GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

zeitweilig zugleich

DER BERGBAU

Zeitschrift des Vereins Deutscher Bergleute im NSBDT. und folgender Verbände:

Verein für die bergbaulichen Interessen in Essen • Technischer Überwachungs-Verein Essen • Bezirksgruppen Steinkohlenbergbau Ruhr, Aachen, Saar, Oberschlesien, Niederschlesien, Mitteldeutschland und Niedersachsen der Wirtschaftsgruppe Bergbau • Bezirksgruppe Siegen der Wirtschaftsgruppe Bergbau • Schriftwalter: Bergassessor C. POMMER, für den wirtschaftlichen Teil Dr. H. MEIS, Essen; Schriftwaltung für Schlesien: Professor Dr.-Ing. G. SPACKELER, Breslau, für Südosteuropa Dr. I. K. TURYN, Wien

Heft 47/48 | Essen, 27. November 1943 | 79. Jahrgang

Seite

TRÜMPELMANN, Erich: Neue Wege bei der Kohlenaufbereitung in Schwerflüssigkeiten 529

BUHL, Alfred: Erfolge des betrieblichen Vorschlagswesens im Bergbau 537

UMSCHAU: Tragevorrichtungen zum Bergen verunglückter Grubenwehrleute — Braunkohle im Wartheland — Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im August und September 1943 541

Seite

WIRTSCHAFTLICHES: Die sowjetrussische Eisenindustrie 1940 — Asbestfunde in Venezuela — Bergbauliche Förderung Boliviens 1940-1942 — Die kanadische Erdölförderung — Die Manganerzversorgung der Ver. Staaten im Jahre 1941 — Die Schwefelsäuregewinnung in den Ver. Staaten 544

Patentbericht, Zeitschriftenschau 545

Persönliches 547

VDB.-Nachrichten 548

Richard Tintelnot † 548

75 Jahre

besteht die Firma MENCK & HAMBROCK und ist in dieser Zeit aus kleinsten Anfängen heraus das heutige Großunternehmen geworden. Aus einfachen Maschinen wurden neuzeitliche entwickelt. Lückenlos ist das Fabrikationsprogramm; Universal- und Spezialbagger, Flachbaggergeräte, Rammen und Rammbären stehen Industriebetrieben und Bauunternehmern zur Verfügung. Jede Maschine birgt 75jährige Erfahrung in Konstruktion und Fertigung in sich. Fortschritt und Höchstleistung zu erringen ist Tradition des Hauses zum Besten des Kunden.

1868 1943

MENCK & HAMBROCK G. M. B. H.

Kohle ist wertvolles Volksvermögen. Darum gehe sparsam mit ihr um!

Jede eingesparte Menge hilft der Rüstung und trägt damit zum Siege bei.

Beratung über sparsamen Kohlenverbrauch erteilen gern unsere Wärmetechnische Abteilung und die unserer Handelsgesellschaften.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat • Essen

110 b

GLÜCKAUF
Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift
zeitweilig zugleich
DER BERGBAU

Heft 47/48 Essen, 27. November 1943 79. Jahrgang

Neue Wege bei der Kohlenaufbereitung in Schwerflüssigkeiten.

Von Dr.-Ing. Erich Trümpelmann, Saarbrücken.

Bei Untersuchungen im Laboratorium wird die Trennung eines Kohlenhaufwerkes in Bestandteile unterschiedlicher Wichte schon seit Jahren in Schwerflüssigkeiten durchgeführt, weil sich in ihnen die Trennung ohne Schwierigkeit mit großer Genauigkeit erreichen läßt. Die erwiesene Zuverlässigkeit dieses Verfahrens, das alle sonst bekannten Aufbereitungsverfahren an Genauigkeit weit übertrifft, läßt seine Anwendung im Großbetrieb als wünschenswert erscheinen. Sofern also Schwerflüssigkeitsverfahren für den Großbetrieb zur Verfügung stehen, muß diesen der Vorzug gegeben werden, wenn die Betriebs- und Unterhaltungskosten nicht höher als bei anderen Aufbereitungsverfahren und die Anforderungen an das Überwachungspersonal bei unbedingter Betriebssicherheit nicht größer sind. Die Aufbereitung in einer Schwerflüssigkeitswäsche ermöglicht dann die Gewinnung der einzelnen Gutsorten mit unterschiedlicher Wichte praktisch frei von Fehlausträgen. Der Trennungsvorgang ist dabei ein rein statischer, und die Trennung erfolgt ausschließlich auf Grund der Wichte der einzelnen Gutteile, während bei allen übrigen Trennungsverfahren, abgesehen von der Flotation und elektrostatischen Aufbereitung, der Einfluß dynamischer Kräfte zur Erreichung der Trennung Anwendung findet. Der Trennungserfolg wird bei diesen Verfahren von einer Reihe von Faktoren wesentlich beeinflußt. Neben den Wichten der zu trennenden Gutteile und des Mediums, in dem die Trennung erfolgt, spielen Form, Größe und Oberflächenbeschaffenheit der Gutteile und die Art der dynamischen Einwirkung eine große Rolle. Während also für den Trennerfolg bei der Schwerflüssigkeitsaufbereitung nur ein Einfluß, und zwar die unterschiedliche Wichte bei nicht zu hoher Viskosität des Mediums maßgeblich ist, hängt dieser bei allen anderen Verfahren von vielen Einflüssen ab. Es ist demnach nicht verwunderlich, daß trotz weitgehender, technischer Vervollkommnung die Trennschärfe der auf dynamischer Einwirkung beruhenden Verfahren von der vollkommenen Trennschärfe noch weit entfernt ist und hinter derjenigen der auf statischer Trennwirkung beruhenden Schwerflüssigkeitsverfahren weit zurückbleibt. Für den Großbetrieb entwickelte Verfahren zur Kohlenaufbereitung in Schwerflüssigkeiten verdienen daher besondere Beachtung. Bevor jedoch auf die bereits zur Einführung gelangten Schwerflüssigkeitsverfahren und die von mir in Aussicht genommenen neuen Verfahren zur Erzielung einer Vereinfachung und größeren Wirtschaftlichkeit der Kohlenaufbereitung eingegangen wird, soll kurz über die für eine statische Trennung zur Verfügung stehenden Flüssigkeiten berichtet werden.

Bei den hauptsächlich in Frage kommenden Flüssigkeiten kann man eine Unterteilung in 3 Gruppen vornehmen, nämlich a) stabile, b) stabilisierte und c) instabile Flüssigkeiten.

Als zur ersten Gruppe gehörig sind vor allem organische Flüssigkeiten, wie Tetrachlorkohlenstoff (W = 1,6), Dibromaethan (W = 2,17), Bromoform (W = 2,81), Azetylentetrabromid (W = 2,93), Benzol (W = 0,86) und Xylol (W = 0,9), zu nennen, die wegen ihrer sehr unterschiedlichen Wichten durch einfaches Mischen Flüssigkeiten mit einer gewünschten Wichte innerhalb der durch die leichteste und schwerste Flüssigkeit gegebenen Grenzen ergeben. Ein besonderer Vorzug dieser Flüssigkeiten ist die geringe Viskosität von 74—78[1], die sie auch zur Trennung feiner Körnungen geeignet macht. Da diese Flüssigkeiten und ihre Mischungen zudem völlig stabil sind, finden sie bei Laboratoriumsuntersuchungen bevorzugte Anwendung. Für den Großbetrieb konnten sie aber bisher nicht in Frage kommen, weil die unvermeidlichen Verluste an Flüssigkeit mit den Waschgütern und durch Verdunstung bei dem hohen Preis dieser Flüssigkeiten in Europa eine Aufbereitung von vornherein unwirtschaftlich gemacht haben würden. Nach Mitteilungen von Götte[1] hat in Amerika die Firma E. du Pont de Nemours & Co. ein Verfahren entwickelt, bei dem im Großbetrieb organische Flüssigkeiten Anwendung finden. Die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens, das über das Versuchsstadium nicht herausgekommen ist, soll dabei durch Herabsetzung der Flüssigkeitsverluste auf ein Mindestmaß gewährleistet werden. Trotzdem dürfte das Verfahren für Europa nicht in Frage kommen, weil abgesehen von dem Preis der Flüssigkeiten nur eine Zweiguttrennung vorgesehen und die erforderliche Apparatur sehr umfangreich ist.

Zu der Gruppe stabiler Flüssigkeiten gehören dann noch die Lösungen von Salzen wie Zinkchlorid, Kalziumchlorid und ähnliche Zinkchloridlösungen mit Wichten zwischen 1,4 und 1,9 und Viskositäten zwischen 95 und 165 finden bei einem im Vergleich zu organischen Flüssigkeiten verhältnismäßig geringen Preis (etwa 0,50 RM/kg) vielfach zur Untersuchung der gröberen Kornsorten, beispielsweise bei der Betriebsüberwachung, Anwendung. Für den Großbetrieb eignen sie sich aber nicht, weil der Preis dafür zu hoch und ihre Rückgewinnung und Entschlammung zu schwierig sind. Dagegen hat Kalziumchlorid zur Herstellung von Schwerflüssigkeitsbädern im Großbetrieb im Ausland Anwendung gefunden, und zwar in einem von Lessing entwickelten Verfahren[2]. Das Verfahren konnte in Deutschland keinen Eingang finden und hat sich auch nach ersten Erfolgen in England nicht weiter durchsetzen können[3], weil der hohe Preis des Salzes und weitere Nachteile, wie Wichte bis nur etwa 1,4, ungünstige Beeinflussung der Kohlenaschen bei der Verfeuerung und die Notwendigkeit eines hohen Wärmeaufwandes zur Rückgewinnung des mit den Waschgütern ausgetragenen Kalziumchlorids, gegenüber neueren Verfahren zu stark ins Gewicht fallen. Die großen Verluste an Salzlösung versucht ein von M. Bertrand der Soc. Anonyme d'Ougrée Marihaye vorgeschlagenes und ihr patentiertes Verfahren dadurch zu vermeiden, daß das Aufgabegut nacheinander durch Lösungen mit jeweils höherer Wichte bis zum eigentlichen Trennbad und die Waschgüter dann durch die gleichen Lösungen in umgekehrter Reihenfolge gefördert werden[4].

Im Gegensatz zu den vorstehend aufgeführten stabilen Flüssigkeiten bestehen die nicht stabilen Flüssigkeiten aus Gemischen von Wasser und unlöslichen, feingemahlenen Mineralien. Es handelt sich dabei um Suspensionen, die sich je nach der Feinheit der Körnung und der Beschaffenheit des Minerals langsamer oder schneller entmischen.

Da die statische Trennung in einer Schwerflüssigkeit je nach der Korngröße des zu trennenden Gutes nur bis zu einer bestimmten Viskosität, beispielsweise bei Körnungen von 2—3 mm bei nicht höherer Viskosität als etwa 100 möglich ist und diese nicht nur von der Beschaffenheit,

[1] Festgestellt mit einem Viskosimeter nach Gröppel, Glückauf 70 (1934) S. 153/58. Viskosität des Wassers = 84,5.

[1] Götte, Glückauf 74 (1938) S. 1100.

[2] Burckhardt, Glückauf 66 (1930) S. 571, Schmidt, Glückauf 67 (1931) S. 389 und Baum, Glückauf 67 (1931) S. 326.

[3] Gründer, Kohle und Erz 34 (1937) Sp. 88.

[4] Götte, Glückauf 72 (1936) S. 921.

sondern auch von der Anteilmenge des Beschwerstoffes in der Suspension abhängt, erscheinen Stoffe mit hoher Wichte, die sich im Wasser chemisch nicht verändern, als besonders geeignet, sofern ihr Preis eine wirtschaftliche Verwendung im Großbetrieb zuläßt. Derartige Stoffe stehen in verschiedenen Mineralien mit Wichten von über 4 zur Verfügung, und zwar sind hier in erster Linie Schwerspat ($BaSO_4$), Magneteisenstein oder Magnetit (Fe_3O_4), Roteisenstein (Fe_2O_3) und ähnliche Erze sowie Kiesabbrände zu nennen. Aufschlämmungen feingemahlener reiner Mineralien dieser Art besitzen selbst bei Wichten bis etwa 2 eine geringe, also für die Aufbereitung günstige Viskosität, haben aber auf der anderen Seite die Eigenschaft leichter Entmischbarkeit, sind also in reinem Zustand nicht geeignet, wenn das Aufbereitungsverfahren ein ruhendes, stabiles Bad erfordert. Durch Zusatz geeigneter Stoffe, zu denen in erster Linie wegen seiner kolloidähnlichen Beschaffenheit und seines niedrigen Preises Ton zu zählen ist, läßt sich leicht eine weitgehende Stabilisierung erzielen. Da die Wichte des Tones mit 1,8–2,6 wesentlich unter derjenigen des Minerals liegt, das zur Erzielung der gewünschten Wichte Verwendung findet, muß der Zusatz von Ton in der Schwerflüssigkeit den Feststoffanteil wesentlich erhöhen. Zunehmender Feststoffgehalt bedeutet aber Steigerung der Viskosität und damit Einengung des Spielraumes, der noch für im Betrieb unvermeidliche Verunreinigungen des Trennbades verfügbar sein muß, und Begrenzung der Körnung des aufzubereitenden Gutes nach unten. Schwerer als die Vermehrung des Feststoffanteiles fällt aber noch ins Gewicht, daß der Ton auf Grund seiner kolloidähnlichen Beschaffenheit die Viskosität heraufsetzt, wie ein Vergleich der Viskosität von Ton- und Quarzitsuspensionen der Wichte 1,2 bei praktisch gleicher Wichte (2,5) der Stoffe zeigt. Unter gleichen Versuchsbedingungen ergab eine Quarzidsuspension der Körnung 0,06—0 mm bei der Wichte 1,2 eine Viskosität von 92, während eine gleichartige Tonsuspension eine Viskosität von 112,3 aufwies. Eine Tonsuspension mit 1,3 Wichte verstopfte bereits das Viskosimeter. Damit wird seine Anwendung auf Wichten beschränkt, die nur die Gewinnung von Reinkohlen ohne statische Trennung des Mittelgutes von den Bergen gestattet. Trotz dieses offensichtlichen Mangels wurde ein für den Großbetrieb brauchbares Verfahren, das sogenannte S. J.- oder Sophia-Jacoba-Verfahren entwickelt, das in vielen Betrieben zur Anwendung gelangte und sich bewährt hat[1]. Das S. J.-Verfahren arbeitet mit einer Aufschlämmung von Baryt und Ton, kann aber aus den oben dargelegten Gründen die Trennflüssigkeit nur mit Wichten bis etwa 1,5 für Körnungen von etwa 6 mm aufwärts und bis 1,6 für Körnungen von 50 mm aufwärts[2] zur Anwendung bringen. Der Nachteil des Verfahrens, nur 2 Produkte herstellen zu können, wurde dadurch weitgehend ausgeglichen, daß man das Schwerflüssigkeitsverfahren mit einer Vertikalstromwäsche verband, in der unter Verwendung der Schwerflüssigkeit des Trennbades durch einen Aufstrom das Mittelgut aus den Bergen ausgewaschen und gesondert ausgetragen wird. Auf diese Weise entstand der Dreiproduktenkasten, der in sich ein statisch und ein dynamisch wirkendes Aufbereitungsverfahren vereinigt. Die Bereitung, Überwachung und ständige Regelung der Schwerflüssigkeit, ferner die Notwendigkeit ihrer Reinigung von Fremdstoffen und der Rückgewinnung der mit den Waschgütern ausgetragenen Beschwerstoffe machen zusätzliche Anlagen notwendig, die umfangreich und nicht einfach sind. Daraus ergeben sich wesentliche Unterhaltungskosten und Anforderungen an das Personal.

Die zur dritten Gruppe gehörenden instabilen Schwerflüssigkeiten sind Aufschwemmungen von feingemahlenen Erzen ohne stabilisierende, die Viskosität steigernde Zumischungen. Je nach Körnungsfeinheit und Wichte entmischen sie sich schneller oder langsamer. In ihnen lassen sich auch feinere Körnungen aufbereiten. Bei Laboratoriumsversuchen konnte beispielsweise festgestellt werden, daß in einer aus finnischem Magnetit hergestellten Suspension bei einer Wichte von 1,9 noch Berge von nur 1–2 mm Korngröße schnell absanken, während bei einer stabilisierten Schwerflüssigkeit gleicher Wichte selbst grobe Bergestücke hängen blieben. Die geringe Viskosität bei selbst hoher Wichte bietet also einen wesentlichen Vorteil, wenn die Entmischbarkeit in einer die Aufbereitung nicht schädigenden Weise beherrscht und vielleicht sogar nutzbar gemacht wird. Die Schwierigkeit, die sich infolge leichter Entmischbarkeit der Erzielung und Aufrechterhaltung bestimmter Trennwichten entgegenstellt, kann durch ständigen Wechsel, also Trübeumlauf überwunden werden.

Durch den Holländer K. F. Tromp wurde ein Verfahren, das seinen Namen trägt, entwickelt, das erstmalig auf der Grube Domaniale in Kerkrade im Großbetrieb zur Anwendung gelangte und brauchbare Ergebnisse brachte[1].

Das Verfahren arbeitet mit 3 übereinandergelagerten Trübeumläufen, die entsprechend der Entmischbarkeit der Schwerflüssigkeit in der Wichte von oben nach unten zunehmen. Der Weg der Trübeströme durch das Bad ist dabei so bemessen, daß die für die Trennung erwünschte Wichte auf diesem Weg innerhalb der Grenzen praktisch aufrechterhalten bleibt, die zur Gewinnung reiner Waschgüter eingehalten werden müssen. Tromp gelingt es dabei erstmalig, in demselben Trennbad auf rein statischem Wege Reinkohlen, Mittelgut und Berge zu gewinnen. Neben den für den dreifachen Trübeumlauf und den Austrag von 3 Waschgütern erforderlichen Förderern sind Sieb- und Kläreinrichtungen zur Rückgewinnung des mit den Waschgütern ausgetragenen Beschwerstoffes und Reinigung des Wassers sowie zur Herstellung von Frischtrübe erforderlich. Besonders die zur Rückgewinnung des Beschwerstoffes zur Anwendung gelangenden Siebeinrichtungen erfordern eine ständige Überwachung und verhältnismäßig kostspielige Unterhaltung, weil feinmaschige Gewebe benutzt werden. Ein weiterer Nachteil des Verfahrens besteht in der Begrenzung des Mittelgutaustrages bei bestimmtem Rohgutdurchsatz. Mit der Mittelströmung kann nämlich nur eine verhältnismäßig geringe Menge an verwachsenem Gut dem Austragförderer für Mittelgut zugefördert werden. Wenn die Viskosität der verwandten Suspensionen theoretisch auch die Aufbereitung von Feinkohlen bis herab zu etwa 1 mm gestattet, so läßt sich das Verfahren wirtschaftlich vorerst doch nur zur Aufbereitung von Rohkohlen bis zu etwa 5 mm herunter anwenden, weil eine einwandfreie Feinkohlentrennung entsprechend der feinen Körnung nur in dünner Schicht und demgemäß aufgelockertem Zustand möglich ist, die Leistung also zu gering würde.

Gleichfalls mit instabiler Trübe und zwar mit einer Magnetitaufschlämmung arbeitet ein von Dr.-Ing. Walter Vogel erfundenes und von Krupp entwickeltes Verfahren, bei welchem mit den am Ende einer Rinne getrennt austretenden Trübeströmen mit von oben nach unten zunehmender Wichte Waschgüter mit entsprechender Wichte ausgetragen werden. Die als Laminarverfahren bezeichnete Arbeitsweise soll besonders zur Aufbereitung feinkörniger Kohlen und zur Gewinnung sehr aschenarmer Kohlen, die mit der obersten Trübeschicht ausgetragen werden, geeignet sein. Eine kleine Versuchsanlage wurde auf der Kruppschen Zeche Hannibal in Betrieb genommen und soll befriedigend arbeiten. Nach der Angabe von Schönmüller[2] konnten aus Feinkohlen bis zu 0,5 mm Korngröße herunter Reinkohlen mit wenig über 1% Aschengehalt gewonnen werden. Aus den mitgeteilten Ergebnissen ist aber andererseits zu ersehen, daß sich eine scharfe Trennung bei bestimmten Wichten nicht erzielen läßt, da in den Austrägen der unteren Stromschichten noch ganz erhebliche Mengen der spezifisch leichten Kohlen verbleiben, wie aus den Zahlentafeln 4 und 5 der angeführten Abhandlung zu ersehen ist.

Für die Gewinnung besonders reiner aschenarmer Kohlen für Sonderzwecke stellt das Verfahren zweifellos einen bedeutenden technischen Fortschritt dar. Die Durchführung des Verfahrens erfordert jedoch bei verhältnismäßig geringer Leistung erhebliche Betriebsanlagen. Die neben 7 Förderern für die eigentliche Wäsche benötigten Sieb-, Klär- und Mischanlagen sowie die Einrichtungen zur Rückgewinnung des Beschwerstoffes und zur Regelung der Wichten gestalten die Anlage umfangreich und zweifellos kostspielig in der Erstellung wie in der Unterhaltung.

In Holland wurde von den Staatsmijnen durch G. Driessen ein Verfahren entwickelt, bei dem als Beschwerstoff der weitverbreitete Loess-Sand mit einer Wichte von etwa 2,7 Verwendung findet. Nach Mitteilungen des Erfinders ergibt der Loess-Sand bei angeblich ge-

[1] Gröppel, Glückauf 70 (1934) S. 153/58.
[2] Moser, Z. VDI 83 (1939) S. 53.

[1] Schäfer, Glückauf 74 (1938) S. 581/86 und Moser, Z. VDI 83 (1939) S. 53/57.
[2] Schönmüller, Glückauf 77 (1941) S. 93/101 u. 109/15.

ringerer Viskosität als derjenigen einer Baryt-Tosuspension gleicher Wichte eine stabile Trennflüssigkeit, die dabei aber infolge leichter Entmischbarkeit eine leichte Rückgewinnung der Beschwerstoffe unter Ausscheidung von Verunreinigungen ermöglichen soll. Danach werden der Suspension zwei Eigenschaften zugeschrieben, die sich natürlicherweise gegenseitig ausschließen. Die Behauptung, daß im Trennbad keinerlei Ströme zur Anwendung gelangen und daß trotzdem die Suspension völlig stabil bleibt, darf offensichtlich nicht wörtlich genommen werden, weil der in dem Trennbad umlaufende Kratzförderer selbstverständlich Strömungen erzeugt. Als Nachteil einer derartigen Schwerflüssigkeit ist wie bei der Baryttrübe die Tatsache anzuführen, daß ihre hohe Viskosität eine Aufbereitung von Feinkohlen und eine statische Dreiproduktengewinnung ausschließt. Mit Hilfe eines Aufstromes, der aus der Trennbadtrübe besteht, werden deshalb beim Loessverfahren wie beim Sophia-Jacoba-Verfahren die Berge vom Mittelprodukt getrennt, wobei offenbar zur Erzielung einer besseren Trennung beim Loessverfahren das Sinkgut noch vorher durch Absiebung in drei Körnungen enger klassiert wird.

Abschließend soll noch kurz auf Verfahren hingewiesen werden, die fälschlicherweise im Schrifttum häufig als Schwerflüssigkeitsverfahren gekennzeichnet werden, weil sie auch mit Beschwerungsstoffen arbeiten. Es handelt sich dabei um die Verfahren, bei denen eine dynamische Einwirkung auf das zu trennende Gut durch Zumischung von Beschwerungsstoffen zur Aufbereitungsflüssigkeit gefördert werden soll. Hier ist als bekanntestes das Chance-Sand-Verfahren zu nennen, das nur als Stromwaschverfahren[1] zu werten ist.

Von den bekannten auf statischer Trennwirkung beruhenden Aufbereitungsverfahren haben mehrere, im besonderen das Sophia-Jacoba-, Tromp-, Loess- und für Sonderzwecke auch das Laminar-Verfahren einen Entwicklungsstand erreicht, der ihre wirtschaftliche Ausnutzung im Großbetrieb gewährleistet. Trotzdem weisen aber auch diese Arbeitsweisen, wie bereits dargelegt, noch in mancher Beziehung betriebs- und aufbereitungstechnische Unvollkommenheiten auf, so daß die Entwicklung eines neuen Verfahrens, das diese Unvollkommenheiten vermeidet oder wesentlich bessert, gerechtfertigt erscheint.

Aus den schon dargelegten Gründen kann dafür ein mit stabiler Trennflüssigkeit arbeitendes Verfahren nicht in Frage kommen. Ebenso muß eine auf stabilisierter Trennflüssigkeit beruhende Arbeitsweise abgelehnt werden, weil noch kein Zusatzmittel bekannt ist, mit dem wirtschaftlich ohne Minderung der Wichte und Beeinträchtigung der Viskosität die Stabilisierung möglich ist. Somit muß ein neues Verfahren, das gegenüber dem bekannten einen Fortschritt bringen soll, mit instabiler Trennflüssigkeit arbeiten. In den weiteren Darlegungen werden nun für die Entwicklung eines derartigen Verfahrens Vorschläge gemacht, die gegenüber den bekannten Verfahren Vereinfachungen und Verbesserungen zum Ziel haben und deren Durchführbarkeit mit Versuchsergebnissen begründet wird.

Trennbad mit Vertikalumlauf.

Suspensionen feingemahlener Mineralien, wie sie zur Herstellung von Schwerflüssigkeiten Anwendung finden, zeigen je nach dem Feststoffgehalt und dem spezifischen Gewicht des Minerals unterschiedliche Absinkgeschwindigkeiten. Bei Verwendung von Suspensionen aus Mineralien mit Wichten über 4 läßt sich bis zu der für die Aufbereitung von Rohkohlen erwünschten Höchsttrennwichte von etwa 1,9 auch bei Mahlung des Minerals auf weniger als 0,06 mm Körnung eine stetige und beachtliche Entmischung feststellen. Dies zeigen die in der Zahlentafel 1 wiedergegebenen Versuchsergebnisse. Eine derartige aus Magnetit der Wichte 4,5 hergestellte Suspension mit 1,9 Wichte ergab in einem Glasrohr mit 22 mm lichtem Durchmesser und 800 mm Höhe eine nach der Höhe der Klarwasserschicht über der Suspension gemessene Absinkgeschwindigkeit von 25 mm innerhalb von 5 min, also durchschnittlich 5 mm/min.

Die Absinkgeschwindigkeit des Magnetits einer gleichartigen Suspension mit 1,4 Wichte wurde zum Vergleich daneben vermerkt und der Verlauf der Absinkgeschwindigkeit des Magnetits beider Suspensionen in den Kurven der Abb. 1 dargestellt.

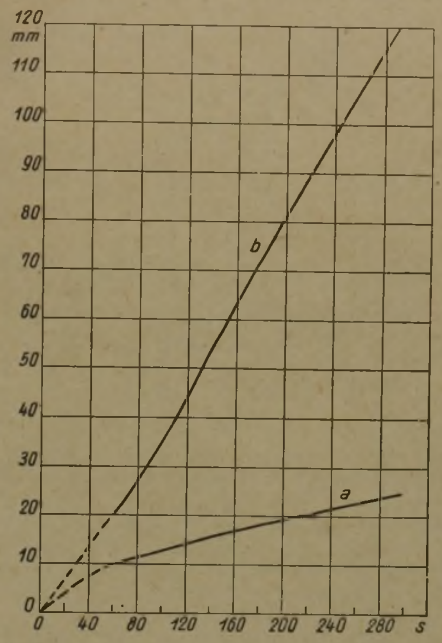


Abb. 1. Absinkkurven von Magnetitsuspensionen. Ausgangswichte der Suspensionen a = 1,9; b = 1,4.

Zahlentafel 1. Absinkversuch mit aus gleichem Beschwerstoff hergestellten Suspensionen verschiedener Wichte.

Absetzdauer s	Klarwasserschicht über der Suspension in mm bei einer Ausgangswichte von: 1,9	1,4
20	—	—
40	—	—
60	10	20
80	11,5	27
100	12,9	35
120	14,4	44
140	15,7	54
160	16,9	63
180	18,1	72
200	19,3	81
220	20,3	90
240	21,7	98
260	22,8	107
280	23,9	115
300	25	123

Bei den Versuchen zeigte sich erst nach 60 s eine scharf abgegrenzte Klarwasserschicht von 10 bzw. 20 mm Höhe. Während sich bei der Suspension mit 1,9 Wichte die größte Absinkgeschwindigkeit mit durchschnittlich 3,3 mm je 20 s innerhalb der ersten Minute ergab, zeigte sich bei der Suspension mit 1,4 Wichte die höchste Absinkgeschwindigkeit mit 10 mm je 20 s, also dem dreifachen Wert, erst nach Ablauf der zweiten Minute.

Die leichte Entmischbarkeit läßt sich, wie noch erläutert wird, beim Betrieb von Schwerflüssigkeitswäschen vorteilhaft ausnutzen, jedoch muß sie in den der Trennung dienenden Zonen durch geeignete Maßnahmen in ihrer Wirkung aufgehoben werden.

Von der Erwägung ausgehend, daß zur Aufrechterhaltung der Wichte im Trennbad nur eine Ergänzung der absinkenden Feststoffe entsprechend der fortschreitenden Entmischung zu erfolgen hat, wurde ein von oben nach unten gerichteter Trübeumlauf mit entsprechender Fließgeschwindigkeit zur Anwendung gebracht. Mit diesem m. W. in der Praxis noch nicht angewandten, einfachen Mittel, zu dessen Durchführung nur Schwerflüssigkeit ständig in der zum Entmischungsausgleich erforderlichen Menge vom Badgrund abgezogen und möglichst gleichmäßig verteilt wieder auf die Badoberfläche aufgegeben zu werden braucht, hat sich bei der Versuchsdurchführung einwandfrei bewährt. Die mittels Pumpe hochgeförderte

[1] Gründer, Kohle u. Erz 34 (1937) Sp. 91.

Schwerflüssigkeit konnte dabei durch die in Abb. 2 dargestellte Vorrichtung in praktisch gleichförmiger Verteilung und völlig störungsfrei auf die Badoberfläche aufgegeben werden.

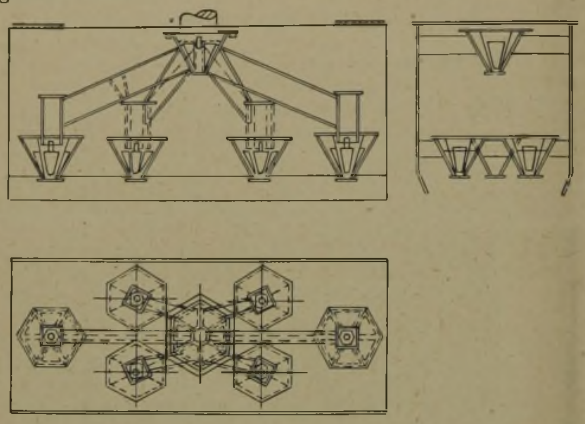


Abb. 2. Verteilervorrichtung zur gleichmäßigen Trübeaufgabe auf die Badoberfläche.

Zur Feststellung der zum Entmischungsausgleich in vertikalen Umlauf zu bringenden Schwerflüssigkeitsmenge ist nicht nur die bei der Entmischung sich bildende Klarwasserschicht, sondern auch die in der oberen Badzone hervorgerufene Wichteabnahme zu berücksichtigen. Bei einer aus finnischem Magnetit mit unter 0,1 mm Körnung hergestellten Suspension konnten in einem 750 mm hohen Standgefäß mit 50 mm lichtem Durchmesser in der oberen Schicht von etwa 10 cm die in der Zahlentafel 2 angegebenen Wichten in Abständen von je 10 s am Aräometer abgelesen werden. Da bei den durchgeführten Klärversuchen und Wichtemessungen festgestellt worden war, daß in Suspensionen mit länger gewässertem Mineral die Entmischung infolge der Quellung der im Erz enthaltenen tonigen Beimischungen langsamer erfolgt, war der Magnetit vorher 2 Tage gewässert worden. Auf diese Weise konnte eine Suspension hergestellt werden, die mehr einer Gebrauchstrübe entsprach.

Zahlentafel 2. Wichteabnahme in der oberen Schicht einer Magnetitsuspension.

Zeit in s	Wichte	Zeit in s	Wichte	Zeit in s	Wichte
0	1,90	70	1,79	140	1,74
10	1,90	80	1,79	150	1,74
20	1,90	90	1,78	160	1,74
30	1,88	100	1,77	170	1,74
40	1,85	110	1,76	180	1,74
50	1,82	120	1,75	190	1,73
60	1,80	130	1,74	200	1,72

Die Zahlentafel zeigt, daß das bei 1,9 Wichte 10 cm tief eintauchende Aräometer erst nach Ablauf von 30 s eine Wichteabnahme erkennen läßt, was wohl darauf zurückzuführen ist, daß in der obersten Schicht die Beschwerstoffe frühzeitiger und mit größerer Geschwindigkeit abzusinken beginnen als die Beschwerstoffe in den tiefer liegenden Schichten und daß dadurch anfangs in den unteren noch im Eintauchbereich des Aräometers liegenden Schichten eine Vermehrung (Eindickung) der

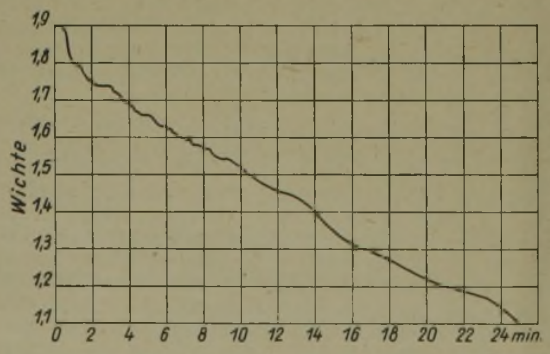


Abb. 3. Kurve der Wichteabnahme in der oberen Schicht einer Magnetitsuspension mit 1,9 Ausgangswichte.

Feststoffe eintritt, durch die dann der Ausgleich der in der obersten Schicht bereits abnehmenden Wichte bewirkt wird. Das die Wichte bestimmende Verhältnis Feststoff/Wasser bei gegebenem spezifischen Gewicht des Feststoffes ist also offensichtlich nach 20 s in der 10-cm-Zone noch unverändert gewesen, wenn auch wahrscheinlich im obersten Teil dieser Schicht eine Entmischung bereits begonnen hatte. Abb. 3 veranschaulicht die Wichteabnahme während einer Zeitdauer von 25 min.

Maßgeblich für die Entscheidung der Frage, welche Absinkgeschwindigkeit tatsächlich ausgeglichen werden muß, können wegen des Einflusses der zunehmenden Eindickung im unteren Teil des Standgefäßes auf die Entmischung in den oberen Trübeschichten nur die Vorgänge während der ersten Minute sein. Die Tatsache, daß während der ersten 20 s überhaupt keine und die erste noch geringfügige Wichteabnahme von nur 0,02 erst nach Ablauf von 30 s festgestellt werden konnte, beweist, daß die ersten Feststoffteilchen erst nach Verlauf von 20 s aus dem Meßbereich des Aräometers nach unten abgesunken sein können. Wird also jeweils innerhalb von 20 s die obere Badschicht von 10 cm durch vom Badgrund abgezogene Trübe ersetzt, dann kann eine Wichteabnahme nicht mehr eintreten. Die Schwerflüssigkeit hat dann eine nach unten gerichtete Fließgeschwindigkeit von 5 mm/s. Versuche ergaben, daß auch bei wesentlich geringerer Fließgeschwindigkeit jede Entmischung verhindert wurde. Es trat noch keine Wichteabnahme ein, wenn 10 cm der Badhöhe innerhalb von 60 s ersetzt wurden, was einer stündlichen Umlaufmenge von 6 m³/qm Badoberfläche und einer Fließgeschwindigkeit von nur 1,7 mm/s entspricht. Diese ist also so gering, daß eine dynamische Beeinflussung des statischen Trennvorganges ausgeschlossen ist.

Nachdem in einem kleinen Versuchsgerät gemäß Abb. 4, in welchem der Trübeumlauf durch eine Flügel-

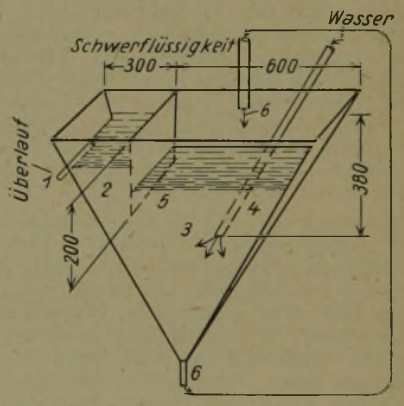


Abb. 4. Skizze des ersten Versuchsgerätes.

pumpe von Hand betätigt werden mußte, bereits der Nachweis erbracht werden konnte, daß sich die Badwichte bei Verwendung instabiler Flüssigkeiten auf die vorstehend geschilderte Weise unter der Aufgabestelle der Umlauftrübe konstant erhalten läßt[1], konnte diese Feststellung später in einer Modellwäsche bei mehreren, meist 3—5 h dauernden Versuchen, durch genauere Wichtemessungen in verschiedenen Badtiefen bestätigt werden.

Da für die Feststellung der Wichte in verschiedenen Badtiefen normale Aräometer nicht geeignet sind, wurde ein Meßinstrument[2] gebaut, das die Wichtefeststellung in jeder beliebigen Badtiefe ohne Schwierigkeit ermöglicht. Bei diesem in Abb. 5 wiedergegebenen Gerät hängt ein Metallhohlkörper mit dem spezifischen Gewicht 2,5 an dem kurzen Ende des Wiegebalkens einer Waage. Der an einem feinen über eine Spule geführten Draht hängende Metallkörper wird bis in die gewünschte Badtiefe gesenkt. Der Wiegebalken zeigt dann, wenn das Gerät mittels des auf dem Wiegebalken verschieb- und feststellbar angeordneten Gewichtes vorher auf einen bestimmten Wichtebereich geeicht war, durch entsprechenden Ausschlag des Wiegebalkens die Badwichte an. Der dabei durch das eintauchende Drahtende verursachte Fehler spielt praktisch keine Rolle, kann aber auch in einfacher Weise dadurch

[1] Die ersten Versuche wurden in der Versuchsanstalt von Heckel unter der Leitung von Dr.-Ing. Riebeck durchgeführt.

[2] Vorschlag und Entwurf von Ing. Zimmermann.

ausgeschaltet werden, daß die Spule mit dem aufgerollten Draht von der Absenkstelle auf dem Wiegebalken entsprechend weit abgerückt wird.

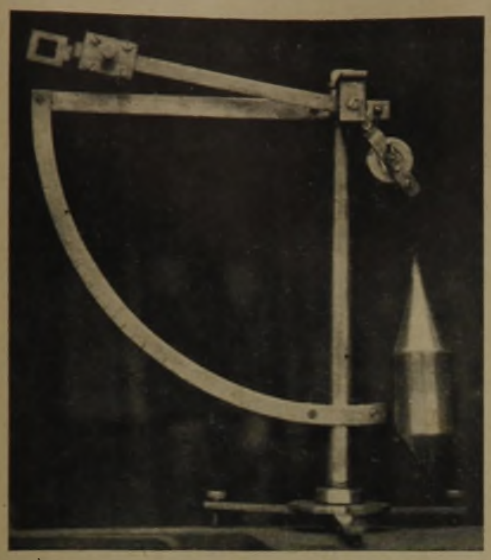


Abb. 5. Meßgerät zur Wichtefeststellung in verschiedenen Badtiefen.

Unterhalb der Brause zur Aufgabe der Umlauftrübe wurden in der Modellwäsche gemäß Abb. 7 beispielsweise in 5 verschiedenen Badtiefen die nachstehenden Wichten festgestellt:

Meßstelle:	I	II	III	IV	V	
Eintauchtiefe:	8,5	18,5	28,5	38,5	48,5	cm
Wichte:	1,29	1,29	1,30	1,30	1,305.	

In einem Bad höherer Wichte ergaben sich bei einem anderen Versuch nachstehende Wichten:

Meßstelle:	I	II	III	IV	V	
Eintauchtiefe:	8,5	18,5	28,5	38,5	48,5	cm
Wichte:	1,50	1,51	1,51	1,54	1,545.	

Die Lage der Meßstellen unter der Brause geht aus Abb. 6 hervor.

Die Messungen erfolgten in der Modellwäsche ohne Rohkohlenaufgabe und Austragförderer. Es hätte sich sonst sehr wahrscheinlich gezeigt, daß eine wesentlich geringere Menge an umzupumpender Trennflüssigkeit zur Aufrechterhaltung der Wichte erforderlich ist, weil durch die Förderer und die laufend in das Trennbad fallende Rohkohle die Schwerflüssigkeit dauernd in Bewegung gehalten und die Entmischung verlangsamt wird.

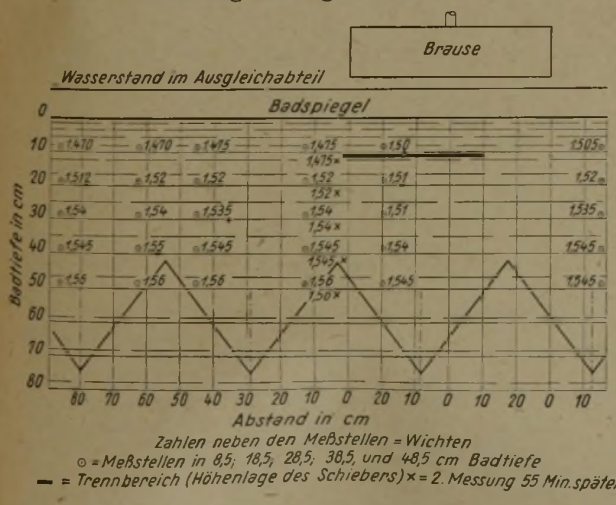


Abb. 6. Lage der Wichtemeßstellen in der Modellwäsche.

Nachdem durch die vorstehenden Darlegungen die Frage geklärt werden konnte, wie man auf einfache Weise mit einer leicht entmischbaren Suspension ein Trennbad mit gleichbleibender Wichte erhalten kann, soll nachstehend ein Vorschlag zum selbsttätigen Wichteausgleich im Trennbad unter Ausnutzung der leichten Entmischbarkeit der Trennflüssigkeit behandelt werden.

Trennbad mit selbsttätigem Wichteausgleich.

Die mit Magnetitsuspensionen zur Feststellung der Absinkgeschwindigkeit durchgeführten Versuche hatten gezeigt, daß sich im ruhigen Bad sehr schnell über der Trübe eine magnetitfreie Wasserschicht bildete. Da das Mischungsverhältnis Feststoff/Wasser bei gleichförmiger Verteilung des Feststoffes im Wasser und bei einer gegebenen Wichte des Feststoffes maßgeblich für die Wichte der Suspension ist, steigt also fortlaufend die Wichte der

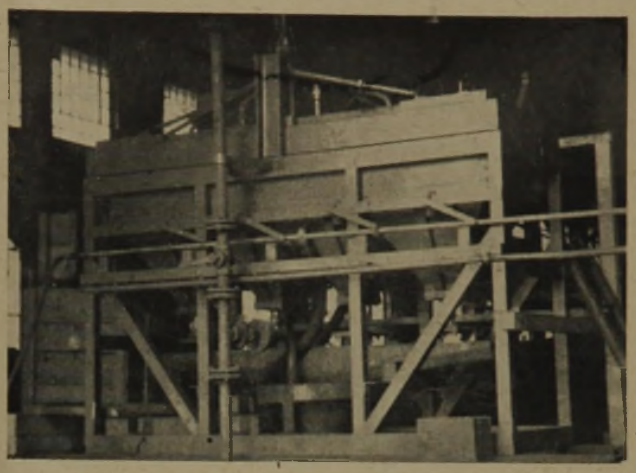


Abb. 7. Modellwäsche.

absinkenden und damit sich eindickenden Suspension. Nur eine bleibende gleichmäßige Verteilung der Feststoffe in der Flüssigkeit durch Umrühren oder vertikalen Umlauf der Trübe gewährleistet die Aufrechterhaltung der Wichte. Umgekehrt muß natürlich die Wichte abnehmen, wenn bei ständig gleichmäßiger Verteilung der Beschwerstoffe in der Suspension Wasser zugemischt wird. Verbindet man ein Trennbad instabiler Flüssigkeit, in dem die Wichte durch Mittel der beschriebenen Art aufrechterhalten wird, mit einem abgetrennten Abteil unterhalb der Badoberfläche, dann wird die Suspension in diesem abgetrennten Abteil sofort hochsteigen und sich mit der Badoberfläche auf gleicher Höhe einstellen. Während aber die Feststoffe im Trennbad a (Schemazeichnung Abb. 8) gleichmäßig verteilt in der Suspension gehalten werden, wird in dem abgetrennten Abteil b, da in diesem die Flüssigkeit ruhig stehenbleibt, durch fortschreitende Entmischung bald eine Wasserschicht ohne Beschwerstoff entstehen. Der absinkende Magnetit wird dabei durch die unterhalb der Badoberfläche bestehende Verbindung in die Suspension des Trennbades absinken und hier durch die Vermehrung des Feststoffgehaltes das Verhältnis Feststoff/Wasser ändern und damit die Wichte des Trennbades erhöhen.

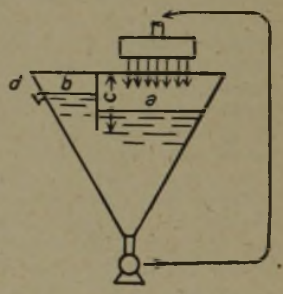


Abb. 8. Schemazeichnung eines Trennbades.

Gleichzeitig wird entsprechend der unterschiedlichen Wichte in beiden Abteilungen die Flüssigkeit in dem ruhigen Abteil sich höher als im Trennbadabteil einstellen. Nach ausreichend langer Zeit muß sich im Abteil b eine magnetitfreie Wasserschicht gebildet haben, deren Höhe durch die Reichweite der Scheidewand c unterhalb des Badspiegels und ferner durch die Eindickmöglichkeit der Suspension, d. h. die Aufnahmefähigkeit von Feststoffen aus Abteil b bestimmt wird. Da bei der Kohlenaufbereitung für das Trennbad a Suspensionen mit einer Wichte von über 2 nicht in Frage kommen und Magnetitsuspensionen dieser Wichte erst einen Feststoffgehalt von etwa 28% aufweisen, kann bei entsprechender Bemessung der Wichte der Ausgangstrübe die Eindickmöglichkeit keinen Einfluß ausüben. Die Höhe der magnetitfreien Wasserschicht wird dann also nur durch die Reichweite der Scheidewand c be-

stimmt. Die zur Verhinderung der Entmischung im Trennbad a angewandten Mittel dürfen dabei selbstverständlich im Abteil b nicht wirksam sein. Bei Anwendung eines vertikalen Trübeumlaufes von oben nach unten im Abteil a wird diese Bedingung einwandfrei erfüllt. Wird das die Wichte bestimmende Verhältnis Feststoff/Wasser so abgestimmt, daß nach erfolgter Entmischung im Abteil b die gewünschte Wichte von beispielsweise 1,9 im Abteil a vorhanden ist, dann kann bei Aufrechterhaltung des vertikalen Trübeumlaufes im Abteil a die Wichte im Trennbad unverändert aufrechterhalten werden bei gleichzeitig magnetitfreier Flüssigkeit im Abteil b. Durch Hinzufügen von Wasser in das Trennbad a oder in die Abteilung b wird in beiden Abteilen der Badspiegel steigen. Wird jedoch am Abteil b in der Höhe des bei einer gewünschten Trennbadwichte von beispielsweise 1,9 festgestellten Wasserspiegels ein Überlauf d angebracht, dann wird bei jeder Flüssigkeitsvermehrung in den Abteilungen a und b eine entsprechende Flüssigkeitsmenge bei d abfließen. Während aber eine Wasserzugabe in das Abteil b ohne Beeinflussung der Wichte im Trennbad a in unbegrenzter Menge erfolgen kann, sofern nur am Überlauf die der Zusatzmenge entsprechende Wassermenge wieder abfließen kann und das einströmende Wasser keine Aufwirbelung in der Zone unterhalb der Scheidewand c hervorruft, kann eine Wasserzugabe in die Abteilung a ohne Änderung der Trennbadwichte nur erreicht werden, wenn die Zugabe unterhalb der dem eigentlichen Trennvorgang vorbehaltenen Zone erfolgt und außerdem auf die Menge begrenzt bleibt, deren Fließgeschwindigkeit beim Aufstieg nach oben in der Abteilung b die Absinkgeschwindigkeit der Feststoffe nicht übersteigt. Sobald die Fließgeschwindigkeit des aufsteigenden Wassers größer als die Absinkgeschwindigkeit der Beschwerstoffe ist, werden Beschwerstoffe im Abteil b mit nach oben gefördert und mit dem Überlauf abfließen. Abgesehen von den dadurch entstehenden Verlusten an Beschwerstoffen würde die Wichte ständig im Trennbad vermindert werden. Der Zusatz an Wasser im Abteil a muß also, wenn die Wichte im Trennbad unverändert bleiben soll, auf eine Menge beschränkt werden, deren Fließgeschwindigkeit beim Aufstieg in der Abteilung b nicht größer ist als die Absinkgeschwindigkeit der Beschwerstoffe. Da bei einer Trennbadwichte von 1,9 die Absinkgeschwindigkeit der auf unter 0,06 mm gemahlenen Beschwerstoffe mit 10 mm/min ermittelt wurde, darf die Aufstieggeschwindigkeit im Abteil b theoretisch 10 mm/min nicht überschreiten, damit kein Beschwerstoff im Abteil b mit nach oben getrieben und die Wichte im Bad vermindert wird. Die Wassermenge, die ohne Änderung der Trennbadwichte in das Trennbad a geleitet werden kann, ist also begrenzt und richtet sich nach der zulässigen Aufstieggeschwindigkeit im Abteil b. Die Aufstieggeschwindigkeit ist aber nur abhängig von der Oberfläche des Abteils b. Sieht man bei einer Trennbadbreite von 1 m auf beiden Seiten je eine Breite des Ausgleichsabteils b von 0,6 m vor, dann ergibt sich bei einer für den Großbetrieb angepaßten Trennbadlänge von beispielsweise 8 m eine Oberfläche von 9,6 m² für das gesamte Ausgleichsabteil. Entsprechend dieser Oberfläche bildet sich bei Zugrundelegung der Absinkgeschwindigkeit von 10 mm bei einer Trennbadwichte von 1,9 je min eine magnetitfreie Wasserschicht von $0{,}01 \times 9{,}6 = 0{,}096$ m³ oder 5,76 m³/h. Ausgleichabteil und damit Anfallmenge magnetitfreien Wassers können natürlich auch größer bemessen werden. Bei der als Beispiel angenommenen Größe des Ausgleichabteils von 9,6 m² Oberfläche können also stündlich $5{,}76 : 9{,}6 = 0{,}6$ m³ Wasser je m² Oberfläche des Ausgleichbehälters in das Trennbad geleitet werden, ohne die Wichte im Trennbad zu ändern. Bei einem Trennbad mit 1,4 Wichte könnten entsprechend der größeren Absinkgeschwindigkeit von 30 mm/min je m² Oberfläche des Ausgleichabteils 1,8 m³ oder bei einem Ausgleichabteil mit 9,6 m² Oberfläche 17,28 m³ überschüssiges Wasser in das Trennbad geleitet werden.

Zur Nachprüfung der vorstehend dargelegten Überlegungen und Berechnungen wurden mit dem in Abb. 4 dargestellten ersten Versuchsgerät eine Reihe von Vorversuchen[1] durchgeführt, die bereits den Beweis erbrachten, daß man durch Schaffung eines Ausgleichabteils mit Überlauf erhebliche Wassermengen in das Trennbad leiten kann, ohne dadurch die Wichte des Bades zu ändern.

[1] Ausgeführt in der Versuchsanstalt von Heckel unter Leitung von Dr.-Ing. Riebeck.

Die bei diesen Vorversuchen gemachten Feststellungen erwiesen sich später in der Modellwäsche an vielen Versuchstagen bei verschiedenen Wichten des Trennbades in vielstündigem ununterbrochenem Betrieb als zutreffend.

In Abb. 9 mit der Schemazeichnung der Modellwäsche sind die Ausgleichabteile b mit den Überlaufrinnen c seitlich von dem eigentlichen Trennbad a zu erkennen. Die

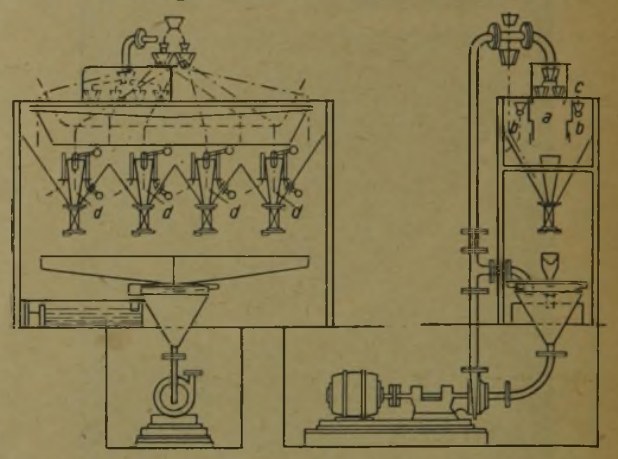
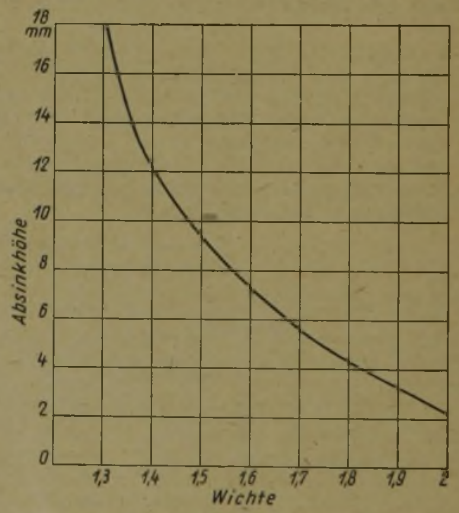


Abb. 9. Schemazeichnung der Modellwäsche, Länge des Modells 2350 mm, Breite 750 mm ($^1/_5$ der in Aussicht genommenen Normalgröße).

Zuleitung des Wassers erfolgt durch Rohre d, die bis in die Spitzen des Behälters geführt sind.

Das Ergebnis eines der durchgeführten Versuche, die sämtlich zu der beim vorstehend geschilderten Versuch gemachten Feststellung führten, sei nachstehend mitgeteilt.

Nach erfolgter Fertigstellung eines frischen Trennbades mit der Wichte 1,54 unter der Brause wurden ab 9 Uhr 2,54 l Wasser je min bis 1 Uhr in das Bad geleitet. Die Wichte blieb im Trennbad unverändert 1,54 und im Ausgleichabteil 1. Während anfangs das am Überlauf ausgeschiedene Wasser dunkel gefärbt war, wurde es im Verlauf des Versuches immer klarer, um schließlich trinkwasserklar abzufließen. Ab 1 Uhr wurden dann je min



Größte Absinkhöhen während 20 s.

Wichte	Absinkhöhe mm	Größte Absinkgeschwindigkeit wurde festgestellt während
1,3	18,3	der 3. Minute
1,4	12,0	„ 2. „
1,5	9,4	„ 2. „
1,6	7,7	„ 1. „
1,7	5,7	„ 1. „
1,8	4,3	„ 1. „
1,9	3,3	„ 1. „
2,0	2,3	„ 1. „

Abb. 10. Kurve der festgestellten größten Absinkgeschwindigkeiten des auf unter 0,06 mm gemahlenen Schwerstoffes in Sintersuspensionen verschiedener Wichte während einer Zeitdauer von 20 s.

7,18 l in das Bad bis 1.50 Uhr geleitet. Drei um 1.05 Uhr, 1.30 Uhr und 1.50 Uhr durchgeführte Messungen ergaben je 1,545 Wichte in 48,5 cm Badtiefe und die Wichte 1 im Ausgleichabteil. Bei etwa 0,45 m² Klärfläche des beiderseits vom Trennbad angeordneten Ausgleichabteile hätten bei 1,9 Wichte nach dem Ergebnis der erwähnten Laboratoriumsversuche $\frac{0{,}45 \times 0{,}6}{60} = 0{,}0045$ m³ oder 4,5 l oder bei 1,4 Wichte die dreifache Menge, also 13,5 l/min in das Bad geleitet werden können. Die bei 1,54 Wichte zulässige Zusatzmenge an Wasser mußte also zwischen den beiden vorstehenden Werten liegen. Aus der in Abb. 10 dargestellten Kurve der größten Absinkgeschwindigkeiten während eines Zeitraumes von 20 s für die einzelnen Wichten von 1,4 bis 1,9, die auf Grund von erst nachträglich durchgeführten Untersuchungen aufgestellt wurde, ergibt sich eine Absinkgeschwindigkeit der Beschwerstoffe in einer Sintersuspension mit 1,54 Wichte von 25,2 mm/min. Demnach hätten also theoretisch $0{,}45 \times 0{,}0252 = 0{,}0113$ m³ oder 11,3 l/min in das Bad geleitet werden können.

Die durch die Versuche erwiesene Tatsache, daß in ein Schwerflüssigkeitsbad von bestimmter Wichte Flüssigkeit von geringerer Wichte und zwar im vorliegenden Fall der Wichte 1 ohne Änderung der Trennbadwichte eingeführt werden kann, wenn der im Verhältnis zur Trennbadwichte entstehende Wasserüberschuß in einem Ausgleichabteil zum Überfließen gebracht wird, bietet verschiedene Möglichkeiten zur Nutzanwendung.

Bevor jedoch ausführlich darauf eingegangen wird, erscheint es zweckmäßig, einige Formeln bekannt zu geben, die zur Durchführung der in den nachfolgenden Abschnitten erfolgten Berechnungen ermittelt wurden.

Es seien:

x = gesuchtes Gewicht des zur Herstellung einer Schwerflüssigkeit bestimmter Wichte erforderlichen Schwerstoffes,
a = Raumanteil Schwerstoff,
b = Raumanteil Wasser mit der Wichte 1,
s = Wichte des Schwerstoffes,
W = Wichte der Schwerflüssigkeit,
c = Flüssigkeitsmenge des Trennbades in Raumeinheiten,

1. $x = a \cdot s \cdot c$,

2. $a = \frac{W-1}{s-1}$. Da $a + b = 1$ und $b = 1 - a$ eingesetzt in $a \cdot s + b \cdot 1 = W$,

3a. $b = W - \frac{W-1}{s-1} \cdot s$; oder 3b. $b = \frac{s-W}{s-1}$ aus Formel 2,

4a. $W = \frac{x\,(s-1)}{s \cdot c} + 1$ aus Formel 1 und 2,

oder 4b. $W = s - b\,(s-1)$ aus Formel 3,

5. $c = \frac{x\,(s-1)}{Ws - s}$ aus Formel 4a

6a. $s = \frac{W-1}{a} + 1$ aus Formel 2,

oder 6b. $s = \frac{W-b}{1-b}$ aus Formel 3.

Bei der Trennung von Rohkohlen in einer Schwerflüssigkeit von beispielsweise 1,9 Wichte werden mit den Waschgütern je nach der Korngröße mehr oder weniger Anteile des Beschwerstoffes mit ausgetragen. Bei feinen Körnungen, beispielsweise 3–1 mm, machen die mitausgetragenen Beschwerstoffe, wie in der Versuchsanstalt von Heckel durch einen Laboratoriumsversuch festgestellt wurde, bis zu 18% des ausgetragenen Reinkohlengewichtes aus. Bei gröberen Sorten, beispielsweise von 6 mm aufwärts, sinkt die mitausgetragene Menge an Beschwerstoff auf unter 10% des Gewichtes der Waschgüter. Bei einer stündlichen Aufbereitung von beispielsweise 100 t Rohkohlen würden also, wenn man für eine mittlere Korngröße ein Haftenbleiben von 6% Beschwerstoff zugrunde legt, stündlich 6 t an Beschwerstoffen ausgetragen. Bei einem Trennbad von 1,9 Wichte mit 20 m³ Inhalt und demgemäß 22,5 t Magnetit mit einem spezifischen Gewicht von 5 würde also die Wichte nach 1 h auf 1,66 oder je min um 0,004 fallen, wenn das Bad gleichzeitig durch Wasserzugabe in seiner Füllhöhe aufrechterhalten würde.

Für den Fall, daß man das Bad nicht mit Wasser nachfüllt, wird die Wichteabnahme langsamer erfolgen, weil gleichzeitig mit dem Beschwerstoff auch Wasser aus dem Bad ausgetragen wird. Die Wichteveränderung im Bad ist dann abhängig von dem Verhältnis der Anteilmengen Beschwerstoff/Wasser, die mit den Waschgütern ausgetragen werden. In jedem Fall besteht die Notwendigkeit, das Trennbad ständig entweder nur durch neue oder durch zurückgewonnene und neue Schwerflüssigkeit von entsprechender Wichte zu ergänzen. Nach den Erfahrungen, die im Dauerbetrieb mit Suspensionen aus Magnetit (Tromp-Verfahren) gemacht wurden, kann durch Bebrausen der Waschgüter soviel Magnetit zurückgewonnen werden, daß der Verlust je t durchgesetzter Rohkohle nur 600 g beträgt[1].

Dieser im Dauerbetrieb ermittelte als endgültig anzusehende Verlust an Beschwerstoff beeinflußt die Badwichte, wenn man diesen Verlust einmal für sich allein betrachtet, nur unerheblich, wie nachstehende Berechnung zeigt. Bei einem Stundendurchsatz von 100 t Rohkohlen beträgt der Abgang an Beschwerstoff $100 \cdot 0{,}6$ kg = 60 kg, so daß bei Aufrechterhaltung der Badfüllung statt 22500 kg nach Ablauf einer Stunde noch 22440 kg Magnetit in den 20 m³ des Badinhaltes enthalten wären. Nach der Formel 4 ergibt sich demnach nach Ablauf einer Stunde als Trennbadwichte W der Wert 1,8976, also ein Wichteabfall, der praktisch keine Bedeutung hat. Nach Ablauf einer Schicht von 8 h mit einem Durchsatz von 800 t würde die Wichte erst auf 1,88 gesunken sein, was auch dann praktisch noch kaum eine Bedeutung für Reinheit und Ausbringen der Waschgüter haben würde. Diese bemerkenswerte Feststellung zeigt, daß die endgültigen Abgänge an Beschwerstoffen eine dauernde Ergänzung und Regelung des Bades nicht notwendig machen.

Während die als endgültig verloren anzusehenden Beschwerstoffmengen auf die Badwichte einen nur geringfügigen und erst nach mehrstündigem Betrieb für die Trennung zu beachtenden Einfluß ausüben können, bewirken die mit den Waschgütern insgesamt ausgetragenen Beschwerstoffmengen, wie bereits dargelegt wurde, eine so starke Verminderung der Badwichte, daß das Trennbad bei den mit instabiler Schwerflüssigkeit arbeitenden Verfahren ständig durch Schwerflüssigkeit von entsprechender Wichte ergänzt werden muß, sofern nicht, wie bei den Verfahren von Tromp und Vogel, ständig neugeregelte Suspension durch das Trennbad gesandt wird. Die den zurückgewonnenen Beschwerstoff enthaltenden Brausewässer werden also erst in besonderen Einrichtungen auf die erforderliche Wichte gebracht und erforderlichenfalls auch gereinigt, bevor eine Wiederverwendung dieser Wässer im Trennbad erfolgen kann.

Bei Anwendung eines Trennbades der vorgeschlagenen Bauart mit Ausgleichabteil und Überlauf für Überschußwasser kann dagegen die Brausetrübe mit den abgebrausten Beschwerstoffen ohne Prüfung und Regelung fortlaufend in das Bad zurückgeleitet werden, ohne dessen Wichte zu verändern, wenn die Menge des zurückströmenden Beschwerstoffes der mit den Waschgütern gleichzeitig ausscheidenden Beschwerstoffmenge entspricht. Dies wird bei gleichbleibendem Durchsatz bezüglich Menge und Körnung schon bald nach der Inbetriebnahme der Fall sein, so daß sich dann infolge der selbsttätigen Ausscheidung des mit der Brausetrübe einströmenden Überschußwassers und des dadurch bewirkten ständigen Wichteausgleiches jede weitere Regelung der Trennflüssigkeit erübrigen würde. Da jedoch nur eine begrenzte von der Absinkgeschwindigkeit der Beschwerstoffe in der Trennflüssigkeit und von der Größe des Ausgleichabteils abhängige Menge an Überschußwasser ausgeschieden werden kann, darf das im rückfließenden Brausewasser enthaltene Überschußwasser die zulässige Menge nicht überschreiten. Diese Bedingung kann in einfachster Weise dadurch erfüllt werden, daß der Auslauf des Auffangbehälters für die Brausetrübe oder eines Entschlämmungsbehälters, wie er weiter unten als noch zweckmäßiger in Vorschlag gebracht wird, entsprechend der höchstzulässigen Menge an auszuscheidendem Überschußwasser eingestellt wird. Welche ungefähren Wassermengen danach vorher im Auffangbehälter auszuscheiden sind, ergibt nachstehende überschlägige Berechnung. Werden beispielsweise bei einem Stundendurchsatz von 100 t 10% Beschwerstoff mit den Waschgütern ausgetragen, die durch Bebrausen mit 1 m³ Wasser je t zurückgewonnen werden, dann fallen je min 166 kg Beschwerstoff in 1,66 m³ Wasser als Brausetrübe an, die zusammen 1,6932 m³ Trübe

[1] Schäfer, Glückauf 74 (1938) S. 581/86.

mit 1,078 Wichte ergeben. Der Wasserraumanteil b dieser Brausetrübe beträgt 0,9805 Raumanteil oder 98,05%. Um die 1,6932 m³ Trübe mit den 166 kg Magnetit wieder auf 1,9 Wichte zu bringen, müssen 1,6932 − 0,1475 = 1,5457 m³ Wasser je min wieder ausgeschieden werden. Der Wert 0,1475 ist dabei die Trübemenge, die bei einem Gehalt von 166 kg Magnetit eine Wichte von 1,9 aufweist.

Da nach der früheren Berechnung aus dem Trennbad mit 1,9 Wichte je min bei der zugrundegelegten Größe und bei Aufrechterhaltung der Wichte nur 0,096 m³ Überschußwasser ausgeschieden werden können, müßten vor der Zuführung der Brausetrübe in das Trennbad je min 1,6932 − 0,096 = 1,5972 m³ Wasser ausgeschieden werden, wenn noch kein Magnetit in der Trübe enthalten ist. Werden von der Brausetrübe im Hinblick auf diesen ungünstigsten Fall durch entsprechende Einstellung des Behälterauslaufes nur 0,096 m³/min in das Trennbad zurückgeleitet, dann hat diese Trübe, sobald die je min ausgetragenen 166 kg Magnetit mit den 0,096 m³ in das Trennbad zurückfließen würden, eine Wichte von 2,38. Da zur Verminderung der Wichte der zurückfließenden Trübe auf 1,9 je kg Beschwerstoff 1,544 l Wasser erforderlich sind und beim Austrag des Beschwerstoffes mit den Waschgütern keine praktisch ins Gewicht fallenden Mengen an Überschußwasser frei werden, wie eine Berechnung bei Annahme von 35% Oberflächenfeuchtigkeit der mit Beschwerstoff behafteten Waschgüter ergibt, müßte also Wasser zugesetzt werden. Abgesehen hiervon würde die Eindickung der Brausetrübe auf eine Wichte von über 2,3 große Eindicker und eine erhebliche Umlaufzeit des aus dem Trennbad ausgetragenen Magnetits erfordern. Es wird deshalb zweckmäßiger so verfahren, daß man den Auslauf des Auffangbehälters für Brausetrübe erst 15 bis 30 min nach Betriebsbeginn öffnet und dann etwa die zweifache Menge, also rd. 0,2 m³/min abzieht und in das Bad zurückleitet. Da die durchschnittlich 166 kg zurückfließenden Beschwerstoffe 0,1475 m³ Trübe mit 1,9 Wichte ergeben, brauchen also nur 0,2 − 0,1475 = 0,0525 m³ als Überschußwasser ausgeschieden zu werden. Da die theoretisch zulässige Menge an Überschußwasser in dem gewählten Beispielsfall 0,096 m³ beträgt, wäre ein für vorkommende Schwankungen des Magnetitgehaltes in der Rücklauftrübe ausreichender Spielraum von 0,0435 m³ oder rd. 83% vorhanden. Bei einer derartigen Betriebsweise, die eine Aufrechterhaltung der Wichte im Trennbad ohne jede Regelung gewährleistet, müßten bei Anwendung der in Rechnung gestellten sehr ausgiebigen Bebrausung je min etwa 1,5 m³ Wasser ohne Beschwerstoff aus der Brausetrübe vor ihrer Rückleitung in das Trennbad ausgeschieden werden, was bei der großen Absinkgeschwindigkeit des Beschwerstoffes in verhältnismäßig kleinen Eindickern mit im vorliegenden Fall 50–60 m² Oberfläche sicher erreicht werden kann. Bei Rückleitung der Brausetrübe in ein Trennbad geringerer Wichte würden die Verhältnisse noch wesentlich günstiger, weil wegen der Möglichkeit zur Ausscheidung größerer Mengen an Überschußwasser aus dem Trennbad entsprechend größere Mengen an Brausetrübe in das Trennbad geleitet werden können. Durch Vergrößerung der Oberfläche der Ausgleichabteile neben dem Trennbad auf beispielsweise die doppelte Breite, also je 1,2 anstatt 0,6 m, läßt sich die Möglichkeit zur Ausscheidung von Überschußwasser bis auf die doppelte Menge bringen, so daß der Voreindicker entsprechend kleiner gehalten werden kann.

Bei der beschriebenen Betriebsweise wird der selbsttätige Wichteausgleich, dessen zuverlässige Arbeitsweise bei Einführung entsprechender Wassermengen in die Trennflüssigkeit durch die Versuchsergebnisse nachgewiesen wurde, wirksam sein, solange gleichzeitig ebensoviel Beschwerstoff aus dem Trennbad mit den Waschgütern ausgetragen wird wie mit der voreingedickten Brausetrübe wieder zurückfließt. Da im Dauerbetrieb, abgesehen von Aufgabeschwankungen, die sich weitgehend durch selbsttätig wirkende Ausgleichmittel vermeiden lassen, die Austragmenge an Beschwerstoff durch Körnungsänderungen der Rohkohlen stark beeinflußt wird, muß auch mit dadurch verursachten wesentlichen Wichteänderungen gerechnet werden. Ändert sich beispielsweise die Durchschnitts-Korngröße von 15 mm auf 25 mm, so werden schätzungsweise statt 10% des Durchsatzgewichtes nur 6% Beschwerstoff mit den Waschgütern ausgetragen. Mit der Brausetrübe werden dagegen noch längere Zeit die vorher ausgetragenen 10% Beschwerstoff in das Trennbad gebracht, so daß hier die Wichte steigen muß. Rechnet man nur mit 15 min Umlaufzeit des ausgetragenen Beschwerstoffes bis zum Wiedereintritt in das Bad, dann wird der Schwerstoffgehalt des Bades im Falle des aufgeführten Beispiels um 15 · (166 − 99,6) = 996 kg vermehrt, wodurch die Wichte der 20 m³ Trennflüssigkeit von 1,9 auf 1,94 steigen würde.

Zum selbsttätigen Ausgleich derartiger im Trennbad hervorgerufener Änderungen der Wichte stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung. Wird bei steigender Wichte beispielsweise der Überlauf im Ausgleichabteil angehoben, dann bleibt Überschußwasser bis zur Erreichung der höher eingestellten Überlaufkante im Trennbehälter und führt zu einer Verminderung der Wichte. Wird umgekehrt bei fallender Wichte der Überlauf gesenkt, dann wird zusätzlich Wasser ausgeschieden und dementsprechend die Wichte gesteigert. Das Heben und Senken der Überlaufrinne kann dabei durch ein elektrisch angetriebenes Hubwerk erfolgen, dessen Antriebsmotor durch ein in das Trennbad eintauchendes Aräometer elektrisch gesteuert wird. Mit einem Aräometer der bereits geschilderten Bauart nach dem Vorschlag von Zimmermann könnten durch den Zeiger schon bei geringfügigen Wichteänderungen durch entsprechend eingestellte Anschläge Stromkreise geschlossen und der Antrieb des Hubwerkes in Betrieb gesetzt werden. Eine derartige, die Badwichte völlig selbsttätig auf der gewünschten Höhe haltende Vorrichtung hätte aber den Nachteil, daß der Badspiegel im Trennbad schwanken würde, was im Hinblick auf die Lage der Aufgabe- und Austragförderer und auch sonst zu unerwünschten Sonderkonstruktionen zwingen würde. Es ist deshalb zweckmäßiger, eine Lösung zur Anwendung zu bringen, bei der der Badspiegel auch dann in praktisch gleicher Höhe gehalten wird, wenn durch notwendig werdende Wichteregelungen der prozentuale Wassergehalt des Trennbades vermehrt oder vermindert werden muß.

Da bei der gewünschten Wichte der Wasserspiegel im Ausgleichabteil den Trennbadspiegel um ein unveränderliches Maß überhöht, wenn er sich in der vorgesehenen Höhe im Trennbad und demgemäß auch über der Verbindungszone zwischen Trennbad und Ausgleichabteil befindet, macht sich bei feststehender Überlaufkante im Ausgleichabteil jede Wichteänderung im Trennbad durch ein Steigen oder Sinken des Trennbadspiegels bemerkbar. Bei zunehmendem Schwerstoffgehalt im Trennbad wird der Wasserspiegel im Ausgleichabteil gehoben. Da dieser sich aber wegen des feststehenden Überlaufes nicht heben kann, muß infolge des abfließenden Wassers im Ausgleichabteil der Spiegel im Trennbad sinken bis die Höhendifferenz zwischen beiden Flüssigkeitsspiegeln der erhöhten Wichte entspricht. Umgekehrt wird bei fallender Wichte im Trennbad die Höhendifferenz zwischen den beiden Flüssigkeitsspiegeln geringer, was bei feststehender Überlaufkante im Ausgleichabteil ein Steigen des Spiegels im Trennbad zur Folge haben muß, weil ein Absinken des Spiegels im Ausgleichabteil durch das ständig zufließende Überschußwasser verhindert wird. Das Ausmaß der Änderung der Höhenlage des Trennbadspiegels hängt von der Höhe der Flüssigkeitsschicht im Trennbad oberhalb der Verbindungszone zum Ausgleichabteil, die durch die Trennwand zwischen beiden Abteilungen im oberen Badteil bestimmt wird, ab. Beträgt die Flüssigkeitsschicht im Trennbad bis zu der gewünschten Badspiegelhöhe beispielsweise 1 m, dann steht bei einer Wichte von 1,9 im Trennbad der Spiegel im Ausgleichabteil um 900 mm höher. Fällt die Trennbadwichte beispielsweise auf 1,89, dann vermindert sich die Höhendifferenz um 10 mm. Der Trennbadspiegel wird also um 10 mm steigen. Umgekehrt wird er beim Ansteigen der Wichte auf 1,91 um 10 mm fallen. Jede Wichteänderung um ein Hundertstel bewirkt also eine Änderung der Höhenlage des Badspiegels im Trennbad um 10 mm. Wählt man die Höhe der Flüssigkeitsschicht im Trennbad über der Verbindungszone mit nur einem halben Meter, dann wird sich die Höhenlage des Trennbadspiegels mit jedem Hundertstel der Wichteänderung um 5 mm ändern. Für die Festlegung der Trennwandtiefe sind einerseits konstruktive, anderseits betriebstechnische Erwägungen maßgeblich. Um seitlich des Trennbades keine zu starke Überhöhung des Behälters zur Unterbringung der an seinen Kopfenden in Verbindung stehenden seitlichen Ausgleichabteile zu erhalten, wird man die Trennwandtiefe möglichst gering halten. Anderseits spricht die anzustrebende größtmögliche Betriebssicherheit für die Wahl einer größeren Trennwandtiefe, weil dann der Klar-

wasservorrat im Ausgleichabteil größer wird, was den Ausgleich selbst größerer Betriebsschwankungen gewährleistet.

Da bei feststehendem Überlauf im Ausgleichabteil jede Wichteänderung der Schwerflüssigkeit, wie nachgewiesen wurde, im Trennbad eine beachtliche Änderung der Höhenlage des Badspiegels bewirkt, lassen sich selbst kleine Wichteschwankungen sicher und einfach durch die nachstehend beschriebenen Maßnahmen und Vorrichtungen ausgleichen, so daß die Badwichte ständig selbsttätig überwacht und innerhalb eines sehr engen Schwankungsbereiches von vielleicht ein bis zwei Hundertsteln gehalten wird. Ein im Trennbad angeordneter Schwimmer, der mit einer zum Schließen von Stromkreisen geeigneten Vorrichtung ausgerichtet ist, schließt beim Steigen oder Fallen des Badspiegels um beispielsweise 10 mm entsprechend einer Wichteänderung um 0,01 jeweils einen Stromkreis. Bei fallendem Badspiegel, also bei steigender Badwichte, wird durch den nunmehr geschlossenen unteren Stromkreis ein Motor zur Betätigung eines Schiebers in Betrieb gesetzt, durch den ein Teil der im Umlauf befindlichen Schwerflüssigkeit aus dem Umlauf ausgeschieden und in einen Vorratsbehälter abgeleitet wird. Gleichzeitig wird, von dem gleichen Motor betätigt, ein Hahn geöffnet, der das Wasser in den unteren Teil des Bades leitet. Anstatt aus dem Umlauf kann die Schwerflüssigkeit auch direkt durch einen maschinell steuerbaren Auslauf am Grunde des Bades ausgeschieden werden. Durch die Ausscheidung von Schwerflüssigkeit und deren Ersatz durch Wasser wird die Wichte im Bad in kürzester Frist wieder gesenkt und damit der Stromkreis wieder unterbrochen. Die selbsttätige umgekehrte Betätigung der Hähne oder Schieber beendet die Regelung. Durch ein entsprechend eingestelltes Nacheilen der Antriebsvorrichtungen für die Hähne oder Schieber kann ein Absinken der Wichte auf den gewünschten Durchschnittswert erreicht werden, auch wenn der Stromkreis infolge Absinkens des Schwimmers schon wieder unterbrochen ist. Wird bei fallender Wichte, also steigendem Badspiegel — ein Fall, der übrigens viel häufiger vorkommen wird — der andere Stromkreis geschlossen, dann wird durch ihn ein Motor in Betrieb gesetzt, der eine Aufgabevorrichtung für Beschwerstoff, zum Beispiel einen Abstreichteller unter einem Behälter über dem Aufgabetrichter zur Umlaufpumpe, betätigt. Wenn dann nach erfolgter Wichteerhöhung infolge Absinkens des Badspiegels der Stromkreis wieder unterbrochen ist, kann eine Wichteerhöhung bis zum erwünschten Mittelwert noch durch entsprechendes Nacheilen der Antriebe zu den Aufgabevorrichtungen erreicht werden. An Stelle trockenen Beschwerstoffes könnte selbstverständlich auch bereits angesetzte Schwerstofftrübe mit beliebiger Wichte aus einem Vorratsbehälter durch die selbsttätig wirkenden Mittel gesteuert zugesetzt werden.

(Schluß folgt.)

Erfolge des betrieblichen Vorschlagswesens im Bergbau.

Von Alfred Buhl, Berlin.

Die Steinkohlen-, Kali- und Erzbergwerke der Preußag haben vor kurzem im Rahmen des betrieblichen Vorschlagswesens eine sechswöchige Werbeaktion durchgeführt. Die Werbung hatte zum Ziel, im Interesse der Leistungssteigerung die Gefolgschaft zur Mitarbeit an Betriebsverbesserungen anzuregen. Nachstehend wird über die Werbeaktion und ihr Ergebnis eingehender berichtet.

Ausbau des betrieblichen Vorschlagswesens.

Der Aufbau des Vorschlagswesens, die Schaffung von Hilfsmitteln zur innerbetrieblichen Werbung und die Durchführung der Werbeaktionen erfolgen im Preußagkonzern nach einheitlichen Richtlinien. Für die Bearbeitung aller Fragen, die das Vorschlagswesen angehen, ist auf jedem Werk ein Sachbearbeiter eingesetzt. Seine Hauptaufgabe ist es, in geeigneter Weise für Betriebsverbesserungen zu werben, die Durchführung der Werbeaktionen zu überwachen und mit den Einsendern von Vorschlägen Fühlung zu halten.

Die Anregungen für Verbesserungen werden von den Arbeitskameraden auf besonderen Vordrucken (Anlage 1) eingereicht und in den Betriebsbriefkasten für Verbesserungsvorschläge geworfen oder der Werksleitung übergeben. Die Vorschläge gehen zunächst dem Werksdirektor zu, der sie an einen Gutachter zur eingehenden Prüfung weiterleitet. Vor Weitergabe wird der untere statistische Teil des Vordrucks abgetrennt und von dem Sachbearbeiter für Vorschlagswesen zurückbehalten, damit dem Gutachter Name und Beruf der Einsender unbekannt bleiben. Die Gutachten werden auf besonderen Formularen (Anlage 2) vermerkt.

Nach Abschluß der einzelnen Werbeaktionen und nach Fertigstellung der Gutachten tritt auf jedem Werk ein Prüfungsausschuß zusammen. Dem Ausschuß gehören an:

1. der Werksdirektor oder sein Stellvertreter,
2. ein Grubenbamter (Grubenbetriebsführer oder Obersteiger),
3. ein Betriebsingenieur oder Werkstattmeister,
4. der Betriebsobmann,
5. ein kaufmännischer Angestellter,
6. der Sachbearbeiter für Vorschlagsfragen.

Dieser Ausschuß bewertet die einzelnen Vorschläge. Die Prämienhöhe setzt der Werksdirektor fest. Für die Prämienhöhe sind maßgebend:

1. Vorteile, die der Vorschlag mit sich bringt (Materialeinsparung, Verminderung der Unfallgefahr, Arbeitserleichterung, Schonung von Werkzeug und Maschine),

Verbesserungs-Vorschlag

Betrifft: .....

.....

.....

Vorschlag-Nr.: .....

Hier wird abgetrennt!

Vorschlag-Nr.:	Werk:
Vor- und Zuname:	Arbeitsstelle:
Kontroll-Nr.:	Datum:

Anlage 1.

Prüfungsblatt für Verbesserungsvorschlag Nr. .....

Herrn .....

Ich bitte Sie, den beigefügten Verbesserungsvorschlag zu prüfen und mir Ihre Stellungnahme bis ..... mitzuteilen.

.....

Unterschrift des Werksdirektors

Gutachten

Bewertung

1. Mit welchen betrieblichen Vorteilen ist bei Durchführung der Verbesserung zu rechnen?
2. Welche voraussichtlichen Ersparnisse sind innerhalb eines Jahres zu erwarten?

   Lohnkosten: RM _____

   Materialkosten: RM _____

   Sonstige RM _____

   Insgesamt RM _____

3. Wie hoch sind die Kosten für die Durchführung des Vorschlages?
4. Was ist für die Durchführung zu veranlassen?
5. Welche Prämienhöhe wird vorgeschlagen?

Urteil des Prüfungsausschusses:

Der Verbesserungsvorschlag wird angenommen. / abgelehnt. Die Prämie wird festgesetzt auf RM _____

.....

Unterschrift des Werksdirektors

Anlage 2.

2. Ersparnisse, die durch den Vorschlag erzielt werden (an Material, Lohn usw. abzüglich der Kosten für die Durchführung),
3. Verwertbarkeit der Verbesserung in der vorgeschlagenen Form oder Weiterentwicklung im Betrieb,
4. Stellung des Einsenders im Werk (Hilfsarbeiter, Facharbeiter, technischer Angestellter).

Gefolgschaftsmitglieder, die einen Verbesserungsvorschlag eingereicht haben, erhalten schriftlich oder mündlich über die Bewertung Nachricht. Verbesserungsvorschläge werden durch Anschlag am Schwarzen Brett oder anläßlich eines Betriebsappells der gesamten Gefolgschaft und in der Werkzeitschrift bekanntgegeben.

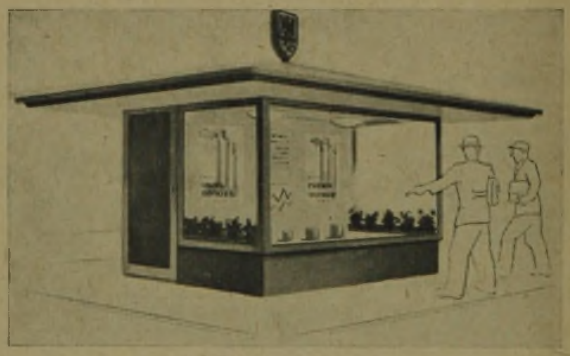
Nach dem an die Reichstreuhänder der Arbeit gerichteten Erlaß des Generalbevollmächtigten für den Arbeitseinsatz vom 30. Januar 1943 (III b 9 Nr. 11 353/43) zahlen die Werke für verwertbare Verbesserungsvorschläge Prämien bis zu 500 *RM*. Daneben werden Belobigungen durch den Werksdirektor ausgesprochen, Anerkennungsschreiben an die Einsender gerichtet, die Berufsweiterbildung unterstützt und Beförderungen im Betrieb vorgenommen.

Hilfsmittel der innerbetrieblichen Werbung.

Voraussetzung für die erfolgreiche Durchführung innerbetrieblicher Werbeaktionen ist das Vorhandensein von wirkungsvollen und ausreichenden Hilfsmitteln. Als Hilfsmittel werden von den Preußagbetrieben benutzt:

übertage: Betriebsbriefkasten für Verbesserungsvorschläge, Plakatständer, Plakattafeln, Schaukästen und Werbehäuschen;

untertage: Werbetafeln an den Förderwagen, Transparente in den Strecken, Plakate am Füllort.



Anlage 3. Werbehäuschen.

Anlage 4. Große Plakattafel.

Die Aufstellung bzw. Anbringung der Werbehilfsmittel erfolgt an möglichst vielen Stellen im Tages- und Grubenbetrieb, so daß die Gefolgschaft immer wieder auf die Werbeaktion hingewiesen wird. Das Werbehäuschen (Anlage 3) und die großen Plakattafeln (Anlage 4) befinden sich auf dem Werkshof, zumeist in der Nähe des Eingangs. Die kleinen Plakattafeln, Plakatständer, Schaukästen usw. stehen in der Lohnhalle, im Durchgang zur Hängebank, am Eingang der Waschkaue und in den Aufenthaltsräumen.

In den Strecken des Grubenbetriebs werden vereinzelt Transparente angebracht, die mit wenigen einprägsamen Schlagworten einen guten Blickfang bilden. Außerdem werden an zahlreichen Förderwagen Werbetafeln angehängt und, soweit es die Staubentwicklung zuläßt, an den Füllörtern Bildplakate gezeigt.

Anlage 5.

Anlage 6.

Die Auslagen des Werbehäuschens und der Schaukästen sowie der Plakatständer zeigen neben einem Bildplakat Darstellungen über den Wert und die Vorteile durchgeführter Betriebsverbesserungen, ferner Musterstücke, Fehlerteile, Ausschußmaterial usw. Hin und wieder werden Lichtbilder derjenigen Arbeitskameraden ausgestellt, die besonders wertvolle Verbesserungsvorschläge eingereicht haben.

Durchführung der Werbeaktion »Bei Licht gesehen«.

Die Planung und Vorbereitung der Werbeaktion »Bei Licht gesehen« erfolgte durch die Hauptverwaltung. Zunächst wurde Fühlung genommen mit dem Reichsausschuß für Leistungssteigerung im Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit und an Hand des umfangreichen Materials festgestellt, welche Wege andere Konzerne (Siemens, Junkers, Arado) bei der Durchführung ähnlicher Aktionen gegangen sind. Auch die Arbeitsgemeinschaft für innerbetriebliche Werbung bei der Reichsfachschaft deutscher Werbefachleute NSRdW gab sehr aufschlußreiche Hinweise über innerbetriebliche Werbemaßnahmen. Unter Ausnutzung dieses Materials wurde ein Streuplan über die benötigten Werbemittel und ein Zeitplan für die Durchführung

Anlage 7.
Anlage 5—7. Mehrfarbige Bildplakate.

der Aktion aufgestellt. Dann wurden die Texte ausgearbeitet, mit einem Graphiker die Gestaltung der Bildplakate besprochen, mit den in Frage kommenden Druckereien verhandelt und, nachdem sämtliches Material vorlag, beim Hauptamt Reichsring Abt. Papierbewirtschaftung, Berlin, das benötigte Papier beantragt. Sämtliche Unterlagen und bis ins einzelne gehende Richtlinien für die Durchführung der Werbeaktion sind den Werken dann zugegangen. In der ersten Woche der sechswöchigen Werbung wurde lediglich ein Bildplakat gezeigt. Dieses Plakat sollte zunächst nur das Interesse an der neuen Maßnahme wecken und das Augenmerk der Gefolgschaft auf dieses Werbemittel richten. Zu Beginn der zweiten Woche unterrichtete der Werksdirektor die Betriebsangestellten über Ziel und Bedeutung der Werbeaktion und gab Hinweise, wie die Gefolgschaft zur Mitarbeit anzuregen ist. Neben einem Betriebsappell, der die gesamte Gefolgschaft mit den Aufgaben des betrieblichen Vorschlagswesens vertraut machte, erfolgte die Werbung durch:

6 mehrfarbige Bildplakate im Format DIN A 2 (als Beispiel Anlagen 5—7),
4 Unterweisungsblätter vierseitig im Format DIN A 6,
2 Sonderdrucke mit Vordrucken für Verbesserungsvorschläge vierseitig im Format DIN A 4. Hier können nur der Aufruf der Hauptverwaltung und die Richtlinien für Verbesserungsvorschläge wiedergegeben werden (Anlagen 8 und 9),
1 Sondernummer der Werkzeitschrift.

Außerdem wurden sämtliche Unterführer durch vier Umläufe zur Mitarbeit aufgerufen und am Schwarzen Brett zwei Aufrufe angeschlagen. Textentwürfe für Umläufe und Aufrufe wurden den Werken ebenfalls zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus fanden im Rahmen des Leistungsertüchtigungswerks und der Erwachsenenschulung Vorträge statt; auch die Lehrkräfte der von der Preußag unterhaltenen Bergberufschulen unterrichteten die Schüler über das Ziel der Werbeaktion.

Der Aushang der Bildplakate, die Verteilung der Werbeschriften usw. wurde nach einem festgesetzten Plan (Anlage 10) durchgeführt.

Arbeitskameraden!

Jeder Bergwerksbetrieb hat in dem entscheidenden Schicksalskampf unseres Volkes die Pflicht, seine Leistung weiter zu erhöhen. — Ich rufe alle Arbeitskameraden auf, mitzuhelfen und zu überlegen, durch welche Verbesserungen eine

Steigerung der Arbeitsleistung

ermöglicht werden kann. Die Vorschläge dürfen sich auf alle Betriebsarbeiten erstrecken und sollen Arbeitserleichterungen, Einsparung an Arbeitskräften und Material sowie Verbesserungen der Werkseinrichtungen mit sich bringen. Dabei kommt es nicht auf große Erfindungen an, auch scheinbar nebensächliche Anregungen und kleinste Verbesserungen können eine Leistungssteigerung bewirken. Durchführbare Verbesserungsvorschläge belohnen die Preußag-Werke mit

Prämien

von 200 RM, 100 RM, 75 RM, 50 RM, 25 RM, 10 RM. Besonders wertvolle Anregungen werden höher prämiiert. Die Vorschläge sind in den Betriebsbriefkasten für Verbesserungsvorschläge zu werfen oder der Werksleitung zu übergeben. Ich weiß, daß die Gefolgschaftsmitglieder verstehen, worauf es ankommt; ich rechne deshalb mit der Unterstützung aller.

Wisselmann,
Generaldirektor.

Anlage 8.

Richtlinien für Verbesserungsvorschläge.

1. Alle Gefolgschaftsmitglieder des Werkes sind berechtigt, Verbesserungsvorschläge einzureichen.
2. Die Vorschläge dürfen sich auf alle vorkommenden Arbeiten und Betriebseinrichtungen erstrecken.
3. Für die Einreichung der Vorschläge ist dieser Vordruck zu verwenden.
4. Der ausgefüllte Vordruck ist in den Betriebsbriefkasten für Verbesserungsvorschläge zu werfen oder der Werksleitung zu übergeben.
5. Die Vorschläge werden von einer Prüfungskommission des Werkes geprüft und auf ihre Verwertbarkeit hin beurteilt.
6. Gute durchführbare Verbesserungsvorschläge belohnen wir mit Prämien. Die Höhe der Prämien setzt der Werksdirektor fest.
7. Gefolgschaftsmitglieder, die durch Verbesserungsvorschläge ihr besonderes Können beweisen, werden in ihrem Berufsaufstieg besonders gefördert.
8. Die Bekanntgabe brauchbarer Verbesserungen erfolgt am Schwarzen Brett und in der Werkzeitschrift.

Anlage 9.

Beispiele von Verbesserungsvorschlägen.

Aus dem vielseitigen Material, das während der Werbeaktion bei den Werken eingegangen ist, seien hier einige Vorschläge herausgegriffen.

Vorrichtung zum Abziehen von Führungsbüchsen aus den Abbauhämmern.

Eines der wichtigsten untertägigen Werkzeuge ist der Abbauhammer. Zur Schonung des Zylindermantels läuft das Einsatzende des Spitzeisens in einer Führungsbüchse, die nach Verschleiß ausgewechselt werden kann. Da das Herausziehen der Büchse längere Zeit in Anspruch nahm, wurden in den Werkstätten zur schnelleren Wiederinbetriebbringung der Abbauhämmer neue Zylinder verwendet, die alten gestapelt und zu gelegener Zeit überholt. Eine von B. angegebene Einrichtung ermöglicht es jedoch, die Büchsen statt wie bisher durch 2 Mann in mehrstündiger Arbeit in nur 3—5 Minuten sicher und einfach durch nur einen Mann zu ziehen.

Die Erwerbung eines rechtlichen Musterschutzes bzw. eines Patentes soll eingeleitet werden.

Vorschlag Jakob Buchalla.

Vorrichtung zum raschen Beheben von Rutschenstrangtrennungen.

Bisher wurden Förderstörungen durch Rutschentrennung so beseitigt, daß die Strebkameradschaft oder weiterher zusammengeholte Leute mit Holzpfählen den abgerissenen Rutschenteil im Gegensinne der Förderrichtung hochdrückten. Ein gleichmäßiges Zupacken war nur schwer zu erreichen. K. ersann eine Zugvorrichtung, mit Hilfe deren die Trennung durch 1—2 Mann schnell und sicher beseitigt werden kann. Die Zugvorrichtung besteht aus einer Gliederkette und einer Druckschraube, die beim Spannen gegen das zur Aufnahme der Zugkeilverbindung dienende, unter der Rutsche fest-

genietete Flacheisen drückt und den Strang vortreibt. Der abgetrennte Rutschenstrang kann oft auch mit Hilfe des Rutschenmotors hochgezogen werden, wobei dann die von K. angegebene Zugvorrichtung zur Feineinstellung, d. h. zu Überwindung einer etwa noch vorhandenen restlichen Trennspanne benutzt werden kann.

Vorschlag Paul Kania.

Aufschweißen von pfeilförmigen Rippen auf Panzerstücke in Rohrkrümmern für Blasversatzanlage.

Die gußeisernen (im Außenbogen stärkeren) Panzer in den Krümmern der Blasversatzleitung erreichten früher eine Lebensdauer von etwa 14 Tagen. Da in letzter Zeit die Lebensdauer immer kürzer wurde, — die geringste war 3 Tage — wurde ein Versuch mit pfeilförmig im äußeren Bogen aufgeschweißten Raupen oder Rippen gemacht. Zuerst wurden die Rippen 2—3 mm hoch aufgetragen. Nach 9 Tagen waren die Rippen in der Mitte verschlissen. Verstopfungen traten nicht ein, das Futter hatte nur geringen Verschleiß. Jetzt werden die Raupen 5 mm stark aufgetragen, und die Futter sind ohne Beanstandung in Betrieb. Die Erhöhung der Lebensdauer der Futterstücke ist wesentlich. Außer der Ersparnis von Werkstoff und Frachtkosten für Futterstücke werden Betriebsstörungen, die früher durch unregelmäßigen Verschleiß eintraten, vermieden.

Vorschlag Aupke.

Schwenken der Förderwagen auf der Hängebank.

Die vom Förderkorb abrollenden vollen Wagen müssen auf dem Plattenboden geschwenkt werden, bevor sie in das Mahlwerk gefahren werden können. Das Schwenken ist für uns Berglehrlinge schwer. Darum haben wir auf dem Plattenboden einen Winkel angebracht, der an der langen Seite ein Hartholzfutter hat. Jetzt lassen wir die vollen Wagen gegen den Winkel laufen. Dadurch schwenkt sich der Wagen allein und kann leichter zum Mahlwerk gestoßen werden. Früher mußten wir an jedem Wagen drei Lehrlinge sein; heute können wir das zu zweit machen.

Vorschlag Berglehrling Bohl,
Lehrbergwerk.

Trageisen für Unterbandrollen der Gummiförderbänder auf Holzkonstruktion.

Bisher wurden die 80×4 mm starken Bleche mit vier Nägeln an den Rollböcken befestigt. Die Nägel tragen die Trageisen, die Tragrollen und den Untergurt des Förderbandes. In feuchten Strecken verrosten die Nägel, das Trageisen fällt herunter und mit ihm die Unterbandrolle. Die Folge sind Beschädigungen des heute sehr wertvollen Gummiförderbandes. Bei der neuen Ausführung der Trageisen wirkt das Gewicht des Förderbandes der Unterbandrolle und der Trageisen durch die winkelförmig angeordneten Lappen direkt auf den hölzernen Rollenbock. Selbst stark angerostete Nägel sind in der Lage, das Trageisen zu halten, da die Beanspruchung der Nägel durch diese Konstruktion wesentlich herabgesetzt wird.

Durch die kleinere Ausführung gegenüber früher werden 37,5% Blech, 4 mm stark, und 50% Nägel, 50 mm lang, gespart. Mehrarbeit durch das Biegen der Winkel wird wettgemacht durch die Minderarbeit beim Feilen, Bohren und Annageln der Bleche. Wenn es sich auch um ein kleines Werkstück handelt, so ist außer der großen prozentualen Werkstoffersparnis noch auf den Vorteil der größeren Betriebssicherheit hinzuweisen. Die Unterbandrollen sind sicher gelagert, und das Gummiförderband wird dadurch sehr geschont. Durch Futterplättchen unter den Lappen kann noch eine Feinregulierung für die Lenkung des Förderbandes erfolgen, die bisher grob durch Schräglegen der Rolle erreicht wurde.

Vorschlag Ostendorf.

Änderung an der Aufstoßvorrichtung bei der Schachtförderung.

Sk. beobachtete, daß am Schacht die zweiarmige Aufrückung eine zu große Massenbewegung, Energieverluste und Beschädigungen der Förderwagenböden verursachte. Durch einen Umbau mit einarmiger Ausführung ist der Aufstoßvorgang in einen schonenderen Abdrückvorgang abgewandelt worden. Der Vorschlag hat sich gut bewährt. Es konnten hierbei Material, nutzlose Bewegungsenergie und vor allem Reparaturkosten und Reparaturzeit eingespart werden. Früher wurden durchschnittlich alle 2 Wochen Instandsetzungen vorgenommen, während die neue Ausführung bisher ohne Reparaturen läuft.

Vorschlag Georg Skutella.

Vorrichtung zum Einhängen von Großraumwagen.

Auf einer Schachtanlage stehen Großraumförderwagen in Anwendung. Beim Einhängen neuer oder ausgebesserter Wagen im Skipschacht entstehen Schwierigkeiten. Bisher mußten die Radsätze und Bremsvorrichtungen der Wagen abmontiert und die Puffer vor dem Aushängen abgenietet werden. Nach dem Einhängen mußte wiederum die Montage untertage vorgenommen werden. Hierzu waren 6—8 Arbeiter erforderlich. Sp. entwarf ein besonderes an den Skip zu hängendes Gestell aus Bohlen, Flach- und Profileisen, auf dem die Großraumwagen in betriebsfertigem Zustand eingehängt werden können. Die Vorrichtung ist auch zum Einhängen anderer Materialien geeignet, die wegen ihrer Sperrigkeit nicht in den Skip hineinpassen.

Vorschlag Spallek.

Wiederverwendung stark abgenutzter Widiaschneiden.

Die zahlreichen, im Betriebe verwendeten Widiaschneiden stellen einen großen Einsatzwert dar. Hatte die Abnutzung ein gewisses Maß erreicht, so war die Schneide unbrauchbar. W. machte durch seinen Vorschlag die

Zeitplan für die innerbetriebliche Werbeaktion »Bei Licht gesehen«.

1. Woche		2. Woche		3. Woche		4. Woche		5. Woche		6. Woche	
Mo.	Plakataushang Nr. 1 (an den großen u. kleinen Plakattafeln sowie in den Betriebsgebäuden)	Mo.	Plakataushang Nr. 2	Mo.	Plakataushang Nr. 3	Mo.	Plakataushang Nr. 4	Mo.	Plakataushang Nr. 5	Mo.	Plakataushang Nr. 6
		Fr.	Unterweisungsblatt 1	Fr.	Unterweisungsblatt 2	Fr.	Unterweisungsblatt 3			Fr.	Unterweisungsblatt 4
		Di.	Sonderdruck Nr. 1					Do.	Sonderdruck Nr. 2		
				Mo.	Werkzeitschrift Sondernummer 1						
		Mo.	Anschlag 1 am Schwarzen Brett							Mo.	Anschlag 2 am Schwarzen Brett
		Mo.	Umlauf 1 (in den Büros)			Di. Do.	Umlauf 2 (bei den Betriebsführern und Abteilungsleitern)	Mo. Mi.	Umlauf 3 (in den Büros der Verwaltungen)	Mo. Mi.	Umlauf 4 (bei allen Vorgesetzten)
		Mo.	Schaukastenauslage (mit Plakat Nr. 2)	Mo.	Schaukastenauslage wechseln (Plakat Nr. 3)	Mo.	Schaukastenauslage wechseln (Plakat Nr. 4)	Mo.	Schaukastenauslage wechseln (Plakat Nr. 5)	Mo.	Schaukastenauslage wechseln (Plakat Nr. 6)
		Mo.	Werbehäuschenauslage (Plakat 2)	Mo.	Werbehäuschenauslage (Plakat 3)	Mo.	Werbehäuschenauslage (Plakat 4)	Mo.	Werbehäuschenauslage (Plakat 5)	Mo.	Werbehäuschenauslage (Plakat 6)
		Di.	Betriebsappell								
		Mo. So.	Vorträge im Berufserziehungswerk und Hinweise im Werksunterricht	Mo. So.	Vorträge im Berufserziehungswerk	Mo. So.	Vorträge im Berufserziehungswerk und Hinweise im Werksunterricht	Mo. So.	Vorträge im Berufserziehungswerk und Hinweise im Werksunterricht	Mo. So.	Vorträge im Berufserziehungswerk und Hinweise im Werksunterricht

Anlage 10.

Wiederbenutzung auch solcher Schneiden möglich. Die Widiaschneide wird in der Mitte aufgesägt, auf die zur Herstellung von Sprenglöchern nötige Schneidenbreite getrieben und in der Formgebung durch Auftragsschweißung ergänzt. Die nach dieser Art wieder hergestellten Schneiden haben sich im Betriebe und zwar vor Kohle wie auch im Gestein sehr gut bewährt.

Vorschlag Georg Wilczek.

Abstrebung von Rutschenmotoren.

Die von K. angegebene Einrichtung besteht aus einem aus U-Eisen gefertigten viereckigen Fundamentrahmen für Rutschenmotoren. In den Längsträgern sind 4 Stempelschuhe zur Aufnahme der Strebstempel eingebaut. Durch Spannschrauben lassen sich die Stempelschuhe in der Förderrichtung und im Gegensinne verstellen und dadurch die Strebstempel, die am oberen Ende ins Hangende eingebühnt werden, außerordentlich fest spannen. Diese Abstrebevorrichtung kann im Gegensatz zu eisernen Maschinenstempeln bei jeder Flözmächtigkeit eingesetzt werden. Durch Verwendung starker hölzerner Streben wird auch bei stärkstem Hangenddruck der Rahmen nicht beschädigt. Bei zu starkem Druck kann sogar eine Entspannung der Streben herbeigeführt werden.

Vorschlag Paul Kania.

Schutz des Gewindes an Maschinenstempeln.

Die Gewindespindeln an Maschinenstempeln verschmutzen und verrosten leicht, so daß zum Lösen dieser Stempel zwei Männer erforderlich sind. Hierbei treten oft Beschädigungen an Kugellager und Knarre ein. Zur Verhütung der Verschmutzung wird als Schutz Wetterleinen oder Papier mit Hilfe von Draht um die Spindeln gelegt. Zur Gangbarhaltung genügen monatlich einige Tropfen Öl. Die Spindeln werden dadurch geschont, der Verbrauch an Ersatzteilen herabgesetzt und die Bedienung leichter.

Vorschlag Suthe.

Von der Anführung weiterer Beispiele soll hier abgesehen werden. Das eine sei aber hervorgehoben: Sämtliche Vorschläge sind ein deutlicher Beweis, daß der Bergmann verantwortungsbewußt mitarbeitet und alles tut, um eine weitere Leistungssteigerung zu erzielen.

Ergebnis der Werbeaktion.

Während der Werbeaktion wurden insgesamt 554 Verbesserungsvorschläge auf 13 Schachtanlagen eingereicht. 264 Vorschläge — also 47 % — sind brauchbar und mit Prämien belohnt worden. Verschiedene der eingegangenen Verbesserungsvorschläge können als schutzfähige Erfindungen gelten; sie werden nach den Richtlinien vom Reichsministerium für Bewaffnung und Munition, dem Hauptamt für Technik der NSDAP. und der Reichsgruppe Industrie in der Fassung vom 14. November 1942 behandelt.

Die Beteiligung an der Werbeaktion erstreckte sich auf alle Gefolgschaftskreise. Hauer, Förderleute und Handwerker lieferten ebenso Beiträge wie Grubenaufsichtspersonen, Ingenieure und Meister. Im allgemeinen setzten sich die Einsender wie folgt zusammen: Bergleute 25 %, Grubenaufsichtspersonen 5 %, Metallfacharbeiter 40 %, Fabrikarbeiter 10 %, Ingenieure, Meister usw. 19 %, kaufmännische Angestellte 1 %.

Zusammenfassung.

Das Ergebnis der Werbeaktion zeigte, daß der an die Gefolgschaft der Preußag gerichtete Appell lebhaften Widerhall gefunden hat und daß das betriebliche Vorschlagswesen in Zukunft als eine wichtige Maßnahme zur Förderung der Leistungspflege gelten kann.

UMSCHAU

Tragevorrichtungen zum Bergen verunglückter Grubenwehrleute.

Bei Unfällen von Grubenwehrleuten im Ernstfall ist eine rasche Bergung des Verunglückten besonders wichtig, damit er baldmöglichst aus den nicht atembaren Gasen in atembare Luft gebracht wird. Leider wird die Bergung vielfach dadurch verzögert, daß ein Bewußtloser mit angelegtem Gasschutzgerät sich sehr schwer tragen läßt und die Herbeischaffung einer Tragbahre lange Zeit erfordert. Andererseits empfiehlt es sich nicht, daß die vorgehenden Gruppen der Grubenwehr eine Krankenbahre mitnehmen. Dadurch würden sie in der Durchführung ihrer Aufgaben stark behindert, außerdem würde eine solche Maßnahme psychologisch sehr ungünstig wirken. Deshalb besteht schon lange der Wunsch, leichte Tragevorrichtungen zu schaffen, deren Mitnahme für die vorgehenden Gruppen der Grubenwehr keine Belastung bedeutet.

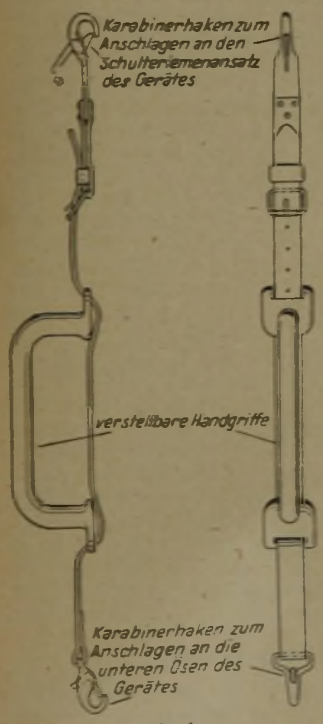


Abb. 1.

Die Hauptstelle für das Grubenrettungswesen in Essen hat zwei verschiedene Tragevorrichtungen entwickelt, die den gestellten Forderungen gerecht werden und den Vorteil haben, daß sie auf den Gruben leicht selbst hergestellt werden können. Trageversuche bei Übungen haben die Brauchbarkeit der Vorrichtungen ergeben. Für die Grubenwehren empfiehlt es sich, solche oder ähnliche Tragevorrichtungen herzustellen und in Benutzung zu nehmen.

Tragevorrichtung A.

Wie Abb. 1 zeigt, ist die Vorrichtung sehr einfach. Sie kann aber nur in Verbindung mit einem Sauerstoff-Schutzgerät verwandt werden, da das Gerät selbst einen Teil

Abb. 2.

Abb. 1 und 2. Tragevorrichtung A.

der Tragevorrichtung bildet. Die Vorrichtung besteht aus zwei starken Lederriemen mit verstellbaren Handgriffen. Die Enden der Riemen sind mit Karabinerhaken versehen zum Anschlagen an den Schulterriemenansatz und an die Befestigungsösen der Trageriemen des Geräts. Abb. 2 zeigt die Lagerung des Verunglückten bei der Beförderung. Er

ruht hierbei auf seinem eigenen Gerät. Wird der Transport nur von 2 Helfern durchgeführt, so wird der Oberkörper angehoben, während die Beine herunterhängen und über

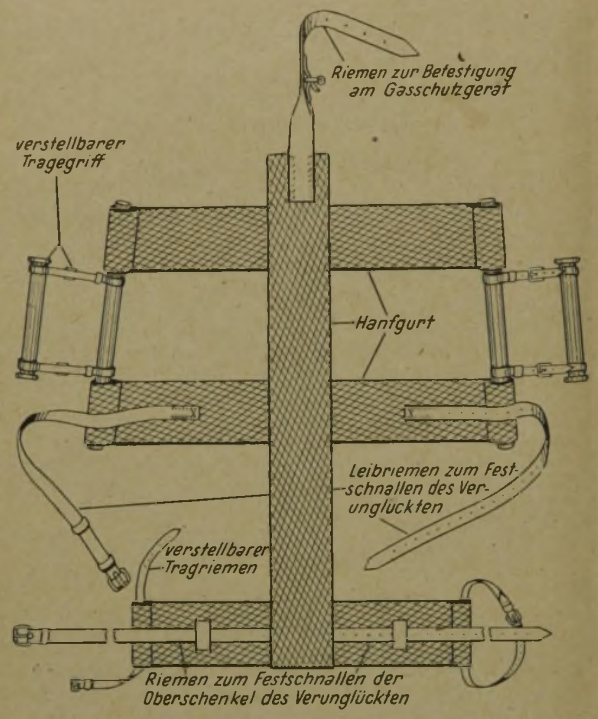


Abb. 3.

der Sohle schleifen. Sind mehrere Helfer zugegen, so können die Beine mit angehoben werden. Durch Verstellen der Handgriffe läßt sich leicht eine richtige Gewichtsverteilung erreichen; das Tragen wird für die einzelnen Helfer gleichmäßiger und außerdem ein Abrutschen des Verunglückten von seinem Gerät vermieden.

Tragevorrichtung B.

Diese Tragevorrichtung ist nicht so einfach wie die erste, bietet dafür aber den wichtigen Vorteil, daß ihre Verwendung nicht an ein Sauerstoff-Schutzgerät gebunden ist. Mit dieser Vorrichtung können somit auch Leute ohne Gasschutzgerät geborgen werden. Bei angelegtem Gerät ruht der Verun-

Abb. 4.

glückte mit seinem Gerät in der Tragevorrichtung. Ist das Gerät aber nicht mehr verwendbar, etwa wegen Erschöpfung des Sauerstoffvorrats, so ist es dem Verunglückten abzunehmen, damit sich der Transport leichter und schneller durchführen läßt. Wie Abb. 3 zeigt, besteht die Tragevorrichtung in der Hauptsache aus 3 breiten, querliegenden Hanfgurten, die ein Gurt in der Längsrichtung miteinander verbindet. Die zwei oberen Quergurte

Abb. 5.

Abb. 3—5. Tragevorrichtung B.

werden durch Leichtstahlrohre miteinander verbunden. Auf den Rohren sind Handgriffe angebracht, die je nach Körperumfang des Verunglückten verstellt werden können, damit eine gute Gewichtsverteilung und Bewegungsfreiheit den Helfern das Tragen erleichtert. Wird der Verunglückte mit angelegtem Gasschutzgerät getragen, so befestigt man den Riemen, der sich am Kopfende des Längsgurtes befindet, an dem Schulterriemenansatz des Geräts. Der am mittleren Quergurt befindliche Riemen dient zum Festschnallen des Verunglückten, damit die Tragevorrichtung nicht verrutscht. Der untere Quergurt mit Riemen dient zum Festlegen der Oberschenkel und als Tragegurt, wenn mehr als 2 Helfer zugegen sind. Sind nur 2 Helfer zur Stelle, so wird, wie bei der Tragevorrichtung A, der Oberkörper angehoben, während die Beine herunterhängen und über den Boden schleifen (s. Abb. 4 und 5). Die Lagerung des Verunglückten hat so zu erfolgen, daß das Gewicht des Oberkörpers mit oder ohne Gasschutzgerät gleichmäßig auf die beiden oberen Gurte verteilt ist. Beim Vorgehen kann die Tragevorrichtung, wie Abb. 6 zeigt, in aufgerolltem Zustand an einer Öse des Sauerstoffschutzgeräts leicht befördert werden, ohne den Träger in seiner Bewegungsfreiheit zu hindern. Die Tragevorrichtung läßt sich auch in einem Segeltuchbeutel unterbringen.

Abb. 6. Beförderung der Tragevorrichtung.

Wehner.

Braunkohle im Wartheland.

Das Wartheland besitzt große Braunkohlenlager, die selbst bei intensiver Ausbeutung für mehrere Generationen ausreichen; man kann annehmen, daß die Braunkohlenformation sich zu 50% im Untergrund des ganzen Warthegaus ausdehnt. Die Vorräte werden auf 24 Mrd. t geschätzt, sind aber sicherlich noch größer, da die bisherigen Bohrungen noch nicht allzu dicht sind.

Im Verlauf des Miozäns, der zweitjüngsten Periode des Tertiärs, entstanden im Wartheland ebenso wie in dem angrenzenden Schlesien große Bodensenkungen, während in den Sudeten die Erdoberfläche emporstieg; die von hier abrollenden feineren Quarz- und Glimmersande sammelten sich im Warthegau zu einer Mächtigkeit bis zu 100 m an. In der darauffolgenden Pliozänzeit war das Wartheland nebst Umgegend von einem großen Südwassersee bedeckt, dessen Wasser in die erwähnten porösen Sande eindrang und sich dort festsetzte. In diesem See lagerten sich infolge weiterer Bodensenkungen große Mengen von Flammenton mit einer Mächtigkeit von 40—80 m an, der heute noch an vielen Stellen der Urstromtäler sichtbar ist. Über diesem sog. Posener Ton entstanden sodann im Alluvium und Diluvium, der jüngsten geologischen Formation (Quartär), als Oberdecke überall große Schichten von Humus, Kies, Sand, Lehm, mit erratischen Blöcken durchsetzt, in einer Stärke von 0—30 m, wie man sie in der gesamten norddeutschen Tiefebene findet. Unmittelbar unter der Flammentonlagerung und oberhalb der Sande zieht sich nun das wichtigste und ergiebigste der Braunkohlenflöze hin, das sog. Basisflöz, das sich, in seiner Dicke fast überall gleichbleibend, auf weite Strecken verfolgen läßt; die meisten Bohrungen sind nur bis zu diesem Horizont vorgedrungen. Darüber und darunter, sowohl in der Sand- als auch in der Flammentonschicht, findet man vielfach noch dünnere Flöze von nur geringer Ausdehnung und zweifelhaftem Ausbeutungswert.

Bei den Bohrungen, deren Zahl bis 1924 rd. 400 betrug, ist man auf zusammenhängende Kohlenflöze von 1000 km² Flächeninhalt und mehr im Untergrund bei Mogilno, Konin, Jarotschin, Gostingen, Lissa, Kosten, Zirke, Scharnikau sowie auf schwächere Flöze bei Kolmar, Wapno, Bartschin, Hohensalza, Leslau, Schroda, Posen, Schildberg, Obornik gestoßen. Die meisten Lager finden sich zu beiden Seiten der Warthe und der Netze. Das Flöz östlich von Konin an beiden Ufern der Warthe kommt wohl an erster Stelle für eine Aufschließung in Betracht. Die Bohrungen im Stadtgebiet und in unmittelbarer Umgebung von Posen, das ziemlich im Zentrum der Braunkohlenmulde liegt, haben in einer Tiefe von 60 bis 80 m ein 2 bis 3 m mächtiges Flöz angetroffen; es hat seine größte Ausdehnung am linken Wartheufer und weist durch Aufstauchungen und Unterbrechungen mehrere Störungen auf, die dem Bergbau Hindernisse bereiten können. Diejenigen Teilfelder, die sich unter dem bebauten Weichbild der Stadt befinden, werden naturgemäß schwerlich abgebaut werden können. In unmittelbarer Nähe von Hohensalza hat man ein Flöz von 2 bis 3 m Mächtigkeit festgestellt, die an einer Stelle bis zu 6 m ansteigt, jedoch alsbald auf 0,5 bis 1 m herabsinkt, so daß wegen dieser Ungleichheit die Ausbeutung in Frage gestellt sein kann. Die durchschnittliche Tiefenlage der Flöze beträgt 90 m, wechselt jedoch sehr stark, und zwar ist sie auf den Hochflächen größer als in den Tälern; sie deckt sich im allgemeinen mit dem Meeresspiegel, wenn man berücksichtigt, daß der Warthegau eine mittlere Höhe von 92 m zu verzeichnen hat. Es gibt auch Lager, wo die Kohle in einer Tiefe von nur 10 m erscheint oder sogar zutage tritt, jedoch handelt es sich hierbei um wenig ergiebige Einzelstücke, die in dem Quartär durch das Inlandeis vom Hauptflöz losgerissen und aus dem Tertiär in das Diluvium geschwommen sind. Die Mächtigkeit der Basisflöze ist äußerst verschieden, im Mittel beläuft sie sich auf 2—4 m; größere Stärken, wie man sie bei Mogilno mit 5 m, bei Lissa mit 6 m, bei Elsenau mit 9 m, bei Görchen mit 10 m vorgefunden hat, gehören zu den Seltenheiten und sind teilweise nur scheinbar, da die Lager fast niemals horizontal, sondern durch Störungen gefaltet, schräg und steil gestellt sind und der senkrecht aufgesetzte Bohrer sie nicht im rechten Winkel durchschneidet. An die Durchschnittsstärke der Flöze in Sachsen und der Lausitz von 4—5 m reichen die Lager des Warthelandes zwar nicht heran, sie weisen aber infolge geringerer Störungen Flächen von größerem Ausmaß auf.

Hinsichtlich ihrer Qualität kann die Kohle des Warthelandes, besonders die aus den Tiefen kommende, jeden Vergleich mit den besseren Sorten Mitteldeutschlands aufnehmen, obgleich sie weit jüngeren Datums ist. Sie hat einen Wassergehalt von 55 bis 57% und hinterläßt nach der Austrocknung nur 3 bis 4% Asche; sie ist fest und hart und läßt sich auch ohne Brikettierung sehr gut verfrachten. Unter der starken, luftundurchlässigen Tondecke konnte der Verkohlungsprozeß sich besser und schneller entwickeln als bei der fast an der Oberfläche gelagerten mitteldeutschen Kohle. Sodann lieferten meist Laubwälder, wie aus den Blätterabdrücken hervorgeht, den wertvollen Rohstoff für die Verkohlung.

Die Braunkohlenflöze des Warthegaus sind auf ähnliche Weise wie der Torf entstanden, nur mit dem Unterschied, daß die Verkohlung hier nicht Kräuter, sondern Bäume betraf. Bei weniger starken Senkungserscheinungen stieg der Grundwasserspiegel an; dadurch bildeten sich ausgedehnte Moore, die sich mit dichtem Wald bedeckten. Bei Eintreten der Versumpfung starb der Wald ab, die toten Stämme lagen übereinander gehäuft. Trat nun eine Senkung dieser Sümpfe ein, so wurden diese mitsamt den Baumstämmen von den Sand- und Tonmassen überzogen, welche die von den höher gelegenen Nachbargebieten strömenden Flüsse mit sich führten, hörte die Landsenkung auf, so wiederholte sich die Bildung der Moore, Wälder und Sümpfe, bis bei plötzlicher starker Absenkung sich wiederum Sand- und Tonmassen ausbreiteten. Auf diese Weise erklären sich die mehreren übereinander gelagerten Braunkohlenflöze. Das vereinzelte Auftreten von Kohlenfeldern läßt sich auf die Unterbrechung der Moore durch trockene Landflächen ohne Waldbestand zurückführen. Die Abdrücke von Blättern und Früchteresten deuten darauf hin, daß in dem Pliozän auch Südfrüchte (Feigen, Zitronen) im Warthegau gewachsen sind und die damalige Jahrestemperatur etwa 17° C, also 10° mehr als heute betragen haben muß, was ungefähr dem Klima Siziliens entspricht.

Von selbst wirft sich nun die Frage auf, ob die weitausgedehnten Braunkohlenlagerstätten, die einen ungeheuren wirtschaftlichen Wert darstellen, bergtechnisch verwertbar, d. h. abbauwürdig sind. Die geologischen Verhältnisse sind nicht besonders günstig. Die wartheländische Braunkohle kann nur im Tiefbau gefördert werden, der gegenüber dem Tagebau mit teureren Einrichtungen, höheren Löhnen und kürzerer Arbeitszeit belastet ist; der Tagebau stellt noch immer die billigste und bequemste Gewinnungsart der Braunkohle dar, wenngleich die Kohle dort sehr oft erdig ist. Sachsen und die Lausitz hatten den Vorteil, daß sie zum Beginn des Bergbaus im Tagebau keine allzu große Kapitalien brauchten und sich allmählich, nachdem sich genügend Gelder bei den großen Gesellschaften angesammelt hatten, auch an die Ausbeutung der tiefer gelegenen Kohle im teuererern Tiefbau heranwagen konnten. Ein Mißstand von ganz erheblicher Bedeutung macht jedoch den Abbau der wartheländischen Braunkohle an vielen Stellen fast unmöglich: das Grundwasser. Die Sande der Tertiärformation, die unmittelbar unter dem Basisflöz liegen, sind stark wasserführend, was zwar für das Aufsuchen von Wasserhorizonten, nicht aber für den Bergbau erwünscht ist; werden sie angebohrt — dies kann schwerlich vermieden werden —, so strömt infolge des starken Drucks das Wasser in dem Bohrloch als dauernde Quelle bis an die Erdoberfläche empor. Die Folge ist, daß bisher fast alle wartheländischen Gruben über kurz oder lang ersoffen sind, wie es auch der Moltkegrube bei Krone a. B., dem bisher größten Bergwerk, ergangen ist. Gerade der Wasserzufluß war immer das größte Hindernis für die Fortentwicklung des Kohlenbergbaus im früheren Posener Lande. An den Grenzen des Altreichs, bei Meseritz, Filehne und Birnbaum, sind die Grundwasserverhältnisse schon günstiger.

Ist nun der Zeitpunkt für den Abbau der bisher stark vernachlässigten Kohle in größerem Stil gekommen? Die Gesamtförderung der wartheländischen Kohle ist nie groß gewesen. Im Jahre 1880 erreichte sie ihren Höhepunkt mit 43000 t, einem kleinen Bruchteil der damaligen Braunkohlengewinnung des deutschen Reichs; um 1915 waren nur noch vier Gruben mit einer Gesamtproduktion von 12000 t im Betrieb. Im Polenstaat konnte sich die wartheländische Braunkohle, da man der im Überfluß vorhandenen ostoberschlesischen Steinkohle keine Konkurrenz bieten wollte, nicht durchsetzen; auch fehlte es an dem nötigen Kapital zur Errichtung neuzeitlicher Bergwerksanlagen. Die durchschnittliche Mächtigkeit der Flöze von 2—4 m genügt an sich für einen wirtschaftlichen Abbau; auch würde die Kohle im Nordosten des Reichs, wo größere Kohlenfelder sonst nicht vorhanden sind, ein sehr gutes Absatzgebiet mit der Möglichkeit der Erzielung höherer Preise vorfinden. Das Grundwasser tritt ja nicht überall in Erscheinung; außerdem ist heute die fortgeschrittene Technik in der Lage, den Wasserzufluß zu bekämpfen, womit allerdings ein höherer Kostenaufwand verbunden ist. Will der Warthegau wirtschaftlich erstarken, will er aus

seinem Niedergang und seiner Erstarrung während der polnischen Herrschaft zu neuem Leben erwachen, so ist es an erster Stelle die Braunkohle, die hier helfen kann. Der Bau nur einiger Überlandzentralen an den Fundstellen der Kohle würde durch die Bereitstellung einer billigen Stromquelle dem ganzen Gau neue Entwicklungsmöglichkeiten geben. In allen Städten und Städtchen könnten durch die Elektrifizierung mechanische Handwerksbetriebe, kleine und mittlere Fabriken entstehen, ähnlich wie in Sachsen und in der Lausitz, wo die Elektrifizierung auf Grund der Braunkohle eine vollkommene Änderung der wirtschaftlichen Struktur des Landes und einen Wohlstand der Bevölkerung gebracht hat. Auch die Landwirtschaft, die im Warthegau auf hoher Leistungsstufe steht, würde gern ihre Betriebe elektrifizieren und dadurch Arbeitszeit und Arbeitskräfte ersparen. Die chemisch veredelte Braunkohle könnte ferner den wertvollen Rohstoff zur Erzeugung von Treib- und Leuchtöl, Kautschuk, Schmierfett, Bohnermasse, Paraffin, Isoliermitteln liefern. Die Ziegeleien, keramischen, Glas- und Porzellanfabriken, die über ausgezeichnetes Rohmaterial verfügen, jedoch wegen der durch den weiten Transport verteuerten oberschlesischen Steinkohle mit großen Unkosten arbeiten, könnte die an Ort und Stelle geförderte Braunkohle mit einem billigen Heizmaterial versorgen. Die dem Braunkohlenbergbau im Wartheland entgegenstehenden technischen Schwierigkeiten dürfen allerdings keineswegs unterschätzt werden. Der heutige mitteldeutsche Braunkohlenbergbau hatte anfangs ebenfalls mit vielen Hindernissen zu kämpfen; aber Wagemut hat sich auch dort durchgesetzt und gelohnt. Tatsächlich war es wohl mehr die Geldfrage, die bisher den Abbau der Braunkohle nicht ermöglichte. Möge in dem kapitalstärkeren Deutschland alsbald nach siegreicher Beendigung des Krieges der wartheländische Braunkohlenbergbau aus dem Stadium der Versuche heraustreten und dem industriearmen Osten des Reichs zu seiner wirtschaftlichen Blüte verhelfen.

M. Austen.

Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im August und September 1943.

Aug.	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum: Mittel aus den tägl. Augenblickswerten 8 Uhr und 14 Uhr = annähernder Tagesmittel ° ′	Höchstwert ′	Mindestwert ′	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung ′	Zeit des Höchstwertes	Zeit des Mindestwertes	Störungscharakter 0 = ruhig 1 = gestört 2 = stark gestört: vorm.	nachm.
1.	6 25,4	34,1	16,1	18,0	14.4	8 1	1	1
2.	26,0	33,9	14,3	19,6	15.7	20.5	1	1
3.	24,0	29,7	16,9	12,8	15.8	2.3	1	1
4.	22,4	28,8	16,1	12,7	14.8	1.3	1	1
5.	22,0	30,9	18,0	12,9	4,3	22.3	2	1
6.	24,1	29,0	11,5	17,5	15.6	21.1	1	1
7.	22,6	30,7	18,6	12,1	14.8	8.9	1	1
8.	23,6	33,5	4,0	29,5	16.9	23.9	1	2
9.	23,8	28,8	2,0	26,8	17.0	2.3	2	1
10.	22,1	26,5	17,4	9,1	15.2	10.7	1	0
11.	22,6	27,8	18,2	9,6	15.2	8.4	1	0
12.	21,3	28,0	16,0	12,0	15.1	7.8	1	0
13.	22,4	37,0	2,0	35,0	15.2	23.8	1	2
14.	25,1	32,0	12,3	19,7	14.1	0.0	1	2
15.	23,5	29,0	14,0	15,0	15 8	21.6	1	1
16.	24,2	31,0	16,2	14,8	14.8	19.5	1	1
17.	26,2	31,0	15,5	15,5	3.9	22.2	2	1
18.	25,0	37,1	13,0	24,1	14.9	11.1	2	2
19.	24,9	33,0	8,4	24,6	16.2	22.3	1	2
20.	25,4	31,0	14,0	17,0	15.1	2.1	2	1
21.	26,6	31,9	16,0	15,9	15.6	9.5	1	1
22.	23,4	28,5	20,1	8,4	14.4	1 6	1	1
23.	23,2	30,0	17,0	13,0	14.9	7.7	1	1
24.	27,5	33,0	14,0	19,0	8.2	3.8	2	1
25.	20,5	27,9	15,1	12,8	15.6	7.8	1	1
26.	24,6	29,0	13,4	15,6	15.9	0.7	1	1
27.	23,0	27,3	18,0	9,3	14.7	9.1	1	1
28.	25,0	38,5	14,4	24,1	15.7	0.0	1	2
29.	22,9	36,0	6,5	29,5	17.0	21.6	2	2
30.	22,9	37,0	0,0	37,0	4.7	22.5	2	2
31.	27,8	48,2	2,7	45,5	6.9	19.4	2	2
Mts.-Mittel	6 24,0	31,9	13,0	19,0	.	Monats-Summe	40	37

Sept.	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum: Mittel aus den tägl. Augenblickswerten 8 Uhr und 14 Uhr = annähernder Tagesmittel ° ′	Höchstwert ′	Mindestwert ′	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung ′	Zeit des Höchstwertes	Zeit des Mindestwertes	Störungscharakter 0 = ruhig 1 = gestört 2 = stark gestört: vorm.	nachm.
1.	6 23,6	33,3	9,0	24,3	2.5	20.7	2	2
2.	24,4	28,5	10,0	18,5	4.8	21.2	2	2
3.	24,8	28,7	11,5	17,2	15.5	19.5	2	2
4.	24,6	27,0	11,5	15,5	15.8	1.1	1	1
5.	20,8	28,6	14,6	14,0	5.7	18.5	1	1
6.	22,6	26,5	15,8	10,7	15.9	0.4	1	1
7.	22,0	27,8	18,1	9,7	15.5	7.7	1	1
8.	21,8	29,6	2,0	27,6	13.6	20.7	1	2
9.	22,5	30,0	9,0	21,0	16.5	2 6	2	2
10.	22,8	28,2	8,2	20,0	13.9	1.5	2	1
11.	21,4	30,5	10,7	19,8	15.6	23.5	2	1
12.	22,6	28,7	9,1	19,6	15.5	20.9	1	1
13.	24,5	30,8	8,7	22,1	13.9	20.9	1	2
14.	24,0	31,0	7,5	23,5	13.4	21.6	1	1
15.	23,6	28,2	13,5	14,7	14.7	21.4	1	1
16.	22.2	27,9	17,2	10,7	14.9	18.2	1	1
17.	23,4	27,0	15,4	11,6	15.6	4.7	1	1
18.	21,8	25,0	17,3	7,7	15.5	0.4	1	1
19.	22,4	26.7	8,2	18,5	15.2	1.4	1	1
20	23,2	28,8	18,0	10,8	14.6	9.8	1	1
21.	22,2	29,2	10,0	19,2	15.1	21.9	2	2
22.	23,2	29,7	13,4	16,3	15.0	19.5	2	1
23.	22.7	27,9	16,0	11,9	14.4	9.8	1	1
24.	22,6	26,9	15,2	11,7	14.6	1.9	1	0
25.	24,0	29,0	17,0	12,0	13.9	8.9	1	1
26.	25,6	32,7	9,1	23,6	16.5	22.9	1	2
27.	23,0	31,0	4,1	26,9	3.1	20.9	2	2
28.	24,5	30,6	5,0	25,6	2.8	23.6	2	2
29.	26,4	32,3	5 55,4	36,9	14.1	21.2	2	2
30.	18,4	31,0	6 1,2	29,8	6.2	23.5	2	2
Mts.-Mittel	6 23,0	29,1	10,7	18,4	.	Monats-Summe	42	41

WIRTSCHAFTLICHES

Die sowjetrussische Eisenindustrie 1940.

Die Roheisengewinnung der Sowjetunion erreichte im Jahre 1940 14,95 Mill. t, die Rohstahlproduktion 19,1 Mill. t. Hiervon trug das Ural-Gebiet an Roheisen 19 %

Die Leistung der sowjetrussischen Eisenindustrie 1937—1940 (in Mill. t).

Jahr	Roheisen	Rohstahl	Walzwerkserzeugnisse
1937	14,5	16,4	12,3
1938	14,6	18,0	13,2
1939	15,2	18,8	13,5
1940	14,95	19,1	13,4

und an Rohstahl 20 % bei. Für die Eisenerzförderung liegen seit dem Jahre 1938, in dem 26,53 Mill. t gefördert wurden, keine genauen Ziffern vor. Die Roheisengewinnung kann die planmäßig vorgesehenen Steigerungen offenbar nicht erzielen, während die Entwicklung der Stahlgewinnung augenscheinlich besser den Plänen entspricht.

Asbestfunde in Venezuela.

Der Bergbau Venezuelas, dessen Leistung bisher fast ausschließlich in der sehr bedeutenden Erdölförderung und einer kleinen Goldproduktion bestanden hat, erfährt unter den Kriegsverhältnissen eine gewisse Belebung auch auf anderen Gebieten. Mit argentinischer Hilfe und für die Zwecke der argentinischen Versorgung werden zur Zeit die angeblich recht beträchtlichen Kohlenvorkommen des Landes untersucht, und eine Probeschiffsladung von 4000 t ist bereits nach Argentinien geliefert worden. Nunmehr wird gemeldet, daß auch ein Asbestvorkommen erschlossen worden ist. Es liegt bei Tinaquillo im Staate Cojedes in einer Entfernung von 108 km vom Hafen Porto Cabello, also offenbar für die Abfuhr nicht ungünstig. Mit der Erschließung ist im Jahre 1942 begonnen worden. Nach Errichtung der Aufbereitungsanlagen soll eine För-

derung von 6000 t jährlich, entsprechend etwa reichlich 1 % der Weltproduktion, erreicht werden.

Bergbauliche Förderung Boliviens 1940—1942[1].

Mineral	Einheit	1940	1941	1942
Erdöl	1000 t	10	.	.
Gold	kg	366		.
Silber	kg	175 000	229 000	.
Kupfer	t	6 660	7 274	.
Zinn	t	37 923	42 740	38 200
Zink	t	12 205	6 065	.
Blei	t	10 933	15 653	.
Antimon	t	10 813	14 870	.
Wismut	t	19	11	.
Kobalt	t	2	.	.
Wolframerz	t	4 183	2 613	.
Asbest	t	7.)	210	.
Glimmer	t	1	.	.
e len	t	0,1	.	.

[1] Vgl. Glückauf 78 (1942) S. 69.

Die kanadische Erdölförderung.
(in 1000 t).

1913	29	1933	147	1938	893
1929	144	1934	181	1939	1005
1930	196	1935	183	1940	1148
1931	198	1936	192	1941	1298
1932	134	1937	377	1942	1333

Auf die einzelnen Provinzen verteilte sich die Förderung in den letzten beiden Jahren wie folgt:

Provinz	1941	1942
Alberta	1271	1300
Ontario	20	19
Neubraunschweig	4	4
Nordwest-Territorium	3	10

Die Manganerzversorgung der Ver. Staaten im Jahre 1941[1]
(in 1000 t).

Erzart	1940	1941
Manganerz mit mehr als 35 % Mn	41	77
Eisenmanganerz mit 10 – 35 % Mn	325	467
Manganhaltiges Eisenerz mit 5 – 10 % Mn	830	834

Die Einfuhr von Manganerz für das ganze Jahr 1941 läßt sich auf Grund des Ergebnisses der ersten neun Monate auf etwa 1,1 Mill. t schätzen. Hiervon lieferten Brasilien (nach dem Ergebnis der ersten neun Monate) 26 %, Kuba 21, Brit.-Indien 19 und die Goldküste 17 %. Der Rest entfiel namentlich auf die Philippinen und die Südafr. Union.

Die Schwefelsäuregewinnung in den Ver. Staaten.

In den Ver. Staaten wurden im Jahre 1942 11,34 Mill. metr. t Schwefelsäure gewonnen. Hiervon wurden

73,2 % aus gediegenem Schwefel,
16,7 % aus Schwefelkies,
9,6 % aus Abgasen,
0,5 % aus Schwefelwasserstoff erzielt.

Außenhandel fand nicht statt. Die gesamte gewonnene Menge wurde im Inland verbraucht, wobei der Bedarf sich auf folgende Verbraucher verteilte:

Düngemittelindustrie (hauptsächlich für die Herstellung von Superphosphat und von schwefelsaurem Ammoniak)	23,6 %
Chemische und Sprengstoff-Industrie	17,8 %
Erdölraffinerien	13,2 %
Eisenindustrie	12,8 %
Sonstige Industrien	32,6 %

[1] Vgl. Glückauf 78 (1942) S. 733/36.

PATENTBERICHT

Deutsche Patente.

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

1c (5). *738615*, vom 12. 10. 41. Klöckner-Humboldt-Deutz AG. in Köln. *Schaumschwimmaschine.*

Auf der Rückseite der Zelle der Maschine ist in einem zwischen einer schrägen, unten mit einer Austrittöffnung für die Trübe versehenen Ableitwand für den Schaum und der Außenwand der Zelle liegenden Raum ein mit einem Wehr versehener Überlaufkasten für die Trübe angeordnet. Ist in der Zelle ein Beruhigungsrost für die Trübe vorgesehen, so wird die Öffnung der schrägen Ablaufwand für den Schaum, durch die die Trübe tritt, so angeordnet, daß sie teils über, teils unter dem Beruhigungsrost liegt, und letzterer wird im Bereich der Öffnung mit einem Ausschnitt versehen.

1c (10_{10}). *738614*, vom 3. 1. 42. Fried. Krupp Grusonwerk AG. in Magdeburg-Buckau. *Verfahren zum Abtrennen von Glimmer und glimmerähnlichen Stoffen von Quarz und anderem Ganggestein durch Schwimmaufbereitung.*

Bei der Aufbereitung wird ein Schwimmittel verwendet, das durch Verrühren einer Lösung einer kationisehen Seife mit einer verdünnten Kalilauge oder Sodalösung hergestellt ist. Der Erztrübe oder dem Schwimmittel wird als schaumverdünnendes Mittel ein sulfonierter Fettsäureester, wie Sultafonöl (sulfonierte Ölsäureester) oder Monopolbrillantöl (sulfonierte Rizinussäureester) zugesetzt.

10a (11_{10}). *738477*, vom 12. 6. 37. Heinrich Koppers GmbH. in Essen. *Einrichtung zum Einführen verdichteter Kohlekuchen in Horizontalkammer-Verkokungsöfen.*

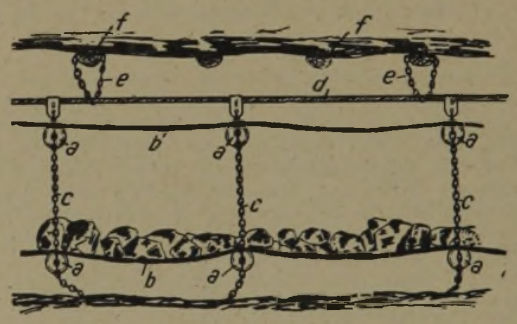
Vor der Ofenbatterie ist, wie bekannt, ein verfahrbarer Formkasten für die Kohle angeordnet, dessen Boden mit dem Kohlekuchen in die Ofenkammern eingefahren und ohne Kuchen aus den Kammern gezogen wird. Der Zwischenraum zwischen dem Formkasten und den Ofenkammern wird durch einen beweglichen Träger überbrückt, der gemäß der Erfindung durch eine waagerechte Achse schwenkbar mit dem Formkasten verbunden und mit seitlichen Führungen für den Kohlekuchen versehen ist.

10a (36_{10}). *738603*, vom 16. 5. 36. Heinrich Koppers GmbH. in Essen. *Vertikalkammerofen zum Verkoken von Steinkohlenbriketts.*

Die Verkokungskammern des Ofens haben, wie bekannt, in senkrechter Richtung eine Heizzone oder mehrere Heizzonen, unten eine Kühlzone sowie eine Austragvorrichtung mit einer Austragewalze o. dgl. und einem gasdichten Abschlußmittel. Die Erfindung besteht darin, daß die Austragvorrichtungen aller Kammern durch Kupplungen mit einer gemeinsamen Antriebwelle so verbunden sind, daß beim Öffnen des Abschlußmittels jeder Kammer die Kupplung für die Austragewalze o. dgl. der Austragvorrichtung der Kammer eingerückt wird. Zum Ingangsetzen der Antriebwelle dient ein auf der Decke der Ofenkammern angeordneter Schalter. Im Antrieb der Austragwalzen o. dgl. kann eine Sperre vorgesehen werden, die das Ingangsetzen der Antriebwelle mittels des Schalters erst dann ermöglicht, wenn das Abschlußmittel der jeweilig zu entleerenden Kammer geöffnet ist.

81e (1). *738598*, vom 24. 10. 35. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia in Lünen. *Bandförderer für den Grubenbetrieb.*

Die Laufrollen *a* für das Förderband *b* des Förderers sind z. B. mittels Ketten *c* an einem straffgespannten Seil *d* aufgehängt, das an



mehreren Stellen, z. B. mittels Ketten *e* vom Streckenausbau *f* getragen wird.

81e (2). *738599*, vom 11. 11. 39. Heinrich Koppers GmbH. in Essen. *Transportband.*

Das zum Fördern von stückigem Gut (Kohle, Koks o. dgl.) bestimmte, aus einem nachgiebigen Stoff bestehende Band hat auf der Oberfläche Erhebungen, deren Querschnitt die Form eines gleichseitigen Dreiecks hat, die in der Laufrichtung des Bandes verjüngt und in quer zum Band verlaufenden Reihen angeordnet sind. In benachbarten Reihen verlaufen die Erhebungen in entgegengesetzter Richtung schräg zur Laufrichtung des Bandes. Die Erhebungen sind in der Stückgröße des zu fördernden Gutes entsprechendem Abstand voneinander angeordnet und verhindern auch bei großer Steigung des Bandes ein Abrutschen des Gutes.

81e (22). *738539*, vom 23. 7. 36. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei in Bochum. *Antrieb für Kratzförderer.*

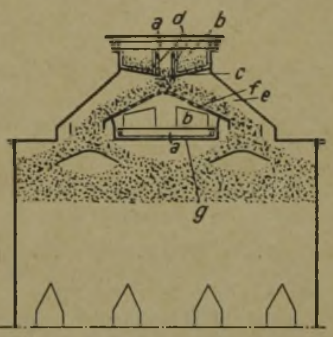
Bei durch Zahnräder angetriebenen Kratzförderern, deren Fördermittel aus zwei parallelen endlosen Ketten und zwischen diesen angeordneten Mitnehmern besteht, sind die beiden Ketten am Abwurfende der Förderrinne um eine gemeinsame glatte, zylindrische, waagerecht liegende Trommel herumgeführt, und werden die Ketten im Leertrumm kurz hinter der Trommel angetrieben. Die von den Antriebzahnrädern ablaufenden Kettentrumme können über mit den Zahnrädern getrieblich verbundene Umlenkkettenräder geführt werden. In der getrieblichen Verbindung der Antrieb- und Umlenkräder kann dabei eine Rutschkupplung angeordnet werden.

81e (22). *738600*, vom 26. 3. 38. Klöckner-Humboldt-Deutz AG. in Köln. *Mitnehmerkettenförderer.*

Der Förderer, der besonders zum Beschicken der Schüttrümpfe von Schwelöfen dienen soll, hat eine das Schüttgut (Kohle) mit dem oberen Trumm fördernde endlose Kette *a* mit zwei Reihen von Mitnehmer-

blechen *b*. Die letzteren schieben das Schüttgut durch zwei im Abstand nebeneinander angeordnete Fördertröge *c*, die einen von außen nach innen geneigten Boden haben. In der inneren Wandung der Träger *c* sind Austragöffnungen *d* vorgesehen. Die Mitnehmerbleche *b* der Kette *a* verlaufen schräg zur Förderrichtung der Kette und sind an der freien Kante entsprechend der Neigung der Trogböden abgeschrägt. Unterhalb der Fördertröge *c* ist ein das Schüttgut aufnehmender Austragkanal *e* angeordnet, dessen untere sattelförmige Wandung *f* als Sieb ausgebildet ist. Durch das Sieb wird der Abrieb des Schüttgutes abgesiebt und der Rückstand des Gutes nach entgegengesetzter Richtung abgeführt. Unterhalb der sattelförmigen Wandung *f* ist ein Fördertrog *g* für das untere Trumm der Kette *a* angeordnet, durch den dieses Trumm den durch die siebartige Wandung *f* abgesiebten Abrieb des Schüttgutes weiter fördert.

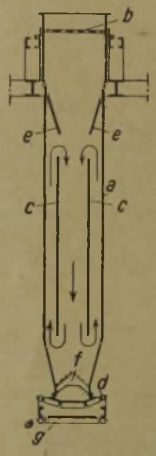
81 e (29). *738540*, vom 8. 7. 38. Demag AG. in Duisburg. *Zur Aufwärtsförderung dienender Seigerförderer.*



Der Förderer hat, wie bekannt, Becher, die in der Nähe ihrer unteren Umkehrstelle mittels eines sie eng umschließenden Beladeschachtes beschickt werden, der von der Mündungsstelle der Schurre nach unten um mehr als einen Becherabstand heruntergeführt ist. Der Beladeschacht ist gemäß der Erfindung nach oben über die Schurre wesentlich verlängert und am oberen Ende an einem ihn abschließenden Trichter angeschlossen. Unterhalb der Beladestelle können in dem Beladeschacht bewegliche Leitwände vorgesehen werden, die zwischen den Bechern und dem Schacht herabgefallenes Feingut dem folgenden Becher zuführen. Die zum Bewegen der Leitwände dienenden Hebel können mit Abweisflächen, Anschlägen o. dgl. versehen werden, mittels deren sie von den Bechern aus dem Profil des Schachtes geschwenkt werden. Der den Schacht abschließende Trichter kann an der Beladeseite eine bewegliche Wand haben.

81 e (45). *738601*, vom 17. 6. 38. Klöckner-Humboldt-Deutz AG. in Köln. *Verbindungsschurre zwischen einem Sieb und einem Förderband.*

In der Schurre *a*, die zum Fortleiten von aus dem Sieb *b* fallendem, teils körnigem, teils staubförmigem Massengut dient, sind zwei zu den Seitenwänden parallele Bleche *c* angeordnet, die in einigem Abstand über dem Auslauf *d* der Schurre *a* enden. Etwas oberhalb der Bleche *c* sind in die Schurre zwei schräge, an die Seitenwände der Schurre heranreichende Bleche *e* eingebaut. Der Auslauf *d* der Schurre ist durch eine nachgiebige, sich ausreichend luftdicht auf das obere Trumm des Förderbandes *g* auflegende Klappe *f* geschlossen.

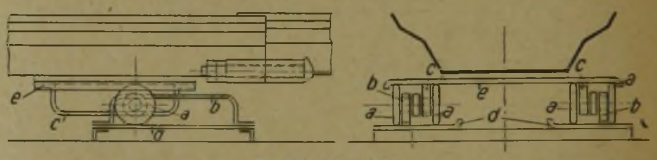


81 e (58). *738580*, vom 26. 7. 42. Maschinenfabrik Halbach, Braun & Co. in Wuppertal-Blombacherbach. *Laufstuhl für Schüttelrutschen.*

Der Laufstuhl hat voneinander unabhängige, aus zwei durch eine kurze Achse miteinander verbundenen Rollen *a* gebildete Wälzkörper, zwischen deren Rollen zwei oberhalb und unterhalb der die Rollen verbindenden Achse liegende Bügel *b*, *c* hindurchgreifen. Der oberhalb der Achse liegende Bügel *b* ist mit der unteren Laufbahn *d* und der unterhalb der Achse liegende Bügel *c* mit der oberen Laufbahn *e* für die Rutsche verbunden, so daß die beiden Laufbahnen und die Wälzkörper ein einheitliches Ganzes bilden. An Stelle der beiden Bügel *b*, *c* können drei Bügel vorgesehen werden, von denen einer oberhalb der die Rollen verbindenden Achse und die beiden anderen unterhalb dieser Achse oder zwei oberhalb und einer unterhalb der Achse liegen.

81 e (62). *738492*, vom 7. 1. 40. Johannes Möller in Hamburg-Altona. *Rohrförmiges Schneckengehäuse für Fördergutaufnahme- und Zuteilschnecken an pneumatischen Förderanlagen.*

In der Wandung des Gehäuses sind dort, wo die Förderschnecke vollkommen vom Gehäuse umschlossen ist, tangential zur Schnecke gerichtete Einführungsöffnungen für die Förderluft vorgesehen. Der Zwischenraum zwischen dem Gehäuse und der dieses umgebenden rohrförmigen Büchse, in den die Einführungsöffnungen des Gehäuses münden, kann als Zuführungskanal für die Druck-(Förder-)luft verwendet werden.



Zu Abb. 81 e (58).

ZEITSCHRIFTENSCHAU[1]

*(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Heft 1 auf den Seiten 13 und 14 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)*

Bergtechnik.

Allgemeines. Schultze-Rhonhof, Herbert: Der derzeitige Stand der Forschungsarbeiten der Versuchsgrube. Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 91 (1943) Nr. 6 S. 89/102. Die Untersuchungen der Versuchsgrube erstreckten sich hauptsächlich auf die Entstehung, den Verlauf und die Verhütung von Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen, die Bekämpfung von Grubenbränden, die Erprobung von Fangvorrichtungen an Förderkörben, die Erforschung der dynamischen Beanspruchungen von Förderseilen sowie von Maßnahmen gegen Seilrutsch bei Treibscheibenmaschinen und gegen das Übertreiben von Förderkörben. Die Übersicht zeigt, daß noch viele Fragen zu lösen sind, deren Klärung im Belange des Bergbaus notwendig erscheint.

Eichler: Betriebserfahrungen an werkstoffsparenden elektrischen Anlagen im Kalibergbau. Willrodt, P.: Erfahrungen mit Austauschwerkstoffen in der Kaliindustrie. Müller, E.: Werkstoffumstellung an Apparaten in der Kaliindustrie. Kali 37 (1943) Nr. 10 S. 173/83*. Die Abhandlungen geben einen Überblick über die bereits erfolgte Umstellung von Mangelwerkstoffen auf Austauschwerkstoffe und dienen als Anregung dafür, wo und wie man noch umstellen kann, um weitere Einsparungen zu erzielen.

Bohrwesen. Bormann, R.: Neuartige horizontale Bohrmaschinen zur Entwässerung von Braunkohlenflözen. Braunkohle 42 (1943) Nr. 44/45 S. 428/31*. Bauart, Arbeitsweise und Bewährung der bei den Senftenberger Kohlenwerken entwickelten Maschinen, die mit elektrischem Antrieb Leistungen von 30 m/h erreichten.

Abteufen. Nicolai, N.: Erfahrungen beim Abteufen von Gefrierschächten auf der Gewerkschaft Bach. Braunkohle 42 (1943) Nr. 44/45 S. 431/36*. Nach Angaben über die Zeitdauer und die Kosten des Abteufens der Gefrierschachtanlage Bach 5/6 wird der Verlauf des im Schacht Bach 5 erfolgten Wasserdurchbruches geschildert und der Ursprung erörtert, der in dem Zusammentreffen zweier Gefrierbohrlöcher in dem die Kohle überlagernden Letten sowie in der Aufwölbung der Füllortsohle zu suchen ist. Die aus dem Durchbruch gezogenen Erfahrungen werden in fünf Punkten zusammengefaßt und die Wiederaufwältigungsarbeiten angegeben.

Abbau. Schmidt, Alexander: Der Strebausbau mit Wanderwänden. Glückauf 79 (1943) Nr. 45/46 S. 509/16*. Die Ausführungen legen zunächst dar, weshalb die bisherigen Ausbauelemente und -verfahren einem fortschrittlichen Abbau nicht mehr genügen. Eine Reihe von Überlegungen führte zu der Entwicklung der Wanderwand, die im einzelnen beschrieben wird. An Hand einiger praktischer Beispiele wird weiter gezeigt, unter welchen mannigfaltigen Gebirgs- und Lagerungsverhältnissen die Wanderwand sich mit Erfolg einsetzen läßt, und daß sie bisher allen Anforderungen gerecht geworden ist. Damit ist zunächst grundsätzlich die Richtigkeit des beschrittenen Weges erwiesen. Zweifellos wird es auch hier Grenzen der Anwendungsmöglichkeit geben. Um diese festzulegen, sind weitere praktische Versuche erforderlich, vor allem in Richtung auf jenes Ziel, das der Entwicklung der Wanderwand von Anfang an vorgeschwebt hat, nämlich ein Ausbauelement zu schaffen, das nicht etwa nur zusätzliche Sicherungsaufgaben, wie Reihenstempel und Wanderkasten, übernimmt, sondern die eigentliche Hauptstütze, unter Umständen sogar den einzigen Ausbau darstellt, wobei insbesondere an Kohlengewinnungsmaschinen mit schälender Bearbeitung des Kohlenstoßes gedacht ist. Den bisherigen Ausbauelementen und -verfahren haften noch wesentliche Mängel an, die mit der Wanderwand zum großen Teil bereits behoben werden konnten, was zu der Hoffnung berechtigt, daß sie in ihrer Weiterentwicklung mit zur Lösung des Ausbauproblems beitragen wird.

Förderung. Riedig, Fr.: Das Reinigen der Förderwagen durch Maschinen. Fördertechn. 36 (1943)

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

Nr. 19/20 S. 183/84*. Beschreibung einiger bewährter Einrichtungen für Förderwagen verschiedener Bauart und Größe.

Guéronik, M.: L'enregistrement automatique des teneurs en grisou ou en gaz carbonique dans les retours d'air des mines à dégagements instantanés. Rev. Ind. Minér. 1943 Nr. 476 S. 425/33*. Bauart, Arbeitsweise und Bewährung eines Geräts zur selbsttätigen Aufzeichnung des Kohlensäuregehalts ausziehender Wetterströme. Hinweis auf ein noch im Bau befindliches ähnliches Gerät zur Registrierung des Methangehalts.

Aufbereitung und Brikettierung.

Brikettierung. Audibert, Etienne und André Raineau: Etude expérimentale de l'agglomération au brai. Rev. Ind. Minér. 1943 Nr. 476 S. 395/424*. Zunehmende Bedeutung der Brikettierung der Feinkohle in Frankreich. Eingehendes Studium des Brikettierungsvorganges mit dem Ziele, den Pechverbrauch tunlichst zu beschränken. Betrachtung der üblichen Brikettierungsverfahren. Erörterung der die mechanische Brikettfestigkeit bestimmenden Faktoren. Experimentelle Prüfung der Rolle der einzelnen Faktoren. Maßnahmen zur Verminderung des Pechverbrauchs.

Erzsinterung. Wittenberg, Herbert und Kurt Meyer: Versuche zur Leistungssteigerung bei der Saugzugsinterung von Eisenerzen. Stahl u. Eisen 63 (1943) Nr. 45 S. 817/24*. Aufgliederung des Sinterungsvorganges. Bedeutung von Erzkörnung, Krümelung und Bindefestigkeit des Erzes sowie des Rückgutanteils, der Vorbereitung und der Schmelzeigenschaften für die Sinterleistung. Versuche zur Leistungssteigerung durch Erhöhung des Unterdrucks, Anwendung der Mehrschichtensinterung und geeignete Zuschläge zur Erzmischung.

Krafterzeugung, Kraftverteilung, Maschinenwesen.

Feuerungstechnik. Endell, K., A. Zinzel und N. von Ardenne: Über das Sintern und Schmelzen von Kohlenaschen im Erhitzungs-Übermikroskop sowie die Bedeutung der Schlackenviskosität für die Schmelzkammerfeuerung. Feuerungstechn. 31 (1943) Nr. 4/5 S. 73/84*. Aufgabe. Beschreibung und Eichung des Erhitzung-Übermikroskops. Durchführung und kritische Beleuchtung der Versuche. Meßergebnisse an drei Braunkohlen- und sechs Steinkohlenaschen. Vergleich mit den Bunte-Baum-Werten. Viskosität von Steinkohlenschlacken, ihre Berechnung aus der chemischen Zusammensetzung und Bedeutung für die Schmelzkammerfeuerung.

Kraftwerke. Neussel, L.: Der Wärmeaufwand in Dampfkraftanlagen. Wärme 66 (1943) Nr. 18 S. 213/16*. Die Anwendungsmöglichkeit des Wärmeaufwanddiagrammes wird an einem Beispiel dargelegt. Dieses Diagramm und die eindeutige Festlegung der wichtigsten Wärmewerte einer Dampfkraftanlage dürften bei der weiteren Vervollkommnung der Regeln für Abnahmeversuche von Nutzen sein.

Drucklufthämmer. Perthen, J.: Indizieren von Drucklufthämmern. Z. VDI 87 (1943) Nr. 45/46 S. 715/18*. Mit Hilfe eines neuen kapazitiven Kolbenwegfühlers und der bekannten piezoelektrischen Druckindikatoren konnten erstmalig mit dem Kathodenstrahl-Oszillographen Kraft-Weg-Diagramme von Drucklufthämmern aufgezeichnet werden, die Rückschlüsse auf die Arbeitsweise dieser Geräte zulassen.

Schmierung. Ternes, Josef: Die Bedeutung des kolloidalen Graphits für die Schmierung. Glückauf 79 (1943) Nr. 45/46 S. 516/20*. Aus dem Schrifttum der letzten zehn Jahre geht klar hervor, daß kolloidaler Graphit als Legierungsstoff für Schmiermittel — geeigneter Zustand und Aschearmut vorausgesetzt — in der Lage ist, den Schmiervorgang von Maschinen verschiedenster Art zu verbessern. Exakte Versuche an Abbauhämmern als den Vertretern der empfindlichsten Bergbaumaschinen haben teilweise (bei 3 von 8 Hämmern) eine Verbesserung des Leistungsvermögens und in 8 von 10 Fällen eine Verbesserung des Verschleißbildes, also eine merkliche Verminderung des Maschinenverschleißes erwiesen. Versuche der Zechen im größeren Maßstab sollten in dieser Richtung gewonnene Erkenntnisse verbreitern und vertiefen. Die mitgeteilten Erfahrungen, insbesondere die neuen Versuchsbefunde, werden eine vielverbreitete irrtümliche Auffassung, wonach kolloidaler Graphit grundsätzlich abzulehnen sei, beseitigen. Für die Anwendung und Auswahl von kolloidalem Graphit sollen einige Hinweise gegeben, frühere Erkenntnisse durch Versuchsergebnisse erhärtet und in dem ihrer Bedeutung entsprechenden Maße zum Allgemeingut der mit Schmierstofffragen betrauten Kreise gemacht werden.

Hüttenwesen.

Elektrolyse. Hänsel, Günther: Elektrolytische Verfahren zur Gewinnung reinster Metalle aus Erzen und Rohmetallen. Elektrotechn. Z. 64 (1943) Nr. 43/44 S. 579/84*. Bei einer Reihe von Metallen, die technisch in weitem Umfange verwendet werden, ist es gelungen, den Reinheitsgrad erheblich zu erhöhen und dadurch ihre technologischen Eigenschaften so zu verbessern, daß sich für sie ganz neue Anwendungsgebiete eröffnen. In der vorliegenden Arbeit werden für die Metalle Kupfer, Zink und Aluminium die bei ihrer Gewinnung benutzten Verfahren der Elektrolyse in wässrigen Lösungen und im Schmelzfluß beschrieben.

Wirtschaft und Statistik.

Rechnungswesen. Kreis, Heinrich: Kostenrechnung und Kostenauswertung in der Kriegswirtschaft. Stahl u. Eisen 63 (1943) Nr. 44 S. 801/08. Volkswirtschaftliche Bedeutung der laufenden Kostenrechnung im Kriege als Werkzeug der Betriebsüberwachung, der Preisbildung und der betrieblichen Erfolgsrechnung. Abstellung der Kostenrechnung auf die besonderen Bedürfnisse der Kriegswirtschaft: der Grundsatz der geringsten Kosten und der mengenmäßigen Höchstleistung. Form und Inhalt der kriegswirtschaftlichen Sonderrechnungen: Planrechnungen, Kontrollrechnungen, Betriebsvergleiche, Vereinfachungsmöglichkeiten der laufenden Kosten- und Erfolgsrechnungen.

Recht und Verwaltung.

Bergrecht. Hoffmann, D.: Die bergrechtlichen und bergpolizeilichen Bestimmungen für die Erdölbohr- und -gewinnungsbetriebe Großdeutschlands. Öl u. Kohle 39 (1943) Nr. 39/40 S. 867/75. Gerechtsamsverhältnisse in den einzelnen Ländern. Rechtsverhältnisse zwischen den Bergbautreibenden untereinander und zwischen den Grundbesitzern. Pflichten des Bergbautreibenden. Bergverwaltung (Bergbehörden und Reichsamt für Bodenforschung), Grundzüge der Erdölbergpolizeiverordnung.

PERSÖNLICHES

Der Bergassessor Braune, bisher Betriebsdirektor der Hoesch-AG. in Essen-Altenessen, hat eine Stellung als Oberdirektor und Vorstandsmitglied der Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft in Prag übernommen.

Der Erste Bergrat Dr.-Ing. Bax vom Bergamt München ist zum Oberbergrat als Mitglied des Oberbergamts München ernannt worden.

Der Bergrat Kriens vom Bergamt Sosnowitz-Süd ist mit der Wahrnehmung der Dienstgeschäfte des Ersten Bergrats des Bergamts Sosnowitz-Nord beauftragt worden.

Der dem Bergamt Darmstadt zur auftragsweisen Beschäftigung überwiesene und mit der Leitung des Bergamts beauftragte Oberbergrat Dr. Köbrich ist auf seinen Antrag in den Ruhestand versetzt worden.

Der am 28. Mai 1940 im Westen gefallene Bergassessor Hermann Vogelsang, Rittmeister d. R. und Kommandeur einer Aufklärungsabteilung, ist nachträglich zum Major befördert worden.

Der am 19. Februar 1943 im Osten gefallene Bergassessor Paul Niermann (Bez. Breslau), Oberleutnant und Kompanieführer in einem Pionier-Bataillon, ist nachträglich zum Hauptmann d. R. befördert worden.

Den Tod für das Vaterland fand:

der Bergbaubeflissene Ernst Kühling, Oberleutnant und Batterieführer in einer Art.-Abt., im Alter von 25 Jahren.

Gestorben:

am 12. November in Essen der Erste Bergrat i. R. Dr. phil. Gustav Schäfer im Alter von 81 Jahren,

der Oberbergrat Dipl.-Ing. Dr. jur. Adolf Gstöttner, Hauptgeschäftsführer der Bezirksgruppe Süd-Ost der Wirtschaftsgruppe Bergbau, im Alter von 69 Jahren.

Verein Deutscher Bergleute

Bezirksverband Gau Thüringen, Untergruppe Altenburg. 25. November, 19.30 Uhr, Vortrag Ingenieur Salbach, Halle, im Haus der Landwirte in Altenburg »Kriegsbedingte Ölwirtschaft in Brikettfabriken und Tagebauen des Braunkohlenbergbaues«. Für Mitglieder und Gäste.

Bezirksverband Gau Niederschlesien, Untergruppe Neurode. 4. Dezember, 20 Uhr, im Gefolgschaftsraum der Hauptverwaltung der Neuroder Kohlen- und Thonwerke in Neurode-Schloß, Jahreshauptversammlung verbunden mit einer Barbarafeier. Anschließend kameradschaftliches Zusammensein.

Bezirksverband Gau Mark Brandenburg, Untergruppe Senftenberg. 4. Dezember, 15 Uhr, Bergbauhaus Senftenberg, Dubinaweg 1, Vortrag Berginspektor Grundmann »Schlitz- und Schrämmaschinen im Braunkohlentiefbau«. Außerdem Vortrag »Neuzeitliche Brikettfabriken«.

Bezirksverband Gau Halle-Merseburg. 18. Dezember, 16 Uhr, Hotel »Goldene Kugel«, Halle (Saale), Riebeckplatz, Vortrag Direktor H. Buttchereit, Halle (Saale) »Leistungssteigerung im Bergbau durch Berufserziehung«.

Infolge verspäteten Eingangs der Voranzeigen konnte auf folgende Vortragsveranstaltungen, die inzwischen stattgefunden haben, nicht rechtzeitig hingewiesen werden:

Mülhausen i. E., 20. November, Professor Dr. Schneiderhöhn »Die Bodenschätze an der uralischen Westabdachung, Kupfersandsteine, Steinsalz, Kalisalze von Solikamsk und Phosphorite«,

Waldenburg, 21. November. Oberlehrer R. Krause, Glogau »Das Wesen des Amerikaners«.

Saarbrücken, 24. November. Professor Dr. Wagner »Die Tiefbohrungen auf Erdöl im Rheintalgraben«. Mit Lichtbildern.

Nachrufe.

Am 8. Oktober fiel im Kampfe gegen Banden im Südosten unser Vereinsmitglied Herr Bergassessor Dr. Otfrid Roethe von der Gutehoffnungshütte Oberhausen AG. Wir werden sein Andenken in Ehren halten.

Untergruppe Oberhausen (Rhld.).

Schmerzlich bewegt geben wir davon Kenntnis, daß Herr

Bergrat Dr. jur. et phil. Ernst Herbig

am 2. November 1943 in Kirchen a. d. Sieg nach langem, schwerem Leiden im Alter von 67 Jahren sanft entschlafen ist.

Fast 20 Jahre hindurch — vom 1. Juli 1919 bis 31. Juli 1938 — hat Herr Bergrat Herbig unserem Vorstande angehört und während dieser besonders ereignisreichen Zeit in unermüdlicher Arbeit sein großes Wissen in den Dienst unseres Syndikats und des in ihm verkörperten Gemeinschaftsgedankens gestellt.

Sein rastloser, kräfteverzehrender Einsatz für die Belange des westdeutschen Steinkohlenbergbaues, stets mannhaft und vorbildlich bekundet in Wort und Schrift, sichert ihm einen dauernden Platz in der Geschichte der deutschen Kohlenwirtschaft und unseres Syndikats.

Mit uns werden viele Freunde in allen deutschen Bergbaurevieren um den Tod dieses treuen, aufrichtigen Mannes und guten Kameraden von vorbildlicher Lebenshaltung trauern.

Sein Andenken wird bei uns in hohen Ehren gehalten werden.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat.

Richard Tintelnot †.

Am 3. Oktober 1943 wurde Generaldirektor Bergassessor Tintelnot mitten aus dem vollen Schaffen heraus im besten Mannesalter von 54 Jahren nach nur viertägiger Krankheit völlig unerwartet dem Leben entrissen. Richard Tintelnot ist geboren am 12. April 1889 zu Vlotho (Weser) als Sohn eines Zigarren- und Zucker-Fabrikanten. Er entstammte einem alten Bauerngeschlecht, das seit dem 15. Jahrhundert im Teutoburger Walde ansässig war. Nachdem er am Gymnasium zu Herford die Reifeprüfung bestanden hatte, verbrachte er sein praktisches Jahr als Bergbaubeflissener im Oberbergamtsbezirk Dortmund. Seine Studien in München und in Aachen beschloß er im Juli 1911 mit der Referendarprüfung. Als Einjährig-Freiwilliger diente er bei den 13. Husaren in Diedenhofen. Im Jahre 1914 rückte er als Vizewachtmeister mit den Paderborner Husaren ins Feld. Nach kurzer Zeit zum Leutnant befördert, hat er bis 1918 dauernd im Westen gestanden und sich in vielen Kämpfen bewährt, wofür er neben anderen Auszeichnungen das Eiserne Kreuz I. Klasse erhielt. Nach dem im Oktober 1919 bestandenen Assessor-Examen war er zunächst als Hilfsarbeiter beim Oberbergamt in Dortmund beschäftigt. Im Jahre 1921 übernahm er eine Stellung als Bergwerksdirektor des Eschweiler Bergwerksvereins zu Kohlscheid. Hier hat er, weil er den von der belgischen Besatzung gegebenen Anweisungen zur Kohlenlieferung nicht nachkam, eine Zeit im Gefängnis verbringen müssen. Von 1923 bis 1929 war er bei der Berginspektion zu Ibbenbüren tätig. 1929 wurde er zu der Preußischen Bergwerks- und Hütten-AG., Hindenburg, versetzt. Zunächst war er hier Betriebsleiter des Steinkohlenbergwerks Königin Luise, wurde dann aber 1933 Leiter der Zweigniederlassung Steinkohlenbergwerke Hindenburg. Seine Beorderung von einem zum anderen Werk, sein rascher Aufstieg zum Leiter des großen Hindenburger Unternehmens zeigen, wie hoch sein hervorragendes technisches Können und seine sonstigen Fähigkeiten eingeschätzt worden sind. So hat er auch bei allen Unternehmungen, bei denen er wirkte, Werte geschaffen, die sein Leben weit überdauern. Vollkommen zur Entfaltung kamen seine auf technischem, wirtschaftlichem und sonstigen Gebieten liegende schöpferische Begabung und sein großes Können aber erst in Waldenburg (Schles.). Als bei der Niederschlesischen Bergbau-AG. eine Generaldirektorstelle zu besetzen war, reizte es ihn, seine ganze Kraft einzusetzen, um dem als notleidend verschrienen niederschlesischen Bergbau zu helfen. Er folgte daher freudig im November 1934 dem an ihn ergangenen Ruf und hat dann auch in Waldenburg nicht nur für sein Werk, sondern für das ganze Revier sehr viel geleistet. Sein Schaffen, die großen Planungen und die Neubauten auf bergmännischem und anderen technischen Gebieten waren einzig dastehend.

Bei Gliederungen der NSDAP., bei Behörden und bei den Körperschaften, denen er von Berufs wegen angehörte, wie Sachverständigenausschuß beim Reichstreuhänder, Syndikat, Fachgruppe Bergbau, Sozialausschuß Reichsvereinigung Kohle, Kohlenforschungsinstitut usw., sind sein Rat und seine tatkräftige Mitarbeit gern gesucht worden und fördernd gewesen. Durch seine Mitgliedschaft im Aufsichtsrat mehrerer Gesellschaften hat er auch über den Rahmen seines eigentlichen Berufes hinaus viel Nutzbringendes für die deutsche Wirtschaft geleistet. Ihre Anerkennung hat sein unermüdliches, dem Wohle unseres Vaterlandes gewidmetes Schaffen durch die Verleihung des Kriegsverdienstkreuzes II. Klasse und durch seine Ernennung zum Wehrwirtschaftsführer gefunden.

Trotz seiner durch die große Pflichttreue bedingten Arbeitsüberlastung war Tintelnot stets bereit, denen mit Rat und Tat beizustehen, die ihn darum angingen. Seines Wertes bewußt, lag ihm doch jede Überheblichkeit fern. Eitelkeit kannte er nicht. Er war ein gerader, offener Mann, der jedem, wenn er es für notwendig hielt, seine Meinung sagte. Nichts war ihm mehr verhaßt als Niedertracht, unlautere Gesinnung oder Kriecherei.

Wenn er auch vollkommen in seinem Berufe, in der Arbeit für das Vaterland aufging, so hat er sich doch nicht dem sonstigen Leben verschlossen. Wanderungen in den Waldenburger Bergen und im Riesengebirge, sei es zu Fuß oder im Winter auf seinen geliebten Brettern, boten ihm Ausspannung und gaben ihm neue Kraft. Während seines Urlaubs hat er in den verschiedensten Gegenden, in den Alpen, an der See oder auf dem Meere, die Natur in vollen Zügen genossen. Auf manchen Reisen hat er sich in fernen Landen den Eindrücken, die ihm Natur, Kultur und Zivilisation boten, freudig hingegeben.

Daß ein solcher Mensch bei den vielen, die mit ihm zu tun gehabt hatten, außerordentlich beliebt und geschätzt war, ist klar. Seine Gefolgschaft wußte, was sie an ihm hatte, und war stets freudig und willig bereit, mit ihm für das Große und Ganze zusammenzuarbeiten. Er war ein vorbildlicher Führer der ihm anvertrauten Betriebe.

Römer.

STELLENANGEBOTE

Großes Industriewerk im GG sucht **Betriebsleiter** für Kalksteinbruch mit Erfahrungen i. d. Einrichtung und dem Betrieb von Großbohrlochsprengungen, Baggerverladung und Brechanlagen auf sofort. Geeignete Bewerber (Vorausetzung ist die Freigabe auf gütlichem Wege) werden gebeten, sich unter Einreichung von Zeugnisabschriften, Lebenslauf, 1 Lichtbild sowie unter Nennung ihrer Gehaltsansprüche zu wenden unter Kenn-Nr. „RK"-B 459 (unbedingt anzugeben) an Annoncen-Expedition Ed. Rocklage, Berlin W 50, Ansbacher Str. 28.

Konstrukteur des Allg. Maschinenbaus gesucht, Kriegsversehrte bevorzugt. Angebote erbeten unter G 1767 an die Verlag Glückauf GmbH., Essen.

Großes Industriewerk im GG sucht **1 Berg-Ing. od. vielseitig erfahrenen Bergschulabsolventen** für die Betriebsleitung unserer Toneisenerz-Tiefbaue. Erforderlich sind Kenntnisse in der Durchführung von Schürfbohrungen u. in der Einrichtung kleiner Schachtanlagen. Bewerbungen mit Zeugnisabschriften, Lebenslauf und 1 Lichtbild, sowie Gehaltsansprüchen unter Kenn-Nr. „R"/B 458 (unbedingt anzugeben) erbeten an Annoncen-Expedition Ed. Rocklage, Berlin W 50, Ansbacher Str. 28. Voraussetzung ist Freigabe auf gütlichem Wege.

Braunkohlenbergbau in der Südsteiermark sucht zum baldigen Eintritt tüchtigen **Grubensteiger.** Bei Bewährung besteht Aufstiegsmöglichkeit. Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Referenzen, Angabe des frühesten Eintrittstermines, erb. unter G 1769 an die Verlag Glückauf GmbH., Essen.

Für d. Kraftwerksbetrieb eines Hüttenwerkes wird ein mit der Überwachung von Kessel- und Turbinenanlagen vertrauter **Ingenieur** oder erfahrener **Techniker** als Betriebsassistent ges. Angebote erbeten unter G 1784 an die Verlag Glückauf GmbH., Essen.

Jüngerer, erfahrener **Vermessungssteiger,** selbständig in allen vorkommenden Vermessungsarbeiten, wird auf ein Werk in der Steiermark gesucht. Guter Zeichner Voraussetzung. Angeb. erbeten unter G 1768 an die Verlag Glückauf GmbH., Essen.

Wir suchen für die Überwachung unserer gesamten Aufbereitungsanlagen einen tüchtigen, erfahrenen **Aufbereitungsfachmann,** der schon längere Zeit auf diesem Gebiet tätig gewesen ist. Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Gehaltsansprüchen erbet. unt. G 1771 an die Verlag Glückauf GmbH., Essen.

Ges. konzessionierter **Markscheider** als Leiter des Markscheide-Büros und erfahrene **Markscheider-Gehilfen** für großes Erdölunternehmen im Generalgouvernement mit obertägigen wie untertägigen Vermessungsarbeiten, Grubenrissen und dergleichen mehr. Vergütung erfolgt nach den im Generalgouvernement bestehenden besonderen Bestimmungen. Ausführliche Bewerbungen sind zu richten unt. „L. 145"/P. 1442 an Ala, Berlin W 35.

Ein größeres Erdölunternehmen sucht zum baldig. Eintritt älteren, erfahrenen **Vermessungsfahrsteiger.** Angeb. mit Angabe des Gehaltsanspruchs sind zu richten unter G 1766 an die Verlag Glückauf GmbH., Essen.

STELLENGESUCHE

Ehemal. Obering. u. Direktor, Pionier-Major d. R. z. V. u. Kom. mit 2jähr. Frontdienst in diesem Kriege, jetzt a.D., SA-Obersturmführer, leicht kriegsversehrt, jedoch körperlich u. geistig noch außergewöhnlich elastisch und rege, zielbewußte Persönlichkeit, verschied. Fremdsprachen, Erfahrung auf dem Gebiete der Organisierung, Einrichtung u. Betreuung von Gefangenen- u. Ausländerlägern, zur Zeit frei, sucht geeigneten **Wirkungskreis** in leit. Position, möglichst im Ruhrgebiet, evtl. aber auch anderswo, auch im Osten od. Westen der bes. Gebiete. Angebote erbeten unter G 1782 an die Verlag Glückauf GmbH., Essen.

Abteilungssteiger, 32 Jahre alt, sucht sich wegen Mangel an Aufstiegmöglichkeiten als Fahrsteiger in Kali, Erz oder Braunkohle zu verändern. Bewerber besitzt Oberklassenbildung und ist in der Lage, sich schnellstens einzuarbeiten. Gute Zeugnisse sind vorhanden. Angeb. erb. an Ernst Kring, Sehnde (Hannover), Bismarckstr. 3.

AN- UND VERKÄUFE

Gesucht die **Jahrgänge von Glückauf** 1920 oder 1930 bis einschl. 1940 in gebundener oder ungebundener Form. Angeb. an Brennstoffchem. Laborator. der Technischen Hochschule Darmstadt, Darmstadt, Magdalenenstr. 8.

Wetterlutten nach DIN Berg kurzfristig lieferbar. Anfragen unter G 1772 an die Verlag Glückauf GmbH., Essen.

Sofort zu kaufen od. mieten ges.:
4 Dampfloks 100—200 PS
5 km kompl. Gleis, Preußen Form 6
5 km kompl. Gleis, Preußen Form 8
Eilangebote unt. G 1770 an die Verlag Glückauf GmbH., Essen.

Speisewärmer, elektrisch, automatisch, D. R. P. gegen Eisenbezugsrecht lieferbar. Heinrich A. Goetze, Dresden A 20, Tiergartenstr. 81.

Graphit, geschlämmt, jede Menge zu kaufen gesucht. Kennw. „Waggonweise U. 1923" an Prag, Postfach 598.

Schlafdecken liefern gegen Einsendung von Bezugscheinen Oswald Richter & Co., Cottbus, Postfach 168.

VERSCHIEDENES

Herstellerfirma f. eine insbesondere zum Auflöten von Kabelschuhen geeignete Wärmezange, deren durch Federdruck zusammengehaltene Backen mittels elektrischer Heizwiderstände erwärmt werden, gesucht. Zahlreiche Interessenten für diesen Artikel bereits vorhanden. Angebote unt. X 1193 durch Anzeigenbüro Hegemann, Berlin C 2, Leipziger Str. 62—63.

Denn eine große, lichte Seite zeigt dieser Krieg ja doch, nämlich die große Kameradschaft.

Das Sägen

Ein Beitrag z. unterrichtlichen Behandlung in der bergmänn. Ausbildung.

Im Auftrage der Westfälischen Berggewerkschaftskasse, Bochum, verfaßt von Dr.-Ing. A. Kaiser und Dipl.-Bergingenieur W. Eckell.
52 Seiten mit 26 Abb., 10 Tab. und 4 Übungsarbeiten. Broschiert 3.30 RM
Das Oberbergamt in Dortmund hat unter dem 5. Juli 1941 mitgeteilt, daß der Herr Reichsminister für Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung gegen die Verwendung der Schrift als Lehrunterlage keine Einwendungen zu erheben hat.

TEXTILRIEMEN

Baumwoll- und Kamelhaar-Treibriemen
Baumwoll-Förderbänder und -Elevatorgurte
in anerkannt hochwertiger Sonder-Ausführung
für den Bergbau fertigt seit 62 Jahren

Mühlen Sohn, Rheydt (Rhld.)

Fördermaschinen

und

Förderhäspel

Seilscheiben
Aufsetzvorrichtungen
u. a. m.

Münzner Maschinenbau
Anfragen an Verlag Glückauf GmbH., Essen.

Schlafmütze! Schwarzes Autoschaf!
Erwache jetzt aus deinem Schlaf!
Mehr in der Werkstatt als am Ziele
Bist du mit deiner »Klappermühle!«

Du, der Fahrstoffel

Entlarvt ihn! Achtet auf das Preisausschreiben! Es geht heute darum, jedes Fahrzeug durch gute Pflege lange fahr- und einsatzbereit zu erhalten. Einer sage es dem anderen:

Sichert durch mehr Fahrzeugpflege Nachschub- und Versorgungswege!

RVA Teilnahmebedingungen für das Preisausschreiben durch alle Tankstellen, Garagenbetriebe und Kraftfahrzeug-Reparaturwerkstätten erhältlich.

Schriftwalter: Bergassessor C. Pommer, für den wirtschaftlichen Teil: Dr. H. Meis, beide Essen / Anzeigenleiter: Franz Flach, Essen.
Zur Zeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 6 / Druck: C. W. Haarfeld, Komm.-Ges., Essen / Verlag Glückauf GmbH., Essen, Huyssenallee 100. Fernruf 22203, 20981
Vierteljahres-Bezugspreis 7,— RM. Preis des Einzelheftes 1,25 RM.

Kernbohr-Maschinen

samt Zubehör für alle Zwecke des Bergbaus, wie Auf- und Untersuchung von Lagerstätten mittels Kernbohrung, für Wetterführung, Wasserlosung und Versatzeinspülung.

Original Craelius

seit 50 Jahren bewährt!

LANGE, LORCKE & CO., G.M.B.H.

Anfragen an Verlag Glückauf GmbH., Essen.

FÖRDERBÄNDER

TRAGBARE FÖRDERBÄNDER · FAHRBARE FÖRDERBÄNDER

Rheta

SERIENFABRIKATION

MASCHINENFABRIK
Rheta
MANNHEIM
RUF MANNHEIM 48438 U. 48439

HK

HEINRICH KOPPERS G.M.B.H. ESSEN
baut in Arbeitsgemeinschaft mit der
Gesellschaft für Teerverwertung m. b. H. Duisburg-Meiderich
kontinuierliche **Teerdestillationen**