Leute durch jede im Betrieb befindliche Abbaulokomotive überflüssig. Infolgedessen ergibt sich, da man mit einer Ersparnis von 8–10 % für jede weniger verfahren Schicht rechnen kann, eine derart erhebliche Minderausgabe an Löhnen, daß bei entsprechender Berücksichtigung der laufenden Betriebsaufwendungen die Abschreibung der notwendigen Anlagekosten in kurzer Zeit möglich ist. Diese Zeitspanne, die durch den jeweils verschiedenen Umfang der für die Einrichtung der Abbaulokomotivförderung notwendigen Gesamtaufwendungen bestimmt wird, läßt sich genau nur nach Prüfung des einzelnen Falles feststellen. Im allgemeinen wird die Tilgung der Anlagekosten, allein auf Grund der Ersparnisse in der Abbauförderung, innerhalb von 10 Monaten erfolgen können. Nach Ablauf dieser Zeit wird der beträchtliche wirtschaftliche Vorteil, der dem Unterschiede zwischen den erzielten Lohnersparnissen und den laufenden Betriebskosten entspricht, in vollem Umfange in der Betriebskostenberechnung zum Ausdruck gelangen.

Die wirtschaftlichen Auswirkungen der Förderung mit Hilfe von Abbaulokomotiven werden dann besonders günstig sein, wenn sich die Möglichkeit ergibt, die in der Förderung freigewordenen Leute ganz oder auch nur zum Teil produktiv, d. h. mit der unmittelbaren Kohlen Gewinnung zu beschäftigen. Die erzielte Mehreinnahme entspricht dann im wesentlichen dem Verkaufspreise der mehr gewonnenen Kohle abzüglich lediglich der auf ihre Gewinnung und Förderung verwendeten Lohn- und Materialkosten. Sieht man indessen von einer derartig günstigen Möglichkeit als von einer Ausnahme ab, so ist doch die durch die Förderung mit Abbaulokomotiven hervorgerufene Entlastung der Belegung mit unproduktiven Leuten nach einer andern Hinsicht beachtenswert und betrieblich außerordentlich wertvoll. Denn für die freiwerdenden unproduktiven Leute kann innerhalb einer Wetterabteilung eine erheblich größere Anzahl produktiver, vor der Kohle arbeitender Bergleute im Rahmen der bergpolizeilich zulässigen Höchstbelegung beschäftigt werden. Die Anzahl dieser Hauer wird allerdings etwas geringer sein als die Zahl der durch die

Lokomotivförderung überflüssig gewordenen unproduktiven Leute, weil von diesen ein bei der Abbaulokomotivförderung allerdings nur sehr kleiner Bruchteil wiederum infolge der Mehrförderung für Bergekippen, Kohlenziehen und sonstige Nebenarbeiten beansprucht wird. Ob die erwähnte Mehrbelegung mit Hauern dadurch erfolgt, daß neue Betriebspunkte in Angriff genommen oder die bereits in Förderung stehenden Baue stärker belegt werden, muß nach den jeweils vorliegenden betrieblichen Verhältnissen entschieden werden. Im einen wie im andern Falle wird die Förderung der einzelnen Bauabteilungen gesteigert und die — gleich groß gebliebene — Gesamtförderung daher aus einer geringern Anzahl von Bauabteilungen entnommen werden können. Es ergibt sich also eine recht beträchtliche Zusammenfassung des Betriebes untertage, ein Vorteil, der noch dadurch vergrößert wird, daß sich die Gesamtziffer der im Grubenbetriebe unproduktiv Beschäftigten außerdem um die bislang in den nun überflüssig gewordenen Bauabteilungen unproduktiv angelegten Leute verringert.

Der namentlich im Hinblick auf eine Verminderung der Aus- und Vorrichtungsarbeiten stets gehegte Wunsch, die Lebensdauer der einzelnen Bauabteilungen im Gruppenbau zu verlängern, scheiterte bisher an der von Hand ausgeführten Abbauförderung. Die Schlepperleistung war und ist noch ausschlaggebend für die Wahl der Querschlags- und Abbaulängen, die ein gewisses Maß nicht überschreiten dürfen. Erst die Abbaulokomotive macht es dank ihrer großen Leistungsfähigkeit möglich, die Förderwege auszudehnen. Gleichzeitig wird eine zweite, bislang durch die Länge der Förderwege bedingte Abhängigkeit aufgehoben. Der Förderstapel kann nun an beliebiger, und zwar am besten an einer spätern Druckwirkungen entzogenen Stelle, also möglichst weit im Liegenden angesetzt werden.

Bereits die querschlägige Erweiterung der Bauabteilungen bringt einen unter Umständen recht erheblichen Zuwachs an Lebensdauer mit sich. Sie ist jedoch nicht überall, z. B. nicht bei einer Gruppe von wenigen Flözen durchführbar. Dagegen ist im Steinkohlenbergbau fast ausnahmslos die Möglichkeit gegeben, die Lebensdauer der einzelnen Bauabteilungen durch die Vergrößerung ihrer Baulängen zu erhöhen. Von dieser Möglichkeit hat man bei flachem Einfallen seit längerem in ausgiebigem Maße Gebrauch gemacht. Hier liefern die hohen, stark belegten Streben sehr große Fördermengen. Pferde oder Seilbahnen konnten verwendet und die Abbaulängen entsprechend den leistungsfähigern Fördermitteln vergrößert werden. Im Gruppenbau blieb man infolge der geringen Fördermengen, welche die einzelnen Betriebsorte lieferten, an die menschliche Kraft und daher an kurze Strecken gebunden. Der Notwendigkeit, auch bei steilem Einfallen die Baugrenze der einzelnen Abteilungen über das bisher übliche Maß auszudehnen, verdankt, im engsten Zusammenhang mit der Verwendung der Abbaulokomotive, die »Einstreckenförderung« ihre Entstehung. Die Technik der Einstreckenförderung ist hier schon ausführlich beschrieben worden<sup>1</sup> und bereits so bekannt, daß sich eine erneute Schilderung erübrigt. Der Schwerpunkt des in der Einstreckenförderung verkörperten Gedankens liegt keineswegs in der Einstrecke, den von ihr ausgehenden Stichquerschlägen und der dadurch erreichten

Verminderung der Kosten für Streckenunterhaltung, sondern in der Verknüpfung zwischen Vorrichtung, Streckenführung und Organisation der Förderung sowie vor allem in den sich daran anschließenden, weiter unten zu behandelnden günstigen betrieblich-wirtschaftlichen Auswirkungen. Die Anordnung der Einstreckenförderung ermöglicht erst die wirtschaftliche Verwendung der Abbaulokomotive bei vergrößerten Abbaulängen. Die Abbaulokomotive fährt durch den letzten Stichquerschlag und die durch ihn verkürzten Abbaustrecken vor Ort, holt die Förderung der einzelnen Abbaue und sammelt sie im Stichquerschlag; die vereinigte Förderung wird durch die Einstrecke zum Aufbruch geschleppt. Die Lokomotivwege werden auf diese Weise auf das geringstmögliche Maß vermindert, die Ausnutzung der Abbaulokomotivförderung aber umgekehrt auf ein Höchstmaß gebracht. Außerdem ist bemerkenswert, daß bei vergrößerten Baulängen und weit zu Felde vorgeückten Bauen die oben geschilderte Auflösung der einzelnen Kameradschaften und die damit verbundene so vorteilhafte vollständige Trennung der einzelnen Arbeitsvorgänge ohne Anwendung der Einstreckenförderung nur teilweise aufrechterhalten werden könnte.

Wenn sich, wie oben dargetan, die Verwendung der Abbaulokomotive bereits im Rahmen der zurzeit noch allgemein üblichen Aus- und Vorrichtung in bedeutendem Maße auswirkt, so wird das Bild des Grubenbetriebes erst recht bei gleichzeitiger Vergrößerung der einzelnen Baufelder verändert. Vor allem ist es offensichtlich, daß dann bislang notwendige Vorrichtungsarbeiten überflüssig werden. Schon bei der Erweiterung einer Bauabteilung in querschlägiger Richtung gestattet die Verwendung der Abbaulokomotive, mit einem Stapel auszukommen, wo bislang zwei, manchmal auch drei querschlägig hintereinander angeordnete Aufbrüche unumgänglich waren. Vollends macht die Verlängerung der Bauabteilungen in streichender Erstreckung einen Teil der im Streichen angeordneten Förderstapel, die von diesen auf den begrenzenden untern und obern Sohlen ausgehenden Querschläge und die Flözüberhauen überflüssig. Im Verein mit der Vergrößerung der Abteilungen in querschlägiger Richtung bringt die streichende Verlängerung die größtmögliche Ersparnis an Vorrichtungsarbeiten; sie erweist sich auch dort als vorrichtungsparend, wo eine Ausdehnung senkrecht zum Streichen nicht möglich ist. Der seinerzeit von Schlarb<sup>1</sup> unter Zugrundelegung dieses letzten und ungünstigsten Falles durchgerechnete Vergleich der Aus- und Vorrichtungskosten fiel allerdings zuungunsten der Abteilungserweiterung im Streichen unter gleichzeitiger Anwendung der Einstreckenförderung aus. Man muß sich jedoch vergegenwärtigen, daß die damals aufgestellte Rechnung in Ermangelung jedes praktischen Betriebsergebnisses rein theoretischer Natur war. Heute weiß man, daß man die Flügellängen bis 450 m unter Benutzung der jeweils am geeignetsten erscheinenden Abbaustrecke als Einstrecke ausdehnen und die Stichquerschläge nicht, wie ursprünglich angenommen, alle 90 m, sondern den früher üblichen Flügellängen entsprechend in Entfernungen von 150 m ansetzen kann. Gesteinrichtstrecken kommen also überhaupt nicht in Frage und an Stelle der in dem angezogenen Kostenvergleiche eingesetzten Mehraufwendungen für 6 Ortquerschlagsgruppen brauchen nur die Mehrkosten für 2 Ortquerschlagsgruppen verrechnet zu werden. Läßt

<sup>1</sup> Schlarb, a. a. O.

<sup>1</sup> a. a. O. S. 492.

man im übrigen die Ziffern stehen, so ergibt die auf Grund der nun vorliegenden Erfahrungen des praktischen Betriebes veränderte Gegenüberstellung folgendes Bild:

Kosten der Aus- und Vorrichtung  
bei der Einstreckenförderung.

Ersparnisse.

Zwei Stapel, je 120 m hoch,	<i>№</i>
240 m zu je 230 <i>№</i> . . . . .	55 200
Zweimal 150 m Aufhauen in jedem Flöz, 2 · 150 · 3 = 900 m zu je 30 <i>№</i> . . . . .	27 000
Zweimal querschlägige Verbindung in den beiden Hauptsohlen von der Haupttricht- strecke zur Flözgruppe, 2 · 2 · 200 = 800 m zu je 100 <i>№</i> . . . . .	<u>80 000</u>
	162 200

Mehraufwendungen.

Je zwei Ortquerschläge auf sechs Sohlen zu 100 m, 2 · 6 · 100 = 1200 m zu je 60 <i>№</i>	<u>72 000</u>
Demnach vermindern sich in dem erwähnten Beispiel die Aus- und Vorrichtungskosten bei einer Erweiterung der Baulängen unter Ver- wendung der Einstreckenförderung um . . .	90 200

Die Gegenüberstellung der bei der frühern Aus- und Vorrichtung und der nunmehr aufzuwendenden Kosten wird wohl ausnahmslos zugunsten des neuen Verfahrens ausfallen. Indessen ergibt auch die Vergleichung der rechnerisch ermittelten reinen Kosten noch kein einwandfreies Bild, weil sich mit der Erweiterung der Abteilungen im Streichen betriebliche, in den Kosten nicht zum Ausdruck kommende Vorteile einstellen.

Betrachtet man die Vorrichtungsarbeiten und ihre Eingliederung in den Betrieb untertage, so fällt sofort ein wesentlicher Unterschied auf. Während in den Abteilungen mit kleinen Baulängen die Ortquerschläge, der Lage des Stapels und der entsprechenden Hauptquerschläge angepaßt, notwendigerweise vor Aufnahme der Kohलगewinnung aufgeföhren werden müssen, ist dies bei vergrößerten Baulängen unter Verwendung von Stichquerschlägen nur bei der vom Stapel ausgehenden Querschlagsgruppe notwendig. Die Stichquerschläge können dagegen innerhalb der Bauabteilungen unabhängig in ihrer Lage und in vollständiger Anpassung an das Fortschreiten des Abbaus vorge richtet werden. Daraus, daß ein nicht unwesentlicher Teil der Gesteinarbeiten in die in Förderung stehenden Abteilungen verlegt wird, verliert die Vorrichtung viel von ihrer Starrheit. Sie wird elastischer und anpassungs fähiger. Ferner verdient die Tatsache Beachtung, daß die in den Stichquerschlägen anfallenden Berge sofort auf derselben Teilsohle, einige Meter weiter in Richtung nach dem Stapel hin, versetzt werden können. Es ergibt sich also die denkbar billigste Bergeföhderung infolge Einschränkung der Föhderwege und der Ersparung von unproduktiv tätigen Leuten. Im übrigen drängt sich im Hinblick auf den im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau von Tag zu Tag zunehmenden Mangel an Versatzbergen die Frage auf, ob im Gruppenbau nicht ein Teil der benötigten Versatzberge am billigsten in einer möglichst großen Zahl geräumig aufgeföhrener Stichquerschläge gewonnen wird.

Aber nicht allein bei den Gesteinarbeiten, sondern auch hinsichtlich der Kohलगewinnung wirkt sich die Vergrößerung der Baulängen, und zwar in doppelter Beziehung, vorteilhaft aus. Nach alter bergmännischer

Erfahrung beginnt die Kohle erst dann gut zu gehen, wenn die Baue bereits in mehr oder weniger großem Umfange zu Felde gerückt sind. Der Gebirgsdruck, der eine Folge der Auslösung der Spannung im Gebirge ist, stellt sich also erst nach Abkühlung größerer Flächen ein. Sein Fehlen gibt sich bei der Inbetriebnahme neuer Abteilungen durch die Festigkeit der Kohle kund und bedingt anfangs höhere Gedinge. Ebenso wie die Kohle müssen auch die vor ihr beschäftigten Leute »in Gang kommen«. Sie müssen eine gewisse Trägheit überwinden und werden zuerst versuchen, das Gedinge hochzudrücken. Andererseits müssen sie ihre neue Arbeitsstelle und deren Eigentümlichkeiten nach und nach kennen und sich auf sie einstellen lernen. Diese persönlichen und in der Natur des Betriebes liegenden Hemmungen sind zwar ziffernmäßig nicht zu errechnen, aber doch bedeutungsvoll genug, daß man sich mit ihnen beschäftigen und nach ihrer Abstellung suchen soll. Ist diese auch gänzlich nicht zu erreichen, so kommt doch die Vergrößerung der Baulängen mit einer recht erheblichen Verbesserung zu Hilfe. Gesetzt den Fall, es würde, dem oben angeführten Beispiele entsprechend, an Stelle von drei einzelnen Bauabteilungen von je 300 m Baulänge eine Bauabteilung von 900 m Baulänge gebildet, so läuft die Arbeit unverhältnismäßig länger im gleichen Fluß und unter gleichen Bedingungen weiter. Jetzt werden die Anfahrergien und dementsprechenden Mehrkosten einmal gegenüber früher dreimal aufgewendet, d. h., es werden  $66\frac{2}{3}\%$  der bislang aufgetretenen Mehrkosten erspart. Eine Einschränkung ist allerdings zu machen. Die Nutznießung dieses Vorteils setzt regelmäßige Flözverhältnisse voraus. Störungen, namentlich solche, die infolge größerer Verwurfshöhen zu erneutem Aufhauen im Flöz zwingen, machen alle auf ein möglichst gleichmäßiges Fortschreiten der Arbeit vor der Kohle gerichteten Bestrebungen zunichte. Ein Ausgleich wird aber in vielen Fällen dadurch geboten sein, daß bei vergrößerten Baulängen eine günstigere Abgrenzung und Einteilung der einzelnen Bauabteilungen in störungsreichen Feldesteilen möglich ist.

Wenn sich, wie gezeigt wurde, an die Einführung der Abbaulokomotive eine möglichst starke Belegung der einzelnen Bauabteilungen mit produktiv tätigen Leuten knüpft, so bringt andererseits die Erweiterung der Bauabteilungen eine längere Lebensdauer mit sich. Die Bauabteilungen werden nicht nur eine möglichst große Förderung liefern, sondern diese auch möglichst lange aufrechterhalten können. Mit dieser zeitlichen Ergänzung der räumlichen Zusammenfassung ist für den Betrieb untertage eine bis jetzt unbekannte Stetigkeit verbunden. Zudem werden die Belegschaften lange Zeit hindurch dieselben Anfahrwege haben. Die Förderung bewegt sich länger als bisher in gleichen Bahnen. Auch die durch die Konzentration der Förderung bereits zusammengefaßte und vereinfachte Kraftversorgung (Preßluft, Elektrizität) wird in viel geringerm Maße als bisher Veränderungen unterworfen sein. Gestänge, Haspel, Preßluftrohre und elektrische Kabel werden am gleichen Orte länger verwendet und die mit ihrem Ein- und Ausbau verbundenen recht erheblichen Kosten und Verluste verringert werden. Dafür ist die Möglichkeit gegeben, alle notwendigen Einrichtungen, wie Sammelbahnhöfe und Stapel, so großzügig, sicher und vorteilhaft wie nur möglich auszubauen.

Überblickt man noch einmal in kurzen Zügen die vorstehenden Ausführungen, so ergibt sich bezüglich der organisatorisch- und technisch-wirtschaftlichen Änderungen, welche die Abbaulokomotive im unterirdischen Betriebe solcher Zechen, die im Steilen bauen, mit sich bringt, folgendes Bild:

- I. In organisatorischer Hinsicht wird eine höchst zweckmäßige Betriebsgestaltung insonderheit deshalb ermöglicht, weil der sich zwischen Betriebsort und Stapel abspielende Fördervorgang aus dem bisherigen Zusammenhang mit andern Verrichtungen herausgelöst werden kann. Die bisherige, die verschiedenartigsten Elemente umfassende und die verschiedenartigsten Arbeiten ausführende Kameradschaft, für die ein Sammelgedinge gestellt werden mußte, wird aufgelöst. An Stelle einer dem Gedinge zugrundegelegten Summe von Arbeitsvorgängen und Arbeitsleistungen treten in sich abgegrenzte Arbeitsvorgänge und -leistungen. Dementsprechend kann das Gedinge für ganz bestimmte Arbeitsleistungen gestellt werden. Hierdurch wird die Gedingestellung außerordentlich erleichtert, da es erst jetzt möglich wird, die Leistungen des einzelnen Mannes zu beurteilen und zu überwachen. Es ist keine Frage, daß hierdurch größere Arbeitsleistungen erzielt werden.
- II. 1. Die hinsichtlich der Kohलगewinnung erzielten Fortschritte, deren wirtschaftliche Auswertung bei der Handförderung nur teilweise, meist überhaupt nicht möglich ist, kommen durch die Verwendung der Abbaulokomotive zur vollen wirtschaftlichen Geltung.
2. Es wird ein rascher Verhieb begünstigt, der sich seinerseits wiederum in gutgehender Kohle, in größtmöglicher Schonung des Gebirges und letzten Endes in einer Verminderung der Streckenaus-besserungen äußert.
3. Die Verwendung großräumiger Förderwagen wird möglich.
4. Die gegenüber der Handförderung ungleich größere Leistung der Abbaulokomotive hat eine erhebliche Ersparnis bislang in der Förderung beschäftigter Leute und daher beträchtliche Minder-ausgaben an Löhnen zur Folge.
5. In besonders günstig liegenden Fällen können die in der Förderung freigewordenen Leute vor der Kohle, also produktiv angelegt werden.
6. Entsprechend der Verringerung an Förderleuten können die einzelnen Bauabteilungen im Rahmen der bergpolizeilichen Vorschriften mit einer größern Anzahl produktiv tätiger Leute belegt werden. Die Folge ist eine Zusammenfassung der Bauabteilungen. Neben der dadurch gleichzeitig zwangsläufig eintretenden Zusammenfassung der Förderung auf den Hauptfördersohlen und der Kraftversorgung werden weitere unproduktive Arbeitskräfte infolge der Stundung überflüssig gewordener Bauabteilungen erspart.
7. Erst durch die Abbaulokomotive ist eine Ver-größerung der Bauabteilungen im Streichen bei möglichst gleichzeitiger querschlägiger Erweiterung

und unter Anwendung der Einstreckenförderung ausführbar geworden. Die Ausdehnung der Bauabteilungen ist wiederum von verschiedenen vorteilhaften Momenten begleitet:

- a) Die Aus- und Vorrichtungsarbeiten werden erheblich verringert und damit wird ein beträchtlicher Teil der bislang notwendigen Kosten erspart.
- b) Die Vorrichtung paßt sich dem Abbau besser an und wird elastischer.
- c) Der überwiegende Teil der in der Vorrichtung anfallenden Berge kann auf billigstem, daher unproduktive Arbeit ersparendem Wege ver-setzt werden.
- d) Die vergrößerten Baulängen bedingen ein gleichmäßiges, möglichst wenig unterbrochenes Fortschreiten des Abbaus. Damit sind Arbeits- und Kostenersparnisse verbunden. Guten Bergeversatz vorausgesetzt, hat die Auskohlung der großen, ununterbrochenen Flächen die vorteilhafteste Auswirkung des Gebirgsdruckes zur Folge. An Stelle dieser Vorteile tritt bei gestörtem Gebirge die Möglichkeit der zweck-mäßigen Abgrenzung und Einteilung der Bauabteilungen.
- e) Die Bauabteilungen werden nicht nur eine möglichst große Förderung, sondern diese dank ihrer räumlichen Ausdehnung auch mög-lichst lange liefern können. Der Betrieb unter-tage gewinnt an Stetigkeit.

Man wird sich der Tatsache nicht verschließen können, daß die Abbaulokomotive grundlegende Änderungen im Betriebe untertage nach sich zieht. Die auf theoretischem Wege gefundene Erkenntnis Siebens<sup>1</sup>, daß es notwendig ist, »die Aufmerksamkeit von der Gewinnung fort auf die Förderung zu richten«, und der weiter geäußerte Wunsch »nach einer Umstellung des Grubengebäudes und -betriebes zu schärfster Zusammenfassung« haben hier für die steile Lagerung aus der Praxis heraus Gestalt gewonnen. Fragt man nun nach dem den Ausschlag gebenden wirtschaftlichen Erfolg, so läßt sich ohne Behandlung eines besondern Falles allgemein nur folgendes antworten: die Leistung wird gesteigert, die Materialkosten werden vermindert. Beides äußert sich in einer beträchtlichen Senkung der Gestehungskosten. Ohne Berücksichtigung aller übrigen Vorteile sind die in der zusammenfassenden Übersicht unter II 4 (Minderausgabe an Löhnen) und unter II 7a (Verminderung der Aus- und Vorrichtungs-kosten) erwähnten beiden Ersparnismöglichkeiten von so weittragender Bedeutung, daß jede für sich allein schon die Einführung der Abbaulokomotive rech-tfertigen würde.

#### Zusammenfassung.

Es werden im einzelnen die sich durch Verwendung von Abbaulokomotiven in steil gelagerten Flözen in organisatorischer und technischer Hinsicht ergebenden vielseitigen Vorteile geschildert.

<sup>1</sup> Sieben: Betriebsuntersuchungen von Steinkohlengruben, Glückauf 1926, S. 803.

# Die Nebenwiderstände der Hauptschachtförderung.

## II. Maschinenreibung.

Von Dipl.-Ing. W. Weih, Lehrer an der Bergschule zu Bochum.

(Fortsetzung.)

### G. Auswertung der Untersuchungsergebnisse. Gleichungen für den Wirkungsgrad $\eta_M$ .

#### 1. Vorbemerkungen.

Eine durch Betriebsdampf mit ihrer Regeldrehzahl und ohne jede nach außen abgegebene Nutzleistung betriebene Kolbendampfmaschine, deren ganze Dampfleistung also durch die bei ihrer Bewegung zu überwindende Eigenreibung genau aufgezehrt wird, erfordert dafür bekanntlich bei der hier in Betracht kommenden Maschinengröße etwa 4,5 – 7% ihrer gewöhnlich indizierten Regelleistung<sup>1</sup>. Bei Regeldrehzahl mit ihrer Regelleistung betrieben oder sogar noch erheblich darüber hinaus belastet, ist dann die Eigenreibung der Maschine nur etwa  $\frac{1}{3}$  –  $\frac{1}{9}$  größer als bei der Leerlaufleistung. Wie sich jedoch die Eigenreibung stellt, wenn die Maschine überhaupt nicht durch Dampf getrieben, sondern leergehend (oder luftsaugend), durch äußere Kraft, bewegt wird, ist unbekannt, jedoch ein Fall, der eintritt, wenn bei Hauptschachtförderungen die im Auslaufe der Bewegung befindlichen Massen die Maschine sozusagen mitschleppen. Ob dabei die Eigenreibungsleistung größer oder kleiner als die Leerlaufleistung ist, bedarf noch der Klärung. Für Dampfördermaschinen gilt es zunächst, die viel wichtigere Frage nach der Veränderlichkeit der Eigenreibung bei zwischen Null und einem Höchstwert schwankender Drehzahl zu untersuchen, wenn außerdem noch kleinere oder größere Stillstandpausen die eigentliche Betriebszeit (Laufzeit) der Maschine unterbrechen. Die Umstände, welche die Eigenreibung beeinflussen, liegen hier durchaus anders als bei den gewöhnlichen, mit nur wenig veränderlicher Drehzahl andauernd laufenden sogenannten Betriebsdampfmaschinen.

Bevor in den nächsten Abschnitten die erhebliche Veränderlichkeit des Wirkungsgrades  $\eta_M$  im Verlaufe des Treibens besprochen wird, sei noch kurz auf die vermutlichen Ursachen dieser Veränderlichkeit hingewiesen. Je mehr sich der Gang der Maschine verlangsamt, desto mehr sinken die Zylinderwandtemperaturen und wahrscheinlich auch die Temperaturen der andern Gleitflächen. Tritt gar noch Luftsaugen des Kolbens hinzu, so ist weitere Abkühlung der mit der Luft in Berührung kommenden Flächen die wahrscheinliche Folge, und in der Förderpause setzt sich die Temperatursenkung voraussichtlich noch stärker fort. Beim darauf folgenden neuen Anfahren kommt dann die Maschine erst allmählich wieder auf höhere Durchschnittswärme ihrer Gleitflächen. Die Senkung der Temperaturen veranlaßt eine Verringerung der erwünschten Dünflüssigkeit des Öles und vermindert so seine Schmierfähigkeit. Dazu kommt aber noch der Umstand, daß bei der üblichen »zentralen« Schmierung, bei der die Drehzahl je min die je Zeiteinheit zugeführte Ölmenge bestimmt, bei langsamem Gange die Schmierung weniger reichlich stattfindet, so daß sich aus dem Zusammenwirken von Temperatursenkung und Schmiermengenverminderung eine verhältnismäßige Vergrößerung der Eigenreibung der Maschine und damit eine Verschlech-

terung ihres mechanischen Wirkungsgrades  $\eta_M$  wohl erklären läßt.

#### 2. Ablesen der mechanischen Wirkungsgrade aus den Rissen.

Den Begriffsinhalt der Wirkungsgradwerte  $\eta_H, \eta_M, \eta_\Sigma$  anzugeben, ist für die Beschleunigungsfahrt und für die Fahrt mit gleichförmiger Geschwindigkeit einfach, schwieriger jedoch für die Verzögerungsfahrt, bei der treibend, neben der aus der Wucht bestrittenen Massenkraft, einmal Treibdampf und ein anderes Mal Gegen- dampf auftritt. Nachstehend wird der Kürze halber nur der rechnerische Aufbau der genannten Werte für Anlauf und Mittellauf angegeben. Weiterhin zeigt sich, daß man  $R_M$  während der Verzögerungsfahrt mit genügender Genauigkeit durch ein  $\eta_M$  berechnen kann, das lediglich von  $v$  abhängt, also bei gleicher Geschwindigkeit im Auslaufe denselben Zahlenwert wie im Anlaufe besitzt.

Von dem Kraftbetrage  $P_i - R_M$ , der seitens der Maschine auf die Hebeeinrichtung übertragen wird, geht innerhalb dieser Einrichtung der Betrag  $R_H$  verloren, so daß der Hebezugwirkungsgrad im Anlaufe

$$\eta_H = \frac{P_i - R_M - R_H}{P_i - R_M} = \frac{P_i - R_\Sigma}{P_i - R_M} \quad \dots \quad 30$$

gesetzt werden muß. Man kann auch schreiben

$$\eta_H = \frac{mb' + N_r}{mb' + N_r + R_H} \quad \dots \quad 30a.$$

Andererseits ist wohl ohne weiteres einleuchtend, daß vom Maschinenwirkungsgrade gilt

$$\eta_M = \frac{P_i - R_M}{P_i} \quad \dots \quad 31$$

und daß der mechanische Gesamtwirkungsgrad an- gesetzt werden darf:

$$\eta_\Sigma = \frac{P_i - R_\Sigma}{P_i} \quad \dots \quad 32.$$

Durch Malnehmen der rechten Seiten der Gleichungen 30 und 31 erhält man dann

$$\frac{P_i - R_\Sigma}{P_i - R_M} \cdot \frac{P_i - R_M}{P_i} = \frac{P_i - R_\Sigma}{P_i} = \eta_\Sigma$$

oder:  $\eta_H \cdot \eta_M = \eta_\Sigma \quad \dots \quad 33,$

so daß auch die bekannte Forderung, wonach der Gesamtwirkungsgrad gleich dem Malwert der Einzel- wirkungsgrade sein muß, durch die aufgestellten drei Gleichungen erfüllt ist.

Aus den Rissen der Abb. 3, 4 und 5 können also die Werte  $P_i, R_H, R_M, R_\Sigma$  als Millimeter-Lotlängen ent- nommen und in den vorstehenden Gleichungen ohne weiteres an Stelle der Kraftbeträge eingesetzt werden, worauf sich die an jeder Stelle des Risses an die betreffenden  $v$ -Werte gebundenen Wirkungsgrade finden lassen.

Es galt aber außerdem, eine beim Entwerfen neuer Fördermaschinen brauchbare Wirkungsgradformel für  $\eta_M$  aufzustellen, die, wenn  $N_r, mb$  und  $R_H$  gegeben sind, die Vorausberechnung (Schätzung) von  $R_M$  und

<sup>1</sup> s. z. B. Taschenbuch Hütte, 24. Aufl. Bd. 2, S. 164.

damit die Angabe von  $P_i$ , also der Leistung  $\frac{P_i v}{75}$  in tunlichst einfacher Weise und gleichzeitig so ermöglicht, daß die ermittelten  $R_M$ -Werte auch mit der vorläufig allerdings nur aus dem einen Versuche einigermaßen erkennbaren Wirklichkeit übereinstimmen.

3. Die Vorausberechnung von  $\eta_M$ .

Die mechanischen Regelwirkungsgrade  $\eta_{Mv}$  bei Fahrt mit Höchstgeschwindigkeit sind für die verschiedenen Arten der Dampffördermaschinen, für Zwillingmaschinen mit Auspuff oder Kondensation, für Verbundmaschinen, Zwillingstendenverbundmaschinen und Gleichstrommaschinen durch Erfahrung annähernd bekannt; sie liegen etwa zwischen 0,85 und 0,90 je nach Größe des Pumpenwiderstandes bzw. je nach der Anzahl der Dampfzylinder usw. Es lag also nahe, bei Berechnung des bei einer beliebigen andern Fördergeschwindigkeit  $v$  zutreffenden (augenblicklichen) Wirkungsgrades  $\eta_M$  vom Werte des für die in Rede stehende Maschine gültigen  $\eta_{Mv}$  auszugehen. Nach mehrfachen Versuchen entschloß ich mich,  $\eta_M$  aus  $\eta_{Mv}$  in der Weise zu berechnen, daß von dem als bekannt vorausgesetzten letztgenannten Wirkungsgrade ein Abzug  $a$  gemacht wird, abhängig dem Quadrate des Unterschiedes  $(v^* - v)$ , der zwischen der Höchstgeschwindigkeit und der augenblicklichen Geschwindigkeit  $v$  in einem bestimmten Weg- oder Zeitpunkte des Treibens besteht.

Wird  $v = v^*$  und damit  $(v^* - v)^2 = 0$ , so verschwindet der Abzug  $a$  völlig und  $\eta_M$  wird  $= \eta_{Mv}$ . Im Anlaufe hat das Zunehmen von  $v$  ein Abnehmen von  $(v^* - v)^2$  und damit eine Verringerung des Abzuges  $a$ , also eine zunehmende Verbesserung des Wirkungsgrades zur Folge. Im Auslaufe dagegen bedingt das Abnehmen von  $v$  eine Zunahme von  $(v^* - v)^2$ , mithin eine Zunahme des Abzuges  $a$  und so eine wachsende Verschlechterung von  $\eta_M$ . Im Anfangs- und Endpunkte des Treibens dagegen, wo  $v = 0$  ist, wird die Größe des Abzuges  $a$  durch  $v^{*2}$  allein bestimmt. Ich setze:

$$a = \frac{\alpha}{10^4} (v^* - v)^2 \dots \dots \dots 34.$$

In dieser Gleichung mußte (bei  $\eta_{Mv} = 0,89$ ) der Vorzahl  $\alpha$  der Wert 5,5 beigelegt werden, wenn sich mit den errechneten Wirkungsgraden  $\eta_M$  Reibungswerte  $R_M$  ergeben sollten, die mit den durch die Kreuz-Punkte der Abb. 3, 4 und 5 festgelegten Werten in Einklang waren. Um günstigere  $\eta_M$ -Werte, also kleinere Reibungen  $R_M$  zu erhalten, kann man jedoch eine etwas kleinere Zahl, etwa  $\alpha = 5$  oder für Verbundmaschinen, bei denen die Temperatursenkung der Zylinderwandtemperaturen möglicherweise geringer als bei Zwillingmaschinen ist,  $\alpha = 4,5$  oder 4 wählen. Unter Berücksichtigung der Gleichung 34 ergibt sich der augenblickliche Wirkungsgrad  $\eta_M$  aus

$$\eta_M = \eta_{Mv} - a = \eta_{Mv} - \frac{\alpha}{10^4} (v^* - v)^2 \dots \dots 35.$$

Die Anwendungsweise des so gefundenen Wertes  $\eta_M$  ist allgemein bekannt. Nachdem ein  $v$ -Riß auf Zeitsohle als Grundlage für die Leistungsermittlung entworfen worden ist, können mit den Gleichungen des vorausgegangenen Aufsatzes die den einzelnen Geschwindigkeiten  $v$  zugeordneten  $R_H$ -Werte berechnet und auch die in jedem Zeitpunkte (oder Wegpunkte)

erforderlichen Nutzkräfte  $P_n$  (in Seilmitte) gefunden werden. Es gilt dann

$$P_i = \frac{P_n}{\eta_M} \dots \dots \dots 36$$

$$\text{und } R_M = (1 - \eta_M) \cdot P_i \dots \dots \dots 37a$$

$$\text{oder } R_M = \frac{1 - \eta_M}{\eta_M} \cdot P_n \dots \dots \dots 37b,$$

wobei man als Nutzkraft  $P_n$  für die Beschleunigungsfahrt den Wert

$$P_n = N_r + mb' + R_H \dots \dots \dots 38a$$

und für die Fahrt mit gleichförmiger Geschwindigkeit ( $b'$ , also auch  $mb' = 0$ ) den Wert

$$P_n = N_r + R_H \dots \dots \dots 38b$$

zu verstehen hat.

Zur bequemern Bestimmung des Abzugsbetrages  $a$  aus Gleichung 34 sei noch auf Abb. 12 verwiesen, welche

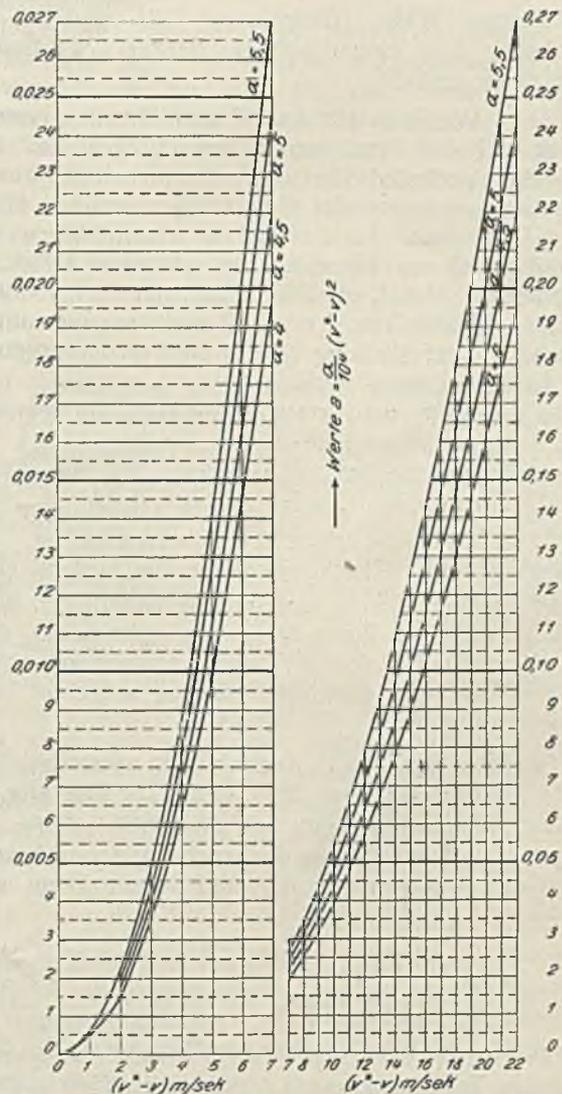


Abb. 12. Hilfstafel zur Ablesung der Werte  $a$ .

die  $a$ -Werte als Lote, in Abhängigkeit von den Werten  $(v^* - v)$  als Längen, enthält. Ist  $a$  mit Benutzung dieser Hilfstafel gefunden und  $\eta_M = \eta_{Mv} - a$  nach Gleichung 35 berechnet worden, so kann man aus Zahlentafel 3 den Wert  $\frac{1 - \eta_M}{\eta_M}$  zur Ermittlung von  $R_M$  (nach Gleichung 37b) entnehmen.

Zahlentafel 3. Werte  $\frac{1 - \eta_M}{\eta_M}$

$\eta_M$	0	5	1	5	2	5	3	5	4	5	5	5	6	5	7	5	8	5	9
0,9	0,111	105	099	093	087	081	075	070	064	058	0,053	047	042	036	031	026	020	015	0,010
0,8	0,250	243	235	228	220	213	205	198	191	184	0,177	170	163	157	150	143	137	130	0,124
0,7	0,428	418	408	399	390	380	370	361	352	343	0,333	325	316	308	299	291	282	274	0,266
0,6	0,667	653	640	627	613	601	588	575	562	501	0,540	528	515	504	493	482	470	460	0,449

4. Bestimmung von  $R_M$

im Anlaufe, Mittellaufe und Auslaufe.

Liegt die v-Linie vor, so läßt sich aus ihr die b-Linie durch Zeichnung oder Rechnung finden und damit auch — bei bekanntem m — der Verlauf der Massenkräfte mb angeben. Der zu jedem v-Werte gehörende  $R_H$ -Wert ist außerdem durch die Gleichungen meines vorausgegangenen Aufsatzes ermittelbar und so nach  $R_M$  im Anlauf und Mittellauf in der vorstehend geschilderten Weise (Gleichungen 37b und 38) zu berechnen. Aus einem spätern Beispiel ist darüber Näheres zu ersehen.

Dieses Verfahren für Anlauf und Mittellauf versagt jedoch bei der Verzögerungsfahrt. Wegen der sehr schwachen Veränderlichkeit der v-Linie bei Beginn des Auslaufes und wegen der gleichzeitig erheblichen Länge der v-Lote blieb die Feststellung der b''-Werte (als Subnormalen), im besondern in größerer Nähe des B-Punktes in Abb. 4, erheblich unsicherer als im Anlaufe (Abb. 3). Daher erschien es als nicht angebracht, die Berechnung der Reibung  $R_M$  für die Verzögerungsfahrt auf den aus meiner Untersuchung gefundenen stark schwankenden  $P_n$ - (bzw.  $P_i$ ) Werten aufzubauen. Während dieser Fahrt wird die Kraft zur Überwindung der Bewegungswiderstände vornehmlich von der Wucht der Massen aufgebracht, wobei auf die Gleichungen 24c und 24d des Abschnittes A zu verweisen ist. Die  $P_i$ -Werte für diese Gleichungen haben im Auslaufe einen verhältnismäßig kleinen und stark veränderlichen Wert; sie kommen dem Werte Null öfter sehr nahe. Aber von einem Punkte der Wegsohle aussagen zu wollen, daß wirklich jede Dampfkraftwirkung aufgehört habe, ist nicht möglich.

Trotzdem hat auch in Augenblicken allerschwächster Dampfwirkung, ja sogar dann, wenn die Maschine bei völliger Nulleistung nur »mitgeschleppt« wird,  $R_M$  sicherlich noch einen ansehnlichen Wert, der auch durch kleine darauf folgende zuzügliche  $P_i$ -Werte kaum stark beeinflusst werden dürfte.

Die einzige Tatsache, die mir mit einiger Wahrscheinlichkeit aus meinen Untersuchungen des Auslaufes als erkennbar erscheint, ist ein gewisses Ansteigen der Reibung  $R_M$  mit zunehmender Annäherung an den Endpunkt des Treibens, also mit Abnahme der Geschwindigkeit, und zwar ein Ansteigen, das nicht geradlinig, sondern nach höherer Potenz erfolgt. Wenn man es also der Einfachheit halber nicht vorzieht, die Eigenreibung der Maschine während des Auslaufes mit dem

Betrage  $R_{Mv} = \frac{1 - \eta_{Mv}}{\eta_{Mv}} (N_r + R_H)$  beginnend und so zunehmend anzusetzen, daß die Gesamtreibung  $R_{\Sigma}$  für die Restzeit des Treibens (trotz Abnahme von  $R_H$ ) unverändert bleibt, empfehle ich,  $R_M''$  mit dem Wirkungs-

grade nach Gleichung 35 und mit einer in Wirklichkeit nicht vorhandenen, gedachten Nutzkraft  $P_n'$  zu berechnen.

Ich setze daher an

$$R_M'' = \frac{1 - \eta_M}{\eta_M} \cdot P_n' \dots \dots \dots 39.$$

Nach dem Untersuchungsergebnis erscheint als angemessen:  $P_n' = 0,85 N_r \dots \dots \dots 40.$

Die Reibungskurven, die sich bei Anwendung der beiden Gleichungen 39 und 40 mit  $\alpha = 5$  bzw.  $\alpha = 5,5$  ergeben, sind zur Ermöglichung eines Urteils in den Abb. 4 und 5 eingezeichnet.

H. Anwendung der neuen Gleichungen.

Um die spätere Ausführung von Beispielen nicht durch Erklärungen von allgemeinerer Bedeutung unterbrechen zu müssen, schicke ich drei besondere kurze Abschnitte über die Herstellung der Fahrtrisse für geplante Förderungen, über Summenkurven in diesen Fahrtrissen sowie über die Vorausbestimmung der Höchstgeschwindigkeit  $v^*$  voraus.

1. Herstellung der Fahrtrisse.

a) Die Herstellung des Fahrtrisses beginnt mit dem Entwurf einer v-Linie, am einfachsten auf Zeitsohle. Die nachstehend in Betracht kommenden ZG-Linien setzen sich aus wagrechten, steigenden und fallenden geraden Linien sowie aus steigenden und fallenden Parabelbögen zusammen. Auch die kurzen Übergangsbögen, welche die geraden Linien verbinden, sind jeweils als Parabelstücke zu werten. Ihre geometrisch genaue Einzeichnung ist dabei nicht erforderlich. Diese Benutzung von Parabeln als v-Linienstücke hat den großen Vorzug, daß die zugehörigen Beschleunigungslinien wiederum steigende oder fallende gerade Linien werden, so daß die b'- und b''-Werte nur in den bezeichnenden Wendepunkten der v-Linie ermittelt zu werden brauchen.

b) Nachdem die v-Linie des Förderzuges auf Zeitsohle nach Gutdünken entworfen ist, schließt sich die Ermittlung der b-Linie als Differentialkurve der v-Linie an, wobei das allgemein bekannte Tangentenverfahren mit der im vorausgegangenen Aufsatz<sup>1</sup> beschriebenen kleinen Abänderung zur Anwendung kommen soll, so daß sich als Maßstab der b-Werte der 10fach vergrößerte v-Maßstab ergibt. In Abb. 14 ist z. B. 1 m/sek = 4 mm und 1 m/sek<sup>2</sup> = 40 mm, was wiederum dadurch erreicht ist, daß als söhlige Rechtwinkelseite der Steigungsdreiecke durchweg die 10-sec-Länge gedient hat.

c) Da die b-Linie stets gleichzeitig als Massenkraftlinie benutzt werden soll, ergibt sich bei 6000 kg/m/sek<sup>2</sup> Gesamtmasse in Seilmittle der Kräftemaßstab wie folgt. 40 mm (= 1m/sek<sup>2</sup>) ist gleich 6000 ME mal 1 m/sek<sup>2</sup> = 6000 kg zu setzen, mithin 1000 kg =  $\frac{40}{6} = 6,67$  mm oder umgekehrt 1 mm =  $\frac{1000}{6,67}$

<sup>1</sup> Glückauf 1926, S. 1550.

= 150 kg. Dieser Maßstab erhält nunmehr auch für alle andern Kräfte in Abb. 13 Gültigkeit.

d) Die Nutzlast  $N_r$  wird sodann im Kraftmaßstabe von der Zeitsohle  $T'T''$  nach abwärts angetragen,  $N'N''$ .

e) Anschließend erfolgt die Antragung der vorher für bestimmte bequeme  $v$ -Werte berechneten  $R_H$ -Werte ebenfalls nach abwärts, wobei naturgemäß diese Werte jeweils auf der Abwärtsverlängerung derjenigen  $v$ -Lote der ZG-Linie aufzutragen sind, welche die den  $R_H$ -Werten zugeordneten Geschwindigkeiten abbilden, Linie  $H'H''$ .

f) Durch das vorstehend angewendete Verfahren sind nunmehr auch die im Anlaufe und Mittellaufe in jedem  $v$ -Punkte zu berücksichtigenden  $P_n$ -Werte als lotrechte Abstände der  $mb$ -Linie und  $H$ -Linie aus der Zeichnung ablesbar ( $P_n = mb' + N_r + R_H$ ). Werden die Millimeterlängen dieser  $P_n$ -Lote mit den vorher aus der  $v$ -Linie mit dem angenommenen  $\eta_{Mv}$ -Werte berechneten  $\frac{1 - \eta_M}{\eta_M}$ -Beträgen malgenommen (Gleichung

37), so erhält man die Millimeterlängen für  $R_M$ , die, in der Verlängerung der  $R_H$ -Werte nach abwärts angetragen, den Verlauf der  $R\Sigma$ -Linie bzw.  $U'U''$ -Linie festlegen. Die lotrechten Abstände der  $mb$ -Linie und  $U$ -Linie stellen jetzt die  $P_i$ -Beträge dar.

g) Für den Auslauf benutzt man wieder dieselben  $\frac{1 - \eta_M}{\eta_M}$ -Werte, die man bereits für den Anlauf berechnet hat, vervielfacht sie mit dem Betrage  $P_n' = 0,85 N$  und trägt die so gefundenen Werte im Kraftmaßstabe unterhalb der  $H$ -Linie auf denjenigen  $v$ -Loten des Auslaufes auf, die den benutzten  $\frac{1 - \eta_M}{\eta_M}$ -Werten entsprechen.

h) Die auf diese Weise schließlich gewonnene  $U$ -Linie kann gleichsam als Nulllinie der Kräfte aufgefaßt werden; die Lotlängen aufwärts bis zur  $mb$ -Linie bedeuten  $P_i$ -Treibdampfwerde, diejenigen nach abwärts  $P_i$ -Gegendampfwerde (in Seilmitteln).

i) Werden die  $P_i$ -Beträge mit dem Kraftmaßstabe (in kg) und die auf dem gleichen Lote liegenden  $v$ -Werte im Geschwindigkeitsmaßstabe abgelesen, miteinander malgenommen und noch mit  $1/75$  vervielfacht, so entstehen die  $PS_i$ -Werte, die nun in irgendeinem passend erscheinenden Maßstabe am einfachsten von der Zeitsohle nach aufwärts (Gegendampfleistungen abwärts) zur Auftragung kommen.

k) Damit ist ein vollständiger Fahrtriß auf Zeitsohle entstanden, aus dem alle erwünschten Einzelheiten ersichtlich sind und aus dem vor allem die in jedem Zeitpunkt von der Maschine in Seilmitteln verlangte Gesamtleistung hervorgeht. Wird dieser Riß mit Benutzung der nachstehend erwähnten Summenlinie  $S_i: \{s = f(t)\}$  auf Wegsohle umgezeichnet (Abb. 16), so kann man, ähnlich wie dies aus den Abb. 90 (103) der Versuchsberichte zu ersehen ist, dem Wegsohlenrisse in einzelnen Wegpunkten bestimmte Dampfarbeitsflächen (Indikatoragramme) unterlegen, die während des Treibens annähernd Gültigkeit haben. War bislang der Zusammenhang zwischen einem bestimmten

$v$ -Riß und dem ihm zugehörigen Gesamtleistungsriß nur vermutungsweise und zweifelhaft bestimmbar, so sind jetzt gewisse Gesetzmäßigkeiten für diesen Zusammenhang gefunden, die zwar noch mit zahlreichen Mängeln behaftet sein mögen, aber immerhin das bisherige unsichere Tasten durch Planmäßigkeit ersetzen.

## 2. Die Summenkurven in den Fahrtrissen.

Um aus den Fahrtrissen die wichtigen Durchschnittswerte der Geschwindigkeiten, Kräfte, Arbeiten, Antriebe, Leistungen, Wirkungsgrade für bestimmte Abschnitte des Treibens zu erhalten, die für gelegentliche Schätzungen von Belang sind, muß man in die Risse gewisse Summenkurven einzeichnen. Sind auch im allgemeinen solche Kurven [mit Ausnahme der Kurve  $s = f(t)$ ] zur Beurteilung entbehrlich, so konnten sie doch hier, da in dem folgenden Beispiele eine vergleichende Untersuchung angestellt werden soll, nicht entbehrt werden.

Zeichnet man zu einer bereits vorliegenden oder gedachten Kurve (Erstkurve, Funktionskurve) deren Summenkurve, so gibt für eine bestimmte Länge (Abszisse) im Achsenkreuze das zugehörige Lot (die Ordinate) der Summenkurve den Inhalt derjenigen Teilfläche an, die unter der Erstkurve liegt und sich vom Nullpunkt bis zu jenem Lote erstreckt. Man kann auch sagen, das Lot der Summenkurve ist die Höhe eines Rechteckes von bestimmter Grundlinie, das der Fläche unter der Erstkurve vom Nullpunkte bis zum Lote inhaltsgleich ist. Zur Ermittlung des Lotmaßstabes der Summenlinie muß die Gesamtlänge, auf die sämtliche Lothöhen Bezug nehmen (der Polabstand, mit dem die Summenkurve gezeichnet ist), bekannt sein.

Die Herstellung von Summenkurven (Integralkurven) muß hier als bekannt vorausgesetzt werden<sup>1</sup>. Als Polabstand soll in meinen Zeichnungen stets die Gesamtlänge der Zeitsohle dienen. Die Maßstäbe, welche für die in den folgenden Fahrtrissen enthaltenen vier Summenkurven bei ihrer Auswertung anzuwenden sind, werde ich hier durch Zahlenangaben erläutern, die sich auf den Riß in Abb. 14 beziehen.

a) Die Summenkurve  $S_i$  zur  $v$ -Linie ist die bereits mehrfach erwähnte Kurve  $s = f(t)$ , deren Lote die zurückgelegten Wege angeben; diese Bogenlinie gewinnt stets dann eine besondere Bedeutung, wenn man den Zeitsohlenriß auf Wegsohle umzeichnen will. Ist wie in Abb. 13 1 mm Länge =  $1/2$  sek und 1 mm Höhe =  $1/4$  m/sek und mithin 1 mm<sup>2</sup> Fläche der  $v$ -Linie =  $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$  m Weg, so gilt bei 108 mm Gesamtlänge (Polabstand) für die Lothöhe der  $S_i$ -Kurve 1 mm =  $108 \cdot \frac{1}{8} = 13,5$  m Weg, und man kann nun mit

diesem Maßstabe die für eine bestimmte Zeit (Länge) zurückgelegte Teufe am Lote der  $S_i$ -Kurve ablesen. Wird die Lothöhe der  $S_i$ -Kurve in m, die zugehörige Länge in sek abgelesen und werden beide Ablesungen durcheinander geteilt, so erhält man die durchschnittliche Geschwindigkeit für die abgelaufene Zeitstrecke. Bezeichnet man die Längen mit  $x$  und die Lothöhen mit  $y$ , so gilt mithin  $\bar{v}$  m/sek =  $\frac{y_{Si} \cdot 13,5}{x \cdot 1/2} = \left(\frac{y_{Si}}{x}\right) \cdot 27$ .

<sup>1</sup> s. z. B. Taschenbuch Hütte, 25. Aufl., Bd. 1, S. 162.

b) Die Summenkurve  $S_2$  ist der  $PS_1$ -Linie zugehörig. Da 1 mm Länge =  $1/2$  sek und 1 mm Höhe = 15  $PS_1$ , gilt für die Fläche unter der  $PS_1$ -Linie  $1 \text{ mm}^2 = 15 \cdot 1/2 = 7,5 \text{ } PS_1 \text{ sek}$ , mithin bei 108 mm Polabstand für die Lothöhe der  $S_2$ -Kurve  $1 \text{ mm} = 108 \cdot 7,5 = 810 \text{ } PS_1 \text{ sek}$ , und weil  $1 \text{ } PS_1 \text{ sek} = 0,075 \text{ tm}$  Arbeit ist,  $1 \text{ mm} = 810 \cdot 0,075 = 60,75 \text{ tm}$ .

Wird die in tm abgelesene Lothöhe der  $S_2$ -Kurve durch die auf dem gleichen Lote ersichtliche Höhe der  $S_1$ -Kurve (abgelesen in m) geteilt, so ergibt sich, da  $\frac{\text{tm}}{\text{m}} = \text{Tonnen}$  ist, die auf Seilmitte umgerechnete mittlere Kraft  $P_i$  für die abgelaufene Zeitstrecke.

$$\text{Demnach } P_i \text{ (in t)} = \frac{y_{S_2} \cdot 60,75}{y_{S_1} \cdot 13,50} = \left(\frac{y_{S_2}}{y_{S_1}}\right) \cdot 4,5.$$

Will man dagegen die mittlere  $PS_1$ -Zahl aus der  $S_2$ -Kurve bestimmen, so ist zu bedenken, daß, wenn die Lothöhe in kgm nunmehr durch die Länge in sek geteilt wird, das erhaltene Ergebnis kgm/sek bedeutet, so daß man weiter durch 75 teilen muß, um  $PS_1$  zu erhalten. Demnach  $\overline{PS_1} = \frac{y_{S_2} \cdot 1000 \cdot 60,75}{x \cdot 1/2 \cdot 75} = \left(\frac{y_{S_2}}{x}\right) \cdot 1620$ .

c) Die Summenkurven  $S_3$  und  $S_4$  gehören zur  $R_H$ - und  $R_\Sigma$ -Linie. Für die Flächen dieser Kurven ist wiederum 1 mm Länge =  $1/2$  sek, aber 1 mm Höhe = 150 kg, so daß gilt  $1 \text{ mm}^2 = 0,150 \cdot \frac{1}{2} = 0,075 \text{ t/sek}$

Reibungshemmung. Für die Lothöhen der Summenkurven  $S_3$  und  $S_4$  ist mithin  $1 \text{ mm} = 108 \cdot 0,075 = 8,1 \text{ t/sek}$  Hemmung. Die mittlere Reibung  $R$  wird – weil  $\frac{\text{t/sek}}{\text{sek}} = \text{t (Tonnen)}$  ist – gefunden, indem man die Lothöhe der S-Kurve in t/sek durch die zugehörige Länge in sek teilt, mithin ist

$$R_t = \frac{y_{S_3} \cdot 8,1}{x \cdot 1/2} = \left(\frac{y_{S_3}}{x}\right) \cdot 16,2$$

$$\text{bzw.} = \left(\frac{y_{S_4}}{x}\right) \cdot 16,2.$$

d) Will man die oben genannten Durchschnittswerte für Zeitabschnitte berechnen, die nicht im T'-Punkt (Anfangspunkt der Zeitsohle) beginnen, so kommt bei der Rechnung als Lothöhe und Länge natürlich nur der Zuwachs dieser Lote und dieser Längen in Betracht.

e) Aus den Durchschnittswerten von  $P_i$ ,  $R_\Sigma$ ,  $R_H$ ,  $R_M$  lassen sich alsdann auch die durchschnittlichen Wirkungsgrade  $\eta_\Sigma$ ,  $\eta_H$ ,  $\eta_M$  berechnen.

### 3. Ermittlung von $v^*$ .

Ist die Gesamtdauer  $t_s$  des Treibens für die Teufe  $H$  vorgeschrieben, so ergibt sich aus  $\frac{H}{t_s}$  die mittlere Geschwindigkeit  $\bar{v}$  des Förderzuges.

Die Fahrfläche kann dann durch ein Rechteck von der Länge  $t_s$  und der Höhe  $\bar{v}$  dargestellt werden, und die Fläche zwischen der  $v$ -Linie und der Zeitsohle, die »wirkliche« Fahrfläche, muß, wenn sie mit demselben Zeit- und Geschwindigkeitsmaßstab wie jenes Rechteck gezeichnet wird, ihm an Inhalt gleich sein.

Außer der Dauer des Treibens und dem Inhalt des Rechteckes mittlerer Geschwindigkeit (Teufe) wird man in der Regel eine bestimmte Auslaufbeschleunigung annehmen und weiterhin eine gewisse größte zulässige Anfahrbeschleunigung vorschreiben. Beim Zeichnen des  $v$ -Risses geht man dann gewöhnlich darauf aus, zunächst eine Fahrfläche zu finden, welche die Form eines Trapezes besitzt, das dem Rechtecke mittlerer Geschwindigkeit flächengleich ist. Zunächst werden die erwähnten Annahmen für  $b'$  und  $b''$  gemacht, und dann wird die Höchstgeschwindigkeit  $v^*$ , also die Höhe des Trapezes bei gegebener Grundlinie und gegebener Neigung der Anfangs- und Endschrägen, durch die bekannte quadratische Gleichung berechnet. Durch wiederholte Proberechnungen mit veränderten Grundwerten stellt man schließlich die am geeignetsten erscheinende Trapezfläche fest.

An Stelle dieser schwerfälligen Bestimmungsweise möchte ich ein von mir erprobtes zeichnerisches Verfahren vorschlagen, das nachstehend näher beschrieben wird.

a) Zeichnet man ein Schiefek (Parallelogramm) – Abb. 13 a – mit der Länge  $x$  als Grundlinie, dessen andere Seite durch die Schräge  $y$  gegeben ist, betrachtet den einen Eckpunkt  $O$  als Nullpunkt eines entsprechend schiefwinkligen Achsenkreuzes und legt durch den andern Eckpunkt  $P$  mit den Abständen  $x$  und  $y$  eine Hyperbel  $H$ , so sind alle aus der Zeichnung ersichtlichen weitem Schiefek mit den auf der Hyperbel

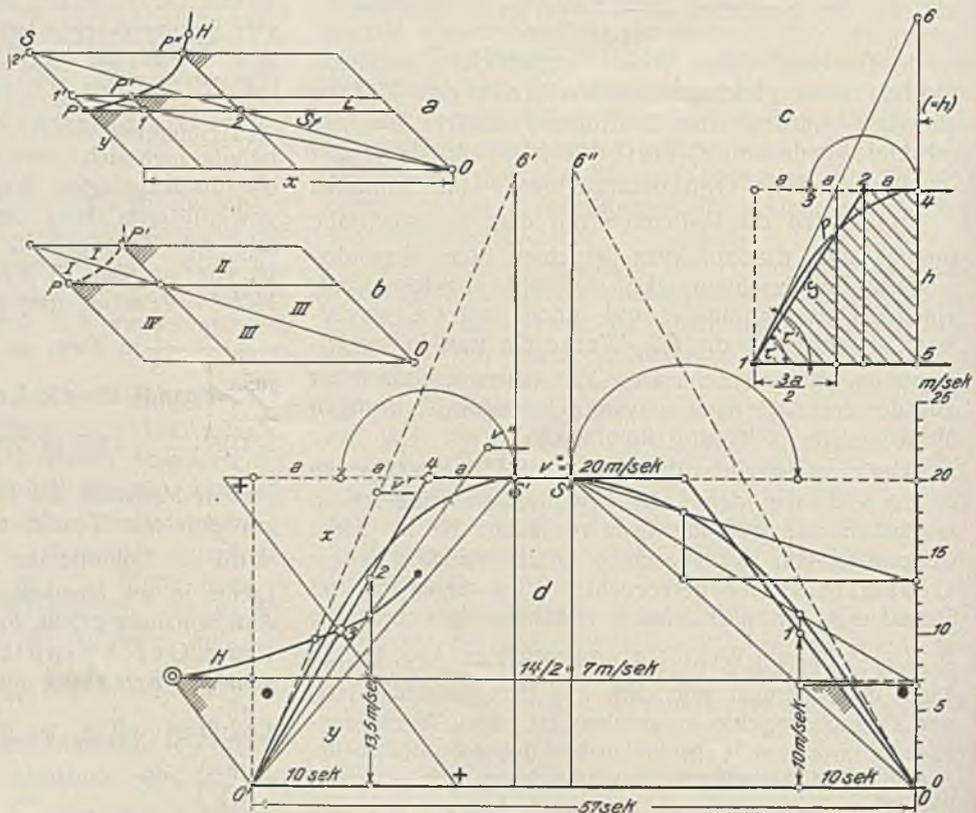


Abb. 13. Ermittlung von  $v^*$ .

liegenden Eckpunkten P', P'' usw. flächengleich dem Anfangsschiefeck.

Die Richtigkeit dieser Behauptung geht aus der Herstellungsweise der Hyperbel ohne weiteres hervor. Diese Kurve wird nämlich gezeichnet, indem man aus dem Nullpunkte beliebige Strahlen zieht und von den Punkten 1, 1' bzw. 2, 2' aus, in denen diese Strahlen die Winkelgeraden L und S schneiden, zu den Achsen gleichlaufende Geraden zieht, die sich in den Hyperbelpunkten P' und P'' treffen. Aus Abb. 13b, die zum Teil eine Wiederholung von 13a ist, kann man unmittelbar ablesen

$$\begin{array}{r} I + II + III \text{ flächengleich III} + IV + I \\ - I \qquad \qquad \qquad - I \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} II + III \text{ flächengleich III} + IV \\ + III \qquad \qquad + III \\ \hline \end{array}$$

$$II + III + III \text{ flächengleich III} + III + IV,$$

folglich Schiefeck mit Ecke P' flächengleich Schiefeck mit Ecke P.

b) Will man die eine Schräge S eines Trapezes – Abb. 13c – durch eine Parabel mit dem Scheitel in der Firstlinie des Trapezes und gleichzeitig so ersetzen, daß an dem Flächeninhalte, den das Trapez umschließt, nichts geändert wird, so muß man wie folgt verfahren. Man zieht die ersichtlichen gestrichelten Geraden und halbtteilt die äußere Verlängerung der Firstlinie im Punkte 3 so, daß  $a = a$  wird. Wird nun durch einen Kreisbogen aus 2 die Strecke  $a$  nach innen – Punkt 4 – übertragen, so daß  $32 = 24 = a$  ist, so wird die durch 4 und 1 gehende Parabel P, deren Scheitel in 4 liegt und deren Achse die Linie  $h$  ist, gleichzeitig die Schräge S so ersetzen, daß, wenn sie an deren Stelle tritt, die jetzt von der Parabel seitlich begrenzte Fläche an Inhalt gleich der vorher von der Schrägen begrenzten wird. Denn nunmehr gilt für den Inhalt des gestrichelten Trapezflächenteiles

$$\frac{a + 3a}{2} \cdot h = \frac{4a \cdot h}{2} = 2a \cdot h \text{ und für den Inhalt der Parabel-}$$

fläche  $\frac{2}{3} \cdot 3a \cdot h$  ebenfalls  $= 2a \cdot h$ .

c) Wenn S als  $v$ -Linie aufgefaßt wird, ist bekanntlich die trigonometrische Tangente des in Abb. 13c ersichtlichen Winkels  $\tau$  die Beschleunigung  $b_s = \text{tg } \tau = \frac{h}{2a}$ . Andererseits wird die geometrische Tangente der Ersatzparabel bekanntlich durch Verdopplung der durch den Scheitel 2 gehenden Höhe  $h$  gefunden – Punkt 6 – und diese Tangente teilt alsdann, wie ohne weitere Begründung einleuchtet, das Firstlinienstück  $3a$  in zwei Hälften. Die Beschleunigung, mit der die Parabel im Punkte 1 beginnt, ist mithin

$$b_p = \text{tg } \tau' = \frac{h}{3a/2} = \frac{2h}{3a}, \text{ so daß gilt}$$

$$b_s : b_p = \text{tg } \tau : \text{tg } \tau' = \frac{h}{2a} : \frac{2h}{3a} = \frac{3}{4}$$

$$b_s : b_p = 3 : 4$$

$$b_s = \frac{3}{4} b_p \text{ und } b_p = \frac{4}{3} b_s.$$

Geht man also von der Schrägen S als  $v$ -Linie zur gleichwertigen Parabel über, so wird die Anfangsbeschleunigung (Endverzögerung) auf  $\frac{4}{3}$  ihres vorherigen Betrages erhöht. Hat man dagegen parabelförmigen Verlauf der  $v$ -Linie mit den Geschwindigkeits-

änderungen je sek  $b'$  und  $b''$  im Auge, so sind die gleichwertigen Trapeze mit Schräglinien zu zeichnen, die nur  $\frac{3}{4} b'$  und  $\frac{3}{4} b''$  Geschwindigkeitsänderung entsprechen.

d) Ermittlung von  $v^*$ . Die  $v$ -Linie auf Zeitsohle sei für 800 m Teufe zu entwerfen und die vorgeschriebene Fahrzeit betrage 60 sek. Zieht man für sanftes Einfahren und für sanftes Einfahren in die Hängebank 3 sek ab, die man wegen der in dieser Zeit zurückgelegten kurzen Wege zunächst nicht weiter zu berücksichtigen braucht, so bleiben 57 sek rechnermäßige Regelfahrzeit, und es ergeben sich  $\frac{800}{57}$

$= 14$  m/sek Durchschnittsgeschwindigkeit für das Treiben. Der Fahrtrieb möge eine parabelförmige Anlauf- und Auslauflinie erhalten, und dabei seien nicht mehr als 1,8 m/sek<sup>2</sup> Anfahrbeschleunigung und nicht mehr als 1,33 m/sek<sup>2</sup> Endverzögerung zugelassen, so daß sich für die zunächst zu entwerfende Trapezfahrfläche die verminderten Werte  $b' = \frac{3}{4} \cdot 1,8 = 1,35$  m/sek<sup>2</sup> und  $b'' = \frac{3}{4} \cdot 1,33 = 1$  m/sek<sup>2</sup> ergeben.

Wie groß muß nun  $v^*$  werden, wenn das Trapez bei 57 sek Grundlinie und mit den vorgeschriebenen Steigungen der Anfangs- und Endschrägen 800 m Teufenfläche ergeben soll? Man zeichnet zunächst mit passend erscheinenden Maßstäben für Zeit und Geschwindigkeit das Rechteck der Durchschnittsgeschwindigkeit, jedoch mit nur halber Höhe auf, also mit 57 sek Länge und  $\frac{1}{2} \cdot 14 = 7$  m/sek Höhe. Das Teilen durch 2 wird später durch Malnehmen mit 2 wieder ausgeglichen. Man braucht so für die Zeichnung bei gleicher Deutlichkeit eine kleinere Papierfläche und vereinfacht damit auch das Zeichnungsverfahren.

Nunmehr wird im Endpunkte des gezeichneten halben Fahrtrechteckes die Endschräge des Trapezes ( $b'' = 1$  m/sek<sup>2</sup>) eingezeichnet. Da bei 1 m/sek Verzögerung in 10 sek 10 m/sek an Geschwindigkeit vernichtet werden sollen, erhält das Neigungsdreieck bei 10 sek Grundlinie 10 m/sek Höhe (s. die Gerade O1 in der Abb. 13d). Nach Einzeichnung dieser Schräglinie wird das halbe Fahrtrechteck so verschoben, daß es sich in ein Schiefeck mit Schrägeiten von der Neigung O1 verwandelt, wie die schräg gestrichelten Ecken dies andeuten.

Durch den auf diese Weise gewonnenen Doppelkreis-Punkt legt man die Hyperbel H nach dem vorstehend unter a beschriebenen einfachen Verfahren und zeichnet dann die vorgeschriebene Anfangsschräge des Trapezes ( $b' = 1,35$  m/sek) ein. Da in 10 sek 13,5 m/sek entstehen müssen, erhält jetzt das Steigungsdreieck bei 10 m/sek Grundlinie 13,5 m/sek Höhe. Die Schräge O'2 schneidet die Hyperbel im Punkte 3. Wird dann die Strecke O'3 auf der Schräglinie nochmals aufgetragen, so daß O'3 = 34 wird, so gewinnt man Punkt 4, durch den die Trapezfirstlinie gehen muß. Damit ist  $v^*$  gefunden. (Die Verdopplung der Strecke O'3 entspricht dem oben erwähnten Malnehmen mit 2, das durch die vorherige Teilung mit 2 nötig wird). Zeichnet man beliebige Anfangsschrägen mit andern Neigungen ein und verdoppelt jeweils die durch die Hyperbel abgeschnittenen Stücke, so gelangt man zu Trapezen von anderer Höhe (s. z. B.  $v'$  und  $v''$  in der Zeichnung),

und das Verfahren zeigt anschaulich und ohne jede Rechnung, wie sich  $v^*$  mit  $b'$  verändert.

Wird jetzt, wie vorstehend unter  $b$  beschrieben ist, verfahren, so finden sich in einfachster Weise die Scheitelpunkte  $S'$  und  $S''$  für die gleichwertigen Ersatzparabeln sowie ihre durch die Punkte  $6'$  und  $6''$  gehenden Tangenten, die nun den ins Auge gefaßten Werten  $b_p = 1,80$  m/sek und  $b_p = 1,33$  m/sek<sup>2</sup> entsprechen.

Man erkennt, daß  $v^*$  gleich 20 m/sek wird. Erscheint dieser Wert als zu groß, so ist dem nur durch Verlängerung der Fahrzeit oder, wenn man die Neigung der Endschrägen festhalten will, durch Vergrößerung von  $b'$  abzuhelpen (s. z. B.  $v'$ ).

Um den Beweis für die Richtigkeit der Abb. 13 zu vervollständigen, weise ich noch darauf hin, daß eine Gleichlaufende zur Endschräge durch Punkt 3 das Schiefek mit den durch Kreuze bezeichneten Ecken herstellt, welches, da Dreieck  $x$  deckungsgleich Dreieck  $y$  ist, flächengleich dem Trapez, also auch flächengleich der von den Parabeln begrenzten Fahrfläche ist.

4. Beispiel.

a) Kennzeichnung der Förderung.

a) Der Riß der Gesamtleistung einer Förderung soll ermittelt werden, für die im wesentlichen dieselben Verhältnisse wie bei der Förderung des Versuchsberichtes bestehen<sup>1</sup>. Nur der Einfachheit halber sind die Zahlen nunmehr etwas abgerundet und zum Vergleich die Festwerte der Versuchsförderung in Klammern angeführt worden. Es handle sich um eine Treibscheibenförderung ( $D = 6,5$  m) mit Antrieb durch eine Zwillings-tandem-Verbunddampfmaschine (beim Versuche gewöhnliche Zwillingsmaschine) und mit Seilausgleich durch ein gleich schweres Unterseil, die bei 46 sek Förderpause und 54 sek (51,5) Treibdauer 5 t (4,65) Regelnutzlast aus 600 m (607) Teufe zieht, deren Nutzleistung mithin  $\frac{3600}{46 + 54} \cdot 5 = 180$  t/st beträgt.

Die Gesamtmasse in Seilmitte sei 6000 kg/m/sek<sup>2</sup> (5780), die Wettergeschwindigkeit  $w = 4$  m/sek (3,3), die Summe der ruhenden Seilbelastung  $P_1 = 30$  t (28,5), die doppelte Korbbodenfläche  $B = 2 \cdot 2,25 = 4,5$  m<sup>2</sup> (4,5), der lotrechte Einstrichabstand  $e = 1,3$  m (1,3), der Spurlattenabstand  $l = 2,6$  m (2,6), die Korbböhe  $h = 7$  m (6,8); das Förderseil sei dreikantlitzig. Die Schachtscheibe habe die in Abb. 11 (Glückauf 1926, S. 1576) unter 6 ersichtliche Einteilung und Größe. In bezug auf die Abmessungen der Einstriche usw. unterlasse ich nähere Angaben, weil das Erforderliche aus der nachstehenden Berechnung hervorgeht; es sei nur erwähnt, daß es hier genügt, die Fläche von Kreissegmenten  $\sim 0,7$  mal Sehne mal Pfeilhöhe anzusetzen.

b) Vorberechnung

der im Fahrtrisse gebrauchten grundlegenden Werte.

Schachtfreiflächenzahl $\sigma$ .	$m^2$	$m^2$
Schachtquerschnitt . . . . .	$\frac{\pi}{4} \cdot 5,10$	$= 20$
Grundriß der Einstriche . . . . .	$5,1 \cdot 0,16 = 0,82$	
	$2 (4 \cdot 0,16) = 1,28$	
8 Spurlattenquerschnitte 8 (0,16 $\cdot$ 0,15) $\sim$ 0,20		
Fahrtbühne ohne Abzug		

<sup>1</sup> Glückauf 1926, S. 1575, Zahlentafel 1, Reihe 6.

	$m^2$	$m^2$
Halbsegment $\sim \frac{4 \cdot 0,95 \cdot 0,7}{2}$ . . . . .	$= 1,35$	
	<hr/>	<hr/>
	3,65	3,65
Einfache <sup>1</sup> Korbbodenfläche . . . . .		16,75
		<hr/>
		2,25
		<hr/>
		14,50

mithin  $\sigma = \frac{14,5}{\text{Korbboden}} = \frac{14,5}{2,25} \sim 6,45$ .

Trummfreiflächenzahl  $\tau$ .

	$m^2$
Trummrechteck . . . . .	$2,84 \cdot 2,07 = 5,87$
+ Segment am Rande . . . . .	$\sim 2,84 \cdot 0,375 \cdot 0,7 = 0,74$
	<hr/>
	6,61
4 Lattenquerschnitte . . . . .	$\sim 0,11$
Einfache Korbbodenfläche <sup>2</sup> . . . . .	$\sim 2,25$
	<hr/>
	2,36
	<hr/>
	bleiben 4,25

Demnach  $\tau = \frac{4,25}{2,25} \sim 1,9$ .

Luftwiderstandszahl  $\psi$ .

Für 7 m Korbböhe und 1,3 m lotrechten Einstrichabstand ergibt sich aus der früher angegebenen Rechen-tafel<sup>3</sup>

$\omega = \frac{2,25 + 2,5}{2} = 2,375 \sim 2,35$ ,

mithin  $\psi = \frac{\omega}{\sigma \tau} - 0,03 = \frac{2,35}{6,45 \cdot 1,9} - 0,03 = 0,22$ .

Grundreibung  $R_g$ <sup>4</sup>.

Seilscheiben-Zapfen-		kg
reibung	$R_{S_z} = 2,25 \cdot 30$	$= 68$
Seilsteifigkeit an den Seil-		
scheiben	$R_{S_{st}} = 0,5 \sqrt{30^3} = 0,5 \cdot 164 =$	$82$
Spurlattenreibung	$R_{Sp} = \frac{0,055}{2,6} \cdot 30 \cdot 164 =$	$104$
Luftwiderstand <sup>5</sup> $\psi B w^2 = 0,22 \cdot 4,5 \cdot 4^2 = 1 \cdot 4^2 =$	$16$	
	mithin $R_g$	$= 260$

Schachtreibung  $R_{Sch}$ .

v m/sek	$R_g$	$\psi B v^2$	$R_{Sch}$ (Quersumme) kg
0	260	—	260
2	260	4	264
4	260	16	276
8	260	64	324
10	260	100	360
12	260	144	404
14	260	208	468
16	260	256	516
18	260	325	585
20	260	400	660
22	260	485	745

<sup>1</sup> Wäre im Schachte eine Doppelförderung in Betrieb, so müßte man hier  $2 \cdot 2,25$  m<sup>2</sup> abziehen. Bei Berechnung von  $\sigma$  wäre jedoch auch bei Doppelförderung nur durch  $1 \cdot 2,25$  zu teilen.

<sup>2</sup> Hier wird eine etwa in einem Nebentrum in Betrieb befindliche Förderung nicht berücksichtigt. Der zweite Korb der Förderung bleibt aus den auf S. 1543 (Glückauf 1926) dargelegten Gründen ebenfalls außer Betracht, auch wenn er sich in demselben Trumm bewegt.

<sup>3</sup> Glückauf 1926, S. 1580.

<sup>4</sup> s. die Gleichungs- und Vorzahlenübersicht, Glückauf 1926, S. 1579.

<sup>5</sup> Auf die rein zufällige Tatsache, daß hier  $\psi B = 0,22 \cdot 4,5 \sim 1$  ist, muß ich deshalb besonders hinweisen, weil sich damit bei Berechnung der Schachtreibung die Vereinfachung ergibt, daß  $\psi B v^2 \sim v^2$  ist.

Gesamte Hebezeugreibung  $R_H$ .

Treibscheiben-Zapfenreibung bei  $v = 10$  m/sek  $R_{TrZ_{10}} = 1,3 P_t$ , worin  $P_t$  nach Abb. 9<sup>1</sup> für schwere Treib-  
scheibe und Dampfantrieb = 1 P<sub>v</sub>, also  $R_{TrZ_{10}} = 1,3 \cdot 30 = 39$  kg wird.

Andererseits ist  $R_{Sch}$  bei  $v = 10$  m/sek wie vorstehend berechnet = 360 kg. Demnach folgt für  $x$  (nach Gleichung

VII, S. 1579 a. a. O.)

$$x = \frac{39}{360} \cdot 0,108.$$

Diese Verhältniszahl kommt bei der Berechnung von  $R_{TrZ}$  aus  $R_{Sch}$  für alle andern Geschwindigkeiten  $v$  zur Anwendung.

Die Seilsteifigkeit an der Treibscheibe  $R_{TrSt}$  ist =  $0,4 \cdot 164 = 66$  kg (Gleichung IX, S. 1579 a. a. O.).

Damit ergibt sich:

v m/sek	$R_{Sch}$	$R_{TrSt}$	$R_{TrZ}$ = $x \cdot R_{Sch}$	$R_H$ Quersumme
0	260	+ 66	+ 28	354
2	264	66	29	359
4	276	66	30	372
8	324	66	35	425
10	360	66	39	465
12	404	66	43	513
14	468	66	51	585
16	516	66	56	638
18	585	66	63	714
20	660	66	71	797
22	745	+ 66	80	891

Wirkungsgrade  $\eta_M$  und Werte  $\frac{1 - \eta_M}{\eta_M}$  sowie Reibung  $R_{Mv}$ .

$\eta_{Mv}$  soll für die Verbundmaschine = 0,875 angenommen werden. Damit folgt für  $\frac{1 - \eta_{Mv}}{\eta_{Mv}}$  nach

Zahlentafel 3 der Wert 0,143, und es ergibt sich für die »Maschinenreibung bei Regelleistung« (Fahrt mit Höchstgeschwindigkeit) nach Gleichung 37b  $R_{Mv} = \frac{1 - \eta_{Mv}}{\eta_{Mv}} \cdot$

( $N_r + R_H^*$ ), so daß man für die in den nachstehenden Fahrtrissen auftretenden Höchstgeschwindigkeiten folgende Werte erhält:

$v^*$ m/sek	$R_{Mv}$ kg
16	0,143 (5000 + 638) ~ 805
18	0,143 (5000 + 714) ~ 825
20	0,143 (5000 + 797) ~ 830
22	0,143 (5000 + 891) ~ 845

Die bei wechselnden Geschwindigkeiten von  $\eta_{Mv}$  zu machenden Abzüge  $a$  nach Gleichung 34 bestimmen sich dagegen für die  $(v^* - v)$ -Werte aus Abb. 12, wobei hier die Vorzahl  $\alpha$  in genannter Gleichung gleich 4,5 gesetzt werden soll, weil man annehmen kann, daß sich bei Verbunddampfmaschinen die Temperatursenkung und damit die Wirkungsgradverschlechterung bei kleinern Geschwindigkeiten  $v$ , also bei größern  $(v^* - v)$  nicht so schnell bemerkbar macht. Es folgt

$(v^* - v)$ m/sek	$\eta_{Mv}$	Abzug $a$ (Abb. 12)	$\eta_M$	$\frac{1 - \eta_M}{\eta_M}$ (Zahlentafel 3)
22	0,875	- 0,220	0,655	0,528
20	0,875	0,180	0,695	0,438
18	0,875	0,145	0,730	0,370
16	0,875	0,115	0,760	0,316
14	0,875	0,090	0,785	0,274
12	0,875	0,065	0,810	0,235
10	0,875	0,045	0,830	0,205
8	0,875	0,028	0,847	0,182
6	0,875	0,015	0,860	0,163
4	0,875	0,007	0,868	0,150
2	0,875	0,002	0,873	0,146
0	0,875	0,000	0,875	0,143

Man wird bei Herstellung der Fahrtrisse naturgemäß so verfahren, daß man auf der  $v$ -Linie geeignete Geschwindigkeitspunkte (z. B.  $v = 2$  m/sek, 4 m/sek usw.) anmerkt, durch diese Lote zieht und auf den Loten unterhalb der H-Linie die Beträge  $R_M$  anträgt, die sich mit den

zu dem entsprechenden  $(v^* - v)$  gehörenden  $\frac{1 - \eta_M}{\eta_M}$  Werten berechnen.

c) Die Fahrtrisse des Beispiels.

Um weiter unten Vergleiche anstellen zu können, habe ich die in Rede stehende Förderung bei fünf verschiedenen möglichen Fahrtrissen untersucht, die nach Besprechung ihrer Herstellung in Abschnitt H<sub>1</sub> nur noch einer kurzen Erläuterung bedürfen.

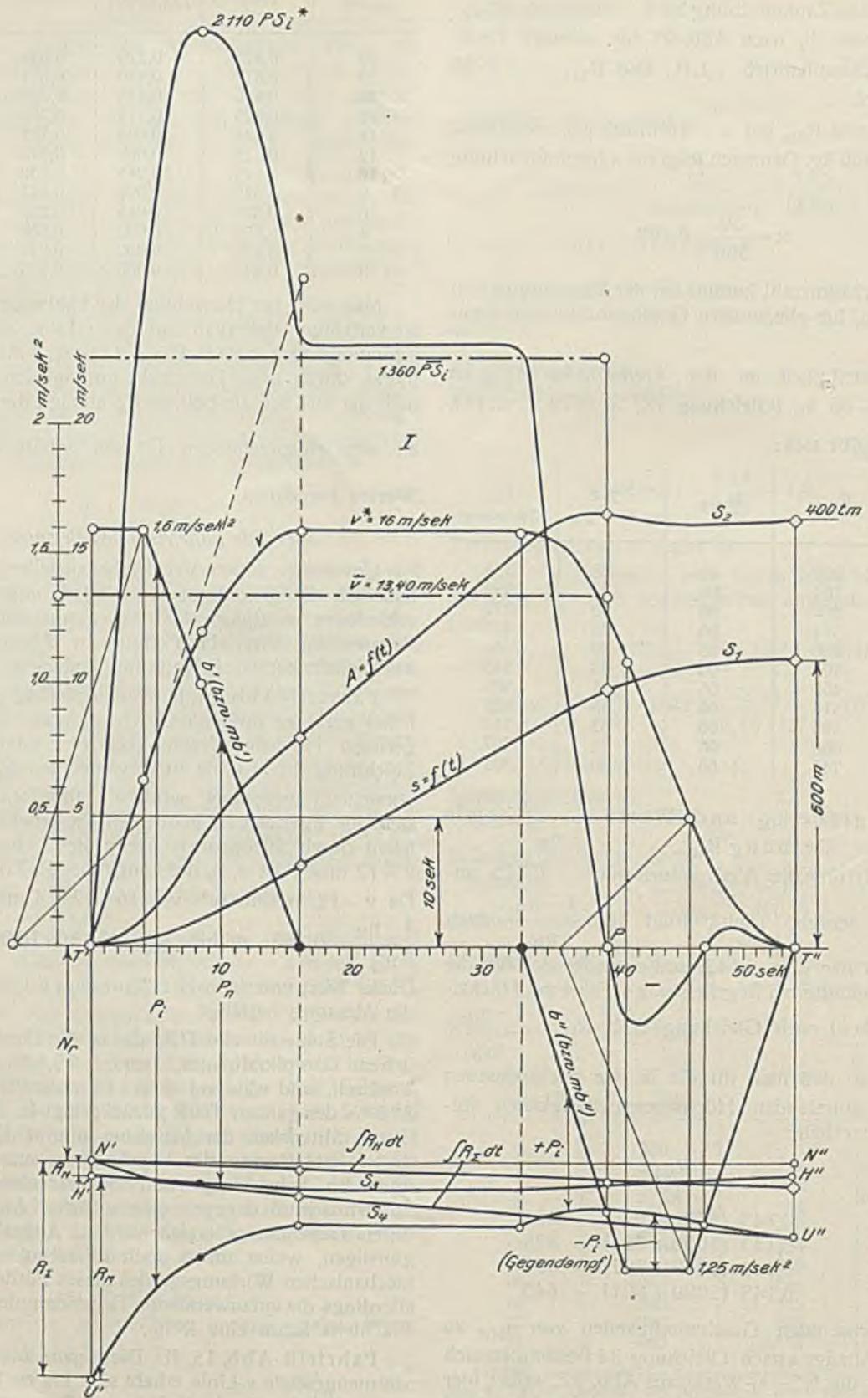
Fahrtriß Abb. 14, I. Der Förderzug soll mit möglichst geringer mittlerer Geschwindigkeit und möglichst geringer Höchstgeschwindigkeit  $v^*$  erfolgen. Die zur Zeichnung der H-Linie zu verwendenden  $R_H$ -Werte sind vorstehend berechnet worden. Ihre Richtigkeit läßt sich für irgendeinen bequemen Geschwindigkeitspunkt leicht durch Stichproben nachprüfen. Im Anlaufe bei  $v = 12$  m/sek ist z. B. die Länge des  $P_n$ -Lotes 76,0 mm. Da  $v = 12$ , mithin  $(v^* - v) = 16 - 12 = 4$  m/sek ist, folgt  $\frac{1 - \eta_M}{\eta_M} = 0,150$ , mithin  $R_M = 0,150 \cdot 76,0 = 11,4$  mm.

Dieser Wert unterhalb H'H'' auf dem  $v$ -Lote wird durch die Messung bestätigt.

Die Sohlenstrecke T'P, das ist die Dauer des eigentlichen Dampfkraftzuges, beträgt 73,5 % der ganzen Treibzeit, und während dieses Dampfkraftzuges werden 88,8 % der ganzen Teufe zurückgelegt (s. Zahlentafel 4). Durch Mitwirken der Maschine nimmt die Geschwindigkeit bei Beginn der Verzögerung nur langsam ab, und der Fahrtriß gewinnt oben rechts an Fläche. Späterhin muß dagegen eine schärfere Abnahme von  $v$  durch Gegendampf erzielt werden. Angesichts des sehr günstigen, weiter unten noch näher zu besprechenden mechanischen Wirkungsgrades dieses Förderzuges spielt allerdings die aufzuwendende Gegendampfmenge meines Erachtens kaum eine Rolle.

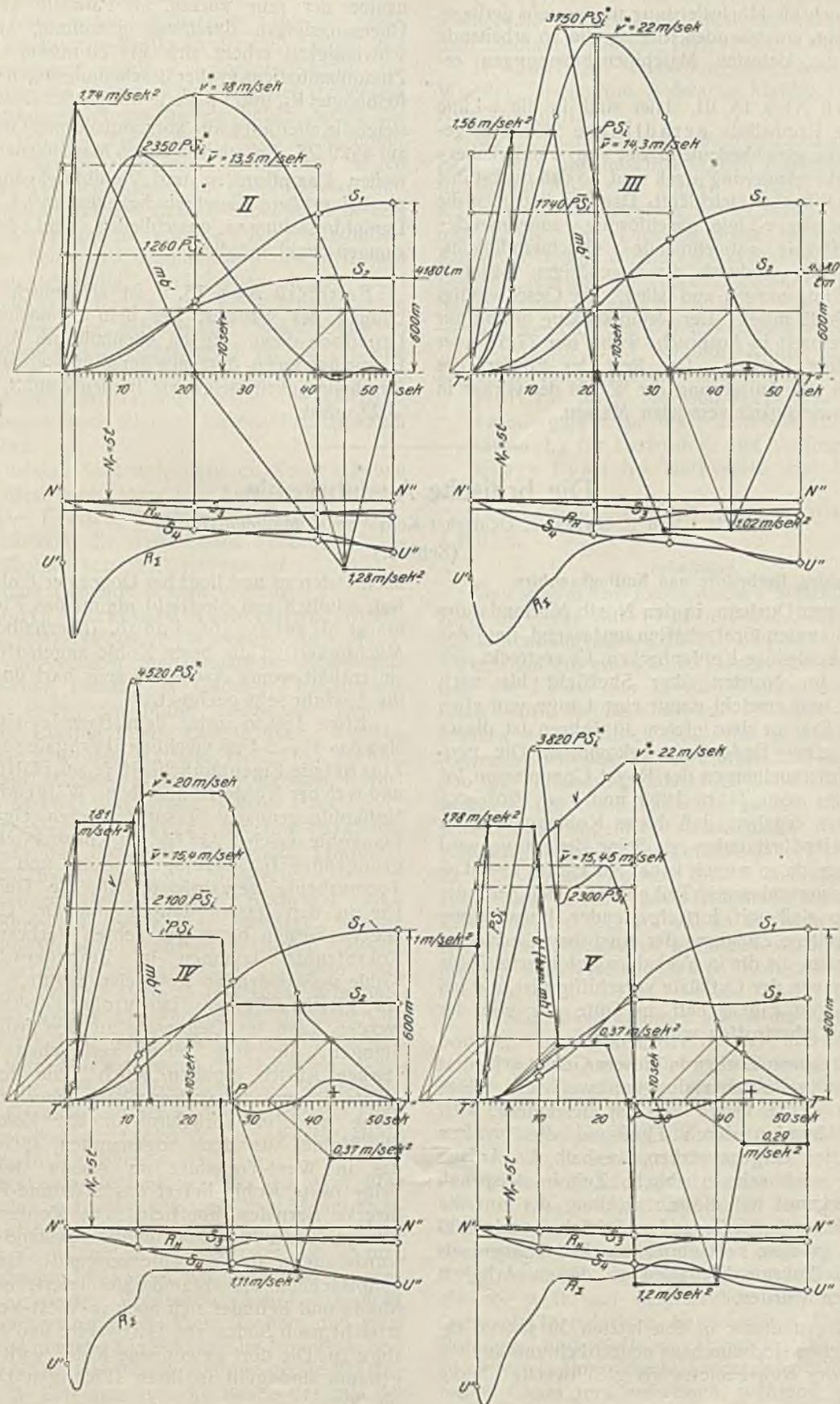
Fahrtriß Abb. 15, II. Diese ganz aus Parabeln zusammengesetzte  $v$ -Linie erhebt sich bis zu 18 m/sek Geschwindigkeit. Auch die kürzern Bogenstücke bei der Anfahrt und bei der Einfahrt in die Hängebank sind Parabeln. Hier nimmt der Dampfkraftzug sogar 77,5 % der Treibzeit in Anspruch, und dabei werden 93,6 % der Teufe zurückgelegt. Der mechanische Wirkungsgrad ist nur wenig geringer als beim vorstehend beschriebenen Förderzuge, die Durchschnitts-Gesamtleistung aber in-

<sup>1</sup> a. a. O. S. 1549.



Längen und Lote:  $1 mm = \frac{1}{4} sek = \frac{1}{4} m/sek = \frac{1}{40} m/sek^2 = 150 kg = 15 PS_i$   
 Lote der Summenkurven:  $S_1$ ,  $1 mm = 13,5 m$  Weg;  $S_2$ ,  $1 mm = 60,75 tm$  Arbeit;  
 $S_3$  und  $S_4$ ,  $1 mm = 8,1 tsek$  Antrieb oder Hemmung.

Abb. 14. Fahrtrieb eines Förderzuges für 5 t Regelnutzlast aus 600 m Teufe (Dampfförderung mit Treibscheibe, Seilausgleich durch gleich schweres Unterseil).



Längen und Lote: 1 mm = 1 sek = 0,4 m/sek = 0,04 m/sek² = 240 kg = 66,6 PS<sub>i</sub>.  
 Lote der Summenkurven: S<sub>1</sub> 1 mm = 21,6 m Weg; S<sub>2</sub> 1 mm = 270 tnc Arbeit;  
 S<sub>3</sub> und S<sub>4</sub> 1 mm = 13 t sek Antrieb oder Hemmung.

Abb. 15. Vier Fahrtrisse für gleiche Nutzleistung bei verschiedener Form der v-Linie auf Zeitsohle.

folge des längern Mitwirkens der Maschine nur 1260 PS<sub>i</sub>, so daß, da auch die Höchstleistung nur um ein geringes höher als beim vorstehenden Riß ist, die so arbeitende Förderung die kleinsten Maschinenabmessungen erfordert.

Fahrriß Abb. 15, III. Hier sind in die v-Linie zwischen die Parabeläste geradlinige Stücke eingeschaltet, welche gleichbedeutend mit »unveränderlicher« Geschwindigkeitsänderung je sek sind, so daß die b-Linie teilweise der Rißsohle gleichläuft. Dagegen bedeuten die Parabelstücke der v-Linie gleichförmig »zunehmende« bzw. gleichförmig »abnehmende« Geschwindigkeitsänderung je sek, wodurch die zugehörigen b-Liniestücke geradlinig steigen und fallen. Die Geschwindigkeit steigt bis 22 m/sek. Der Dampfkraftzug nimmt nur 60% der Treibzeit in Anspruch, wobei nur 77,5% der Teufe bewältigt werden. Der Rest des Förderzuges erfolgt durch die Aufzehrung der Wucht der vorher in große Geschwindigkeit versetzten Massen.

Fahrriß Abb. 15, IV. Die v-Linie ist mit Ausnahme der sehr kurzen, als Parabeln zu wertenden Übergangsbogen durchweg geradlinig, und die Geschwindigkeit erhebt sich bis 20 m/sek. Infolge des Zusammentreffens großer Beschleunigungen (1,8 m/sek<sup>2</sup>), Reibungen  $R_M$  und  $P_i$ -Werte mit großer Geschwindigkeit steigt die allerdings nur kurz andauernde Gesamtleistung auf 4520 PS<sub>i</sub>. Bei ausreichenden Maschinenabmessungen, weiten Dampfkanälen und Ventildurchgängen, welche die bei größern Geschwindigkeiten meist auftretenden Dampfdrosselungen ausschließen, sind derartige Leistungen wohl möglich.

Fahrriß Abb. 15, V ist schließlich eine Nachbildung des v-Risses, der dem Versuchsberichte als Grundlage dient. Er ist ebenfalls mit Ausnahme der Übergangsbogen durchaus geradlinig gestaltet, und die Geschwindigkeit steigt wie in den Abb. 3, 4 und 5 auf ~ 22 m/sek. (Schluß f.)

## Die britische Ausfuhrkohle.

Von E. Balster, Deutscher Konsul a. D., Mülheim (Ruhr).

(Schluß.)

### Yorkshire, Derbyshire und Nottinghamshire.

Südlich von Durham, in den North Midlands, die drei obengenannten Grafschaften umfassend, liegt das sogenannte Yorkshire-Kohlenbecken. Es erstreckt sich von Leeds im Norden über Sheffield bis nach Nottingham und erreicht damit eine Länge von etwa 60 Meilen. Erst in den letzten 30 Jahren ist dieser Bezirk zu seiner Bedeutung gekommen. Die geologischen Untersuchungen der Royal Commission for Coal Supplies vom Jahre 1905 und von Professor Kendall haben ergeben, daß dieses Kohlengebiet das größte von Großbritannien ist. Seine Bedeutung wird noch wachsen, da es zurzeit kaum zur Hälfte erschlossen ist. Der unerschlossene Teil erstreckt sich nach der Ostküste, so daß mit fortschreitender Entwicklung auch eine weitere Zunahme der Ausfuhr zu erwarten ist, um so mehr, als die in Yorkshire geförderte Kohle die beste der von der Ostküste verschifften ist und bei ihrer flammigen Eigenschaft an Güte nur von der Cardiff-Kohle übertroffen wird.

Die Anlage von Zechen in diesem Gebiet erfordert bedeutende Kapitalaufwendungen, weil die Flöze in größerer Teufe liegen und im besondern, weil sich dem Abteufen durch Fließsand die größten Schwierigkeiten entgegenstellen, weshalb die Anlage einer Zeche auch sehr erhebliche Zeit in Anspruch nimmt. Überhaupt hat die Entwicklung der um die Stadt Doncaster herumliegenden Schächte und Bohrungen erst größere Fortschritte machen können, als deutsche Tiefbohrergesellschaften zu diesen Arbeiten herangezogen wurden.

Die Anlagen dieser in den letzten 30 Jahren errichteten Zechen sind durchaus neuzeitlich und können sich denen des Ruhrgebietes als gleichwertig an die Seite stellen.

Das Hauptflöz ist das sogenannte »Barnsley seam«, das in einer Mächtigkeit von 6–8 Fuß auf der Strecke Barnsley und etwas südlich von Sheffield nach Osten hin streicht. Im Westen in einer Teufe von etwa 400 Yards befindlich, senkt es sich immer mehr

nach Osten zu und liegt bei Doncaster 850–900 Yards tief. Südlich von Sheffield nimmt das Flöz in seiner Stärke bis auf  $4\frac{1}{2}$ – $6\frac{1}{2}$  Fuß ab. Innerhalb der größten Mächtigkeit ist die beste Kohle angetroffen worden; sie enthält wenig Asche, ist sehr hart und daher für die Ausfuhr sehr geeignet.

Etwa 180 m unter dem Barnsley-Flöz befindet sich das  $4\frac{1}{2}$ –5 Fuß mächtige »Parkgate seam«. Dieses Flöz hat die Eigentümlichkeit, je zur Hälfte aus harter und weicher Kohle zu bestehen. Während Stücke und Nußkohle gemischt verkauft werden, eignet sich die Feinkohle weicher Art für die Koksherstellung, da sie genügendes Backvermögen besitzt und eine höhere Teerausbeute gewährleistet als die Durham-Kohle. Die in den letzten Jahren von Dr. C. Otto und andern Firmen herausgebrachten Verbesserungen im Koksofenbau kommen im besondern den diese Kohle verwendenden Kokereien zugute, weil dadurch ein gleichmäßigerer, faustgroßer Koks hergestellt werden kann im Gegensatz zu den frühern langen Stangen, die sehr leicht zerbrochen und einen starken Abrieb ergaben. Auch Teile des »Barnsley seam« eignen sich zur Verkokung, aber in der Hauptsache wird in Yorkshire für die Koksherstellung die Kohle aus dem sogenannten »Silkstone-Flöz«, das in West-Yorkshire im Abbau steht, benutzt. Seine beste Kohle liefert das Silkstone-Flöz auf der Strecke Barnsley–Sheffield. Die Kohle aus diesem Flöz, die etwa 32–33% flüchtige Bestandteile enthält, wurde zuerst als Gaskohle verwandt. Das Flöz, das hauptsächlich Hausbrandkohle liefert, heißt »Haigh Moor« und befindet sich auch in West-Yorkshire und streicht nach Süden auf Derbyshire und Nottinghamshire zu. Die dort gewonnene Kohle wird »Top hard« genannt und geht in ihren flüchtigen Bestandteilen bis 36%.

Ihrer Beschaffenheit nach teilt man die Kohle des Yorkshire-Beckens in folgende Klassen ein:

1. South Yorkshire Association Hards,
2. Derbyshire Hards,
3. Nottinghamshire Hards,

4. West Yorkshire Steam Coal,
5. West Yorkshire-Gas Coal.

Für die Ausfuhr kommt in erster Linie die Yorkshire- und Derbyshire-Kohle in Frage. Durch ihre gute Beschaffenheit würde die Yorkshire-Kohle auf dem ausländischen Markt sich schon viel früher ein größeres Absatzgebiet geschaffen haben, wenn die Vorfrachten von der Zeche zum Hafen nicht höher wären als die der benachbarten Gebiete; erst in den letzten Jahren vor dem Kriege hat die Yorkshire- und Derbyshire-Kohle sich auf dem Weltmarkt mehr und mehr eingebürgert und im besondern die Northumberland-Kohle in Schweden, Rußland und zum Teil auch in Norwegen verdrängt. Im übrigen stehen best South Yorkshire hards auf dem Weltmarkt in Wettbewerb mit der schottischen Splint-Kohle in Italien, wo diese Kohle hauptsächlich für Generatoren gebraucht wird und in Südamerika als Ersatz für die Splint-Kohle zur Gasbereitung, wohin die Durham-Gaskohle wegen ihrer leichten Entzündbarkeit kaum verschifft wird.

Die die besten Sorten fördernden Zechen haben sich zu der »Best South Yorkshire Association« zusammengetan. Der Empfänger erhält eine Bescheinigung, daß in Wirklichkeit die »Best South Yorkshire Association-Stückkohle« verschifft worden ist.

Es kommen folgende Sorten in Frage:

Best South Yorkshire Association: Brodsworth, Bullcroft, Hickleton, Markham Main, Yorkshire Main, alle obigen auch Doncaster Association genannt, ferner Denaby & Cadeby, Rossington, Dinnington, Rotterham Main, Aldwarke, Bentley & Harworth, Carlton Main, Dalton Main, Elsecar, North Gawber & Wolley, Hatfield, Houghton, Maltby, Manvers Main, Mitchell Main, Monk Bretton, Rother Vale, South Kirkby, Wath Main, Tinsley Park.

Best Derbyshire Hards: Kiveton Park, Staveley, Shirebrook, Langwith, Norwood, Glapwell, Bolsover, Wellbeck, Grasmoor, Mapperley.

Nottinghamshire Hards: Bestwood, New Hucknall, Sherwood, Shireoaks, Annesley, Warsop Main, Manton, Woollaton, Butterley, Clifton, Cossall.

West Yorkshire Steam Coal: Ackton Hall, Briggs, Locke & Co., Pope & Pearsons, Wheldale, Featherstone, Bowers, Glasshoughton, Airedale Collieries, Garforth, Lofthouse, Low Laithes, Micklefield.

West Yorkshire-Gaskohle: Hoyland Silkstone, Strafford, Wharncliffe Silkstone, Rothervale, Birley, Old Silkstone, Prince of Wales, Pope & Pearsons, Briggs & Co., Locke & Co., Featherstone, Ackton Hall, Birley, Barrow.

Die Stückkohle der meisten Zechen wird über 37 mm, einzelne Sorten werden auch über 31 mm abgeseibt. Der Abfall geht in die Wäsche, um weiter auf die Korngrößen 25–37 mm, washed doubles, 12–25 mm, washed singles, und 0–12 mm, washed smalls genannt, aufbereitet zu werden. Förderkohle kennt man nicht, weil alles aufbereitet wird. Viele Zechen, und zwar solche, welche in erster Linie Absatz im Inland suchen, stellen auch Nüsse von 37–75 mm und große Würfelkohle von 75–200 mm her, die neben der mit der Hand ausgesuchten und auf den Wagen verstaute noch größern Stückkohle über 200 mm auf dem Londoner Hausbrandkohlenmarkt viel gekauft wird. Aus dieser vorsichtigen Verladeweise erklärt sich auch der hohe Preis der Londoner Hausbrandkohle.

Von Koks seien noch folgende Sorten erwähnt:

I. Qualität: Whitwood, Hoyland, Old Silkstone, Rothervale, Wharncliffe Silkstone, Muirfield, Strafford, Nunnery, Elsecar, Birley, South Kirkby.

II. Qualität: Glasshoughton, North Gawber, Woolley, Dinnington, Aldwarke, Maltby, Cortonwood, New Hucknall.

Wengleich fast alle Ausfuhrfirmen ihren Sitz in Hull haben und daselbst täglich Börsenhandel stattfindet, ist auch an andern Plätzen ausgedehnter Kohlenhandel anzutreffen, wie in Sheffield, Doncaster und Leeds. Die Dienstag-Börse in Leeds ist die bedeutendste und wird auch von den Zechenvertretern besucht. Nur die ganz großen Zechenkonzerne unterhalten eigene Bureaus in Hull.

Als Verschiffungshäfen kommen in Frage:

Goole für West Yorkshire-Kohle, soweit es sich um kleine Fahrzeuge bis zu 2000 t handelt.

Hull für West- und Süd-Yorkshire.

Immingham für West- und Süd-Yorkshire.

Grimsby für Derbyshire und Nottinghamshire.

Kings Lynn für Derbyshire und Nottinghamshire.

Die Ausfuhr dieser Plätze betrug 1913 8,8, 1925 4 Mill. t.

#### Schottland.

Das schottische Kohlenbecken erstreckt sich vom Firth of Clyde zum Firth of Forth, bildet aber kein zusammenhängendes Ganzes, obgleich es sich geologisch um ein einziges Kohlenbecken handelt. Man teilt die Felder ein in die Bezirke von Ayrshire, Lanarkshire, Lothianshire und Fifeshire. Die beiden letztern werden durch den Firth of Forth getrennt, wogegen zwischen Ayrshire und Lanarkshire Störungen die Verbindung unterbrochen haben. Der größte Bezirk ist der von Lanarkshire, zu dem auch die Grafschaften Stirlingshire, Slammannan, Renfrew usw. gehören; er hat eine ungefähre Jahresförderung von 22 Mill. t. Die Zechen dieses Gebietes haben in erster Linie zu der großen Bedeutung der schottischen Eisenindustrie beigetragen, da in ihnen der Kohlen-eisenstein »Blackband« gefunden wird, dessen Verhüttung durch seinen hohen Kohlenstoffgehalt erleichtert wird.

In Schottland kommen alle Arten von Kohle vor, von der flammigsten, der Kennel- und Splint-Kohle, mit 40% und mehr flüchtigen Bestandteilen bis zur Anthrazitkohle mit 9% flüchtigen Bestandteilen. In der Hauptsache besteht aber die Förderung aus Kohle flammiger Beschaffenheit. An einigen Stellen Schottlands, in Stirlingshire und Fifeshire, wird Kohle mit geringern flüchtigen Bestandteilen gewonnen, was auf magmatische Eruptionen zurückzuführen ist. Glühende Basaltmassen haben sich in der Vorzeit nach oben geschoben und durch ihre ungeheure Hitze die ihnen zunächst liegende Kohle stark vergast. So gibt es z. B. auf den Zechen Ailken, Mary und Glencraig in Fifeshire, Bannockburn, Plean, Darran, Polmaise und Neilsons Primrose in Stirlingshire Flöze, die in ihrer Mulde Anthrazit oder Kohlen halbfetten Charakters aufweisen, während sie in ihren obern Teilen mehr flüchtige Bestandteile enthalten. Auf diesen Zechen haben glühende Basaltmassen zum Teil die Flöze auch durchbrochen. Bei der außerordentlich großen Festigkeit dieser Basaltmassen haben die Zechen die größten Schwierigkeiten zu über-

winden, wenn sie auf derartige Störungen stoßen. Wegen der Ähnlichkeit mit der Cardiff-Kohle haben diese Zechen für ihre Kohle fast alle den Beinamen Navigation angenommen. Dänemark kauft diese Kohle, auch wird sie nach überseeischen Kohlenstationen, wie Algier und Pord-Said, ausgeführt und dort als Ersatz für Cardiff-Kohle geliefert.

Die betreffenden Zechen fördern aus drei Hauptflözen. Das liegendste enthält je nach seiner Teufe 9–16% flüchtige Bestandteile, das darüberliegende 22–28% und das hangendste 30–32%. Die Kohle aus den beiden obern Flözen eignet sich auch zur Koks-erzeugung; aus ihr werden für ganz Schottland jährlich etwa 500000 t Koks erzeugt, von dem Plean und Bannockburn die besten Sorten herstellen. Alle übrige Kohle hat flammige Eigenschaft und enthält teilweise sogar 40% flüchtige Bestandteile.

Einen besondern Ruf hatte Schottland früher durch seine Splint-Kohle, die in großen Mengen zur Ausfuhr nach Südamerika gelangte und wegen ihrer großen Härte allen klimatischen Einflüssen standhielt. Noch heute wird Splint-Kohle gefördert, aber ihre Beschaffenheit läßt zu wünschen übrig, und die süd-amerikanischen Verbraucher sind in den letzten Jahren dazu übergegangen, zwecks Verbesserung, etwa ein Drittel South Yorkshire hards hinzuzukaufen. Die Splint-Kohle fällt flach und lang, hat eine graubläuliche Farbe und keineswegs das Aussehen einer Kohle. Gleichfalls sehr matte Farbe zeigt die Kennel-Kohle, deren beste Sorten in dem Kohlenbezirk von Edinburgh (Lothianshire) gefunden werden. In frühern Jahrzehnten war die Kennel-Kohle über den ganzen Bezirk verbreitet; sie ist aber jetzt fast ganz abgebaut. Zum größten Teil besteht die Förderung des Lanarkshire-Gebietes heute aus der »Eil-Kohle« (Weichkohle). Diese Kohle ist an sich ziemlich brüchig, aber nicht so weich wie z. B. die Durham-Kohle. Auch fällt sie nicht mulmig und enthält durchweg einen großen Teil kleiner Stücke und Nüsse, die zu groben und kleinen Nüssen ausgesiebt werden. Einzelne Zechen fördern aus ihrem Eil-Flöz eine weiche und eine harte Kohle. Die obere Schicht ist weich; die untere härtere wird gesondert zu Tage gebracht und kommt unter dem Namen Hartley auf den Markt. Bent und Watsons Hartley sind in Riga sehr begehrt, wo sie den besten Northumberland-Stücken als gleichwertig angesehen werden. Die Eil-Kohle findet in erster Linie ihren Absatz in Oberitalien über die Häfen Genua, Savona und Livorno; auch nach Frankreich und Ägypten werden große Mengen verladen. Die Nußkohle wird hauptsächlich von Elektrizitätswerken und Fabriken, die mechanische Kettenrostfeuerung haben, gekauft. Ihre Heizkraft ist nicht sehr groß und beträgt etwa 6600 WE, dafür ist sie aber sehr billig und steht in gewöhnlichen Zeiten etwa 3–4 s/t im Preise niedriger als die Yorkshire-Nußkohle.

Wichtiger für die Ausfuhr sind die östlichen Gebiete und von diesen vor allem das Fifeshire-Kohlenbecken. Mit Ausnahme der von den Zechen Aitken und Glenraig geförderten Navigation-Kohle findet man hier nur Kohle flammiger Beschaffenheit, die unter den denkbar günstigsten Verhältnissen gewonnen wird. Die Flöze sind sehr mächtig; das bedeutendste, das sogenannte »Dysart Main«, ist 15 Fuß stark. Bei solch günstigem Vorkommen ist die Förderleistung der schottischen Bergarbeiter auch

größer als in den andern Bezirken Großbritanniens. Die Jahresförderleistung betrug in Schottland je Kopf der Gesamtbelegschaft im Jahre 1925 262 t gegenüber 218 t im Durchschnitt Großbritanniens. In Fifeshire wird nur harte Kohle gefördert, die in zwei Klassen eingeteilt wird. Als I. Qualität kommen Sorten wie Cowdenbeth, Lochgelly u. a., als II. Qualität die Dysart Main-Kohle in Frage. Die erste Fifeshire-Kohle wird in gewöhnlichen Zeiten mit etwa 9 Pence unter ersten Blyth-Stücken bewertet und Dysart Main pflegt ungefähr 2–2/6 s billiger zu sein als erste Fifeshire-Kohle. Ähnlich ist die Beschaffenheit der Kohle von Edinburgh; diese Kohle wird aber von vielen Verbrauchern für besser angesehen als Dysart Main.

Wie Yorkshire und Northumberland setzt auch Schottland seine Kohle in der Hauptsache nach Deutschland und den nordischen Ländern ab. Die größten Mengen liefert die Ostküste Schottlands. Die Hauptausfuhrhäfen sind:

Leith für Edinburgh-Kohle.

Methil für Dysart Main.

Burntisland für erste Fifeshire, Aitken und Glenraig.

Grangemouth für Stirlingshire-Kohle und alle Arten Lanarkshire-Kohle, die zu diesem Hafen frachtgünstig liegen und zur Verschiffung nach den nordischen Ländern kommen sollen.

Der größte Ausfuhrhafen der Westküste ist Glasgow.

Wenngleich die Förderung des Lanarkshire-Bezirks, die mehr und mehr von der Eisenindustrie beansprucht wird, allmählich zurückgeht, so dürfte die Ausfuhr an schottischer Kohle durch das reiche Kohlengebiet von Fifeshire, das die Förderung durch Errichtung neuer Zechen noch heben kann, ihre frühere Bedeutung wiedererlangen, vielleicht auch noch steigern, da schottische Kohle stets billiger sein wird als die der übrigen Bezirke, und niedrige Preise für den Käufer immer einen gewissen Anreiz haben, selbst wenn der Verbrauch bei der schnelleren Verbrennung dieser hochwertigen Kohle ein größerer ist.

Die Ausfuhr belief sich 1925 auf 7 Mill. t gegen 8,6 Mill. t in 1913.

#### Gegenüberstellung deutscher und britischer Kohlenarten.

##### I. Gasflammkohle.

##### Gasflammstücke.

Man muß in Deutschland bestrebt sein, die Gasflammstücke stets der Yorkshire-Kohle gegenüberzustellen, weil sich diese beiden Sorten nach ihrer innern Beschaffenheit am meisten gleichen. Die Yorkshire-Kohle hat etwa 30–38% flüchtige Bestandteile, ist für Ausfuhrzwecke durchweg über 37½–50 mm abgesiebt und weist etwa 7600–7800 WE auf. Die beste Northumberland-Stückkohle kann sich hinsichtlich ihrer Beschaffenheit nicht mit der deutschen Kohle messen, weil sie, abgesehen von ihrem niedrigen Kaloriengehalt von 7200–7350 WE, wie alle Northumberland-Kohle einen innern gebundenen Feuchtigkeitsgehalt von etwa 8% aufweist. Außerdem wird diese Kohle zurzeit über 21–25 mm abgesiebt und hat sehr häufig schon bei der Verladung das Aussehen schrottiger Gasflammförderkohle.

Kohle von der Art der Gasflammnuß I/II wird in Yorkshire gleichfalls gefördert. Sie wird aber nur selten ausgeführt, es sei denn im Sommer oder Früh-

herbst für Hausbrandzwecke nach Hamburg, den nordischen Ländern und einigen belgischen Häfen. Zu dieser Art zählen auch die doubles und trebles Schottlands, deren Körnung etwa 45–68 mm für trebles und 25–45 mm für doubles beträgt. Sie besitzen einen Heizwert von lediglich etwa 6500 WE, werden jedoch viel gekauft, weil sie mit 35–45% flüchtigen Bestandteilen eine leicht brennbare Kohle darstellen.

Der Gasflammenuß III/IV können nur die besten South Yorkshire und Derbyshire singles, deren Korngröße 12–25 mm beträgt, verglichen werden. Die deutschen Nüsse müssen aber als besser angesprochen werden, weil die Absiebung sorgfältiger ist, wogegen man in South-Yorkshire-Nüssen auch Feinkohle, manchmal sogar ganze Nester hiervon, antrifft. Jeder überseeische Verbraucher gibt daher den deutschen Nüssen den Vorzug. Den deutschen gewaschenen Gasflammfeinkohlen sind die besten South-Yorkshire und Derbyshire washed smalls von 0–12 mm gleichwertig. Sie sind durchweg sehr rein und haben bei manchen Zechen bis zu 7300 WE. Große Mengen stehen aber der Ausfuhr nicht zur Verfügung, weil diese Kohle sehr stark von der inländischen Industrie begehrt ist. Da die Yorkshire-Kohle im allgemeinen sehr teerhaltig ist, geht man immer mehr dazu über, sie zu verkoken, wozu vor allen Dingen die Verbesserungen im Koks-ofenbau beitragen, die neuerdings von Koppers und Dr. Otto herausgebracht worden sind, so daß man gerade bei der Yorkshire-Kohle durch das neue Verkockungssystem einen kleinstückigen Koks erzeugen kann, der im besondern für die Hochofenindustrie wertvoll ist.

Gasflammförderkohle wird in Yorkshire nicht abgesetzt, da die Zechen sämtliche Kohle aufbereiten. Der nordische Verbraucher kauft, wenn er, ohne hohe Ansprüche zu stellen, britische Gasflammförderkohle haben will, Northumberland unscreened, eine Kohle, die zu zwei Dritteln aus screened coal über 21 mm und zu einem Drittel aus smalls unter 21 mm bestehen soll, aber bei der Verschiffung nicht mehr als 50% Stücke enthält. Bei höhern Ansprüchen wird die sogenannte Durham unscreened gekauft, entweder die Gaskohle oder die zweite Durham unscreened steam. Der italienische Verbrauch legt großen Wert auf gute Beschaffenheit der Kohle und kauft in erster Linie Holmside, eine gute Gaskohle mit etwa 31% flüchtigen Bestandteilen, die im Preise durchweg 2 s/t über den sogenannten zweiten Sorten liegt. Diese Kohle wird für Industriezwecke und Hüttenwerke mit Generatorenanlagen gebraucht. Die Kohle ist an sich schrottig, aber weicher als die deutsche Gasflammförderkohle. Näher kommen diesen Sorten Lambton, Leversons Wallsend, die mit 30% flüchtigen Bestandteilen etwas schrottiger fallen, aber nicht mit derart langer Flamme verbrennen wie die deutsche Gasflammkohle und sich schon mehr der Fettflammkohle nähern.

Für Bunkerzwecke steht mit der deutschen Gasflammförderkohle die Durham unscreened steam mit etwa 28–30% flüchtigen Bestandteilen in Wettbewerb. Für Großbritannien kommen als beste Sorten Townley Mickley und Morrisons Hartley in Frage, von denen letztere von der Holmside-Zeche aus bestimmten Flözen geliefert wird.

## II. Gaskohle.

Das hohe Gasausbringen, das früher verlangt wurde, spielt heute nicht mehr die Hauptrolle, sondern das Koksausbringen. Trotzdem werden die allerbesten Gaskohlensorten von Durham mit etwa 32 bis 35% flüchtigen Bestandteilen noch sehr hoch bewertet, weil sie von den Londoner Gaswerken zu Mischungszwecken mit billigen, minderwertigen Gaskohlen benutzt werden, und die Gasanstalten veralteter Bauart in den kleinern Städten Skandinaviens auf Kohle mit hohem Gasgehalt Wert legen müssen. Deutsche Gasförderkohle und gute Durham-Gaskohle sind im großen und ganzen als gleichwertig zu erachten. Sie sind im Charakter nicht ganz gleich und je nach dem Ofensystem und der besondern Einstellung des Betriebes wird der Gasfachmann der einen oder der andern dieser beiden Kohlenarten den Vorzug geben.

## III. Fettkohle.

### Fettstücke.

Die Ruhrfettstückkohle, die über 75 mm abgesiebt wird, kann sich hinsichtlich ihrer innern Beschaffenheit mit den wirklich guten britischen Sorten in jeder Weise messen, vorausgesetzt, daß stets solche Sorten gewählt werden, die nicht allzu weich sind, und deren Gehalt an Schwefel möglichst 1,2% nicht übersteigt. Bei sorgfältiger Auswahl und guter Mischung ist sie mit der britischen zweiten Admiralitäts-Stückkohle und der sogenannten Newport-Kohle, wie Black Vein und Western Valleys vergleichbar, die wie alle Cardiff-Kohle über 25 mm abgesiebt sind. Da neuerdings der Stückegehalt bei Lieferung an die Kohlenstationen des Mittelmeeres nicht mehr die Rolle spielt wie vor dem Kriege, werden vielfach Mischungen von Stücken und großen Nüssen mit Gasflammförderkohle und Fettförderkohle bevorzugt, wodurch ein großer Teil von Fettstücken seinen natürlichen Absatz findet. Hinsichtlich der Black Vein und Western Valleys sei noch bemerkt, daß diese durchweg 24–25% flüchtige Bestandteile, etwa 5–7% Asche und 7600–7800 WE enthalten. Neben diesen Sorten gibt es noch Eastern Valleys von Südwales mit etwa 27–31% flüchtigen Bestandteilen und etwa 7300–7450 WE.

Der deutschen Fettuß III/IV kann Großbritannien nichts Gleichwertiges an die Seite stellen. Die Körnungen in Cardiff — nur diese Kohle kommt für den Wettbewerb in Frage — sind zu ungleichmäßig, weshalb hier Großbritannien ins Hintertreffen geraten ist. Man trägt sich daher ernstlich mit dem Gedanken, die Korngrößen in Cardiff auf das deutsche Maß umzustellen. Mit einem ernsthaften Wettbewerb der Cardiff-Kohle dürfte erst in einigen Jahren zu rechnen sein, vorausgesetzt, daß man diese Sorte mit Rücksicht auf die demnächstige Kohlenstaubfeuerung nicht überhaupt fallen läßt, denn hierfür würden die Cardiff smalls sich gut eignen, da die meiste Kohle nur 13–18% flüchtige Bestandteile enthält. Die Cardiff smalls, die nicht in die Wäsche gehen, werden zum größten Teil an die französischen Eisenbahnen geliefert oder aber finden bei den sogenannten Mischungen Verwendung, wo, wie bei den Kohlendepots, eine reine Stückkohle nicht verlangt wird. Man benutzt die smalls sehr häufig, um auf dem Schiffsboden ein Bett für die Stückkohle zu schaffen, damit diese bei der Überfahrt nicht zu viel leidet, und der Stückegehalt nicht zu stark vermindert wird.

Die französischen Preßkohlenwerke, die in erster Linie die Preßkohle für die Eisenbahnen liefern, beziehen neben entsprechenden deutschen Feinkohlen gleichfalls die Cardiff smalls, die zunächst zur Gewinnung von Nüssen durch mit den Preßkohlenwerken verbundene Aufbereitungsanlagen behandelt werden. Die ausgesiebten Nußkohlen werden für industrielle oder Hausbrandzwecke verkauft.

#### IV. Kokskohle.

Der deutschen Kokskohle ist nur die Kohle des Durham-Bezirks gleichwertig. Diese Kohle wird meist als unscreened, d. h. ungesiebt, verkauft und kommt bei ihrer weichen Beschaffenheit fast nur als Grus an. Die Durham-Kokskohle hat 26–32% flüchtige Bestandteile (es gibt nur ganz wenige Sorten mit weniger als 26%). Im Aschengehalt schwankt sie, da sie nicht gewaschen wird, zwischen 8 und 12%; im Mittel beträgt der Aschengehalt 9–10%. Die deutsche Kokskohle zeichnet sich durch ein hohes Backvermögen aus, das bei einem sehr großen Ausbringen einen festen, gleichmäßig großstückigen Koks gewährleistet und ihr wie dem deutschen Koks einen Weltruf gesichert hat.

#### Magerkohle. Anthrazit.

Deutsche Magerkohle und Anthrazit stehen in erster Linie im Wettbewerb mit den Sorten von Swansea, wobei allerdings nur die besten deutschen Marken den Vergleich mit guten Swansea-Sorten aushalten können. Einen immer mehr sich einbürgernden vorzüglichen Anthrazit-Ersatz liefert Deutschland in seinen guten Eiformbriketts, deren Absatz in den letzten Jahren eine sehr beträchtliche Steigerung erfahren hat.

#### Schlußbemerkung.

Im vorstehenden wurde ein gedrängtes Bild der britischen Bergbaubezirke gegeben, die für die Ausfuhr in Frage kommen, und deren Kohle der deutschen auf dem Weltmarkt hauptsächlich im Wettbewerb begegnet.

Durch den im vergangenen Jahre veröffentlichten Bericht der Royal Coal Commission ist vor aller Welt dargetan worden, daß im britischen Bergbau vieles im argen liegt, und die Rückständigkeit der Betriebsverhältnisse manchen Bezirk stark gefährdet.

Der britische Bergbau ist vor allem dadurch ins Hintertreffen geraten, daß er in den ältern Kohlenbezirken, wie Northumberland, Durham und Südwales, den seit etwa 50 Jahren bestehenden Betriebsumfang von 700–900 t Tagesförderung beibehalten hat. Die Umstellung dieser Anlagen auf Verhältnisse, wie sie bei den neuzeitlichen Yorkshire-Zechen bestehen, wo Tagesförderziffern von mehr als 3000 t keine Seltenheit sind, wird trotz der bestehenden großen Schwierigkeiten tatkräftig gefördert. Außer der Vergrößerung der Anlagen, der weitergehenden Mechanisierung der Betriebe mit dem Ziele einer Erhöhung des Schichtförderanteils gilt es für den englischen Bergbau vor allem, auch die Tagesanlagen entsprechend den neusten Einrichtungen des Festlandes auszubauen. Dabei wird der Herabsetzung des Feuchtigkeitsgehaltes der gewaschenen Kohle besondere Aufmerksamkeit zu schenken sein.

Daneben wird in den letzten Jahren sowohl die praktische als auch die wissenschaftliche Ausbildung des bergmännischen Nachwuchses stark gefördert, was vor allem hinsichtlich des Studiums der technischen Neuerungen gilt, die auf dem Festlande und in den Ver. Staaten herausgebracht werden. Ein neuer Geist durchweht die jüngere Generation britischer Bergingenieure, die dazu berufen ist, die Leitung des Kohlenbergbaus demnächst zu übernehmen.

Man soll auf dem Festland die Willenskraft der britischen Bergbauunternehmer nicht unterschätzen; denn dort ist man auf den Kampf eingestellt. Es mögen noch Jahre vergehen, bis die im Gange befindliche Umstellung vollzogen ist. Mit dieser Umstellung aber wird auch der Übergang in große kapitalkräftige Konzerne erfolgen, die gegenüber den deutschen Gesellschaften durch die Möglichkeit der Beschaffung billigen Geldes auf Grund des sogenannten Trades Facilities Act im Vorteil sind.

## U M S C H A U.

### Verhütung von Drahtkorbbeschädigungen durch den Traghaken der Wetterlampe.

Von Bergrat A. Drißen, Gladbeck.

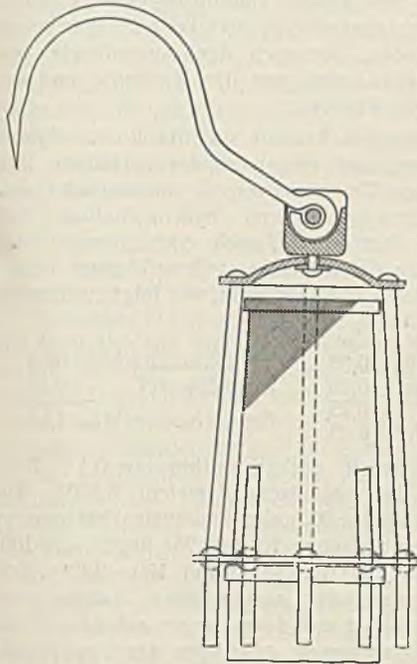
Bekanntlich bieten die auch nach der Einführung des elektrischen Grubengeleuchts noch in großem Umfange benutzten Benzingrubenlampen selbst in einwandfreiem Zustande keine unbedingte Sicherheit. Zu einer unmittelbaren Gefahrenquelle können sie jedoch bei falscher Handhabung und Fehlern der Wartung werden, wie sie erfahrungsgemäß nicht immer vermieden werden. So beobachtet man z. B. bei der bergpolizeilichen Prüfung des Lampenwesens zuweilen abgabefertige, aber nicht verschlossene oder überfüllte Lampen, durchlöcherter oder aufgerissener Drahtkörbe, beschädigter Lampen gläser usw. Sehr oft fehlen auf den Schraubstiften die Dochtschieber (Kappen, Deckel, Hauben), die zumeist beim Reinigen verlorengehen und dann nicht mehr ersetzt werden. Wenn diese Kappen auch keinen wesentlichen Bestandteil der Sicherheitslampe bilden, so hat ihr Fehlen doch immerhin ein unerwünscht starkes Ausströmen von Benzingasen zur Folge und führt auch oft dazu, daß der Docht beim Ableuchten auf Gruben gas nicht klein genug geschraubt werden kann. Nicht zuletzt

wird der Lampendocht beim Fehlen der Haube durch eindringenden Kohlen- und Gesteinstaub erheblich schneller verunreinigt, was einen häufigern Ersatz des Dochtes sowie der Watte erfordert.

Während die genannten Mängel durchweg bekannt sind, scheint ein anderer Grundfehler der Wetterlampe, der nach meinen Feststellungen auf 10 Schachtanlagen bei etwa 30% aller Lampen angetroffen wird, der Beobachtung entgangen zu sein. Es handelt sich um die Aufhängung des Lampenhakens, der oft durch beide Drahtkörbe hindurchgesteckt oder von Hand bequem bis an den äußeren Drahtkorb herangebracht werden kann. Auf diesen Umstand ist zweifellos die überwiegende Mehrzahl der vorkommenden Drahtkorbbeschädigungen zurückzuführen. Irrig ist unbedingt die bisher vorherrschende Ansicht, daß die Lampenkörbe von den Kohlenhauern bei der Arbeit durch die Haken beschädigt würden, deren Spitze bekanntlich denselben Querschnitt wie die der Lampenhaken hat. Die Durchlöcherung des Drahtkorbes braucht bei der Lampe nicht durch den eignen Haken verursacht worden zu sein; sie wird vielmehr meist durch die Haken anderer Lampen hervorgerufen, und zwar dann, wenn die Lampenausgeber und -reiner mehrere Lampen im Arme von dem einen

Tisch zum andern tragen, eine Handhabung, die meines Erachtens streng verboten werden müßte, wie es im Bergrevier Gladbeck bereits geschehen ist.

Von den Lampenhaken sind Messing- und Aluminiumhaken am gefährlichsten, weil sie sich am leichtesten biegen und durch längeres Tragen und Hängen strecken oder ihre Form ändern. Es empfiehlt sich daher, derartige Haken von dem regelmäßigen Gebrauch auszuschließen und statt der Eisenhaken Stahlhaken zu verwenden, die in der Biegung noch verstärkt sind.



Lampenhakenaufhängung mit Wirbel.

Zur Vermeidung von Drahtkorbbeschädigungen durch die jetzt gebräuchlichen Lampenhaken wurde zunächst auf meinen Vorschlag der obere Gestelldeckel mit einer tellerförmigen Umbördelung versehen. Der Stahlhaken — nur ein solcher kommt für eine Verbesserung in Frage — war bei dieser neuen Lampenform 50–80 mm vom äußern Lampenkorb entfernt und konnte selbst bei Anwendung roher Gewalt nicht weiter an den äußern Korb herangebracht werden, während von den üblichen Haken 70% mit ihrer Spitze 15–45 mm vom äußern Drahtkorb entfernt bleiben und 30% den äußern Korb erreichen. Außer dieser Verbesserung bot die neue Lampenform zufällig noch den weitem Vorteil, daß die mit dem Haken tief in einen seiger stehenden Stempel gesteckte Lampe auch wirklich senkrecht hing, was bei der bisherigen Ausführung nicht der Fall ist.

Zur Vermeidung der erwähnten Korbverletzungen bei der Handhabung der Lampen in der Lampenstube stand der Haken jedoch noch nicht hoch genug. Dies wurde erst durch den in der nachstehenden Abbildung wiedergegebenen Lampenwirbel erreicht, der den Haken so hoch stellt, daß er sich 45–50 mm höher als der obere Gestelldeckel befindet. Beschädigungen der Lampenkörbe durch die Haken sind bei dieser neuen Anordnung nunmehr ausgeschlossen. Der mit ihr verbundene Nachteil, daß sich die Gesamthöhe der Lampe etwas vergrößert hat, dürfte demgegenüber in Kauf genommen werden können. Der neue Wirbel ist bereits auf den Zweckel- und Scholven- sowie den Möller- und Rheinabenschächten der Bergwerks-Aktiengesellschaft Recklinghausen eingeführt worden.

#### Hauptversammlung der Gesellschaft für Braunkohlen- und Mineralölforschung an der Technischen Hochschule Berlin.

Die diesjährige Hauptversammlung der Gesellschaft fand am 23. Juni 1927 in den Räumen der Technischen Hoch-

schule statt. Der Vorsitzende, Generaldirektor Dr.-Ing. eh. Zell, wies nach der Begrüßung der zahlreich erschienenen Mitglieder und Gäste auf die Wichtigkeit wissenschaftlicher Forschung hin, der allein der heutige hohe Entwicklungsstand auf dem Gebiete der chemischen Industrie in Deutschland zu verdanken sei. Besondere Begrüßungsworte richtete der Vorsitzende an den anwesenden Präsidenten des Carnegie-Instituts in Pittsburg, Dr. Th. St. Baker, der, nachdem auch der Rektor der Technischen Hochschule die Versammlung begrüßt hatte, in seinem kurzen Vortrage zunächst einen Rückblick auf die im November 1926 in Pittsburg abgehaltene Kohlenkonferenz warf. Dieser Tagung, die von 15 Nationen besickt und auf der Deutschland durch Fischer und Bergius vertreten war, soll eine weitere im November 1928 wiederum in Pittsburg folgen. Weiterhin ging Baker auf die wirtschaftlichen Verhältnisse des amerikanischen Kohlenbergbaus und Brennstoffverbrauches ein, soweit sie sich von den deutschen unterscheiden. Er schloß mit dem Satz, daß erhöhte Kraft einen schnelleren Verkehr schaffe und daß in dem Maße, wie sich dadurch die Entfernung zwischen den einzelnen Völkern in geographischer Beziehung verringere, sich auch die Entfernung zwischen ihren Ansichten vermindere.

Professor Dr. Drawe, Berlin, berichtete über neue Wege der Verschwelung und Vergasung. Einleitend streifte er die Versuche, den Wärmeinhalt der Fuchsgase für die Trocknung der Braunkohle vor der Brikettierung nutzbar zu machen und den abgetriebenen Wasserdampf in die Feuerungen einzuleiten, wobei Ersparnisse von 12–14% errechnet, praktisch aber nicht erreicht worden sind. Man hat die Versuchsanlagen ausgebaut, aber die Hoffnung auf die Lösung dieser Frage nicht aufgegeben. Der Vortragende ging sodann zur Braunkohlenschwelung über und führte die der Retortendestillation im Rolle-Ofen und der Spülgaschwelung anhaftenden Nachteile an. Sie sollen in dem Dachschwelofen<sup>1</sup> vermieden werden, in dem die Spülgase nicht durch die Beschickung treten, sondern unter Dacheinbauten hergeleitet werden, wobei sie ihre Wärme nach oben mittelbar durch die Dachwände und nach unten durch unmittelbare Berührung auf die Beschickung übertragen. Die an einem solchen auf den Riebeckischen Montanwerken in Halle errichteten Ofen angestellten Versuche lieferten vielversprechende Ergebnisse; sie sind örtlicher Umstände wegen gegenwärtig unterbrochen, werden aber demnächst wieder aufgenommen.

Bei der Vergasung in Gaserzeugern befürwortet Drawe die Anwendung von Sauerstoff an Stelle der Verbrennungsluft, damit durch den Stickstoffballast die Generatorgase nicht unnötig vermehrt und ihr Heizwert durch Verdünnung herabgesetzt wird. Versuche, die mit diesem Verfahren auf einer Anlage der Berliner Gaswerke durchgeführt werden und noch nicht abgeschlossen sind, haben bereits sehr brauchbare Ergebnisse gezeitigt. Die größte Linde-Anlage zur Sauerstoffgewinnung durch Verflüssigung der Luft liefert je st 1000 m<sup>3</sup> Sauerstoff, der sich bei einem Strompreis von 2–2,5 Pf/kWst bei einer Reinheit von 95% auf 3 Pf./m<sup>3</sup> stellen dürfte. Der Heizwert des damit erzeugten Generatorgases erhöht sich auf 3000–3500 kcal/m<sup>3</sup>, wobei man, um die Wirtschaftlichkeit zu verbessern, minderwertige Brennstoffe durchsetzen kann. Bei der Vergasung von Braunkohlenpreßlingen auf den Berliner Gaswerken wurde unter diesen Umständen ein Gas mit 2970 kcal/m<sup>3</sup> und folgender Zusammensetzung erzielt:

	%,		%,
Kohlensäure . . . . .	13,2	Wasserstoff . . . . .	42,8
Sauerstoff . . . . .	1,1	Methan . . . . .	1,1
Schwere Kohlenwasserstoffe . . . . .	2,3	Stickstoff . . . . .	6,6
Kohlenoxyd . . . . .	32,9		100,0

1 m<sup>3</sup> Sauerstoff reicht aus, um 16 000–17 000 kcal herzustellen, so daß der Sauerstoffpreis keinen allzu großen Einfluß ausübt, wobei zu berücksichtigen ist, daß sich die

<sup>1</sup> Braunkohle 1926, Bd. 25, S. 550.

Leistung der Vergasungsanlage dadurch fast verdreifachen läßt. Über die Betriebskosten wurden folgende Angaben gemacht. Eine täglich 45 000 m<sup>3</sup> Sauerstoff liefernde Anlage reicht aus, um täglich 250 000 m<sup>3</sup> Gas zu erzeugen. 1 m<sup>3</sup> solchen Gases erfordert 2 kg Rohbraunkohle, zu denen noch 0,5 kg für die Trocknung der Kohle kommen. Demnach erfordern 1000 m<sup>3</sup> Gas 2,5 t Rohbraunkohle, 180 m<sup>3</sup> Sauerstoff und 1,5 kg Zusatzdampf. Bei einem Kohlenpreis von 3 *M*/t, einem Sauerstoffpreis von 0,03 *M*/m<sup>3</sup> und einem Dampfpreis von 2,50 *M*/t stellt sich die Selbstkostenberechnung auf 7,50 + 5,40 + 0,70 = 13,60 *M* je 1000 m<sup>3</sup> Gas. Eine Vergasungsanlage obiger Leistung kostet rd. 1,8 Mill. *M*, und bei 350 Betriebstagen und 15 % Kapitaldienst kommen noch folgende Kosten auf je 1000 m<sup>3</sup> Gas hinzu: Kapitaldienst 3,10 *M*, Bedienung 1,50 *M*, Instandhaltung 1,00 *M*, Wasser und Kraft 1,00 *M*, Verwaltung 0,50 *M*, so daß sich die Kosten für 1000 m<sup>3</sup> Gas auf 20,70 *M* oder für 1000 kcal im Gas auf 0,07 *M* stellen, was als niedrig zu bezeichnen ist. Drawe verspricht sich viel von einer Entwicklung nach dieser Richtung, da die Vergasung den einzigen Weg zur restlosen Entfernung der Asche aus dem Brennstoff darstelle und gleichzeitig bei einer Veredlung der Verbrennungsluft hochwertiges Gas billig gewonnen werden könne, das berufen sei, einen großen Teil der festen Brennstoffe vorteilhaft zu verdrängen.

Generaldirektor Dr. Spilker, Duisburg-Meiderich, ging in seinem Vortrag über die Veredlung der Kohle und ihre Verflüssigung von der teilweise durch Verkokung und Schwelung erfolgenden Verflüssigung aus und erwähnte auch die verschiedenen Verfahren für den synthetischen Aufbau der Öle aus Gasen. Als wirkliche Verflüssigung ist jedoch im engeren Sinne nur die Wasserstoffanlagerung an die Kohle unter Druck anzusprechen, wie sie erstmalig Bergius angegeben hat. Bei der Beschaffung des erforderlichen Wasserstoffs streifte der Vortragende auch die Frage der Ferngasversorgung. Gegenüber den heute in den deutschen Gasanstalten erzeugten 3,5 Milliarden m<sup>3</sup> Gas können die Kokereien des Ruhrbezirks allein mehr als 6 Milliarden m<sup>3</sup> Überschubgas abgeben und diese Menge durch die Beheizung der Koksöfen mit Schwachgas auf das Dreifache erhöhen. Dieses Rohgas ist bei einem Heizwert von 4500 kcal/m<sup>3</sup> mit höchstens 1,3 Pf./m<sup>3</sup> zu bewerten, wozu für die Anreicherung auf 5000 kcal/m<sup>3</sup> und die Reinigung noch 1,2 Pf./m<sup>3</sup> kommen. Durch Wasserstoffentziehung ließe sich der Heizwert auf 7000 kcal und mehr erhöhen, und gleichzeitig wäre dadurch eine billige Wasserstoffquelle für die Kohlenverflüssigung wie auch zur Ammoniaksynthese erschlossen. Die Beförderungskosten des so vorbereiteten Ferngases auf große Entfernungen, wie z. B. in einer 500 km langen Leitung nach Berlin, veranschlagt Spilker auf 1 Pf./m<sup>3</sup>, so daß das Gas in Berlin zu 3,5 Pf./m<sup>3</sup> angeliefert werden könnte. Bei einem Verdienst von 1 Pf./m<sup>3</sup> ließe sich mithin das Gas in Berlin zu 4,5 Pf./m<sup>3</sup> verkaufen, demnach wesentlich billiger als zum gegenwärtigen Verkaufspreise der Berliner Gasanstalten. Bei der Steinkohle ist das Gas vorhanden, bei der Braunkohle muß es erst erzeugt werden. Es liegt daher näher, die Braunkohle als Ausgangsstoff für Öle heranzuziehen. Die Veredlung der Kohle ist so anzufassen, daß die backenden Kohlen verkocht, die jüngeren Kohlen geschwelt werden. Man mischt den Schwelteeer ohne weiteres, den Hochtemperaturteeer nach Entziehung der wertvollsten Bestandteile mit der geeignetsten jüngsten Kohle und unterwirft dieses Gemisch der Hydrierung. Der erforderliche Wasserstoff wird dem Kokereigas entzogen oder aus Wassergas erzeugt. Als Erzeugnisse der Verflüssigung fallen verschiedene Öle an, Benzol, Benzin, Tränk-, Treib- und Schmieröle. Bei der Braunkohle wird der durch Schwelung erhaltene Teer mit Braunkohle gemischt und die Paste hydriert, wobei man den Wasserstoff aus Wassergas gewinnt, das von Grudekoks erzeugt wird. Die Öle werden auf Betriebsstoff verarbeitet und mit Methanol gemischt, wobei ein klopfreier Betriebsstoff entsteht. Die Industrie der Kohlenveredlung, der Kokerei, Schwelerei, Kohlenverflüssigung und Ferngasversorgung, wird zu einer aus-

geglichenen und harmonischen Zusammenarbeit auf Grund der verschiedenen Verfahren führen.

Professor Dr. Fritz Frank, Berlin, berichtete über die Bedeutung der Braunkohlenbenzine für Explosionsmotoren und ihre Beziehung zu den Schmierölen. Ehe man Braunkohlenbenzine aus dem Gas durch Absorption gewann, fielen sie in geringen Mengen bei der Destillation des Schweltees an, die man als Photogene bezeichnete und meist zur Paraffinreinigung verwandte. Größere Mengen ergaben sich bei der Waschung der Schwelgase, jedoch machte die Einführung dieses Braunkohlenbenzins als Betriebsstoff Schwierigkeiten wegen seines unangenehmen Geruchs, der auch den Auspuffgasen anhaftete, des schweren Anspringens der Maschine und der Ansatzbildung an den Ventilen.

Zur Verbesserung des Benzins hat Frank ein eigenes Verfahren angegeben, und zwar das der selektiven Zerlegung bei niedrigen Temperaturen in aromatische und paraffinische Anteilgruppen durch hydroxylhaltige Verbindungen. Es hat ihm erlaubt, auch eine Schwefelbilanz aufzustellen, nach der sich der Gesamtschwefel eines Braunkohlenbenzins, auf den 1,14 % entfallen, wie folgt zusammensetzt:

	%		%
Elementarschwefel	0,08	Thiophenschwefel	0,62
Mercaptanschwefel	0,06	Restschwefel	0,10
Disulfitschwefel	0,25		
Thioätherschwefel	0,03	Gesamtschwefel	1,14

Das gereinigte Benzin enthält mithin nur 0,1 % Restschwefel und hat das spezifische Gewicht 0,8007. Die sonstige Untersuchung des Braunkohlenbenzins hat gezeigt, daß sein Siedebeginn zwischen 70 und 75° liegt. Bis 100° gehen 10–30 %, bis 150° 70 % und bei 180–190° 100 % über. Die Bestimmung der aromatischen Anteile nach Valenta ist unsicher. Die mit dem Benzin auf dem Treibstand gemachten Erfahrungen erläuterte der Vortragende an Hand zahlreicher Lichtbilder, welche die Verfassung der Zylinder- und Ventilflächen zeigten. Zum Vergleich hatte er Benzol herangezogen und in umfangreichen Versuchen festgestellt, daß das Braunkohlenbenzin als Motorbetriebsstoff einen Vergleich mit Benzol durchaus zu bestehen vermöge, was auch von andern anerkannten Fachleuten, wie z. B. Wa. Ostwald, bestätigt worden sei. Thau.

#### Deutsche Geologische Gesellschaft.

Sitzung am 6. Juli. Der Vorsitzende, Professor Fliegel, gedachte zunächst des am 13. Juni im Alter von 52 Jahren verstorbenen Landesgeologen Professor Dr. Kört. Der Verstorbene hatte zunächst im Flachlande, später in den Juragebieten Norddeutschlands eine Anzahl von Kartenblättern aufgenommen und war mit der Abfassung eines zusammenfassenden Werkes über die Juraformation für die von der Geologischen Landesanstalt geplante vergleichende Stratigraphie Deutschlands beschäftigt, als ihn der Tod ereilte. Während sieben Jahren war er für das Reichskolonialamt in Togo und Ostafrika und während des Krieges als Kriegsgeologe in Kleinasien und Syrien tätig.

Professor Born, Berlin, gab folgende bemerkenswerte Mitteilung bekannt. Der kürzlich verstorbene Professor Mische besaß eine Sammlung von Fossilien aus den Solnhofener lithographischen Schiefen und kam zufällig auf den Gedanken, diese einer Bestrahlung mit ultraviolettem Lichte auszusetzen. Dabei zeigte sich die merkwürdige Erscheinung, daß das Fossil leuchtete, während das Gestein dunkel blieb. Der Vortragende verfolgte zusammen mit Professor Harbort diese Zufallsbeobachtung weiter. Für die Erzeugung des ultravioletten Lichtes diente eine Quarz-Quecksilberlampe, die ein Licht von 3400–4000 Wellenlängen ausstrahlte. Zahlreiche Fossilien und Mineralien wurden untersucht, wobei sich ergab, daß etwa ein Drittel der Fossilien mehr oder weniger lebhaft fluoreszierte, während der Rest unverändert blieb. Der Vortragende legte eine Anzahl von Lichtbildern vor, die einmal den un-

beleuchteten und sodann den beleuchteten Gegenstand zeigten, und zwar einen großen Fisch und einen Krebs. Der Unterschied in der Deutlichkeit des bestrahlten Gegenstandes war bei beiden außerordentlich groß. Außerdem trat eine Fülle von Einzelheiten, die selbst das bewaffnete Auge kaum zu erkennen vermochte, im Fluoreszenzlichte auf das deutlichste hervor. Die Ursache der Fluoreszenz erblickt der Vortragende darin, daß das Fossil einen vom Gestein abweichenden, diffus verteilten Stoff enthält. Jede Berührung des Fossils mit der Hand ist zu vermeiden, weil die von der Berührung der Körperhaut zurückbleibende unendlich feine Fettschicht das Bild sofort vollständig fälscht. Im Gestein liegende Teile werden im Gegensatz zum Röntgenbilde nicht wiedergegeben. Die Untersuchung im ultravioletten Licht ist auch von Bedeutung für die Erkennung von Farbspuren bei Wirbellosen, die mit bloßem Auge sehr schwierig zu erkennen sind. Bisher war nur die Photographie von zweidimensionalen Fossilien möglich, nicht dagegen die von körperlich erhaltenen. Man muß für ultraviolette Strahlen ein Filter einschalten, das Miethe nach langwierigen Versuchen gefunden hat. Vererzte Fossilien zeigen bei der Behandlung mit ultraviolettem Licht keinerlei Einwirkung.

Professor Harbort ergänzte die Bornschen Mitteilungen bezüglich der Mineral- und Lagerstättenlehre und wies darauf hin, daß man in Sandsteinen auch einen ganz geringen Ölgehalt durch Fluoreszenz sichtbar machen kann. Ebenso hält er das Verfahren für anwendbar bei der Auslese der südafrikanischen Diamanten aus den Konzentraten. Anschliffe von Stücken aus Erzlagerstätten lassen bei ultravioletter Beleuchtung ganz deutlich erkennen, ob dasselbe Mineral in verschiedenen Generationen entstanden ist. Ebenso kann man Kieselgalmei und Karbonatgalmei sehr gut unterscheiden.

In der Aussprache wies Geh. Bergrat Keilhack darauf hin, daß die Auslese von Diamanten aus den Konzentraten mit Hilfe der Lumineszenz von ihm bereits vor 30 Jahren vorgeschlagen und auch zum Patent angemeldet worden sei, und daß er schon damals eine Liste der wesentlichsten lumineszierenden Mineralien aufgestellt habe, abgestuft nach der mit Hilfe einer besonders konstruierten Skala zahlenmäßig feststellbaren Stärke der Lumineszenz. Darüber sei von ihm in der Hauptversammlung der Gesellschaft 1898 in Berlin berichtet worden. Geh. Bergrat Pompeckj versprach sich keine wesentliche Bereicherung unserer paläontologischen Kenntnisse von den neuen Ver-

fahren. Dr. Schindewolf legte im Anschluß an die Ausführungen über Farbspuren bei wirbellosen Fossilien einen Ammoniten von Salzgitter aus der Gruppe der Amaltheen vor, der sehr deutlich noch die Schalenfärbung erkennen ließ. Weiter wies Geh. Bergrat Pompeckj auf Mängel des Verfahrens hin, die sich beispielsweise bei dem sehr ölreichen Posidonienschiefer zeigen, der auf das Quarz-Quecksilberlicht weder mit dem Gestein noch mit den Einschlüssen reagiert.

Hierauf sprach Dr. Quenstedt über die Beziehungen zwischen der Erhaltung devonischer Fossilien von Nord-Spitzbergen und der Tektonik des betreffenden Gebietes. Dabei handelte es sich um reine Handstückgeologie, da alle Beobachtungen an ganz wenigen von norwegischen Forschern von den Fundstellen mitgebrachten Gesteinstücken gemacht worden sind. In einem mehr oder weniger sandigen Schiefer, dem sogenannten Greyhookschiefer, haben die Fossilien eine Reihe von Formänderungen erlitten. Ein Teil der Schalen ist gleich nach der Einbettung infolge der Belastung durch die sich darauf legenden Schichten zerpreßt worden, wobei die Sprünge einen durchaus unregelmäßigen Verlauf zeigen. Auch die sogenannten Skulptursteinkerne entstehen unter dem Belastungsdruck, solange das Gestein noch weich ist. Dagegen sind andere Formänderungen auf tektonische Einflüsse zurückzuführen, und zwar die Stauungen auf Druck in der einen, die Streckungen auf Druck in der andern Richtung. Ebenso hat man feine, parallele, mit kleinen Quarzgängen erfüllte Spalten der Fossilien sowie eine quer dazu verlaufende und eine Art von Schieferung darstellende Runzelung tektonisch zu deuten. Von beiden Erscheinungen sind die kleinen Sprünge die ältern. Das Gestein wird von zwei Kluftsystemen durchsetzt, von denen das jüngere glatte Bruchflächen zeigt, während das ältere, rechtwinklig dazu verlaufende durch Schieferung eine runzelige Oberfläche erhalten hat, deren Runzeln denen der Schale parallel laufen, so daß man auch die Schalenrunzeln auf die später erfolgte Schieferung des Gesteins zurückführen dürfen. So hat der Vortragende in seinen Handstücken tektonische Beanspruchung aus drei verschiedenen Zeitabschnitten erkannt, die den großen orogenetischen Phasen des Kulms, des Mittelkarbons und des Tertiärs entsprechen sollen.

In der Aussprache wurde mehrfach auf das Mißliche so weit gehender Schlüsse aus den Beobachtungen am Handstück hingewiesen.

K. K.

## WIRTSCHAFTLICHES.

### Die deutsche Wirtschaftslage im Juni 1927.

Ein Überblick über die wirtschaftliche Gesamtentwicklung läßt erkennen, daß die Beschäftigungslage der deutschen Industrie auf Grund der gesteigerten Inlandsnachfrage im Berichtsmonat weiter gute Fortschritte gemacht hat. Dafür zeugt neben dem wachsenden Verbrauch an Eisen und Stahl die günstige Entwicklung auf dem Arbeitsmarkt. Während am 15. Mai noch 743000 Hauptunterstützungsempfänger gezählt wurden, ging diese Zahl bis Mitte des Berichtsmonats auf 598000 oder um 19,55% zurück. Ende des Monats wurden nur noch 541000 Hauptunterstützungsempfänger gezählt. Die anhaltende Besserung auf dem Arbeitsmarkt seit Anfang dieses Jahres ist aus nachstehender Zusammenstellung zu ersehen.

	Hauptunterstützungsempfänger	Abnahme gegen den Vormonat %
Mitte Januar . . . .	1 839 875	-
„ Februar . . . .	1 760 958	4,29
„ März . . . .	1 435 667	18,47
„ April . . . .	983 448	31,50
„ Mai . . . .	743 148	24,43
„ Juni . . . .	597 872	19,55
am 1. Juli . . . .	541 270	9,47

Dieser Rückgang der Erwerbslosigkeit ist um so mehr zu begrüßen, als, abgesehen von den verringerten Unterstützungsausgaben des Reichs, vor allem die allgemeine Kaufkraft wesentlich zugenommen hat, wofür die Steigerung der Lohnsteuererträge von 80 Mill.  $\mathcal{M}$  im Februar und März auf 100 Mill.  $\mathcal{M}$  im Mai Zeugnis ablegt. Zu dieser wesentlichen Steigerung haben aber naturgemäß auch die fast allgemein durchgeführten Lohnerhöhungen beigetragen. Diese Lohnsteigerungen, verbunden mit der schematischen Durchführung des Achtstundentages, dürften recht schwerwiegende Folgen für die Produktionskosten haben. So berichtet eine der größten schwerindustriellen Unternehmungen, daß sich für ihre Hüttenbetriebe allein durch den mit der Einführung des Achtstundentages notwendig werdenden Übergang von 2 zu 3 Arbeitsschichten täglich eine Mehrbelastung von 60–70 Mill.  $\mathcal{M}$  im Jahre ergeben würde.

Trotz der neuerdings wieder erhöhten Kapitalaufnahme im Ausland durch eine Reihe neuer Anleihen war auf dem Geldmarkt noch keine beachtenswerte Erleichterung bemerkbar. Die Erhöhung des Reichsbankdiskontsatzes am 10. des Berichtsmonats von 5 auf 6% hatte keinen wesentlichen Einfluß. Tagesgeld stieg von 6½–8% auf

7-10%; der Privatdiskont erreichte Ende Juni bereits wieder die volle Höhe des Banksatzes. Die Inanspruchnahme der Reichsbank war zum Halbjahrende größer denn je. Die Zunahme der Wechselbestände und Lombardforderungen betrug in der letzten Juniwoche 600 Mill. *ℳ* und der gesamte Wechselbestand erreichte 2,5 Milliarden *ℳ*. Eine Abnahme der Kreditansprüche von Industrie und Handel ist mit Rücksicht auf die Jahreszeit in den nächsten Wochen kaum wahrscheinlich. Die günstigen Nachrichten über die andauernd gute Beschäftigungslage sowie der neuerliche Erfolg der Auslandsanleihen haben die Stimmung auf dem Effektenmarkt wieder günstig zu beeinflussen vermocht. Der Durchschnittskurs sämtlicher an der Berliner Börse gehandelten deutschen Aktien konnte sich, dem Bericht der Diskonto-Gesellschaft nach, im Laufe des Monats von 159,5 auf 172% steigern. Die Aktien der Bergwerke und Hütten erhöhten sich im Durchschnitt um 12,6, die der chemischen Industrie um 14,2 und die Kurse der Eisenbahnbedarfs- und Maschinenindustrie-Papiere um 9,5 Punkte.

Die deutsche Handelsbilanz weist im Berichtsmonat eine Passivität von 452 Mill. *ℳ* auf gegen 343 Mill. *ℳ* im Mai und 305 Mill. *ℳ* im April. Einer Einfuhr im Werte von 1201,7 Mill. *ℳ* steht eine Ausfuhr von nur 749,6 Mill. *ℳ* gegenüber. Die Einfuhr an Rohstoffen und halbfertigen Waren stieg von 592,7 auf 602,4 Mill. *ℳ*, die der Fertigwaren hielt sich mit 208,5 Mill. *ℳ* fast auf der vormonatlichen Höhe. Demgegenüber ging die Ausfuhr an Fertigwaren von 622,4 Mill. *ℳ* auf 559,3 Mill. *ℳ* oder um 10,13% zurück. An Rohstoffen wurden für 15,9 Mill. *ℳ* weniger ausgeführt. Für das erste Halbjahr 1927 ergibt sich eine Passivität von 2121 Mill. *ℳ*, während in derselben Zeit des Vorjahrs unsere Handelsbilanz mit 401,9 Mill. *ℳ* aktiv war.

Der vom Reichsarbeitsministerium aufgestellte Beschäftigungsgrad der deutschen Industrie hat sich nach 3898 Einzelberichten aus den verschiedenen Gewerbezweigen weiter gebessert, und zwar gingen die Betriebe mit schlechtem Geschäftsgang von 18 auf 17% zurück, während der Anteil der gut beschäftigten Werke von 28 auf 30% anstieg. An dieser Verbesserung nehmen in erster Linie der Maschinenbau und das Baugewerbe, daneben aber auch Spinnstoffindustrie, Bekleidungsindustrie und Metallindustrie teil.

Der Reichsindex für die Lebenshaltungskosten stieg von 146,5 im Mai auf 147,7 im Berichtsmonat oder um 0,82%. Der Großhandelsindex erfuhr eine Steigerung um 0,6% auf 137,9.

Die arbeitstägliche Förderung des Ruhrbezirks stellte sich auf 389000 t. Gegen den Vormonat ergibt sich eine Steigerung um 10000 t oder 2,69%. Die Kokserzeugung hielt sich nahezu auf der vormonatlichen Höhe. Die Belegschaft ging wohl hauptsächlich auf Grund freiwilliger Abkehrungen um weitere 3400 Mann oder 0,84% zurück, doch fanden die abgekehrten Leute hinreichend Arbeit in andern Berufen, wenigstens hat sich die Zahl der arbeitssuchenden Bergarbeiter nicht vermehrt. Absatzmangel-Feierschichten wurden im Berichtsmonat kaum noch eingelegt, doch dürfte diese Tatsache mehr eine Folge der neuen Arbeitszeitregelung, als der Besserung der Absatzlage sein. Der Kohlenmarkt war im unbestrittenen Inlandgebiet ziemlich unverändert, weiter rückläufig dagegen im bestrittenen Gebiet und im Ausland. Wesentlich gesteigert hat sich nur der Koksabsatz. Gedrückt lagen hauptsächlich Fettkohlen, für die in den meisten Sorten Bestände vorhanden sind. In Gas- und Gasflammkohlen herrschte im allgemeinen ein befriedigendes Geschäft, das jedoch gegen Monatsende abflaute. Die englischen Kohlenpreise sind weiter so bedeutend ermäßigt worden, daß die im scharfen Wettbewerb erkämpften Ausfuhrerlöse für den Ruhrbergbau eher einen Schaden als einen Gewinn bedeuten. Ein neuerlicher Antrag auf eine Kohlenpreiserhöhung um 7½% ist nach eingehender Prüfung vom Reichskohlenverband als auch vom Großen Ausschuß des Reichskohlenrats für

die Mehrzahl der Kohlenarten angenommen, jedoch vom Reichswirtschaftsministerium verworfen worden.

In Deutsch-Oberschlesien ist ein leichter Rückgang der arbeitstäglichen Kohlenförderung von 60900 auf 60500 t zu verzeichnen; die Kokserzeugung ist dagegen etwas gestiegen. Die Haldenbestände blieben mit 200000 t nahezu unverändert. Infolge größerer Aufträge der Landwirtschaft und der Zuckerfabriken gestaltete sich die Marktlage im allgemeinen etwas günstiger. Es handelt sich hier vor allem um Vorratsdeckungen, die mit der Befürchtung etwaiger Preiserhöhungen im Zusammenhang stehen. Über den starken Wettbewerb der englischen Kohle, der vor allem in Ostpreußen, Pommern und Mecklenburg hervortritt, wird weiter lebhaft Klage geführt. Die Ausfuhr weist eine erfreuliche Zunahme auf; Hauptabnehmer sind die österreichischen Nachfolgestaaten.

Die Lage des niederschlesischen Bergbaus blieb unverändert. Die Kohlenförderung und Kokserzeugung gingen um ein geringes zurück.

Im mitteldeutschen Braunkohlenggebiet konnte sich die Absatzlage infolge des lebhaften Hausbrand- und Industriekohlengeschäfts etwas heben. Der rheinische Braunkohlenbergbau verzeichnete weiter ein flottes Geschäft. Die Nachfrage konnte zeitweise nicht befriedigt werden.

Die Eisenerzförderung an Sieg, Dill und Lahn fand glatten Absatz. Änderungen in der Preislage sind nicht eingetreten. Durch Vervollkommnung der Erzaufbereitung ist der Siegerländer Erzbergbau in der Lage, nummehr Rostspat mit etwa 60% Metallgehalt zu liefern, dessen Verhüttung wesentlich vorteilhafter ist als früher.

Für die Eisenindustrie hat die günstige Geschäftslage auf dem Inlandmarkt angehalten. Der Auftragbestand sichert für Eisenbahnmaterial und Röhren eine Beschäftigungsdauer von zwei Monaten, für Halbzeug, Stab- und Bandisen bis zu drei, für Formeisen und Grobbleche sogar bis zu vier Monaten. Für Roheisen lag das Geschäft ziemlich ruhig, dagegen ist für Walzwerkserzeugnisse ein erhöhter Auftragseingang zu verzeichnen. Ein wenig erfreuliches Bild bot der Auslandsmarkt, der infolge der unzureichenden Quotenzuteilung der internationalen Rohstahlgemeinschaft für deutsche Waren immer unzugänglicher wird. Innerhalb des neugegründeten Internationalen Walzdrahtverbandes, der die Länder Deutschland, Frankreich, Belgien und Luxemburg umfaßt, sind die deutschen Werke an dem Absatz mit 57% beteiligt.

In der Maschinenindustrie hielt die Belegung im wesentlichen an, jedoch liegen ausreichende Aufträge eigentlich nur für Spezialmaschinen vor. Der Auftragseingang aus dem Ausland ist fast allgemein zurückgegangen, da die hohen Zölle in annähernd allen ausländischen Staaten außerordentlich hemmend wirken. Die Belegschaft konnte nach Feststellungen des Reichsarbeitsamts um 3,9% vermehrt werden. Es zeigte sich trotz Überangebots an Arbeitskräften hier und da Mangel an Facharbeitern.

Die Belegung auf dem Chemikalienmarkt hat nicht angehalten. Auf dem Inlandsmarkt, wie auch im Ausfuhrgeschäft herrschte ausgesprochene Stille. Der Beschäftigungsgrad ist im allgemeinen jedoch noch befriedigend.

In der Baustoffindustrie ist das Geschäft sehr unterschiedlich. Für Zement herrschte anhaltend flotte Nachfrage, auch Mauersteine lagen günstig. Dagegen war das Geschäft für die Kalkindustrie ziemlich ruhig, auch machte sich ein starker Wettbewerb der Tschecho-Slowakei bemerkbar.

Die Wagenstellung war im allgemeinen zufriedenstellend und bot keinen Grund zur Klageführung. Die Lage der Rheinschifffahrt hat sich kaum gebessert. Die Kohlenabfuhr nach Holland und Belgien hielten sich auf dem bisherigen befriedigenden Stand. Die Frachtsätze konnten sich etwas erholen. Die Wasserführung des Rheins war während des ganzen Berichtsmonats günstig.

Deutsche Bergarbeiterlöhne. Im Anschluß an unsere letzte Bekanntgabe der deutschen Bergarbeiterlöhne auf S. 994 teilen wir in den folgenden Übersichten die neuern Schichtverdienste mit.

Zahlentafel 1. Kohlen- und Gesteinhauer.

Monat	Ruhrbezirk M	Aachen M	Deutsch-Oberschlesien M	Niederschlesien M	Freistaat Sachsen 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

Zahlentafel 2. Gesamtbelegschaft<sup>2</sup>.

Monat	Ruhrbezirk M	Aachen M	Deutsch-Oberschlesien M	Niederschlesien M	Freistaat Sachsen 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	6,84	5,53	5,44	6,41
Mai . . .	7,72	6,88	5,54	5,51	6,62

A. Leistungslohn<sup>1</sup>.

Monat	Ruhrbezirk M	Aachen M	Deutsch-Oberschlesien M	Niederschlesien M	Freistaat Sachsen M
1926:					
Januar . . .	8,55	7,59	7,54	5,78	7,05
April . . .	8,54	7,64	7,50	5,70	6,91
Juli . . .	8,65	7,80	7,56	5,90	6,94
Oktober . . .	8,97	8,14	7,65	6,11	7,29
1927:					
Januar . . .	9,04	8,32	7,86	6,20	7,33
Februar . . .	9,06	8,34	7,91	6,30	7,38
März . . .	9,02	8,36	7,89	6,44	7,37
April . . .	8,97	8,32	7,89	6,48	7,36
Mai . . .	9,36	8,38	7,91	6,58	7,59

B. Barverdienst<sup>1</sup>.

Monat	Ruhrbezirk M	Aachen M	Deutsch-Oberschlesien M	Niederschlesien M	Freistaat Sachsen M
1926:					
Januar . . .	7,40	6,61	5,44	5,07	6,39
April . . .	7,40	6,64	5,43	5,05	6,27
Juli . . .	7,47	6,74	5,42	5,17	6,27
Oktober . . .	7,76	7,01	5,59	5,30	6,55
1927:					
Januar . . .	7,80	7,14	5,82	5,41	6,61
Februar . . .	7,79	7,12	5,81	5,53	6,62
März . . .	7,75	7,10	5,78	5,61	6,66
April . . .	7,74	7,12	5,80	5,69	6,67
Mai . . .	8,09	7,15	5,80	5,75	6,89

C. Wert des Gesamteinkommens<sup>1</sup>.

Monat	Ruhrbezirk M	Aachen M	Deutsch-Oberschlesien M	Niederschlesien M	Freistaat Sachsen M
1926:					
Januar . . .	8,70	7,75	7,75	6,00	7,34
April . . .	8,65	7,83	7,74	5,95	7,13
Juli . . .	8,72	7,91	7,72	6,09	7,16
Oktober . . .	9,07	8,30	7,89	6,33	7,62
1927:					
Januar . . .	9,18	8,46	8,10	6,43	7,62
Februar . . .	9,20	8,49	8,10	6,55	7,69
März . . .	9,14	8,51	8,09	6,67	7,63
April . . .	9,08	8,53	8,10	6,74	7,58
Mai . . .	9,45	8,54	8,12	6,81	7,85

<sup>1</sup> Leistungslohn und Barverdienst sind auf 1 verfahrenre Schicht bezogen, das Gesamteinkommen jedoch auf 1 vergütete Schicht. Wegen der Erklärung dieser Begriffe siehe unsere ausführlichen Erläuterungen in Nr. 9/1927 d. Z., S. 318 ff.  
<sup>2</sup> Einschl. der Arbeiter in Nebenbetrieben.

Übersicht über die Verteilung der sozialen Beiträge der Arbeitgeber und Arbeitnehmer auf die einzelnen Versicherungseinrichtungen der Ruhrknappschaft (in 1000 M.).

	Kranken- kasse		Pensionskasse		Invaliden- und Hinterblieb- versicherung		Ange- stelltenver- sicherung	Arbeits- losen ver- sicherung	Unfall- versicherung		Insgesamt		auf 1 t För- derung M		
	1913 = 100	1913 = 100	Arbeiter- abteilung 1913 = 100	Angestellten- abteilung 1913 = 100	1913 = 100	1913 = 100			1913 = 100	1913 = 100	1913 = 100	1913 = 100			
1913 . . . . .	23 443	100,00	31 179	100,00	4 013	100,00	10 822	100,00	—	—	14 764	100,00	84 221	100,00	} 0,76
Monatsdurchschnitt	1 954	100,00	2 598	100,00	334	100,00	902	100,00	—	—	1 230	100,00	7 018	100,00	
1924 . . . . .	50 342	214,74	89 475	286,97	12 667	315,65	20 891	193,04	2311	7 547	10 152	68,76	193 385	229,62	} 2,13
Monatsdurchschnitt	4 195	214,74	7 456	286,97	1 056	315,65	1 741	193,04	193	629	846	68,76	16 115	229,62	
1925 . . . . .	49 487	211,09	82 807	265,59	8 582	213,85	22 202	205,16	2906	8 147	16 465	111,52	190 596	226,30	} 1,90
Monatsdurchschnitt	4 124	211,09	6 901	265,59	715	213,85	1 850	205,16	242	679	1 372	111,52	15 883	226,30	
1926: Januar . . . . .	3 763	192,58	6 295	242,30	562	168,26	2 143	237,58	296	1 882	2 303	187,24	17 244	245,71	} 2,14
Februar . . . . .	3 560	182,19	6 239	240,15	558	167,07	2 120	235,03	293	1 780	2 304	187,32	16 854	240,15	
März . . . . .	3 754	192,12	6 147	236,61	559	167,37	2 085	231,14	293	1 877	2 305	187,40	17 020	242,52	} 2,07
April . . . . .	3 433	175,69	6 015	231,52	558	167,07	2 038	225,94	288	1 717	2 305	187,40	16 354	233,03	
Mai . . . . .	3 645	186,54	5 966	229,64	541	161,98	2 015	223,39	290	1 823	2 305	187,40	16 585	236,32	} 2,06
Juni . . . . .	3 894	199,28	6 003	231,06	558	167,07	2 024	224,39	288	1 947	2 305	187,40	17 019	242,50	
Juli . . . . .	5 428	277,79	7 462	287,22	963	288,32	2 021	224,06	—	2 107	2 305	187,40	20 286	289,06	} 2,07
August . . . . .	5 360	274,31	7 588	292,07	994	297,60	2 049	224,16	—	2 083	2 305	187,40	20 379	290,38	
September . . . . .	5 382	275,44	7 800	300,23	994	297,60	2 075	230,04	—	2 295	2 305	187,40	20 851	297,11	} 2,17
Oktober . . . . .	5 702	291,81	10 193	392,34	1 000	299,40	2 263	250,89	—	2 408	2 305	187,40	23 871	340,14	
November . . . . .	5 655	289,41	9 911	381,49	1 004	300,60	2 246	249,00	—	2 356	2 305	187,40	23 477	334,53	} 2,33
Dezember . . . . .	5 754	294,47	10 067	387,49	1 010	302,39	2 285	253,32	—	2 437	2 305	187,40	23 858	339,95	
ganzes Jahr . . . . .	55 330	236,02	89 686	287,65	9 301	231,77	25 364	234,37	1748	24 712	27 657	187,40	233 798	277,60	} 2,17
Monatsdurchschnitt	4 611	236,02	7 474	287,65	775	231,77	2 114	234,37	146	2 059	2 305	187,40	19 483	277,60	
1927: Januar . . . . .	5 671	290,23	9 744	375,06	1 034	309,58	2 212	245,23	—	2 372	2 334 <sup>1</sup>	189,76	23 367	332,96	} 2,36
Februar . . . . .	5 392	275,95	9 251	356,08	1 115	333,83	2 094	232,15	—	2 337	2 334 <sup>1</sup>	189,76	22 523	320,93	
März . . . . .	6 061	310,18	10 420	401,08	1 161	347,60	2 365	262,19	—	2 502	2 334 <sup>1</sup>	189,76	24 843	353,99	} 2,37
April . . . . .	5 288	270,62	8 994	346,19	1 365	408,68	2 038	225,94	—	2 181	2 334 <sup>1</sup>	189,76	22 200	316,33	

<sup>1</sup> Vorläufige Zahl.

Zahl der arbeitsuchenden Bergarbeiter bei den öffentlichen Arbeitsnachweisen im Ruhrbezirk am 15. Juli 1927<sup>1</sup>.

Arbeitsnachweisbezirk	insges.	davon								
		ledig	verheiratet	Kohlenhauer	davon voll leistungsfähig	Reparatur- und Zimmerhauer	Lehrhauer	Schlepper	Tagesarbeiter	
Ahlen . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bochum-Stadt . . . . .	314	51	263	3	2	62	17	51	181	
Bochum-Land . . . . .	133	3	130	1	1	87	—	1	44	
Bottrop . . . . .	191	128	63	21	9	42	11	92	25	
Buer . . . . .	271	68	203	82	78	52	24	51	62	
Castrop-Rauxel . . . . .	140	33	107	50	3	41	14	19	16	
Dinslaken . . . . .	380	57	323	15	15	15	2	6	342	
Dorsten . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Dortmund-Stadt . . . . .	457	137	320	100	18	45	42	100	170	
Dortmund-Land . . . . .	23	10	13	8	3	6	7	2	—	
Duisburg . . . . .	10	1	9	2	1	1	—	—	7	
Essen . . . . .	2 945	1238	1707	161	40	209	169	415	1991	
Gelsenkirchen . . . . .	1 050	259	791	14	14	127	26	269	614	
Gladbeck . . . . .	153	46	107	43	27	31	15	36	28	
Hagen-Land . . . . .	8	—	8	2	—	3	—	—	3	
Hamborn . . . . .	46	19	27	7	5	6	4	12	17	
Hamm . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Hattingen . . . . .	243	20	223	30	9	84	1	8	120	
Herne . . . . .	10	7	3	2	1	—	—	4	4	
Herten . . . . .	237	44	193	31	22	72	22	24	88	
Hörde . . . . .	73	5	68	—	—	43	4	4	22	
Kamen . . . . .	438	50	388	100	40	145	28	35	130	
Lüdinghausen . . . . .	327	28	299	41	4	49	5	19	213	
Lünen . . . . .	127	32	95	42	—	14	8	7	56	
Moers . . . . .	14	2	12	2	—	1	2	5	4	
Mülheim . . . . .	5	3	2	3	—	—	—	2	—	
Oberhausen . . . . .	140	76	64	34	34	11	23	58	14	
Osterfeld . . . . .	29	6	23	—	—	2	1	5	21	
Recklinghausen . . . . .	517	92	425	13	5	161	16	50	277	
Schwelm . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Sterkrade . . . . .	45	18	27	6	5	20	5	6	8	
Wanne-Eickel . . . . .	151	61	90	5	5	6	32	65	43	
Wattenscheid . . . . .	161	79	82	—	—	62	—	28	71	
Witten . . . . .	30	5	25	2	—	6	—	6	16	
zus. . . . .	8 668	2578	6090	820	341	1403	478	1380	4587	
Mitte Juni . . . . .	10 270	3114	7156	1144	624	1671	625	1760	5070	
± Juli gegen Juni % . . . . .	— 15,60	— 17,21	— 14,90	— 28,32	— 45,35	— 16,04	— 23,52	— 21,59	— 9,53	

<sup>1</sup> Nach Feststellungen des Landesarbeitsamts, Abt. Bergbau in Bochum.

## Verteilung der vorhandenen Ruhrbergarbeiter auf Arbeitende und Feiernde.

	Zahl der angelegten Arbeiter (Monatsdurchschn.)	Davon waren		Ursache der Arbeitsversäumnis							
		Vollarbeiter	Vollfehlende	Krankheit	entschädigter Urlaub	Feiern (entschuldigt wie unentschuldigt)	Ausstände	Absatzmangel	Wagenmangel	betriebl. Gründe	sonstige Gründe
1921 . . . . .	544 511	498 422	46 089	18 915	11 840	13 688	972	5	184	485	—
1922 . . . . .	551 362	505 810	45 552	17 538	11 593	14 973	591	—	506	351	—
1924 . . . . .	448 101	360 069	88 032	25 353	819	6 294	27 396	10 053	4393	1215	12 509 <sup>1</sup>
1925 . . . . .	432 974	374 311	58 663	29 478	9 151	5 767	—	13 422	41	798	6 <sup>1</sup>
1926 . . . . .	384 174	334 154	50 020	26 646	9 109	4 912	—	8 523	55	775	—
1927: Jan. . . . .	413 432	364 787	48 645	36 591	5 857	5 949	—	63	—	185	—
Febr. . . . .	416 139	359 429	56 710	43 224	5 932	6 527	—	573	23	431	—
März. . . . .	416 807	363 799	53 008	36 353	7 464	5 693	—	3 133	5	360	—
April. . . . .	413 794	354 974	58 820	32 733	9 511	5 570	18	9 864	377	747	—
Mai . . . . .	408 901	353 191	55 710	27 771	17 415	4 930	—	4 663	402	529	—
In % der angelegten Arbeiter											
1921 . . . . .	100	91,54	8,46	3,47	2,17	2,52	0,18	—	0,03	0,09	—
1922 . . . . .	100	91,74	8,26	3,18	2,10	2,72	0,11	—	0,09	0,06	—
1924 . . . . .	100	80,35	19,65	5,66	0,18	1,41	6,12	2,24	0,98	0,27	2,79
1925 . . . . .	100	86,45	13,55	6,81	2,12	1,33	—	3,10	0,01	0,18	—
1926 . . . . .	100	86,98	13,02	6,94	2,37	1,28	—	2,22	0,01	0,20	—
1927: Jan. . . . .	100	88,23	11,77	8,85	1,42	1,44	—	0,02	—	0,04	—
Febr. . . . .	100	86,37	13,63	10,39	1,43	1,57	—	0,14	0,01	0,09	—
März. . . . .	100	87,28	12,72	8,72	1,79	1,37	—	0,75	—	0,09	—
April. . . . .	100	85,79	14,21	7,91	2,30	1,35	—	2,38	0,09	0,18	—
Mai . . . . .	100	86,38	13,62	6,79	4,26	1,20	—	1,14	0,10	0,13	—

<sup>1</sup> Erwerbslose (vorübergehende Betriebsstilllegungen) infolge Abbruchs des passiven Widerstandes.

Durchschnittslöhne im mitteldeutschen Braunkohlenbergbau 1926/27<sup>1</sup>.

	1926				1927				
	Jan.	April	Juli	Okt.	Jan.	Febr.	März	April	Mai
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
1. Im Grubenbetrieb beschäftigte Bergarbeiter									
a) Kohlegewinnung:									
Tagebau	7,10	7,25	7,40	7,47	7,52	7,57	7,66	7,76	7,84
Tiefbau	7,15	7,24	7,28	7,38	7,43	7,55	7,54	7,64	7,75
b) Sonstige Arbeiter:									
Tagebau	5,89	5,88	5,97	6,14	6,21	6,23	6,25	6,36	6,49
Tiefbau	5,59	5,71	5,83	5,81	5,77	5,77	5,83	5,93	5,91
zus. 1a und 1b	6,41	6,48	6,54	6,66	6,69	6,74	6,78	6,86	6,95
c) Arbeiter übertage . . . . .	5,46	5,49	5,59	5,65	5,76	5,72	5,71	5,80	5,93
2. Alle erwachsenen männlichen Arbeiter (Bergarbeiter, Fabrikarbeiter, Maschinenisten, Heizer, Handwerker) . . . . .	6,06	6,12	6,21	6,26	6,33	6,35	6,40	6,45	6,58
3. Jugendl. Arbeiter (unter 19 Jahren)	2,71	2,68	2,66	2,73	2,80	2,78	2,79	2,82	2,88
4. Weibliche Arbeiter . . . . .	2,93	2,97	3,03	3,31	3,03	3,04	3,04	3,14	3,28
5. Sämtliche Arbeiter . . . . .	5,92	5,98	6,06	6,13	6,20	6,22	6,27	6,31	6,43

<sup>1</sup> Mitteilungen der Fachgruppe Bergbau.

Über-, Neben- und Feierschichten im Ruhrbezirk.  
Auf einen angelegten Arbeiter entfielen (berechnet auf 25 Arbeitstage):

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	verfahrene Schichten insges.	davon Über- u. Neben-schichten	Feier-schichten insges.	davon infolge						
				Absatz-mangels	Wagen-mangels	betriebs-technischer Gründe	Ausstände der Arbeiter	Krankheit	Feierns (entschuldigt wie unentschuldigt)	ent-schädigten Urlaubs
1925 . . . . .	22,46	0,85	3,39	0,78	.	0,05	.	1,70	0,33	0,53
1926: Januar . . . . .	22,54	1,01	3,47	1,14	0,03	0,14	—	1,56	0,26	0,34
Februar . . . . .	21,86	0,75	3,89	1,58	—	0,06	—	1,63	0,28	0,34
März . . . . .	20,98	0,59	4,61	2,26	—	0,13	—	1,59	0,22	0,41
April . . . . .	21,93	0,76	3,83	1,52	—	0,08	—	1,51	0,24	0,48
Mai . . . . .	23,12	1,07	2,95	0,25	—	0,04	—	1,47	0,37	0,82
Juni . . . . .	23,74	1,38	2,64	0,04	0,01	0,03	—	1,46	0,30	0,80
Juli . . . . .	23,75	1,55	2,80	.	—	0,03	—	1,64	0,30	0,83
August . . . . .	23,52	1,67	3,15	0,01	—	0,01	—	1,95	0,33	0,85
September . . . . .	23,10	1,48	3,38	—	—	0,03	—	2,24	0,35	0,76
Oktober . . . . .	23,74	1,76	3,02	—	.	0,02	—	2,07	0,33	0,60
November . . . . .	24,47	2,02	2,55	—	.	0,02	—	1,73	0,34	0,46
Dezember . . . . .	23,80	1,61	2,81	.	—	0,03	—	1,86	0,49	0,43
Durchschnitt . . . . .	23,06	1,31	3,25	0,56	.	0,05	—	1,73	0,32	0,59
1927: Januar . . . . .	23,69	1,63	2,94	.	—	0,01	—	2,21	0,37	0,35
Februar . . . . .	22,89	1,30	3,41	0,03	.	0,03	—	2,60	0,39	0,36
März . . . . .	22,87	1,05	3,18	0,19	.	0,02	—	2,18	0,34	0,45
April . . . . .	22,28	0,83	3,55	0,60	0,02	0,04	.	1,98	0,34	0,57
Mai . . . . .	22,25	0,65	3,40	0,28	0,02	0,03	—	1,70	0,30	1,07

Betriebsmittelpreise<sup>1</sup> im Ruhrbergbau (in ℳ).

	Maschinenöl Raffinat		Ammonsalpeter-Sprengstoff mit 4% Nitroglycerin		Nadelholzstempel frei Zeche <sup>2</sup>		Zement <sup>3</sup> einschl. Papiersackverpackung		Träger		Förderwagen		Grubenschienen <sup>5</sup>		Ziegelsteine		Fettförderkohle Verbraucherpreis	
	100 kg	1914 = 100	kg	1914 = 100	1 fm	1914 = 100	50 kg	1914 = 100	1 t	1914 = 100	Stück <sup>4</sup>	1914 = 100	1 t	1914 = 100	Stück	1914 = 100	1 t	1914 = 100
1914: 1. Halbj.	28-35	100,00	1,30	100,00	19,65	100,00	1,600	100,00	110,00	100,00	129,00	100,00	117,50	100,00	18,22	100,00	12,00	100,00
1924: Durchschnitt	39,2-46,7	136,35	1,64	125,92	27,21	138,73	2,490	155,63	124,33	113,03	196,67	152,46	129,04	109,82	32,56	178,70	18,18	151,50
1925: Durchschnitt	37,4-45,4	131,43	1,54	118,31	26,20	133,33	2,420	151,25	131,63	119,66	172,80	133,95	133,19	113,35	33,79	185,46	14,98	124,83
1926: Durchschnitt	36,7-44,5	128,89	1,65	126,92	27,25	138,68	2,426	151,63	131,06	119,15	166,78	129,29	142,93	121,64	28,88	158,51	14,88	124,00
1927: Januar	33,0-39,0	114,29	1,65	126,92	24,80	126,21	2,425	151,56	131,00	119,09	169,75	131,59	144,80	123,23	31,50	172,89	14,87	123,92
Februar	33,0-39,0	114,29	1,65	126,92	24,80	126,21	2,425	151,56	131,00	119,09	168,78	130,84	144,80	123,23	31,50	172,89	14,87	123,92
März	33,0-39,0	114,29	1,65	126,92	24,80	126,21	2,425	151,56	131,00	119,09	168,20	130,39	144,80	123,23	31,50	172,89	14,87	123,92
April	33,0-39,0	114,29	1,65	126,92	24,80	126,21	2,425	151,56	131,00	119,09	164,90	127,83	144,80	123,23	31,50	172,89	14,87	123,92
Mai	33,0-39,0	114,29	1,65	126,92	24,80	126,21	2,425	151,56	131,00	119,09	164,03	127,16	144,80	123,23	35,00	192,10	14,87	123,92
Juni	33,0-39,0	114,29	1,65	126,92	24,80	126,21	2,425	151,56	131,00	119,09	.	.	144,80	123,23	35,00	192,10	14,87	123,92

<sup>1</sup> Monatsdurchschnitte. <sup>2</sup> Gebräuchlichste Holzsorte von 2,50 m Länge und bis 16 cm Durchmesser. <sup>3</sup> Der Preis für die 1914 noch nicht gebräuchliche Papiersackverpackung ist geschätzt. <sup>4</sup> Normalwagen von 485 kg. <sup>5</sup> Seit 1. Juni 1925 bei Abruf von 15-50 t.

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

Tag	Kohlenförderung t	Koks- er- zeugung t	Preß- kohlen- her- stellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasser- stand des Rhelnes bei Caub (normal 2,30 m) m
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Dulsburg- Ruhrorter-  (Kipper- leistung) t	Kanal- Zechen- Häfen t	private Rhein- t	insges. t	
Juli 24. Sonntag			—	5 088	—	—	—	—	—	—
25.	351 420	135 014	9 199	24 408	—	43 222	30 723	11 404	85 349	2,89
26.	364 399	73 792	9 739	24 312	—	44 869	47 396	8 380	100 645	2,98
27.	352 720	76 288	9 881	24 367	—	35 741	39 135	12 456	87 332	2,97
28.	360 913	76 228	10 831	25 015	—	38 229	41 884	9 142	89 255	2,90
29.	375 768	75 590	10 284	25 177	—	39 262	39 929	12 952	92 143	2,86
30.	369 648	75 413	10 021	25 462	—	42 503	55 189	11 702	109 394	2,82
zus.	2 174 868	512 325	59 955	153 829	—	243 826	254 256	66 036	564 118	
arbeitstäg.	362 478	73 189	9 993	25 638	—	40 638	42 376	11 006	94 020	

<sup>1</sup> Vorläufige Zahlen.Zusammensetzung der Belegschaft<sup>1</sup> im Ruhrbezirk nach Arbeitergruppen.

	Kohlen- und Gesteinshauer	Gedinge- schlepper	Reparatur- hauer	sonstige Arbeiter untertage	Facharbeiter übertage	sonstige Arbeiter übertage	Jugendliche männliche unter 16 Jahren	Weibliche Arbeiter	Gesamtbelegschaft Summe der Spal- ten 2—9 einschl.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1922:	210 006	24 489	66 189	106 595	34 804	90 420	19 928	596	553 027
1924:	199 264	19 531	53 000	80 716	29 070	74 771	6 680	298	463 330
1925:	187 334	20 857	51 237	73 366	27 324	67 553	5 652	244	433 567
1926: Jan.	172 956	16 868	45 910	64 794	25 104	59 072	4 300	220	389 224
April	164 202	15 554	42 665	60 178	24 852	56 985	3 926	239	368 601
Juli	167 168	16 208	41 537	61 440	24 791	55 139	4 480	247	371 010
Okt.	179 498	20 003	44 214	67 686	25 462	55 848	4 760	248	397 719
ganzes Jahr	172 574	17 647	43 493	64 071	25 168	56 618	4 444	240	384 255
1927: Jan.	185 172	23 412	45 700	70 457	26 146	57 180	5 113	252	413 432
Febr.	185 440	24 140	46 395	71 147	26 178	57 412	5 178	249	416 139
März	185 371	24 724	46 553	71 113	26 148	57 506	5 152	240	416 807
April	184 361	24 792	46 209	69 608	26 169	57 156	5 255	244	413 794
Mai	182 541	24 266	45 563	67 828	26 098	56 918	5 442	245	408 901

## Auf 100 Arbeiter der Gesamtbelegschaft (Sp. 10) entfielen:

1922:	37,97	4,43	11,97	19,28	6,29	16,35	3,60	0,11	100
1924:	43,01	4,22	11,44	17,42	6,27	16,14	1,44	0,06	100
1925:	43,21	4,81	11,82	16,92	6,30	15,58	1,30	0,06	100
1926: Jan.	44,44	4,33	11,80	16,64	6,45	15,18	1,10	0,06	100
April	44,55	4,22	11,57	16,33	6,74	15,46	1,07	0,06	100
Juli	45,06	4,37	11,20	16,56	6,68	14,86	1,20	0,07	100
Okt.	45,13	5,03	11,12	17,02	6,40	14,04	1,20	0,06	100
ganzes Jahr	44,91	4,59	11,32	16,68	6,55	14,73	1,16	0,06	100
1927: Jan.	44,79	5,66	11,06	17,04	6,32	13,83	1,24	0,06	100
Febr.	44,56	5,80	11,15	17,10	6,29	13,80	1,24	0,06	100
März	44,47	5,93	11,17	17,06	6,27	13,80	1,24	0,06	100
April	44,55	5,99	11,17	16,83	6,32	13,81	1,27	0,06	100
Mai	44,64	5,93	11,15	16,59	6,38	13,92	1,33	0,06	100

<sup>1</sup> Zahl der vorhandenen angelegten Arbeiter im Jahres- bzw. Monatsdurchschnitt.Schichtverdienst im französischen Steinkohlenbergbau<sup>1</sup> im 4. Vierteljahr 1926.

Bezirk	1913 Fr.	1925				1926			4. Vierteljahr	
		1. Viertel- jahr	2. Viertel- jahr	3. Viertel- jahr	4. Viertel- jahr	1. Viertel- jahr	2. Viertel- jahr	3. Viertel- jahr	Fr.	Gold-Fr. <sup>2</sup>
		Gold-Fr. <sup>2</sup>						Gold-Fr. <sup>2</sup>		
Untertagearbeiter:										
Douai . . . . .	6,09	7,04	6,65	6,16	5,37	5,08	4,65	4,40	33,92	6,04
Arras . . . . .	6,25	7,22	6,58	6,35	5,61	5,34	4,83	4,57	35,22	6,26
Straßburg . . . . .		6,89	6,68	6,35	5,62	5,30	4,93	4,69	36,15	6,43
St. Etienne . . . . .	5,51	7,05	6,82	6,30	5,49	5,34	4,80	4,59	35,21	6,26
Chalon s. S. . . . .	6,27	7,09	6,89	6,53	5,70	5,48	4,93	4,62	35,56	6,32
Alais . . . . .	5,57	6,32	6,21	5,78	4,97	4,78	4,33	4,18	31,68	5,63
Toulouse . . . . .	5,64	6,19	5,88	5,45	4,77	4,60	4,17	4,06	31,21	5,55
Clermont . . . . .	4,96	6,05	5,84	5,41	4,73	4,49	4,08	3,95	30,46	5,42
Durchschnitt	5,96	6,98	6,67	6,20	5,41	5,19	4,77	4,49	34,49	6,13

<sup>1</sup> Nach »Wirtschaft und Statistik«. <sup>2</sup> Die Goldfrankbeträge sind errechnet nach den vierteljährlichen Durchschnittsnoteierungen des französischen Franken in Neuyork (1 Goldfrank = 19,30 c).

Bezirk	1913 Fr.	1. Viertel- jahr	2. Viertel- jahr	3. Viertel- jahr	4. Viertel- jahr	1925		1926		4. Vierteljahr	
						Gold-Fr. <sup>1</sup>		Gold-Fr. <sup>1</sup>		Fr.	Gold-Fr. <sup>1</sup>
<b>Übertagearbeiter:</b>											
Douai . . . . .		5,27	5,04	4,65	4,12	3,94	3,57	3,33	25,73	4,58	
Arras . . . . .	4,11	5,33	5,08	4,70	4,12	3,94	3,54	3,35	25,80	4,59	
Straßburg . . . . .		5,10	4,98	4,75	4,16	3,97	3,67	3,47	26,57	4,72	
St. Etienne . . . . .	4,06	5,30	5,15	4,70	4,12	3,97	3,57	3,43	26,60	4,73	
Chalon s. S. . . . .	4,09	5,15	4,96	4,56	3,96	3,83	3,48	3,26	25,14	4,47	
Alais . . . . .	3,69	4,63	4,50	4,18	3,60	3,46	3,16	3,08	23,63	4,20	
Toulouse . . . . .	3,93	4,69	4,52	4,18	3,60	3,42	3,07	2,99	23,16	4,12	
Clermont . . . . .	3,66	4,72	4,56	4,23	3,68	3,50	3,19	3,05	23,35	4,15	
<b>Durchschnitt</b>	<b>4,02</b>	<b>5,12</b>	<b>4,94</b>	<b>4,61</b>	<b>4,00</b>	<b>3,83</b>	<b>3,48</b>	<b>3,26</b>	<b>25,55</b>	<b>4,54</b>	

<sup>1</sup> s. Anm. 2 vorhergehende Seite.

**Der Familienstand der krankfeiernden Ruhrbergarbeiter.**

**a) Gliederung der krankfeiernden Arbeiter nach ihrem Familienstand.**

Monat	Auf 100 krankfeiernde Arbeiter entfielen						
	ledige	verheiratete					
		ins-ges.	davon				4 und mehr Kindern
			ohne Kinder	1 Kind	2 Kin- dern	3 Kin- dern	
<b>1926</b>							
Juli . . . . .	26,26	73,74	20,56	18,94	15,89	9,70	8,65
August . . . . .	25,18	74,82	19,48	19,27	16,64	10,24	9,19
September . . . . .	24,80	75,20	19,10	19,21	17,22	10,67	9,00
Oktober . . . . .	24,69	75,31	18,81	19,11	17,18	10,65	9,56
November . . . . .	25,48	74,52	19,67	18,37	16,82	10,34	9,32
Dezember . . . . .	25,45	74,55	19,75	18,42	16,78	10,30	9,30
<b>1927</b>							
Januar . . . . .	27,10	72,90	19,21	18,54	16,42	9,95	8,78
Februar . . . . .	27,90	72,10	19,05	18,51	16,34	9,85	8,35
März . . . . .	27,49	72,51	19,24	18,86	16,30	9,66	8,45
April . . . . .	27,24	72,76	19,48	19,01	16,45	9,77	8,05
Mai . . . . .	27,86	72,14	19,38	18,97	16,30	9,75	7,74
Juni . . . . .	28,26	71,74	19,43	18,70	16,21	9,61	7,79

**b) Anteil der Kranken an der Gesamtarbeiterzahl und an der betreffenden Familienstandsgruppe.**

Monat	Anteil der Kranken							
	an der Gesamt- arbeiter- zahl	an der betr. Familienstandsgruppe						
		ledige	verheiratete					
			ins-ges.	ohne Kinder	davon			
<b>1926</b>								
Juli . . . . .	6,54	5,37	7,14	7,52	6,39	6,81	7,64	8,47
Aug. . . . .	7,80	6,03	8,72	8,57	7,80	8,56	9,70	10,93
Sept. . . . .	8,95	6,71	10,09	9,70	8,92	10,19	11,65	12,38
Okt. . . . .	8,26	6,08	9,35	8,81	8,23	9,40	10,82	12,19
Nov. . . . .	6,93	5,25	7,84	7,77	6,70	7,81	8,91	10,15
Dez. . . . .	7,38	5,52	8,30	8,27	7,08	8,25	9,41	10,77
<b>1927</b>								
Jan. . . . .	8,85	7,02	9,80	9,69	8,62	9,74	11,03	12,26
Febr. . . . .	10,39	8,45	11,35	11,29	10,06	11,33	12,74	13,62
März . . . . .	8,72	7,06	9,63	9,61	8,66	9,55	10,55	11,67
April . . . . .	7,91	6,31	8,75	8,73	7,89	8,71	9,72	10,36
Mai . . . . .	6,79	5,58	7,40	7,37	6,71	7,36	8,33	8,57
Juni . . . . .	6,52 <sup>1</sup>	5,45	7,06	7,05	6,34	7,02	7,93	8,34

<sup>1</sup> Vorläufige Zahl.

**Gliederung der Belegschaft im Ruhrbergbau nach dem Familienstand.**

Monat	Auf 100 Arbeiter entfielen						
	ledige	verheiratete					
		ins-ges.	davon				4 und mehr Kindern
			ohne Kinder	1 Kind	2 Kin- dern	3 Kin- dern	
<b>1926</b>							
Juli . . . . .	32,14	67,86	17,98	19,48	15,33	8,35	6,72
August . . . . .	32,72	67,28	17,82	19,37	15,23	8,27	6,59
September . . . . .	33,16	66,84	17,65	19,31	15,15	8,21	6,52
Oktober . . . . .	33,52	66,48	17,63	19,16	15,09	8,12	6,48
November . . . . .	33,80	66,20	17,62	19,10	15,00	8,08	6,40
Dezember . . . . .	33,93	66,07	17,57	19,13	14,97	8,05	6,35
<b>1927</b>							
Januar . . . . .	34,15	65,85	17,55	19,04	14,93	8,00	6,33
Februar . . . . .	34,19	65,81	17,47	19,06	14,93	8,00	6,35
März . . . . .	34,24	65,76	17,49	19,02	14,92	8,00	6,33
April . . . . .	34,18	65,82	17,67	19,08	14,95	7,96	6,16
Mai . . . . .	33,87	66,13	17,84	19,18	15,03	7,95	6,13
Juni . . . . .	33,78	66,22	17,96	19,22	15,06	7,90	6,08

**Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse<sup>1</sup>.**

Der Markt für Teererzeugnisse war bei mäßiger Nachfrage ziemlich schwach, wenn sich die Preise auch im allgemeinen hielten. In Pech ließ das Geschäft bei festen Preisen nach, Karbolsäure fand guten Absatz.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	22. Juli	29. Juli
Benzol, 90 er ger., Norden 1 Gall.		<sup>s</sup> 1/2
„ „ „ Süden 1 „		1/3
Rein-Toluol . . . . . 1 „		1/10
Karbolsäure, roh 60 % . . . 1 „	2/6	2/4
„ krist. . . . . 1 lb.		/8
Solventnaphtha I, ger., Norden . . . . . 1 Gall.	1/1 1/2	1/1
Solventnaphtha I, ger., Süden . . . . . 1 „		1/1 1/2
Rohnaphtha, Norden . . . 1 „		/10
Kreosot . . . . . 1 „		/8 1/4
Pech, fob. Ostküste . . . 1 t		85
„ fas. Westküste . . . 1 „	77/6	82/6
Teer . . . . . 1 „	52/6	50
schwefelsaures Ammo- niak, 20,6 % Stickstoff . 1 „		9 £ 10 s

Auch in schwefelsauerem Ammoniak war bei gleichbleibenden Preisen wenig Geschäft. Die Käufer hielten mit Abschlüssen zurück.

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian.

**Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt**  
in der am 29. Juli 1927 endigenden Woche<sup>1</sup>.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). In der Berichtswoche machte die Besserung der Marktlage weitere Fortschritte. Die Verhältnisse können zwar immer noch nicht völlig befriedigen, jedoch führte die verstärkte Nachfrage für jede Kohlensorte zu einer derartigen Befestigung des Marktes, daß die Notierungen nicht mehr nominell blieben. Die Preise sind fest, aller Voraussicht nach werden sie auch im August ihren gegenwärtigen Stand behaupten. Für einige bessere Kohlensorten ist sogar mit einer weitem Preissteigerung zu rechnen. Die Käufer sind aus ihrer Zurückhaltung hervorgetreten und decken sich ein. In kleiner Kesselkohle lag reichliches Angebot vor, dem eine entsprechende Nachfrage nicht gegenüberstand. Große Kesselkohle konnte glatt abgesetzt werden, wogegen die Gewinnung von Gas- und Koks Kohle größer war als der Absatz. Bunkerkohle war fest und gut verkäuflich. Der Absatz von Zechenkoks gewann an Boden,

Die nachstehende Zahlentafel zeigt die Kohlenpreisbewegung in den Monaten Juni und Juli.

Art der Kohle	Juni		Juli	
	niedrigster Preis	höchster Preis	niedrigster Preis	höchster Preis
	1. t (fob.)			
Beste Kesselkohle: Blyth . . . . .	14/6	14	14	14/6
Durham . . . . .	18	16	18	18
zweite Sorte: Blyth . . . . .	14	14/3	14	14/3
Tyne . . . . .	14	14/3	14	14/3
ungesiebte Kesselkohle . . . . .	12/6	13/6	12/6	13/6
kleine Kesselkohle: Blyth . . . . .	9/6	10/6	9/6	10/6
Tyne . . . . .	9/6	10/3	9/6	10/3
besondere . . . . .	10	11	10	10/6
beste Gaskohle . . . . .	16/3	17/3	16	17
zweite Sorte . . . . .	14	15	13/6	15
besondere Gaskohle . . . . .	16	16/6	16	16/6
ungesiebte Bunkerkohle:				
Durham . . . . .	15/6	16	14/6	15/6
Northumberland . . . . .		14	12/6	14
Kokskohle . . . . .	14	14/6	14	14/6
Hausbrandkohle . . . . .	22	26	21	24
Gießereikoks . . . . .	20	23	18	23
Hochofenkoks . . . . .	20	20	18	23
bester Gaskoks . . . . .	19	19	19	20

für Gaskoks liegt der Markt nach wie vor recht fest. Die Gaswerke von Oslo zogen Angebote für 12000 t Durham-Gaskohle für August/Dezember-Verschiffungen ein.

2. Frachtenmarkt. Sowohl für die Waliser als auch für die nordöstlichen Häfen hat sich der Frachtenmarkt bei langsamer Zunahme der Verschiffungen gebessert. Am Tyne war die Nachfrage für Verfrachtungen nach allen Richtungen besonders rege, selbst das Mittelmeergeschäft, das bisher darniederlag, erfuhr eine Belebung. Die Küstenschiffahrt vom Tyne zeigte gleichfalls flottes Geschäft. Noch lebhafter ging es auf dem skandinavischen Markt zu. In Cardiff war die Frachtlage durchweg uneinheitlich; lediglich Schiffsraum nach Südamerika blieb gut gefragt. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 7/9 s, -Le Havre 4 s, -La Plata 13/4 1/4 s; für Tyne-Hamburg wurden 3/10 1/2 s erzielt.

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

Monat	Cardiff-				Rotterdam	Tyne-Hamburg	Stockholm
	Genua s	Le Havre s	Alexandrien s	La Plata s			
1914:							
Juli . . . . .	7/2 1/2	3/11 3/4	7/4	14/6	3/2	3/5 1/4	4/7 1/2
1925:							
Januar . . . . .	9/3 1/4	3/7	9/6 1/4	11/1 1/4	4	4	.
April . . . . .	9/2 1/4	3/10	10/9	16/2 3/4	.	4	.
Juli . . . . .	8/5 1/2	3/10 1/2	10/9	18	4/3	4/7 3/4	.
Oktober . . . . .	8/5 3/4	3/11	9/7 1/2	18	3/8 1/2	3/11	.
Dezember . . . . .	8/10 1/2	4/3 1/4	10/9 1/4	14/4 1/2	4/6	4/4 1/2	.
1926:							
Januar . . . . .	9/5 1/2	3/9 1/2	11/8 1/4	16/6	3/9 1/2	4	.
Februar . . . . .	9/10 1/2	4/1 1/2	12/6	19/6	3/7 1/2	3/11 1/4	.
März . . . . .	9/9 3/4	3/6	12/4	19/3	3/9 1/2	3/9 1/4	.
April . . . . .	9/1 1/2	3/4	11/6 3/4	16/7	.	.	.
	Ausstand						
Dezember . . . . .	10/10	4/6	12/4 3/4	14/8 1/2	5	5/4 1/2	.
1927:							
Januar . . . . .	9/9 1/2	4/4 3/4	11/5 1/4	13/10 1/4	4/2 1/4	4/6	.
Februar . . . . .	10/5 3/4	3/11 3/4	12/7 1/4	13/11 1/4	4/3 1/4	4/13 1/4	5/7 1/2
März . . . . .	10/9 1/4	3/10 1/2	13/3 1/4	14	4	3/11 1/4	.
April . . . . .	10/3 1/4	3/8 3/4	13 1/2	13/2 1/4	3/10 3/4	3/7 1/2	4/10 1/2
Mai . . . . .	10/4	3/7 1/2	13/7 3/4	12/11	3/11 1/2	4/9 3/4	5/3
Juni . . . . .	9/7	3/10	11/7 3/4	13/1 1/2	3/7 1/2	3/8 1/4	5/4 1/4
Juli . . . . .	7/11	3/11 3/4	10 1/4	13/3 3/4	3/6	3/10 1/4	4/10 1/2

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian.

**PATENTBERICHT.**

**Gebrauchsmuster-Eintragungen,**

bekanntgemacht im Patentblatt vom 21. Juli 1927.

- 1c. 997480. Bamag-Meguain A. G., Berlin. Apparat für die Zuführung von Schaummitteln zu Flotationseinrichtungen. 15. 6. 27.
- 10a. 997535. Hannoversche Asbestwerke G. m. b. H., Seelze b. Hannover. Dichtungsring für Koksofen Türen. 30. 3. 27.
- 10a. 997661. Ebert & Co., Horst-Emscher. Koks-kammerverschluß. 18. 6. 27.
- 46d. 997836. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik, Bochum. Zahnradmotor für Schrämmaschinen. 3. 7. 26.
- 47f. 997455. Bochumer Maschinenfabrik Schneider & Brune, Bochum. Spiralschlauchanschlußtülle für Preßluft- u. dgl. Schläuche. 7. 5. 27.
- 61a. 997900. Deutsche Gasglühlicht-Auer-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Befestigungsvorrichtung für Gasschutzmasken. 25. 6. 27.
- 81e. 997758. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk, und Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co., Leverkus b. Köln. Brikettverladeeinrichtung. 5. 10. 25.
- 81e. 997885. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-A. G., Zeitz. Siloentleerungsschnecke für Kohlenstaub. 21. 6. 27.
- 87b. 997616. Gebr. Böhler & Co. A. G., Berlin. Preßluftschlagwerkzeug. 24. 2. 27.

**Patent-Anmeldungen,**

die vom 21. Juli 1927 an zwei Monate lang in der Ausgehalde des Reichspatentamtes ausliegen.

- 1a, 28. D. 49182. Deutsche Babcock & Wilcox Dampfkessel-Werke A. G., Oberhausen (Rhd.). Windsichter. 7. 11. 25.
- 5c, 9. H. 101573. Walter Hettmer, Krolewska Huta (Königshütte). Herstellung von gelenkigen Streckenauskleidungen nach dem Betonspritzverfahren unter Verwendung von in die aufzuspritzende Betonschicht einzubettenden Bewehrungen. 23. 4. 25.
- 5c, 10. E. 32801. Josef Eschengerd, Ahlen (Westf.). Nachgiebige zurückgewinnbare Grubenholzstempelunterlage. 16. 7. 25.
- 12q, 14. Z. 15923. Zeche Mathias Stinnes, Essen. Verfahren zur Gewinnung von reinen Phenolen durch Destillation von Rohphenolen. 30. 3. 26.
- 21h, 23. S. 67555. Siemens & Halske A. G., Berlin-Siemensstadt. Überwachungseinrichtung für die Elektroden elektrischer Lichtbogenöfen. 1. 11. 24.
- 24a, 12. W. 66631. Walther & Cie., A. G., Köln-Dellbrück. Verfahren zum Betriebe von Feuerungen für feuchte Brennstoffe mit mechanisch bewegtem Rost, vorgebautem Schmel- oder Trocknungsschacht und zonenweiser Luftzuführung. 17. 7. 24.
- 24c, 7. E. 29831. Emil Einicke, Krefeld. Gas- bzw. Luftmsteuer Ventil für Regenerativöfen. 3. 9. 23.

241, 7. C. 36114. Karl Christ, Erbenheim. Kohlenstaubfeuerung mit luftgekühlter Verbrennungskammer und darunter liegender Schlackenammer. 30. 6. 24.

241, 8. H. 103856. Albin Berthold Helbig, Berlin. Vorrichtung zur Austragung der Schlacke der Brennstaubfeuerung im flüssigen Zustande. 7. 10. 25.

241, 8. T. 30073. Dipl.-Ing. Klaus Thormaehlen, Herdecke (Ruhr). Entschlackungsvorrichtung für Kohlenstaubfeuerungen. 17. 3. 25.

26d, 8. G. 69271. Josef Györki und Dr. Stefan Bálint, Budapest. Entfernung von Kohlensäure und Schwefelwasserstoff aus industriellen Gasen. 24. 1. 27. Ungarn 4. 12. 26.

40a, 11. B. 127597. Dr. Wilhelm Buddéus, Berlin-Wilmersdorf. Verhüttung sulfidischer Erze leichtschmelzbarer Schwermetalle mit Hilfe von Silizidum oder Siliziden. Zus. z. Anm. B. 123663. 1. 10. 26.

40a, 32. Sch. 79577. Karl Schantz, Berlin. Verarbeitung von Laugen aus Schwefelkiesabbränden und ähnlichen Erzen unter Gewinnung der in den Laugen enthaltenen Metalle. 28. 2. 25.

40a, 34. A. 42616. Christianus Josephus Godefridus Aarts, Haag (Holl.). Gewinnung von Zink aus oxydischen Erzen. 7. 7. 24. Belgien 28. 7. 23.

40c, 6. L. 63743. Dr. Erwin Richard Lauber, Emmishofen (Schweiz). Ofen zur elektrolytischen Herstellung von Aluminium. 30. 7. 25.

40c, 10. T. 29042. Dr. Carlo Tondani, Como (Italien). Verfahren und Vorrichtung zur Wiedergewinnung des Zinns aus den aus den Waschwässern der Seidenbeschwerung stammenden Zinnoxidhydratpasten. 5. 7. 24. Italien 6. 7. 23.

40c, 16. H. 108576. Ture Robert Haglund, Stockholm (Schweden). Verfahren zum Gewinnen von Metallen und Legierungen im elektrischen Ofen. 23. 10. 26. Schweden 23. 10. 25 und 5. 10. 26.

49i, 16. K. 100863. Kampwerke Heinrich Vieregge, Holthausen b. Plettenberg (Westf.) und Peter Thielmann, Silschede (Westf.). Herstellung von Kupplungsgliedern mit einem Auge oder zwei Augen für Orubensförderwagen. 24. 9. 26.

81e, 41. P. 54221. J. Pohlig A. G., Köln-Zollstock und Eduard Singer, Köln-Lindenthal. Vorrichtung zum Schmierem bewegter Achsen o. dgl., besonders von stetigen Förderern. 16. 12. 26.

81e, 58. F. 62602. Förster'sche Maschinen- und Armaturen-Fabrik, A. G., Essen-Alteneßen. Auf Wälzkörpern verlagerte Förderrinne. 2. 12. 26.

81e, 88. B. 124694. Severin Breschendorf, Breslau. Wurfschaufelmaschine. 17. 3. 26.

81e, 126. L. 60962. Mitteldeutsche Stahlwerke A. G., Berlin. Absetzer mit Fördervorrichtung und Auslegerbrücke. 13. 8. 24.

81e, 127. A. 50099. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Verbindungsförderer für Abraumförderbrückenanlagen. 19. 2. 27.

81e, 136. P. 53900. J. Pohlig A. G., Köln-Zollstock und Hans Mattern, Köln-Lindenthal. Schüttgutbunker mit Auslaufschlitze und darunter liegendem Abzugsband. 25. 10. 26.

81e, 136. R. 63899. Dipl.-Ing. Werner Rank, Wolfen, (Kr. Bitterfeld). Aufgabevorrichtung für teigförmige und zähschlammige Fördergüter. 30. 3. 25.

#### Deutsche Patente.

1a (30). 444954, vom 3. März 1921. Hans Heppes-Verner in Rastatt. *Scheider mit Trennungsflüssigkeit mittlerer Dichte für Gemenge von Stoffen verschiedenen spezifischen Gewichts.*

Der Scheider hat zwei um eine wagrechte Achse umlaufende Becherschöpfräder mit verschiedenen langen Schöpferarmen, durch welche die voneinander geschiedenen Schwimm- und Sinkstoffe ausgetragen werden. Die beiden Schöpfräder sind durch eine zwischen ihnen hindurchgehende, den Bereich der oben schöpfenden Becher abgrenzende und die Einwurfstelle für das Sichtgut einschließende, teils längs-, teils querlaufende Scheidewand voneinander getrennt.

5b (41). 444892, vom 26. Oktober 1923. ATG Allgemeine Transportanlagen-Gesellschaft m. b. H. in Leipzig. *Anlage zur Gewinnung und Förderung des Abraums im Tagebau von Braunkohlen o. dgl.*

Die Anlage besteht aus einer Förderbrücke und einem Gewinnungsgerät. Zwischen diesen beiden Teilen ist ein längs der Baggerstrosse verfahrbarer Verbindungsförderer

angeordnet, dessen Enden in ihrer Höhenlage einstellbar sind, dessen Länge gleich dem größten erforderlichen Abstand zwischen beiden Teilen ist, und der durch die Portale des Baggers und der Förderbrücke hindurchfahren kann.

12e (2). 444911, vom 3. September 1925. Dipl.-Ing. Michel Drees in Köln. *Vorrichtung zur gegenseitigen Beeinflussung von Gasen und Flüssigkeiten oder zum Rosten von Kiesen u. dgl.*

Die Vorrichtung hat mehrere achsrecht übereinanderliegende, sich nach oben erweiternde ringförmige Tröge, die so ineinanderragen, daß ihr Boden in die Flüssigkeit des tiefer liegenden Troges eintaucht. Die Tröge sind abwechselnd an einer umlaufenden Achse und an der Wandung des sie umgebenden Gehäuses befestigt, das unten einen Zuführungsstutzen und oben einen Ableitungsstutzen für die Gase hat. Durch die Anordnung der Tröge zueinander werden die Gase gezwungen, unter den Tragböden hinweg zickzackförmig durch die Vorrichtung zu strömen, wobei sie durch die in den Trögen enthaltene Flüssigkeit treten. Die Tröge können mit Rühr- und Zerteilungsvorrichtungen ausgerüstet und, falls die Vorrichtung zum Rosten von Kiesen verwendet werden soll, mit Heizkanälen und Austragvorrichtungen versehen sein.

12n (6). 444863, vom 11. Februar 1921. The New Jersey Zinc Company in Neuyork. *Verfahren zur Herstellung von Zinkoxyd.* Zus. z. Pat. 442828. Das Hauptpatent hat angefangen am 11. Februar 1921. Die Priorität vom 31. März 1920 ist in Anspruch genommen.

Nach dem durch das Hauptpatent geschützten Verfahren zur Herstellung von Zinkoxyd aus metallischem Zink soll in einer verhältnismäßig großen Zinkschmelze der Destillat-abgang dauernd durch rasch aufeinanderfolgenden Zusatz kleiner Mengen festen Zinks derart ersetzt werden, daß keine wesentliche Verminderung der Masse und keine Temperaturschwankungen auftreten, die die Destillation des Zinks merklich verringern oder Schwankungen in der Menge der überdestillierenden Verunreinigungen hervorrufen könnten. Gemäß der Erfindung soll der Destillat-abgang durch rasch hintereinander zugesetzte kleine Mengen geschmolzenen, zweckmäßig nahezu auf den Siedepunkt erhitzten Rein- oder Rohzinks oder zinkhaltigen Bleis ersetzt werden.

12q (14). 444971, vom 26. März 1924. Braunkohlen-Produkte A. G. in Berlin. *Verfahren zur Gewinnung von Kresolen und andern hydroxylierten Benzolabkömmlingen aus kreosothaltigen Gemischen.*

Die Dämpfe der kreosothaltigen Gemische (z. B. Steinkohlen- oder Braunkohlenteer) sollen in Gegenwart von Aluminium, Magnesium oder an diesen Metallen reichen Legierungen auf Temperaturen zwischen 500 und 600° erhitzt werden.

19a (28). 444976, vom 21. November 1924. Mitteldeutsche Stahlwerke A. G. in Berlin. *Gleisrückmaschine.*

Die Maschine besteht aus zwei mit den Köpfen oder Auslegern gegeneinander gerichteten, auf ein und demselben Gleis fahrenden Auslegermaschinen, die in einem beliebigen Abstand voneinander durch ein Kupplungsmittel miteinander verbunden werden können.

21e (27). 445056, vom 3. März 1925. Damian Straub in Bochum. *Vorrichtung zur Leistungsmessung von elektrisch angetriebenen Arbeitsmaschinen, besonders für Walzwerke.*

Die Vorrichtung besteht aus einer Kontaktwalze, die durch den von der Größe der Arbeitsleistung bestimmten Strom in mehr oder weniger schnelle Umdrehung versetzt wird, so daß in mehr oder weniger schneller Aufeinanderfolge Augenblickskontakte hergestellt werden. Durch diese Kontakte wird ein punktierendes oder lochendes Mittel betätigt, das auf einem sich mit bestimmter gleichförmiger Geschwindigkeit bewegenden Papierstreifen zur Einwirkung kommt. Auf diesem werden infolgedessen die in einer bestimmten Zeiteinheit auftretenden Kraftäußerungen der Arbeitsmaschine in m/sek, einem Vielfachen oder einen Bruchteil hiervon, angezeigt.

23b (1). 444985, vom 19. September 1924. Karl Zimmermann in Berlin. *Verfahren zum Destillieren von Ölen und ähnlichen Produkten.*

Die zu destillierenden Öle (z. B. Mineralöl) sollen durch sehr gründlich wirkende mechanische Mittel (z. B. drehbare

Scheiben) mechanisch fein zerstäubt und mit Hilfe von Wasserdampf oder von andern Gasen oder Dämpfen in eine erhitzte Destillationsvorrichtung geführt werden, die ganz oder teilweise mit Füllmitteln gefüllt sein kann. Der in der Destillationsvorrichtung entstehende Dampf soll fraktioniert gekühlt oder sonstwie verarbeitet werden.

24c (2). 444921, vom 13. Dezember 1924. Dipl.-Ing. Aug. Sauer mann in Essen-Rellinghausen. *Gasfeuerung mit mechanischer Vormischung von Gas und Luft.*

Bei der Feuerung ist die Klappe, welche die Zuführung der Mischluft zum Gebläse regelt, so mit der Klappe, welche die Zuführung der Verbrennungsluft zum Brennerende regelt,

verbunden, daß jede Klappe in demselben Maße geschlossen wird, in dem die andere sich öffnet.

24c (5). 444923, vom 2. März 1924. Julius Bertram in Düsseldorf. *Aus Hohl- bzw. Formsteinen zusammengebauter Wärmeaustauscher.*

In die Fugen zwischen den Steinen des mit parallel nebeneinanderliegenden Gas- und Luftkanälen versehenen Wärmeaustauschers sind Metallwände eingebettet, welche die Kanäle des Austauschers vollkommen einschließen können. Die Metallwände lassen sich z. B. aus Blechen bilden, die einen kreuz- oder U-förmigen Querschnitt haben. Ferner können die metallischen Zwischenwände die Hohlräume für die Luftkanäle des Austauschers bilden.

## B Ü C H E R S C H A U.

Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten im Maßstab 1:25 000. Hrsg. von der Preußischen Geologischen Landesanstalt. Berlin 1925, Vertriebsstelle der Preußischen Geologischen Landesanstalt. Preis jeder Karte einschließlich Erläuterung 8 *M.*

Lfg. 8, Blatt Berka. (Blatt Gerstungen der 1. Aufl.) Gradabteilung 69, Nr. 5. Geologisch aufgenommen und erläutert in 1. Aufl. von F. Moesta, 2. Aufl. neu bearb. und erläutert von H. Bücking (1920). Mit einem bergbaulichen Teil von E. Fulda (1922/23). 24 S. mit 2 Abb.

Lfg. 36, Blatt Vacha. Gradabteilung 69, Nr. 11. Geologisch aufgenommen und erläutert in 1. Aufl. von A. von Koenen, 2. Aufl. neu bearb. und erläutert von H. Bücking (1920). Mit einem bergbaulichen Teil von E. Fulda (1922). 35 S.

Mit Unterstützung durch die Kaliindustrie sind die Blätter Berka und Vacha neu aufgenommen und erläutert worden. Die Herausgabe der Nachbarblätter Friedewald und Lengsfeld steht bevor. Dadurch soll eine neue geologische Darstellung des zurzeit wichtigsten deutschen Kalibezirks erreicht werden.

Auf den Blättern Vacha und Berka ist hauptsächlich der Untere und Mittlere Buntsandstein weit verbreitet, der dort das südwestliche Vorland des Thüringer Waldes bildet. Ältere Schichten, nämlich Rotliegendes und Zechstein, treten nur in der Nordostecke des Blattes Berka im Bereich der Nordwestspitze des Thüringer Waldes zutage. Die jüngern Schichten der Trias vom Obern Buntsandstein bis zum Obern Muschelkalk bilden die Abhänge des Öchsnerberges südlich von Vacha. Pliozäne Sande und Tone kommen bei Oberzella, Horschliit und Gerstungen vor. Das Diluvium ist durch Schotter und lößähnliche Lehme vertreten. Das Alluvium soll hauptsächlich im Tale der Werra abgelagert, die von Tiefenort bis Neustädt in einem großen, nach Nordosten geöffneten Bogen das Gebiet der beiden Blätter durchfließt.

An verschiedenen Stellen erreichen Basaltdurchbrüche die Erdoberfläche, so besonders auf der Kuppe des Öchsnerberges. In Verbindung mit Basalt kommen vulkanische Schlotbreccien, die aus Triasgesteinen bestehen, besonders bei Vitzeroda und Oberzella vor.

Über den tiefern Untergrund geben 34 Schächte und Bohrungen auf Blatt Vacha und 16 auf Blatt Berka Auskunft, deren Schichtverzeichnisse in den Erläuterungen abgedruckt sind. Durch Höhenkurven ist die mutmaßliche Lage der Salzoberfläche dargestellt und dabei der Salzhang im Auslaugungsgebiet besonders gekennzeichnet. An bergbaulichen Eintragungen enthalten die Karten außerdem die Ausdehnung der Grubenbaue und die Grenzen der Grubenfelder.

Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten im Maßstab 1:25 000. Hrsg. von der Preußischen Geologischen Landesanstalt. Lfg. 174 mit Erläuterung. Berlin 1926, Vertriebsstelle der Preußischen Geologischen Landesanstalt. Preis einschließlich Erläuterung 8 *M.*

Blatt Goslar. Gradabteilung 42, Nr. 1. 2. Aufl.

Aufgenommen und erläutert von A. Bode und H. Schroeder. 113 S. mit 4 Abb. und 2 Taf.

Das Blatt Goslar, »die klassische Quadratmeile der Geologie«, ist in 2. Aufl. erschienen. Ein Überblick über die Geländeformen und die Hydrologie des Gebietes, das im Norden den Südtail des Salzgitterer Höhenzuges, im Süden den Abbruch des Oberharzes in sich schließt, leitet die beigegebenen Erläuterungen ein.

Der stratigraphische Teil umfaßt die Schichten vom Devon aufwärts bis zum Alluvium. Nur Perm und Tertiär fehlen. Von besonderem Belang sind jedoch die jüngern mesozoischen Sedimente, vor allem Jura und Kreide. Die mehrfachen Transgressionen und Regressionen sowie die damit verbundenen Diskordanzen während der Jura- und Kreidezeit lassen die Umgebung von Goslar als ein vielfach vom Meer überflutetes und wieder geräumtes Gebiet erkennen. Paläogeographische Probleme liegen hier wie kaum in einem andern Gebiet vor. Auch der Gegensatz zwischen junger und alter Tektonik kommt nirgends so zum Ausdruck wie am Nordharzrande. Die verschiedenen Phasen saxonischer Gebirgsbildung lassen sich hier erfassen.

Der bergbauliche Teil der Erläuterungen ist im wesentlichen auf das Vorland beschränkt. Kali- und Eisenerzbergbau haben hier durch Tiefbohrungen eine Anzahl von Aufschlüssen gebracht, die in Form von Tiefbohrtafeln den Erläuterungen angehängt sind. Alles in allem läßt sich sagen, daß es nur wenige Blätter der Geologischen Spezialkarte gibt, die auf so engem Raume so Vielseitiges und eine solche Anzahl von Problemen behandeln wie das Blatt Goslar mit seinen Erläuterungen.

Schwefelsäure, Sulfat, Salzsäure. Von Dr.-Ing. Bruno Waeser, Berlin. (Technische Fortschrittsberichte, Bd. 12.) 131 S. mit 24 Abb. Dresden 1927, Theodor Steinkopff. Preis geh. 7 *M.*, geb. 8,20 *M.*

Das vorliegende Buch gehört zu der von Professor Dr. Rassow herausgegebenen Sammlung »Fortschritte der chemischen Technologie in Einzeldarstellungen«, die den Zweck haben, über die neuern Vorgänge in den einzelnen Zweigen der chemischen Technik zu unterrichten.

Von den drei Hauptteilen befaßt sich der erste mit der allgemeinen Entwicklung der Industrie der Schwefelsäure, des Natriumsulfats und der Salzsäure, wobei der Verfasser bis auf die erste geschichtlich nachgewiesene Kenntnis von den drei Stoffen zurückgeht. Der zweite Abschnitt gibt eine übersichtliche Darstellung der wirtschaftlichen Entwicklung dieser chemischen Gebrauchsstoffe in den Hauptländern der Erde seit 1914, so daß man den mehr oder minder tief wirkenden Einfluß des Weltkrieges auf sie verfolgen kann. Im dritten, dem Hauptteil, wird ausführlich über die technischen Fortschritte der Industrie dieser Stoffe berichtet, wobei an die neuzeitliche und für die Ausnutzung unserer heimischen Bodenschätze wichtige Verarbeitung des Gipses auf Schwefelsäure erinnert sei. Das Buch kann empfohlen werden.

Winter.

**Zur Besprechung eingegangene Bücher.**

- (Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung geeigneter Werke vor.)  
 Föppl, August: Vorlesungen über technische Mechanik. 3. Bd.: Festigkeitslehre. 10. Aufl. bearb. von Otto Föppl. 451 S. mit 114 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 16,60 *M.*  
 Geologisch Bureau voor heet Nederlandsche Mijngedee te Heerlen, Jaarverslag 1926. 83 S. mit Abb. und 4 Taf.  
 Geologische Literatur Deutschlands. A. Jährlicher Literaturbericht. Die Literatur des Jahres 1924. Hrsg. von den Deutschen Geologischen Landesanstalten. 79 S. Berlin, Vertriebsstelle der Preussischen Geologischen Landesanstalt. Preis geh. 3,75 *M.*  
 Hensel, Werner: Begrenzung des Rechts an technischen Schöpfungen. 56 S. Berlin, Carl Heymanns Verlag. Preis geh. 3 *M.*

- Kohlenaufbereitung unter Berücksichtigung der neuesten Erfahrungen im deutschen Aufbereitungswesen. Hrsg. von der Maschinenfabrik Fr. Gröppel, C. Lührigs Nachfolger, Bochum. Preis geb. 10 *M.*  
 Kschischo, W., und Odzuck, Fr.: Der Angestelltentarifvertrag für die Reichs- und für die Preussische Staatsverwaltung. 336 S. Berlin, Georg Bath. Preis geb. 5,80 *M.*  
 Levenson, L. B.: Theory of Crushing and its application to Jaw Crushers. In russischer Sprache. (Annales de l'Institut des Mines à Leningrad. Bd. 7, 1926.) 49 S. mit 15 Abb.  
 Motalin-Handbuch. Hrsg. von der I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft Ludwigshafen (Rhein). 159 S. mit Abb. und 2 Taf.  
 Schröter, Fritz: Die Glimmlampe, ein vielseitiges Werkzeug des Elektrikers. 35 S. mit 21 Abb. Leipzig, Hachmeister & Thal. Preis geh. 1,75 *M.*

**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 35–38 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

**Mineralogie und Geologie.**

An attempt at the rationale of faulting and subsidence. Von Briggs. (Forts.) Coll. Guard. Bd. 134. 15. 7. 27. S. 150/1\*. Ir. Coal Tr. R. Bd. 115. 15. 7. 27. S. 94/5\*. Arten von Falten. Beziehungen zwischen Falten und Brüchen. (Forts. f.)

Die Salzstöcke des deutschen (germanischen) und des Alpen-Permsalz-Gebietes; ein allgemein wissenschaftliches Problem. Von Seidl. (Forts.) Kali. Bd. 21. 15. 7. 27. S. 205/8\*. Eigentümlichkeiten der Salzstörungszonen. Tektonik der Salzstörungsbereiche im deutschen Permsalzgebiet. Allgemeine geologische und geographische Verhältnisse der Großschollenbereiche. Salzstöcke in Mitteldeutschland ohne belastende Deckgebirgstrümmer. (Forts. f.)

The occurrence of cassiterite in South Amherst, Tenasserim, Lower Burma. Von Davies. Min. Mag. Bd. 37. 1927. H. 1. S. 26/9\*. Geologie des Küstenstriches. Die Zinnerzvorkommen.

Voorloopige mededeeling betreffende de Geologie van Zuid-Oost-Celebes. Von Bothé. Mijningenieur. Bd. 8. 1927. H. 6. S. 97/103\*. Übersicht über die Morphologie, Stratigraphie und Tektonik des südöstlichen Teiles von Celebes.

Die Grundwasserentziehung durch den Bergbau, deren Feststellung und Schadenswertberechnung. Von Brinkhaus. Techn. Bl. Bd. 17. 16. 7. 27. S. 250/1. Vorarbeiten. Ursachen für den Rückgang der Ergiebigkeit einer Wasserfassung. Feststellung der Ursachen für den Ergiebigkeitsnachlaß. Ermittlung des Schadens infolge der Wasserentziehung.

Theorie und Praxis der magnetischen Schürfmethode. Von Ostermeier. (Forts.) Allg. Ost. Ch. T. Zg. Bd. 45. 15. 7. 27. Beilage. S. 125/6\*. Die Vorrichtung von Schmidt und Thalén. (Forts. f.)

The theory and practical employment of the Eötvös torsion balance. Von Shaw und Lancaster-Jones. (Schluß.) Min. Mag. Bd. 37. 1927. H. 1. S. 14/22\*. Aufnahmen mit der Drehwaage. Isogamen. Zahlenbeispiel und zugehöriges Linienbild.

**Bergwesen.**

Ashington colliery I. Coll. Engg. Bd. 4. 1927. H. 41. S. 271/80\*. Beschreibung bemerkenswerter neuzeitlicher Einrichtungen: Mechanische Kohlengewinnung, Kesselanlage mit Staubkohlenfeuerung, Kraftzentrale, pneumatische Kohlenreinigung, Aufbereitung.

Organisationsaussichten für den Tagebaubetrieb nach Anwendung von Zeitstudien. Von Ehlers. Braunkohle. Bd. 26. 16. 7. 27. S. 325/9\*. Vorschläge für die Betriebsreglung in Braunkohlentagebauen.

Streckenvortrieb und Abbau im Braunkohlentiefbau mittels Sprengstoffen. Von Joesten. Braunkohle. Bd. 26. 16. 7. 27. S. 321/5\*. Mitteilung der Ergebnisse von Zeitstudien bei der Schiebarbeit. (Schluß f.)

Mining methods at the mines of Lens, one of France's war-torn coal properties. Von Brusset. Explosives Eng. Bd. 5. 1927. H. 7. S. 254/8\* und 268. Tagesanlagen. Abbauverfahren. Die angewandte Bohr- und

Sprengtechnik. Sicherheitsmaßnahmen gegen Kohlenstaub- und Schlagwetterexplosionen.

Operating methods at the Morning mine. Von Wethered and Fairweather. Min. Metallurgy. Bd. 8. 1927. H. 247. S. 299/301\*. Verfahren zur Aufrechterhaltung der Baue in quellendem Gebirge. Holzausbauverfahren. Förderung mit Abbaulokomotiven.

Mechanize first, change layout later, if necessary. Von Dickinson. Coal Age. Bd. 32. 1927. H. 1. S. 3/5\*. Beispiele für Abbauverfahren in Steinkohlengruben bei der Verwendung von Ladekrätzen.

Blasting for mechanical loading in metal mines. Von Eaton. Explosives Eng. Bd. 5. 1927. H. 7. S. 259/61\*. Die Notwendigkeit der Anwendung geeigneter Bohr- und Sprengverfahren zur Ermöglichung der Verwendung der mechanischen Wegfüllarbeit im Erzbergbau.

Die Kippenmechanisierung in der Braunkohlentagebau-Industrie. Von Brennecke. Intern. Bergwirtsch. Bd. 2. 1927. H. 7. S. 136/7\*. Geschichtlicher Werdegang. Bisherige Bauarten und Veröffentlichungen. Allgemeine Anforderungen.

Colliery trams. II. Von Roberts. Coll. Engg. Bd. 4. 1927. H. 41. S. 284/7\* und 289. Die Reibung bei Förderwagen. Prüfungseinrichtung. Faktoren, von denen die Reibung abhängt. Beschreibung verschiedener Achsenlager für Förderwagen. Wagengestelle. (Forts. f.)

Automatic pumping installations. Von Gealy. Coll. Engg. Bd. 4. 1927. H. 41. S. 267/70\*. Beschreibung einer völlig selbsttätig arbeitenden Wasserhaltungsanlage.

A large mine fan. Coll. Engg. Bd. 4. 1927. H. 41. S. 290/2\*. Beschreibung eines 700000 Kubikfuß Luft in der Minute ansaugenden Grubenventilators und der zugehörigen Antriebsmaschine.

Äthan in Grubenwettern. Von Wein. Glückauf. Bd. 63. 23. 7. 27. S. 1079/82. Nachweis und Verbreitung von Äthan in den Grubenwettern. Gefährlichkeit.

A carbon monoxide recorder and alarm. Von Katz, Reynolds, Frevert und Bloomfield. Bur. Min. Techn. Paper. 1926. H. 355. S. 1/35\*. Beschreibung einer neuen Anzeigevorrichtung für Kohlenoxyd. Versuche im Laboratorium. Ausführung für den praktischen Betrieb. Bewahrung.

Flame-proof electrical apparatus for use in coal mines. III. Ring-relief protection. Von Rainford und Wheeler. Safety Min. Papers. 1927. H. 35. S. 1/21\*. Beschreibung und Versuche mit einer neuartigen Einrichtung, die aus einem Satz von Kupferingscheiben aufgebaut ist, und die ähnlich einem feinmaschigen Drahtsieb das Durchschlagen von Flammen verhindern soll.

Die neuen Förder- und Aufbereitungsanlagen der Zeche Minister Stein (Schacht Emil Kirdorf, Dortmund-Eving). Von Prockat. Z. V. d. I. Bd. 71. 16. 7. 27. S. 1009/13. Mechanischer Wagenlauf in der Sieberei-Wäsche mit einer Leistungsfähigkeit von 2×125 t/st. Staubabsaugung. Zusammensetzung der Rohfeinkohle. Bauliche Einzelheiten.

Froth flotation applied to a Baum washer. Von Guider. Coll. Guard. Bd. 134. 15. 7. 27. S. 145/6\*. Die Anwendung der Schaumschwimmaufbereitung bei einer Baumwäsche. Kosten. Vorteile des Verfahrens.

A comparison of processes for the cleaning of coal. Von Chapman und Wheeler. (Schluß statt Forts.) Coll. Guard. Bd. 134. 15. 7. 27. S. 146/8. Ir. Coal Tr. R. Bd. 115. 15. 7. 27. S. 90/2. Die Behandlung der Zwischenprodukte bei den verschiedenen Aufbereitungsverfahren. Dauer der Berührung mit Waschwasser. Inbetriebnahme und Stillsetzen von Anlagen. Eignung der einzelnen Verfahren bei ungleichmäßiger oder in der Zusammensetzung wechselnder Aufgabe.

The preparation of coal for the market. Von Sinnatt. Coll. Guard. Bd. 134. 15. 7. 27. S. 151. Bedeutung der Verunreinigungen in den Flözen und der Kohlenstruktur für die Aufbereitung. Die für den Markt hergestellten Größensorten der Kohle und die Verteilung des Aschengehaltes in diesen. (Forts. f.)

Die Entwicklung der Rostspataufbereitung der Grube Storch und Schöneberg in Gosenbach. Von Lämmert. Arch. Eisenhüttenwesen. Bd. 1. 1927. H. 1. S. 9/17\*. Naßmechanische Aufbereitung. Elektromagnetische Aufbereitung mit Ringscheidern und mit Trommelscheidern. Arbeitsweise und wirtschaftliche Vergleichsrechnung.

Milling practice at Morning mill. Von Dalton und Mullan. Min. Metallurgy. Bd. 8. 1927. H. 247. S. 301/3\*. Stammbaum. Gang der Aufbereitung für silberhaltige Bleizinkerze.

#### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Die Kohlenstaubfeuerung und das Sortenproblem. Von Schulte. Glückauf. Bd. 63. 23. 7. 27. S. 1073/9\*. Technische Gesichtspunkte. Wirtschaftliche Gesichtspunkte: Kohlenpreise, Beförderungskosten, Aufbereitungskosten, Brennstoffkosten, Anlage- und Bedienungskosten, Ausnutzungszahlen, Anwendungsgebiete.

Brennstoffaschen und feuerfestes Material in ihrer gegenseitigen Einwirkung bei den verschiedensten Kesselfeuerungen. Von Herbing. Feuerungstechn. Bd. 15. 17. 7. 27. S. 229/32. Zusammensetzung von Stein- und Braunkohlenaschen. Beschaffenheit des feuerfesten Materials. Die gegenseitigen Einwirkungen von Brennstoffen und feuerfestem Material.

Dampferzeugung durch Abwärme im Generatorbetriebe. Von Gwosdz. (Schluß.) Wärme. Bd. 50. 18. 7. 27. S. 500/3. Anreicherung der Vergasungsluft mit Wasserdampf von niedriger Spannung bei erhöhter Temperatur.

Incomplete combustion in natural-gas heaters. Von Jones, Yant und Berger. Bur. Min. Techn. Paper. 1925. H. 362. S. 1/22\*. Untersuchung verschiedener mit Naturgas geheizter Gasöfen hinsichtlich der unvollständigen Verbrennung. Besprechung der Ursachen. Vollkommene Verbrennung und die ihr Rechnung tragenden Ofen.

Der Wasserstoff-Exponent; ein Beitrag zur Korrosionsfrage in Dampfkesseln. Von Taussig. Kohle Erz. Bd. 24. 22. 7. 27. Sp. 519/25. Bedeutung des Wasserstoffexponenten für die Korrosion. (Schluß f.)

Gesetzmäßigkeiten in Zusammensetzung und fühlbarer Wärme von Abgasen. Von Bato. Brennstoffwirtsch. Bd. 9. 1927. H. 13. S. 281/6\*. Chemische Grundlagen der Verbrennung. Der maximale CO<sub>2</sub>-gehalt der Abgase. Überprüfung der Abgasanalyse. Berechnung des Schornsteinverlustes. Genauigkeitsgrenzen.

The oil-electric dragline. Von Shepherd. Min. Mag. Bd. 37. 1927. H. 1. S. 23/5\*. Beschreibung einer neuen Baggermaschine.

Modern power plant saves \$ 150000 a year for Erie railroad. Von McKinney. Power. Bd. 66. 5. 7. 27. S. 2/5\*. Plan der Kesselanlage. Bauweise der Kessel. Betriebsergebnisse. Überwachungsgeräte.

Wasserlose Gasbehälter. Von Hilgenstock. Techn. Bl. Bd. 17. 16. 7. 27. S. 252/3\*. Beschreibung einer neuen Bauweise.

Zur Entwicklungsgeschichte der Hohlseile. Von Fuchs. Z. V. d. I. Bd. 71. 16. 7. 27. S. 1014/8\*. Gestaltung der Hohlseile und Prüfergebnisse. Bau von Hohlseilleitungen.

#### Elektrotechnik.

Fortschritte und Neuerungen im Bau elektrischer Maschinen, Apparate und Anlagen. Von Niethammer. El. Masch. Bd. 45. 17. 7. 27. S. 589/97. Elektrizitätserzeugung. Die Gleichstrommaschine. Transformatoren. (Schluß f.)

Protecting oil reservoirs against lightning. Von Dice. Engg. News Rec. Bd. 99. 7. 7. 27. S. 4/8\*. Beschreibung neuzeitlicher Anlagen zum Blitzschutz bei großen Öltanks.

L'accumulateur au plomb, sa théorie et les perfectionnements qu'il peut recevoir. Von Féry. Chimie Industrie. Bd. 17. 1927. H. 6. S. 909/12. Ältere und neuere Theorien. Die Bleisulfatbildung und ihre Verhütung. Auswirkungen der neuen Theorie. Einfluß der Porosität der negativen Substanz und der Plattendicke.

#### Hüttenwesen.

Das Einblasen von Schmelz- und Brennstoffen in die Gestellzone der Eisenhochöfen. Von Bertram. Arch. Eisenhüttenwesen. Bd. 1. 1927. H. 1. S. 19/32\*. Geschichtlicher Rückblick. Frischwirkung und Temperaturerniedrigung durch Gichtstaubzusatz. Schwierigkeiten beim Einblasen von festen Brennstoffen. Herabsetzung der Gestelltemperatur durch kalt eingeführten Staub. Vorwärmung des Brennstoffs. Einführung von Schmelz- und Brennstoffen oberhalb der Rast.

Sauerstoff in Eisen und Stahl. Von Oberhoffer, Schiffer und Hessenbruch. Arch. Eisenhüttenwesen. Bd. 1. 1927. H. 1. S. 57/68\*. Der Einfluß des Sauerstoffs auf das Primär- und Sekundärgefüge verschiedener Stähle. Einfluß des Sauerstoffs auf einige Eigenschaften legierter Stähle.

L'acier au cuivre, sa résistance à la corrosion. Von Grison und Lepage. Rev. Mét. Bd. 24. 1927. H. 6. S. 331/6\*. Das Verhalten eines geringe Kupfermengen enthaltenden Stahles gegenüber der Korrosion. Ältere Forschungen. Neue Untersuchungsergebnisse.

Bei der Verarbeitung von weichem Flußstahl auftretende Fehler, ihre Ursachen und ihre Verhütung. Von Körber. Stahl Eisen. Bd. 47. 14. 7. 27. S. 1157/66\*. Häufig auftretende Fehler, ihre Ursachen und Verhütung: Überhitzung, grobkörnige Rekristallisation, Alterungserscheinungen, Seigerungen, Blasenbildung in Feiblechen. Wirtschaftliche Bedeutung der Fehlerverhütung.

Nouvelles recherches sur la cémentation des alliages ferreux par le chrome et par le tungstène. Von Laissus. Rev. Mét. Bd. 24. 1927. H. 6. S. 345/52\*. Untersuchung der Oberflächenhärte der zementierten Legierungen. Widerstand gegen die Oxydierbarkeit bei hohen Temperaturen. Polierfähigkeit. Widerstand gegen die Korrosion. (Forts. f.)

Der Kuppelofen in Theorie und Praxis der letzten Jahrzehnte. Von Mathesius. (Schluß.) Gieß. Zg. Bd. 24. 15. 7. 27. S. 393/8\*. Mitteilung von Versuchsergebnissen.

Betriebsstatistik und Selbstkosten in Walzwerken. Von Jordan. Arch. Eisenhüttenwesen. Bd. 1. 1927. H. 1. S. 41/6\*. Meßwesen und laufende Betriebsüberwachung als Grundlagen der Betriebsstatistik. Materialstatistik. Energiestatistik. Zeitstatistik. Richtlinien für die Selbstkostenaufstellung in Walzwerken. Bedeutung von Betriebsvergleichen.

Kontinuierliches Walzen von Feiblech. Von Fey. Stahl Eisen. Bd. 47. 14. 7. 27. S. 1167/72\*. Ausbildung des Walzverfahrens und Kalibrieren der Bleche. Beschreibung der Neuanlage der American Rolling Mill Co.

A propos de l'utilisation industrielle des alliages d'aluminium. Von Pommerenke und Hermann. Rev. Mét. Bd. 24. 1927. H. 6. S. 297/306\*. Zusammensetzung und Eigenschaften der Aluminiumlegierung P 6. Verhalten in der Wärme. Untersuchung des Mikroaufbaus.

Erfahrungen und Richtlinien auf dem Gebiete des Gaserzeugerbetriebes. Von Neumann. Arch. Eisenhüttenwesen. Bd. 1. 1927. H. 1. S. 47/56\*. Die Zuführung der Vergasungsluft zu den Gaserzeugern. Strahlgebläse als Hauptgebläse und als Reservegebläse. Betrieb mit Unterwindgebläse. Regelung der Windmenge in Abhängigkeit vom Gasdruck. Betriebssicherheit. Schrittlum.

#### Chemische Technologie.

Koksverbesserung durch Kohlenmahlung. Von Schweder. Gas Wasserfach. Bd. 70. 16. 7. 27. S. 710/2. Ergebnisse von Versuchen zur Feststellung der erzielbaren Verbesserung.

Leistungsversuch an einer Koksvergasungsanlage auf dem Gaswerk Berlin-Neukölln. Von Plenz. Feuerungstechn. Bd. 15. 17. 7. 27. S. 232/4\*. Beschreibung der Anlage. Durchführung und Ergebnisse der Versuche.

Fortschritte auf dem Gebiete der chemischen Gasreinigung und Umwandlung, insbesondere im Hinblick auf die Herstellung synthetischer Produkte aus Gasen. Von Fischer. Brennst.Chem. Bd.8. 15.7.27. S.221/5. Die Herausnahme des Schwefelwasserstoffes, möglichst als Schwefel oder Ammonsulfat. Die Herausnahme der organischen Schwefelverbindungen, besonders von Schwefelkohlenstoff.

Verwertung bzw. Veredlung minderwertiger Kohle sowie Verflüssigung von Kohle. Von Czermak. (Schluß.) Mont.Rdsch. Bd.19. 16.7.27. S.371/5. Die Forschungen des Kaiser-Wilhelm-Instituts in Mülheim. Veredlung und Trocknung der Braunkohle. Von Fleißner. (Schluß.) Mont.Rdsch. Bd.19. 16.7.27. S.377/82\*. Ergebnisse der Versuchsanlage. Beschreibung der Großanlage in Köflach.

Erkennung und Bestimmung der Kohlengefügebestandteile mittels des Schwimm- und Sinkverfahrens. Von Dörflinger. Arch.Eisenhüttenwesen. Bd.1. 1927. H.1. S.3/8\*. Kennzeichnung des Verfahrens. Aufstellung von »Wertzahlen« zur Beurteilung der zur Mischung kommenden Kohlenarten. Ihre Bedeutung und praktische Verwertung beim Mischen der Koks-kohle.

#### Chemie und Physik.

Die Bestimmung der spezifischen Wärme von Braunkohlen. Von Burckhardt und Fritzsche. Braunkohlenarch. 1927. H.17. S.20/33. Grundlagen der Bestimmung der spezifischen Wärme. Erläuterung des angewandten Verfahrens. Versuche und ihre Auswertung.

The retention of certain hydrocarbons by solid fuels. Von Moore und Sinnatt. Fuel. Bd.6. 1927. H.7. S.312/8\*. Untersuchungen über die Absorption der Dämpfe gewisser Kohlenwasserstoffe durch feste Brennstoffe.

Anwendung des Phosphorreagens in der Werkstätte. Von Wrazej. Z.Oberschl.V. Bd.66. 1927. H.7. S.429/35\*. Untersuchung von Stahl auf Schlacken-, Phosphor- und Schwefelgehalt. Reagenzien auf Phosphor. Betonung der Notwendigkeit makroskopischer Untersuchungen.

Chemie und Kohle. Von Fischer. Brennst.Chem. Bd.8. 15.7.27. S.226/31. Z. angew. Chem. Bd.40. 14.7.27. S.799/804. Kennzeichnung der Kohle vom chemischen Standpunkt aus. Die Verfahren der chemischen Kohlenverarbeitung, besonders die Einwirkung von Sauerstoff und Wasserstoff. Die Kohlen-synthese und die Bedeutung des Kohlenoxyds als Grundstoff.

Über elektrolytische Kristallisationsvorgänge. Von Kohlschütter, Good und Jakob. Z.Elektrochem. Bd.33. 1927. H.7. S.272/308\*. Die Aggregationsformen lockerer Metallniederschläge. Bildung und Eigenschaften zusammenhängender Metallschichten. Bericht über ausgedehnte Versuche mit verschiedenen Metallen.

Das anodische Verhalten von Kupfer-Antimonlegierungen. Von Neumark. MetallErz. Bd.24. 1927. H.13. S.305/11\*. Das anodische Verhalten bei Anwendung verschiedener Elektrolyten und Stromdichten. Für die Gewinnung technisch reinen Kupfers eignet sich nur ein Nitrat-Sulfatelektrolyt.

Les applications des rayons X dans l'industrie. Von Trillat. Chimie Industrie. Bd.17. 1927. H.6. S.883/98\*. Wesen und wichtigste Eigenschaften von X-Strahlen. Erörterung ihrer vielseitigen Anwendungsmöglichkeit in der Industrie.

#### Gesetzgebung und Verwaltung.

Royal commission on mining subsidence. Ir. Coal Tr. R. Bd.115. 15.7.27. S.85/7. Coll.Guard. Bd.134. 15.7.27. S.144. Auszugsweise Wiedergabe des zweiten Berichtes der Kommission über die Untersuchung der Bergschädenfrage. (Schluß f.)

Die Satzung der Reichsknappschaft. Von Thielmann. Braunkohle. Bd.26. 16.7.27. S.329/33\*. Träger der Versicherung. Kranken-, Pensions- und Invalidenversicherung. Aufbringung und Verwertung der Mittel. Fassung. Auszahlung der Leistungen.

#### Wirtschaft und Statistik.

Die Weltwirtschaftskonferenz in Genf. Von Nathan. Stahl Eisen. Bd.47. 7.7.27. S.1135/40. Kennzeichnung des Verlaufs der Konferenz und ihrer Ergebnisse.

Die Weltwirtschaftskonferenz. Erstrebtes und Erreichtes. Von Furlan. Z.Oberschl.V. Bd.66. 1927. H.7.

S.446/53. Entstehungsgeschichte. Vorbereitende Arbeiten. Verlauf der Konferenz.

Vorschläge zur Einführung von Gedinge in Grubenwerkstätten. Von Köker. Bergbau. Bd.40. 7.7.27. S.295/9. Zeitakkord in Grubenwerkstätten.

Grundsätze der Betriebsführung. Von Alford. Techn.Wirtsch. Bd.20. 1927. H.7. S.184/8. Vorgeschichte. Zusammenstellung von 27 Grundsätzen. Quellennachweis.

Über Inhalt und Gliederung der bergwirtschaftlichen Wissenschaft. Von Sieben. Intern.Bergwirtsch. Bd.2. 1927. H.7. S.121/2. Kurze Kennzeichnung der einschlägigen Begriffe.

Die Bergwirtschaft Boliviens. Von Lohmann und v.Wedelstaedt. Intern.Bergwirtsch. Bd.2. 1927. H.7. S.122/8. Allgemeiner Überblick über die Erzvorkommen. Ausfuhr an Bergwerkserzeugnissen.

Die Erschließung der Bodenschätze Südost-Bulgariens. Von Pfalz. Intern.Bergwirtsch. Bd.2. 1927. H.7. S.129/33\*. Kennzeichnung der verschiedenen Vorkommen. Wirtschaftliche Voraussetzungen für ihre Erschließung.

Kartelle und Patentgemeinschaften. Von Respondeck. Techn.Wirtsch. Bd.20. 1927. H.7. S.179/83. Notwendigkeit der Bildung von Patentkartellen. Rechtsformen. Gesichtspunkte für den Abschluß eines Patentkartellvertrages. Vorteile von Patentkartellen.

Begriffsbestimmung und Löhnungsart bei Fliebarbeit. Von Martens. Techn.Wirtsch. Bd.20. 1927. H.7. S.188/91. Der Begriff der Fliebarbeit. Entwicklung der Lohnart bei Fliebarbeit aus dem freien Zeitakkord.

Über den Stand der Ferngasversorgungsfrage. Von Müller. Gas Wasserfach. Bd.70. 16.7.27. S.701/6\*. Wirtschaftlichkeit. Technische Durchführbarkeit der Gasversorgung vom Ruhrgebiet aus. Die Gaslieferung aus anderen Kohlengebieten. Die Stellung der deutschen Gaswerke zur Fernversorgung vom Ruhrgebiet aus. Ihre Auswirkung auf die Gesamtwirtschaft Deutschlands.

Die Gasfachtagung in Kassel am 14. bis 17. Juni 1927. Teer. Bd.25. 15.7.27. S.316/8. Stellungnahme des Vereins der Gas- und Wasserfachmänner zur Frage der Gasfernversorgung.

Fünf Jahre zentrale Versorgung der Belegschaften der polnisch-oberschlesischen Montanindustrie mit Winterspeisekartoffeln. Von Nawratil. Z.Oberschl.V. Bd.66. 1927. H.7. S.453/6. Allgemeine Verhältnisse. Transportverhältnisse. Ausnahmetarife. Finanzierung. Kosten der Verwaltungsstelle.

Belegschaftszahl und Löhne in den Hauptbergbaubezirken Deutschlands im Jahre 1926. Glückauf. Bd.63. 16.7.27. S.1050/4. Statistik der Arbeiterzahl, der verfahrenen und Feierschichten sowie des Schichtverdienstes.

Gewinnungsergebnisse in der Industrie der Kohlenwertstoffe, der Erdöl- und verwandten Erzeugnisse für das Jahr 1925. Glückauf. Bd.63. 16.7.27. S.1054/8. Statistik der Erdölraffinerien. Die Steinkohlenteer-, Wassergasteer- und Ölgasteerdestillationen. Die Braunkohlenteer-, Schieferteer- und Torfteerdestillationen.

The range of Canada's mineral wealth. Von Camsell. Can. Min. J. Bd.48. 3.6.27. S.448/50. Übersicht über die großen Mineralschätze Kanadas.

Mineral production of Canada 1926. Can. Min. J. Bd.48. 3.6.27. S.451/7. 10.6.27. S.475/6. 17.6.27. S.490/4. Menge und Wert der Mineralgewinnung Kanadas. Metalle, Nichtmetalle, Brennstoffe.

British Columbia in 1926. Can. Min. J. Bd.48. 24.6.27. S.508/13. Min. J. Bd.157. 18.6.27. S.531. Entwicklung der Edelmetallförderung. Kupfer, Blei, Zink, Kohle. Bergbauliche Entwicklung. Aufbereitung. Hüttenwesen.

The manganese situation in a United States standpoint. Von Furness. Min. J. Bd.158. 2.7.27. S.577/8. 9.7.27. S.598/9. 16.7.27. S.619/20. Die wichtigsten Manganerzminerale. Manganerzvorkommen. Verhüttung von Manganerzen. Technische Verwendung von Mangan. Eisen-Manganlegierungen. Weltverbrauch und Welterzeugung von Manganerzen. Die wichtigsten Produktionsländer.

Sixty years of progress in Canada's mineral industry, 1867-1927. Von Cook. Can. Min. J. Bd.48. 1.7.27. S.524/9. Übersicht über die Entwicklung in den einzelnen Provinzen. (Forts. f.)

Bergbau und Hüttenwesen Indiens im Jahre 1925. Glückauf. Bd.63. 23.7.27. S.1091/6. Kohlenförderung, Belegschaft, Jahresförderanteil, Kohlenverbrauch,

Außenhandel. Eisenerzförderung, Mangenerzförderung; Stahl- und Eisenindustrie, Außenhandel in Eisen und Stahl.

New South Wales mining in 1926. Min. J. Bd. 158. 9. 7. 27. S. 593/4. Übersicht über die Entwicklung des Bergbaus. Förderstatistik.

Die Bilanz der polnischen Erdölindustrie im Jahre 1926. Von Spitzer. Petroleum. Bd. 23. 10. 7. 27. S. 835/8\*. Allgemeine wirtschaftliche und politische Bemerkungen. Besitzänderungen. Rohölpreis. Produktion. Gas- und Gasolinpreise und Produktion. Inlandverbrauch. Ausfuhr. Kartelle. Handelsverträge. Zollfragen. Frachttarife.

#### Verkehrs- und Verladewesen.

Der Kranschaufler, eine Maschine zur Gewinnung großer Materialmengen. Von Lichte. Fördertechn. Bd. 20. 24. 6. 27. S. 235/9\*. Größe und Leistung. Arbeitsweise. Ausführung des Fahrwerkes. Bauausführung. Der Kranschaufler als Spülversatzmaschine.

Studies and methods adopted for ventilating the Holland vehicular tunnels. Engg. News Rec. Bd. 98. 9. 6. 27. S. 934/9\*. Besprechung der zur Belüftung der großen Verkehrstunnel vorgesehenen technischen Einrichtungen.

Ruhrkohlenbergbau, Transportwesen und Eisenbahntarifpolitik. Von Adolph. (Forts.) Arch. Eisenb. 1927. H. 4. S. 926/76. Entwicklung der Ruhrkohlentarife im Verkehr innerhalb Deutschlands sowie mit außerdeutschen Eisenbahnen. (Schluß f.)

Flexible handling of coal in quantity. Iron Age. Bd. 120. 7. 7. 27. S. 14/5\*. Beschreibung einer neuzeitlichen Brückenverladeanlage für Kohle und Koks.

#### Verschiedenes.

Anwendung des Lagerbildes bei der Durchführung von Zeitstudien. Von Kwieciński. Z. Oberschl. V. Bd. 66. 1927. H. 7. S. 427/9\*. Angabe eines Verfahrens zur Ermittlung durchschnittlicher Zeitwerte bei der Zeitmessung in Bergwerken und andern Betrieben.

Canadian strength in water power. Von Johnston. Can. Min. J. Bd. 48. 17. 6. 27. S. 487/9. Die Wasserkräfte Kanadas und der gegenwärtige Stand ihrer wirtschaftlichen Nutzbarmachung.

Bergmannsfamilien. V. Von Serlo. Glückauf. Bd. 63. 23. 7. 27. S. 1082/91. Die alte Bergmannsfamilie Heintzmann und die mit ihr zusammenhängenden Familien.

## MITTEILUNG.

In einigen Wochen erscheinen die endgültigen bergbaulichen Normblätter Din Berg 900–907 Rutschen und Din Berg 1600–1603 Wetterlütten. Diese Normblätter können auf schriftliche Bestellung zum Preise von 0,20 ₰ je Stück, also zum halben Verlagspreise, vom Fachnormenausschuß für Bergbau, Essen, Friedrichstraße 2, bezogen werden.

## Bergmannsjubiläum des Geheimen Bergrats Dr.-Ing. eh. E. Hilger

3. August 1877 — 3. August 1927.

Am 3. August beging der Geheime Bergrat Dr.-Ing. eh. E. Hilger den Tag, an dem er vor 50 Jahren auf der Zeche Herkules bei Essen die erste bergmännische Schicht verfuhr. Ein halbes Jahrhundert hat er seine ganze Persönlichkeit in den Dienst des deutschen Bergbaus und der Eisenindustrie gestellt und sich durch unermüdlige, zielbewußte Arbeit zu einem ihrer großen Führer emporgearbeitet.

Nach seiner Ernennung zum Bergassessor am 28. Juni 1887 war er zunächst im preußischen Staatsbergbau an der Saar bei den Berginspektionen Sulzbach und Friedrichsthal sowie bei der Bergwerksdirektion zu Saarbrücken tätig. Im Jahre 1894 übernahm er als Bergwerksdirektor die Leitung der Berginspektion Gerhard. Aus dieser Tätigkeit wurde er 2 Jahre später nach Zabrze als Vorsitzender der Zentralverwaltung berufen, wo er den Grundstein für sein späteres erfolgreiches Wirken in Oberschlesien legte. Im Jahre 1900 führte ihn seine Ernennung zum Geheimen Bergrat und zum Vorsitzenden der Bergwerksdirektion zu Saarbrücken, der er bis zum Jahre 1905 vorstand, wieder in das Saargebiet zurück. Mehrere hohe Ordensauszeichnungen wurden ihm als äußeres Zeichen der Anerkennung für seine Verdienste um den Saarbergbau zuteil.

Zu Beginn des Jahres 1905 schied Hilger aus dem preußischen Staatsdienst aus, um die Stelle eines Generaldirektors bei der Vereinigten Königs- und Laurahütte A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb zu übernehmen. Damit begann gewissermaßen der zweite Abschnitt seines an Erfolg so reichen Lebens. Hilger ist es gelungen, die Entwicklung dieses größten ober-schlesischen Unternehmens der

Privatindustrie mit seiner reichen technischen Begabung und mit wirtschaftlichem Weitblick bahnweisend zu beeinflussen. Die neuzeitliche Umgestaltung der Bergwerksanlagen über- und untertage sowie der Hüttenbetriebe wäre ohne die überall durchgreifende Führerpersönlichkeit Hilgers nicht denkbar gewesen.

Von dem stolzen Gebäude, das er mit unermüdlischer Tatkraft in 17 Jahre langer Arbeit schuf, hat der unglückliche Ausgang des Weltkrieges für Deutschland nichts übrig gelassen und damit auch ihm diesen Teil seines Lebenswerkes zerschlagen. Den Erfolg seiner in Oberschlesien geleisteten Arbeit genießen die Polen, und das Saargebiet, das Feld seiner frühern Tätigkeit, ist zurzeit noch in den Händen der Franzosen.

Dieses tragische Geschick hat jedoch den Lebensmut des Jubilars, dem noch heute beste Gesundheit und Rüstigkeit beschieden sind, nicht gebrochen. Sein unverminderter Schaffensdrang kommt nunmehr in gesteigertem Maße den zahlreichen Ehrenämtern zugute, die er seit langen Jahren in den zentralen Organisationen des Kohlenbergbaus und der Eisenindustrie übernommen hat. So bekleidet er u. a. seit 1924 den bedeutungsvollen Posten des 1. Vorsitzenden der Knappschafts-Berufsgenossen-

schaft. Überall, wo Geheimrat Hilger an leitender Stelle stand und noch steht, hat er es verstanden, sich durch vorbildliches Pflichtbewußtsein, klar vorausschauenden Blick, umfassende Fachkenntnisse und meisterhafte Beherrschung des Wortes das Vertrauen seiner Berufsgenossen und Anerkennung zu verschaffen. Mögen ihm noch viele Jahre gesegensreichen Wirkens beschieden sein.

