

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 11

17. März 1934

70. Jahrg.

### Fusitabscheidung durch selektive Kohlenflotation.

Von Bergassessor Dr.-Ing. F. L. Kühlwein, Bochum.

(Mitteilung der Forschungsstelle für angewandte Kohlenpetrographie der Westfälischen Berggewerkschaftskasse<sup>1</sup>.)

#### Notwendigkeit der selektiven Kohlenflotation.

Die Bedeutung der einfachen Kohlenflotation für die Veredelung und Nutzbarmachung der durch andere Anreicherungsverfahren nicht zu verbessernden feinkörnigen Abfallerzeugnisse in der Kohlaufbereitung ist unbestritten. Wenn trotzdem die Kohlenflotation bisher nicht die Entwicklung genommen hat, die man ihr vor etwa 10 Jahren voraussagte, so liegt der Grund dafür vor allem in der Abneigung der Kokereien gegen die allzu nassen Flotationsschlämme. Außerdem machte man im Laufe der Zeit die Erfahrung, daß die Erzeugnisse durch die einfache Kohlenflotation nicht immer in der gewünschten Richtung veredelt werden konnten, wovon man sich um so mehr überzeugte, je weiter sich die stoffliche Erkenntnis der Kohle vertiefte.

Es wurde erkannt, daß man sich vielfach nicht mit der Verminderung des Aschengehaltes begnügen kann, mit der die Herabsetzung des Schwefelgehaltes Hand in Hand geht, sondern daß man bezüglich der Kohlensubstanz selbst eine stoffliche Verbesserung durch die Flotation herbeiführen muß. Diese Auffassung wird auch von Mayer und Schranz geteilt<sup>2</sup>, und von mir ist schon 1929 darauf hingewiesen worden<sup>3</sup>, daß im Flotationsschlamm für Verkokungszwecke auf eine möglichst hohe Vitritanreicherung hinzuwirken sei. Dem pflichtete später Bräuer bei<sup>4</sup>, der eine Anzahl niederschlesischer Flotationsschlämme auf ihre Backfähigkeit untersuchte und dabei zu der Schlußfolgerung gelangte, daß ein fusitreicher Flotationsschlamm von der Zumischung zur Koks-kohle auszuschließen sei.

Auch die letztjährigen Untersuchungen der Forschungsstelle haben nunmehr erwiesen, daß sich der Fusit in der Regel in den feinsten Körnungen anreichert, wobei Fusitgehalte zwischen 10 und 20 % erreicht werden. Staube pflegen im Vergleich zu Schlämmen mehr Fusit zu enthalten. Im Einzelfall hängt die Fusitanreicherung in Stauben und Schlämmen von dem jeweiligen Aufbau der Flöße, der Art ihres Zerfalls und den bei der Herstellung dieser Erzeugnisse angewandten technischen Einrichtungen ab. Neben Fusit findet sich in solchen feinen Aufbereitungserzeugnissen fast nur noch Vitrit

und bisweilen ein beträchtlicher Brandschieferanteil. Den Mattkohlenbestandteilen Clarit und Durit begegnet man nur ganz untergeordnet, was mit ihrer höhern Eigenfestigkeit in Einklang steht.

Wenn daher künftig durch die Flotation auch eine kohlenpetrographische Aufbereitung bewirkt werden soll, so kann es sich für die selektive Kohlenflotation nur um die Fusitabscheidung, nicht jedoch um eine Trennung zwischen Glanz- und Mattkohle handeln, die Mayer und Schranz in ihrem angezogenen Werk noch als Aufgabe betrachten. Diese Forscher glauben, daß man den Fusit besser im Wege der Windsichtung entfernt, wobei jedoch zu bedenken ist, daß dabei, abgesehen von der Feinstwindsichtung, über die noch in einem besondern Aufsatz berichtet werden soll, die Fusitanreicherung nicht hoch genug getrieben werden kann und somit die Ausbeute an zumischbarem vitritreichem Feingut stark beeinträchtigt würde. Für das gesichtete gröbere Feingut bestände dann das Problem der selektiven Kohlenflotation überhaupt nicht mehr, während die einfache Flotation für die wirksame Verminderung des Aschengehaltes nicht zu umgehen wäre.

Ferner wurde bei mikroskopischen Untersuchungen von einfachen Flotationsschlämmen in der Regel eine starke Fusitanreicherung gegenüber dem Aufgabegut festgestellt. So ermittelten H. Hoffmann<sup>1</sup> für eine Saarkohlenflotation 23 %, Bräuer<sup>2</sup> für eine niederschlesische Flotation 30 % und der Verfasser<sup>3</sup> für eine sächsische Flotation 36 % Fusitanreicherung. Natürlich trifft dies nur bei einem entsprechend hohen Fusitgehalt im Aufgabegut zu. In andern Fällen, von denen Bräuer einige für Niederschlesien anführt, ist der Fusitgehalt im Flotationsschlamm geringfügig. So hat seinerzeit auch Thau<sup>4</sup> offenbar ziemlich fusitfreie Flotationsschlämme erzielt, weil diesen eine hervorragende Verkokbarkeit eigen war. Allerdings kann man aus Einzelversuchen nicht folgern, daß der Zusatz flotierter Schlämme zur Koks-kohle deren Backvermögen nicht herabsetze, weil stets die jeweilige Gefügezusammensetzung den Ausschlag gibt. Bemerkenswert sei noch, daß die eben erwähnten Flotationsschlämme aus dem Saargebiet, Sachsen und Niederschlesien keine nennenswerten Duritgehalte aufwiesen.

Gelegentlich ist auch das Problem der selektiven Kohlenflotation als überhaupt nicht bestehend hin-

<sup>1</sup> Die Durchführung der Flotationsversuche hat Dr.-Ing. Schäfer von der Ekof O. m. b. H. in Bochum übernommen, und Dr.-Ing. E. Krüpe hat bei der kohlenpetrographischen Bearbeitung mitgewirkt.

<sup>2</sup> Mayer und Schranz: Flotation, 1931, S. 486.

<sup>3</sup> Kühlwein: Aufbereitung und Verkokung feinkörniger Kohle unter Berücksichtigung kohlenpetrographischer Erkenntnisse, Glückauf 65 (1929) S. 364.

<sup>4</sup> Bräuer: Die Verarbeitung von flotierter Kohle in der Kokerei, Glückauf 67 (1931) S. 657.

<sup>1</sup> H. Hoffmann: Die makroskopischen Gemengteile der Saarkohle, Glückauf 64 (1928) S. 1237.

<sup>2</sup> a. a. O. S. 657.

<sup>3</sup> a. a. O. S. 366.

<sup>4</sup> Thau: Kohlenveredlung, insbesondere zur Herstellung von asche-armem Koks, Stahl u. Eisen 42 (1922) S. 1153.

gestellt worden<sup>1</sup>, weil zwar der Fusitgehalt im Flotationsschlamm recht hoch sein könne, in der Feinkohlenmischung aber ungefährlich sein müsse. Demgegenüber ist jedoch zu erklären, daß nasse fusitreiche Flotationsschlämme nur sehr schwierig mit der übrigen Feinkohle gleichmäßig vermischt werden können, ganz abgesehen davon, daß vielleicht schon die Feinkohle selbst soviel Fusit enthält, wie ihr gerade zuträglich ist. In jedem Falle stört eine Nesterbildung von fusitreichen Zonen in der Einsatzkohle die gleichmäßige Güte der Koksbeschaffenheit. Zu solcher Nesterbildung wird es aber bei Fusitentziehung um so weniger kommen, als damit auch der Anteil an allerfeinstem Korn stark verringert und bei der Trocknung ein geringerer Nässegrad erreicht wird. Damit man also möglichst trockne Flotationsschlämme erhält, das nicht backende Material möglichst weitgehend beseitigt wird und eine gute Koks-kohlenmischung sowie in Verbindung hiermit eine gleichbleibende Koksgüte gewährleistet ist, empfiehlt sich, wenn es die stoffliche Zusammensetzung der Aufgabe erfordert, die Anwendung der selektiven Kohlenflotation.

Das neuartige Verfahren wird mit dem Fusit zum Teil auch den an ihn gebundenen Schwefel in Gestalt von eingesprengtem Pyrit und bisweilen auch den Phosphor entfernen. Wenn diese Möglichkeiten durch das Verfahren gegeben sind, kann man zwecks Herstellung von Edelkoks unter Umständen auch erwägen, größere Feinkohle, die vielleicht viel mineralimprägnierten Fusit führt, der Flotation zuzuführen. Man würde etwa das gröbere Feinkorn über 2–3 mm trocken aufbereiten, die gereinigte Kohle durch elastische Zerkleinerung aufschließen und ihr durch nachgeschaltete Windsichtung den feinstzerfallenen Fusit, Kalkspat und Schwefelkies entziehen. Der Staub aus diesem Arbeitsgang wäre mit dem aus dem Feinkorn unter 2–3 mm abgesichteten Staub zur Flotationaufgabe zu vereinigen. Die Trockenaufbereitung würde man vorsehen, um bei der dann anfallenden größeren Menge nasser Flotationsschlämme einen entsprechenden Ausgleich zu haben. Auf diese Weise könnte man also durch die selektive Kohlenflotation zahlreiche Schadstoffe entfernen und unter anderm auch eine Aufbesserung im Aschenschmelzverhalten des Kokes erzielen. Daher ist vor auszusehen, daß die Flotation durch die Einführung dieses Verfahrens nicht auf die feinkörnigen Aufbereitungserzeugnisse beschränkt bleibt, sondern in geeigneten Fällen ein erweitertes Anwendungsgebiet eben für aufgeschlossene gröbere Feinkohle findet. Freilich dürfte es wohl nie dahin kommen, daß man, wie es Thau<sup>2</sup> vor 10 Jahren als möglich erachtet hat, die gesamte Feinkohle zwecks Herstellung von Edelkoks flotieren wird.

#### Bisherige Entwicklung der selektiven Kohlenflotation.

Wie schon erwähnt, haben Mayer und Schranz die Glanz-Mattkohlentrennung durch Schwimmaufbereitung als aussichtsreich betrachtet und in ihrem Werk als Beispiel die Fuchsgrube in Niederschlesien angeführt, in deren Wäsche diese Aufbereitungsweise durchgeführt wird. Von dieser Anlage

ist jedoch nichts weiter als der nachstehende Aufbereitungserfolg bekannt:

	Ausbringen %	Aschengehalt %
Rohschlamm . . .	—	22
Kokskohle . . .	50	5
Kesselkohle . . .	30	13
Abgänge . . .	20	78

Daraus läßt sich jedoch nichts über eine etwaige stoffliche Zerlegung der Kohle entnehmen, was man nur durch quantitative Angaben über die kohlenpetrographische Gefügezusammensetzung der Kokskohle und Kesselkohle oder zum wenigsten durch anschauliche Mikrobilder darzulegen vermag. Hier-nach kann somit nicht behauptet werden, daß eine wirkliche Zerlegung in Glanz- und Mattkohlenbestandteile vorliegt. Dies ist auch wenig wahrscheinlich, weil im allgemeinen reine Mattkohle nicht derartig hohe Aschengehalte hat, wie sie diese Kesselkohle aufweist. Daher ist die Annahme abwegig, daß sich der Aschengehalt eines Flotationsschlammes durch Abscheidung der Mattkohlenbestandteile nennenswert herabdrücken läßt. Vielmehr scheint im vorliegenden Falle eine Verwechslung mit Brandschiefer unterlaufen zu sein. Dessen Anreicherung in einer besondern Fraktion wäre allerdings auch ein gewisser Erfolg, weil in andern Fällen brandschieferreiche Schlämme durch einfache Flotation nicht veredelt werden können.

Nach Angabe von Mayer und Schranz wurde der Aufbereitungserfolg bei der Fuchsgrube ohne Anwendung drückender Mittel und lediglich durch Benutzung auswählender Öle in Verbindung mit einer Änderung der Trübedichte bewirkt. Bekannt ist auch der kurze Hinweis von Chapman<sup>1</sup> auf die Möglichkeit der Trennung von Glanz- und Mattkohle durch Flotation unter Benutzung von Kerosen und Phenol. Ferner sollen, wie Mayer und Schranz angeben<sup>2</sup>, organische Schutzkolloide in Form von Stärke, Leim, Tannin und Albumin als drückendes Mittel für Mattkohle verwendet werden können, was F. G. Price festgestellt hat. Diese Vorschläge werden jedoch kaum praktische Anwendung finden, weil, wie bereits gesagt, die Trennungsfrage zwischen Glanz- und Mattkohle durch Flotation gar nicht besteht.

Mit der Fusitabscheidung durch selektive Kohlenflotation befassen sich einige Hochschulinstitute, z. B. in Freiberg und Leoben, wo Madel und Bierbrauer besondere Verfahren entwickelt haben. Näheres darüber ist jedoch noch nicht bekannt. Bräuer bemerkt in seinem schon angezogenen Aufsatz<sup>3</sup>, daß neuerdings auch den Aufbereitungsfirmen Humboldt und Krupp-Grusonwerk die Fusitabscheidung durch Anwendung von Schutzkolloiden gelungen ist. Offenbar handelt es sich hier um Verfahren, denen das DRP. 406061 vom 13. November 1924 zugrunde liegt, das der Minerals Separation Ltd. erteilt worden ist. Nach diesem Verfahren gelingt es unter Anwendung derselben Schutzkolloide, die für das Drücken der Mattkohle verwendet werden können, den Fusit am Aufschwimmen zu verhindern. Es dürfen jedoch nur geringe Mengen dieser Schutzkolloide verwendet

<sup>1</sup> Lucke: Höhere Leistungen an gewaschener Feinkohle bei Schwimmaufbereitung der Schlammkohle, Z. VDI 73 (1929) S. 1348.

<sup>2</sup> a. a. O. S. 1244.

<sup>1</sup> Fuel J (1912) S. 52.

<sup>2</sup> Mayer und Schranz, a. a. O. S. 514 und 515.

<sup>3</sup> Bräuer, a. a. O. S. 660.

werden, z. B. 100–150 g Stärke oder Albumin, 250 g Leim oder 400–500 g Gerbsäure je t. Infolge dieser Zusätze sollen die betreffenden Bestandteile ihre Schwimmfähigkeit niemals wieder erlangen, so daß sie in die Abgänge geraten würden, weshalb vorgeschlagen wird, zunächst durch einfache Flotation ein Vorerzeugnis herzustellen, damit daraus durch einen Reinigungsvorgang unter Drücken des Fusits ein gut verkokbarer Flotationsschlamm gewonnen wird. Die Patentschrift erwähnt ein Beispiel, bei dem eine fusitfreie Kohle mit 21,5% Asche zu einer nahezu fusitfreien Kokskohle veredelt werden konnte, von der bei 6% Aschengehalt 65% ausgebracht worden seien.

Im Gegensatz zu diesem Verfahren hat die Ekof G. m. b. H. in Bochum ein anderes Flotationsverfahren entwickelt, bei dem gerade umgekehrt die Glanzkohle gedrückt und der am leichtesten schwimmbare Bestandteil, die Faserkohle, zuerst herausgeschwommen wird (DRP. 582723). Die drückende Wirkung auf die Glanzkohle erreicht man durch die Verwendung vorbereiteter Polyhexosen, und durch geeignete Zusatzmittel kann man sie wieder aufheben. Zur Gewinnung der Glanzkohle wird nach Abtrennung des Fusits die Flotationstrübe schwach alkalisch gemacht und unter Zusatz von schweren Sammlerölen flotiert, worauf die Glanzkohle als fusitarmes Schaumkonzentrat ge-

wonnen werden kann. Bei dem Verfahren geht man praktisch so vor, daß zunächst in den ersten Zellen des Flotiergerätes der Fusitschaum abgezogen wird, während sich in den restlichen Zellen die fusitarme Kokskohle gewinnen läßt. Nach diesem Verfahren sind eine Anzahl von Modellversuchen durchgeführt und von der Forschungsstelle kohlenpetrographisch überwacht worden. Als geeignet befundenes Material soll später auch bei andern Verfahrensarten eingesetzt werden, damit man alle zurzeit für die Fusitabscheidung in Betracht kommenden Verfahren der selektiven Kohlenflotation für dasselbe Ausgangsgut miteinander zu vergleichen vermag.

#### Durchführung von Versuchsreihen nach dem Ekof-Verfahren.

##### Das Ausgangsgut.

Für die Flotationsversuche, die in der pneumatischen Röhre, zum Teil auch in der Ekof-Zellenvorrichtung vorgenommen wurden, standen sechs Kohlenproben zur Verfügung, und zwar ein englischer Kohlenstaub aus Yorkshire, ein niederschlesischer Kohlenstaub sowie aus dem Ruhrbezirk ein Kohlenstaub der Zeche L, Sichterstaube der Zechen F und H und ein Filterstaub der Schachtanlage G. Die Beschaffenheit dieser Ausgangsstoffe ist aus der Zahlentafel 1 ersichtlich.

Zahlentafel 1. Beschaffenheit der Rohstaube und Schlämme.

Proben	Asche	Flüchtige Bestandteile	Korn (< 10000 M./cm <sup>2</sup> )	Vitrit	Clarit	Durit und Übergänge	Fusit	Brandschiefer
	%	%	%	%	%	%	%	%
Kohlenstaub von Yorkshire . . . . .	14,0	27,8	—	56	13	9,0	15,0	7
Niederschlesischer Kohlenstaub . . . . .	18,0	22,2	—	59	9	20,0	9,0	3
Schlamm L . . . . .	34,0	27,0	—	65	7	8,5	10,5	9
Staub F . . . . .	14,0	26,0	30	57	14	7,0	15,0	7
Staub H . . . . .	14,0	25,0	45	51	14	14,0	16,0	5
Staub G . . . . .	10,7	25,5	72	53	5	9,0	29,0	4

Die Mehrzahl der Proben war verhältnismäßig aschenarm und zeigte Gaskohlencharakter. Lediglich der niederschlesische Kohlenstaub war gasärmer, was angesichts des geringen Fusitgehalts von 9% die stärkere Inkohlung bedingte. Auch der Aschengehalt lag hier mit 18% etwas höher; besonders aschenreich war der Schlamm L mit 34%, verhältnismäßig gering dagegen sein Fusitgehalt. Bei den Stauben, von denen der aus Yorkshire nach dem Verfahren der Lessing-Entstaubung gewonnen worden war, lagen die Fusitgehalte mit etwa 15% erheblich höher als bei den Schlämmen. Der sehr feinkörnige Filterstaub G zeigte mit 29% die höchste Fusitanreicherung. Wesentlich gröber, aber doch noch recht feinkörnig waren die Staube H und F. Ein Vergleich von Fusitgehalt und Feinheitgrad dieser drei Staube läßt erkennen, daß das Korn unter 10000 M./cm<sup>2</sup> beim Staub F den geringsten Vitritgehalt haben und dieser beim Staub H schon höher und beim Filterstaub G außerordentlich hoch sein muß. In der Tat ergaben auch die Fusitbestimmungen in dieser abgeseibten Körnung 25–30% Fusit beim Staub G, nicht mehr als 30% beim Staub H und 40–45% beim Staub F. Die vollständigen kohlenpetrographischen Analysen in der Zahlentafel 1 sind der Vergleichbarkeit halber auf bergfreie Werte umgerechnet worden, damit sich der Anteil der einzelnen Gefügebestandteile an der Kohlenzusammensetzung

überblicken läßt. Die Analysen besagen, daß der Vitritanteil weitaus vorherrscht. Die Claritgehalte übertreffen die Duritgehalte oder sind ihnen gleich. Lediglich im niederschlesischen Kohlenstaub findet sich ein höherer Duritanteil von 20%, der sonst nur noch beim Staub H mehr als 10% beträgt. Immerhin nennenswert sind die Brandschiefergehalte; besonders hoch ist er beim Schlamm L. In diesem Falle liegt der Vitritgehalt des Rohschlammes, der ja zu einem Drittel aus Aschenbestandteilen besteht, erheblich niedriger. Auffallend gleichen sich die Staube von Yorkshire- und Ruhrkohle F.

##### Der Aufbereitungserfolg.

Bei den Versuchen wurde Zwischengut abgezogen, weil man das Aufgabegut bei den verhältnismäßig geringfügigen Probemengen im Versuchsgerät nicht restlos aufzuarbeiten vermochte. Daher können sich die Werte des Ausbringens für Kohlen und Abgänge im Betrieb je nach der Aufteilung der im Versuch unverarbeiteten Mengen noch entsprechend ändern. Die Aschengehalte vom Zwischengut bleiben also unerörtert. Immerhin dürften auch im Betriebe Aschengehalte der Abgänge von nicht unter 60% erzielt werden, während die Aschengehalte in den Kohlenerzeugnissen noch etwas ansteigen könnten.

Zahlentafel 2. Aufbereitungserfolg der Flotationsversuche.

Proben	Mengenausbringen in %				Aschengehalte in %					
	Koks- kohle	Fusit- kohle	Zwischen- gut	Ab- gänge	Koks- kohle	Fusit- kohle	Zwischen- gut	Ab- gänge	Aufgabe- gut	
Kohlenstaub von Yorkshire	55,0	27,0	4,0	14,0	5	7,0	13,0	60	14	
Niederschlesischer Kohlen- schlamm	51,5	13,5	23,0	13,0	7	10,5	19,0	69	18	
Ruhrbezirk	Schlamm L . . . . .	37,5	6,0	14,0	42,5	9	16,0	35,0	60	34
	Staub F . . . . .	52,2	20,8	20,7	6,3	5	6,6	29,5	60	14
	Staub H . . . . .	37,0	34,6	24,7	3,7	6	4,0	31,4	63	14

Nach der Zahlentafel 2 sind aber auch schon bei den Versuchen recht befriedigende Mengenausbringen zu verzeichnen. Eine Sonderstellung nimmt der Ruhrkohlen Schlamm L ein, bei dem infolge des hohen Aschengehaltes etwa 40% Abgänge anfielen. Während ebenfalls fast 40% Koks-kohle gewonnen wurden, blieb der Anfall an Fusitkohle gering. Die Aschengehalte beider Erzeugnisse waren noch recht hoch, besonders in der Fusitkohle mit 16%. Gleichfalls nicht allzu beträchtlich war das Ausbringen an Fusitkohle beim niederschlesischen Kohlen Schlamm, weil hier ja auch der Fusitgehalt des Aufgabegutes 10% noch unterschritt; jedoch fielen bereits etwa 50% Koks-kohle an. Die Aschengehalte waren etwas niedriger als beim Ruhrkohlen Schlamm L.

Im Ausbringen an Fusitkohle folgen dann der Staub F mit 21%, der Yorkshire-Staub mit 27% und der Staub H mit 35%. Während die beiden ersten mehr als 50% Koks-kohle lieferten, fielen beim Staub H nur 37% an. Die Summe beider Ausbringen für die Staube F und H liegt jedoch übereinstimmend bei 72–73%. In den Aschengehalten wurden für die Staube F und aus Yorkshire gleiche Werte von 5% in der Koks-kohle und 7% in der Fusitkohle erzielt. Beim Staub H lag der Aschengehalt der Fusitkohle dagegen um 2% niedriger als in der Koks-kohle mit 6% Asche.

Zahlentafel 3. Kohlenpetrographische Gefügezusammensetzung der Aufbereitungserzeugnisse.

Proben <sup>1</sup>	Vitrit %	Clarit %	Durit und Übergänge %	Fusit %	Brand- schiefer %		
Kohlenstaub von Yorkshire . . . . .	S	55	9	4,5	30	1,5	
	K	72	9	8,0	7	4,0	
	F	53	7	3,0	35	2,0	
Niederschlesischer Kohlen Schlamm . . . . .	S	67	6	18,0	8	1,0	
	K	66	12	14,0	5	3,0	
	F	58	4	6,5	30	1,5	
Ruhrbezirk	Schlamm L . . . . .	S	76	9	4,0	8	3,0
	Staub F . . . . .	K	61	19	3,0	10	7,0
		F	47	10	3,0	35	5,0
Staub H . . . . .	K	63	19	4,5	8	5,5	
	F	—	—	—	40	—	
	K	49	29	7,0	10	5,0	
	F	—	—	—	28	—	

<sup>1</sup> S = Sammelkonzentrat, K = Koks-kohle, F = Fusitkohle.

Vom Ruhrkohlenstaub G ist bisher nicht mehr die Rede gewesen, weil bei ihm die selektive Kohlenflotation mißlungen war. Der flotierte Schlamm wies denselben Fusitgehalt wie das Aufgabegut auf, der auch im Korn unter 10000 M./cm<sup>2</sup> nicht weiter erhöht werden konnte. Es liegt nahe, die Ursache für die fehlende Fusitanreicherung beim Flotieren in der überaus hohen Feinkörnigkeit des Aufgabegutes zu suchen. In der angezogenen Patentschrift DRP. 406061 ist bereits erwähnt worden, daß die Wirkung der Trennung dann hintangehalten wird, wenn auf den

Für die Staube F und H, von denen beim Versuch doch immerhin je 700 kg verarbeitet werden konnten, lautet das voraussichtliche Betriebsergebnis:

Staub	Koks- kohle %	Asche %	Fusit- kohle %	Asche %	Ab- gänge %	Asche %
F	60	7,5	25	9,0	15	60
H	55	6,5	30	4,5	15	55

Die Veränderungen in der kohlenpetrographischen Gefügezusammensetzung finden sich in der Zahlentafel 3. Darin sind die Werte für Koks-kohle (K) und Fusitkohle (F) einander gegenübergestellt, zum Teil auch besonders hergestellte Sammelkonzentrate (S) berücksichtigt. Die Bestandteile Vitrit, Clarit, Durit nebst Übergängen und Brandschiefer wurden unter Ölimmersion mit Hilfe des Integrationsmeßtisches ermittelt, die Fusitgehalte dagegen unter Heranziehung des Vergleichsmikroskops bestimmt. Einzelheiten über diese kohlenpetrographischen quantitativen Analysenverfahren werden demnächst hier in einem besondern Aufsatz behandelt. Bei den Stauben F und H wurde für die Fusitkohle auf die vollständige kohlenpetrographische Analyse verzichtet, weil neben dem Fusit praktisch nur noch der Vitrit zu erfassen gewesen wäre.

zu drückenden Bestandteil viel feinkörniges Gut entfällt, das ganz allgemein besonders leicht schwimmbar ist. Da nun im Falle des G-Filterstaubes mindestens 40% Vitrit feiner als 60 Mikron sind, muß dieser schon restlos in die Fusitkohle gelangen, deren Anreicherung dann in Anbetracht des mit 29% schon hohen Fusitgehaltes im Aufgabegut als unmöglich erscheint.

Beim Ruhrkohlen Schlamm L wurde der Fusitgehalt der Koks-kohle gegenüber dem Rohschlamm nicht verbessert. Auch ein in diesem Falle hergestelltes

Sammelkonzentrat enthielt 8% Fusit. In der Fusitkohle, von der nur 6% anfielen, ergaben sich 35% Fusitanreicherung, womit aber nur der allerfeinste Fusitschlamm erfaßt worden ist. Von den 10,5% Fusit des Rohschlammes wurden nur 2,1% in der Fusitkohle ausgebracht, entsprechend einer Fusitausebeute von nur 20%. Dieses ungünstige Ergebnis beruht auf dem vorwiegend zelligen Auftreten des Fusits im Schlamm L. Diese groben Fusiteilchen sind, worauf auch der hohe Aschengehalt der Kokskohle hindeutet,

achten sind. Erwähnt sei noch der überaus geringe Duritgehalt in den zu L gehörigen Flotationskonzentraten, während der Claritgehalt in der Kokskohle erheblich ist.

Diese beiden Beispiele zeigen schon klar, welche erhebliche Bedeutung den Korngrößenverhältnissen der selektiv zu flotierenden Kohlenbestandteile für den Erfolg des Verfahrens zufällt.

Bei dem niederschlesischen Kohlenschlamm glich das durch einfache Flotation hergestellte Sammelkonzentrat nahezu dem Rohschlamm. Eine Änderung war also kaum erfolgt. Erst durch die selektive Flotation gelang es, den Fusitgehalt in der Kokskohle auf 5% zu drücken und in der Fusitkohle auf 30% zu erhöhen, wie es die Abb. 2 und 3 veranschaulichen. Wenn auch im Vitritgehalt beider Erzeugnisse nur ein Unterschied von 8% besteht, so wurde doch der Anteil der Mattkohlenbestandteile Clarit und Durit von 26 auf 10% vermindert. Der Duritgehalt von 14% in der Kokskohle ist im Vergleich mit allen übrigen entsprechenden Werten noch recht hoch. Hier lag der einzige Fall mit einem nennenswerten Duritgehalt in den Versuchskohlen vor.



Abb. 1. Vitrit-Selektiv-Flotationskonzentrat aus Kohlenschlamm der Ruhrzeche L. v = 180, trocken.

zumeist mit spezifisch schwerer Mineralsubstanz infiltriert, wie Kalkspat und Schwefelkies, zum Teil auch Ton, so daß die Schwerkraft ihrem Auftrieb entgegenwirkt. Man erkennt dies deutlich in Abb. 1, wo zahlreiche derartige grobzellige Fusiteilchen zu beob-

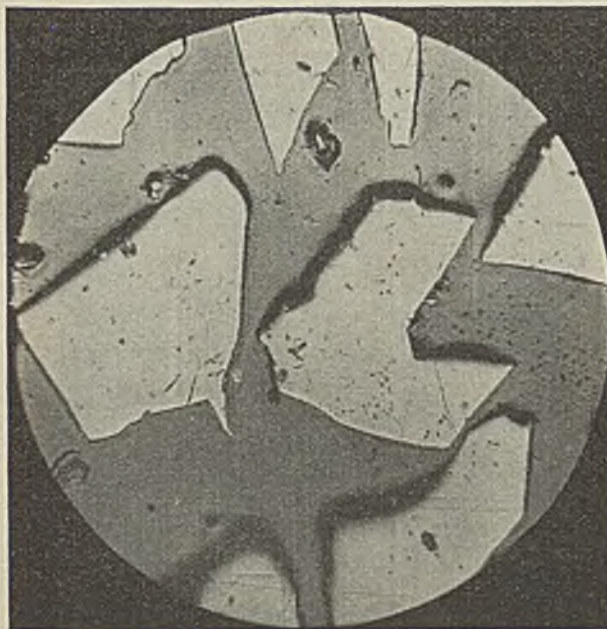


Abb. 2. Vitrit-Selektiv-Flotationskonzentrat einer niederschlesischen Grube. v = 180, trocken.

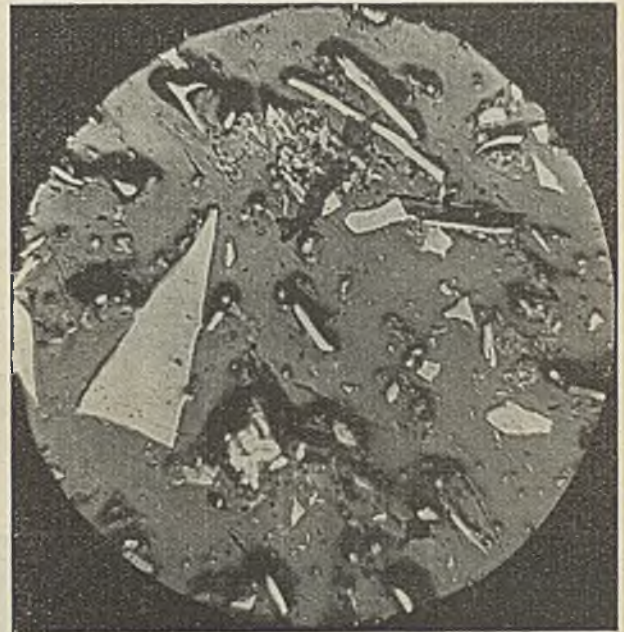


Abb. 3. Fusit-Selektiv-Flotationskonzentrat einer niederschlesischen Grube. v = 180, trocken.

Zahlentafel 4. Aufbereitungserfolg der Fusittrennung.

Proben	Mengen- aus- bringen v	Fusit- anreicherung c	Fusit- gehalt a der Aufgabe	Fusit- aus- bringen m	Tren- nungs- grad
Versuchsergebnisse					
Ruhrkohlschlamm L	6,0	35	10,5	20,0	15,7
Niederschlesischer Schlamm . . . . .	13,5	30	9,0	45,0	34,6
Yorkshire-Staub . . . . .	27,0	35	15,0	63,0	42,4
Ruhrkohlenstaub F . . . . .	20,8	40	15,0	55,5	40,8
Ruhrkohlenstaub H . . . . .	34,6	28	16,0	60,5	30,9
Im Dauerbetriebe vor auszusehen					
Niederschlesischer Schlamm . . . . .	15,0	30	9,0	50,0	43,2
Ruhrkohlenstaub F . . . . .	25,0	40	15,0	66,6	48,3
Ruhrkohlenstaub H . . . . .	30,0	28	16,0	52,5	26,8

Aus den kohlenpetrographischen Analysen ergibt sich im Verhältnis (Vitrit+Clarit) : Fusit folgende Verschiebung: von 1 : 0,13 im Rohschlamm auf 1 : 0,065 in der Kokskohle und auf 1 : 0,49 in der Fusitkohle. In der Zahlentafel 4 läßt sich der Trennungserfolg erkennen, wobei Fusitgehalt der Aufgabe (a), Mengenausbringen (v), Fusitanreicherung (c), Fusitausbringen (m) und der Trennungsgrad nach Luyken zu beobachten sind. Dieser Trennungsgrad ist  $\frac{m-v}{100-a}$ , wobei für m gilt  $\frac{v \cdot c}{a}$ . Der vorliegende Versuch ergab ein Ausbringen von 45% Fusit, während die gestellte Aufgabe zu 34,6% erreicht wurde. Im Dauerbetriebe dürften sich die Werte noch ein wenig verbessern, nämlich auf 50 und 43,2%.

Der Yorkshire-Staub lieferte zunächst ein Sammelkonzentrat, in dem sich der Fusitgehalt gegen-

über dem Aufgabegut verdoppelte, und zwar geschah dies auf Kosten der Bestandteile Clarit, Durit und Brandschiefer; die Vitritgehalte entsprachen einander.



Abb. 4. Rohstaub einer englischen Kohlengrube (Yorkshire).  $v = 180$ , trocken.



Abb. 5. Kollektiv-Flotationskonzentrat aus Rohstaub einer englischen Kohlengrube (Yorkshire).  $v = 180$ , trocken.

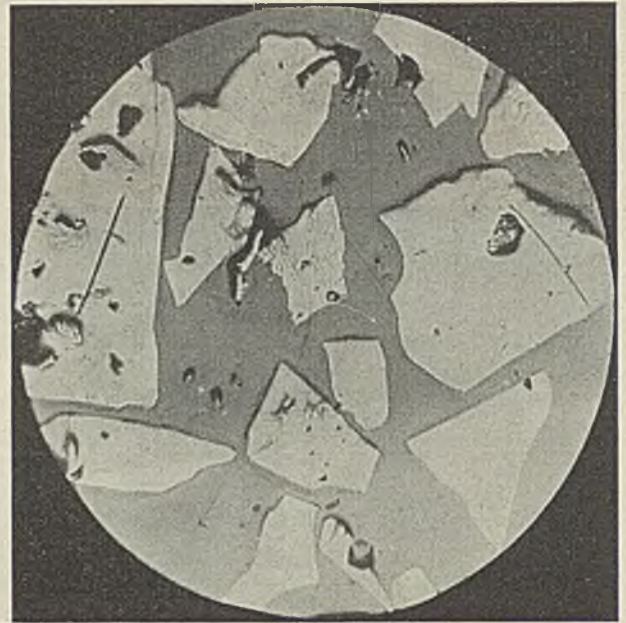


Abb. 6. Vitrit-Selektiv-Flotationskonzentrat aus Rohstaub einer englischen Kohlengrube (Yorkshire).  $v = 180$ , trocken.

Diese Fusitanreicherung wird auch beim Vergleich der Abb. 4 und 5 ersichtlich. Durch Anwendung der selektiven Kohlenflotation gelang es aber doch, eine fusitarmer Kokskohle mit 7% Fusit zu gewinnen und die Fusitkohle noch auf 35% anzureichern. Der Unterschied im Vitritgehalt beider Erzeugnisse beträgt 21%. Ihre sehr verschiedene Gefügestruktur erhält aus den Abb. 6 und 7. Die Aufbereitung hat folgende Veränderung im Verhältnis (Vitrit + Clarit) : Fusit hervorgerufen: von 1 : 0,22 im Aufgabegut auf 1 : 0,09 in der Kokskohle und auf 1 : 0,58 in der Fusitkohle gegenüber 1 : 0,47 im Sammelkonzentrat. Der aus der Zahlentafel 4 hervorgehende Trennungserfolg ist im Vergleich zum nieder-

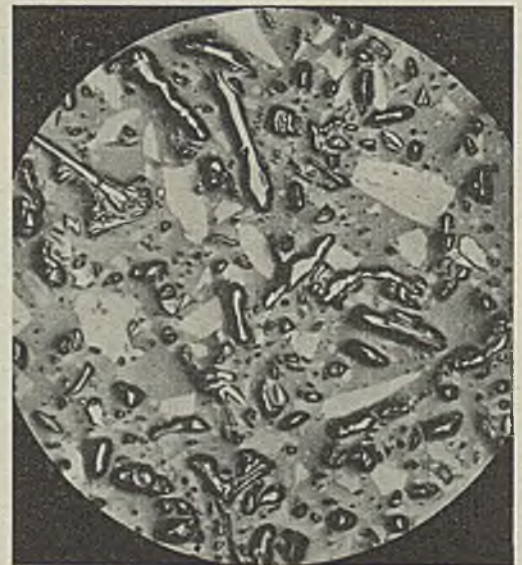


Abb. 7. Fusit-Selektiv-Flotationskonzentrat aus Rohstaub einer englischen Kohlengrube (Yorkshire).  $v = 120$ , trocken.

schlesischen Rohschlamm bei 63% Fusit ausbringen und 42,4% Trennungsgrad günstiger; im laufenden Betrieb wird jedoch, wie gezeigt worden ist, bei Verarbeitung des niederschlesischen Schlammes ein ebenso hoher Trennungsgrad erreicht werden können.



Abb. 8. Rohstaub und Siebstufe unter 10000 M./cm<sup>2</sup> dieses Staubes der Ruhrzeche F. Vergleichsbild.  $v = 75$ , trocken.

In derselben Höhe bewegt sich der Trennungsgrad für den Versuch mit dem Ruhrkohlenstaub F. Auch das Fusit ausbringen liegt über 50%. Entsprechend dem geringern Mengenausbringen von

tafel 1). Von 15% im Rohstaub fiel im Falle F der Fusitgehalt auf 8% in der Kokskohle.

Diese recht wirksame Fusittrennung veranschaulichen die beiden vergleichenden Abb. 8 und 9. In dem einen Falle sind gegenübergestellt Rohstaub und seine Siebstufe unter 10000 M./cm<sup>2</sup>, in dem andern die beiden Selektiv-Flotationskonzentrate. Der Vergleich lehrt, daß die Fusitgehalte im feinen Korn der Aufgabe und in der durch Flotation gewonnenen Fusitkohle übereinstimmen. Höher, als es der Gefügestammensetzung der Körnung unter 60 Mikron eines Aufgabegutes entspricht, kann man anscheinend nach den bisherigen Beobachtungen die Fusitanreicherung auf dem Wege der selektiven Kohlenflotation nicht treiben. Andererseits erkennt man auch die Verringerung des Fusitgehaltes in der Kokskohle gegenüber dem Rohstaub. Besonders deutlich tritt sodann der

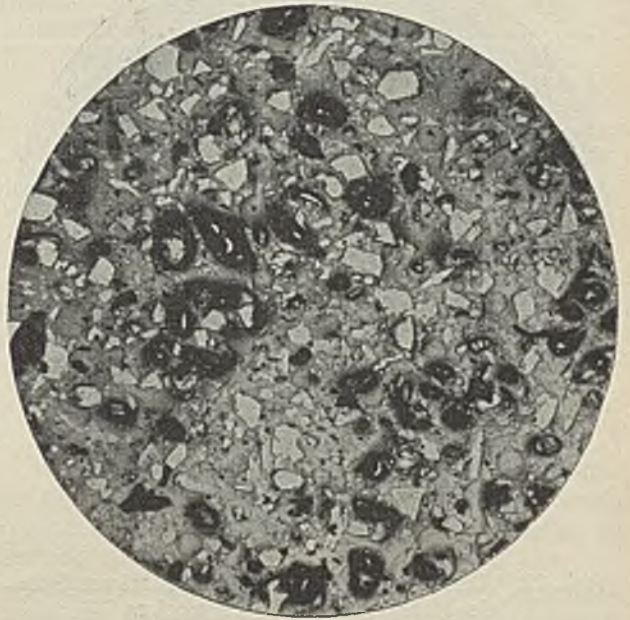


Abb. 10. Vitrit-Selektiv-Flotationskonzentrat aus Staub der Ruhrzeche F.  $v = 70$ , trocken.

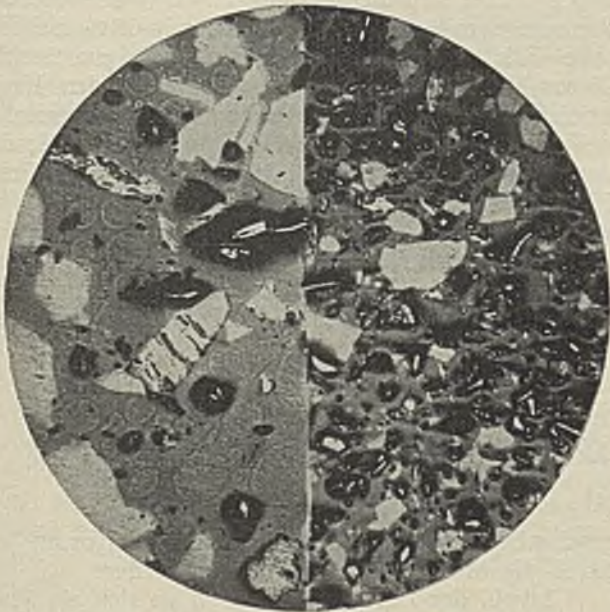


Abb. 9. Vitrit- und Fusit-Selektiv-Flotationskonzentrat der Ruhrzeche F. Vergleichsbild.  $v = 90$ , trocken.

21% Fusitkohle gegenüber 27% beim Yorkshire-Staub hat sich die Anreicherung an Fusit sogar auf 40% erhöhen lassen. Der ziemlich übereinstimmende Aufbereitungserfolg bei diesen beiden Stauben ist in der weitgehenden Gleichartigkeit in der Zusammensetzung der Rohstaube begründet (vgl. die Zahlen-



Abb. 11. Fusit-Selektiv-Flotationskonzentrat aus Staub der Ruhrzeche F.  $v = 70$ , trocken.

unterschiedliche Fusitgehalt der beiden Flotationskonzentrate in den Abb. 10 und 11 hervor, weil für diese Aufnahme vorher eine Zerkleinerung der Proben auf 60 Mikron vorgenommen worden ist. Das Verhältnis (Vitrit + Clarit) : Fusit verbessert sich von 1 : 0,21 im Rohstaub auf 1 : 0,1 in der Kokskohle und erreicht 1 : 0,7 in der Fusitkohle. Unter Zugrundelegung der für einen Dauerbetrieb mit diesem Staub vorauszu sehenden Ergebnisse würden sogar zwei Drittel des Fusits bei einem Trennungsgrad von fast 50 % ausgebracht werden können. Wenn man diesen Erfolg mit dem Versagen der selektiven Kohlenflotation im Falle des Filterstaubes G vergleicht, so ist man geneigt, ihn der viel geringern Feinkörnigkeit des Staubes F zuzuschreiben.



Abb. 12. Vitrit-Selektiv-Flotationskonzentrat aus Staub der Ruhrzeche H. v - 70, trocken.

In dieser Auffassung wird man bei der Betrachtung des Aufbereitungserfolges für den mit dem Ruhrkohlenstaub H ausgeführten Flotationsversuch bestärkt, der ja seiner Feinheit nach zwischen den Stauben F und G liegt. Hier konnte der Fusitgehalt der Aufgabe von 16 % nur auf 10 % in der Kokskohle erniedrigt werden, ohne daß die Fusitanreicherung in der Fusitkohle 30 % erreicht hätte.

Diese noch verhältnismäßig nahe zusammenliegenden Fusitgehalte bestimmen auch die Verschiebung im Verhältnis (Vitrit + Clarit) : Fusit, das von 1 : 0,25



Abb. 13. Fusit-Selektiv-Flotationskonzentrat aus Staub der Ruhrzeche H. v - 70, trocken.

im Rohstaub nur auf 1 : 0,13 in der Kokskohle zurückgeht und auf nur 1 : 0,43 in der Fusitkohle ansteigt. Dieser ungünstigere Trennungserfolg, der wieder durch die höhere Feinkörnigkeit bedingt sein dürfte, erhellt ohne weiteres auch aus der Betrachtung der Abb. 12 und 13 im Vergleich mit den entsprechenden Bildern zur Trennung des Staubes F. Ziffernmäßig drückt sich dies in dem nur 31 % erreichenden Trennungsgrad aus, während das mit 60 % ziemlich hohe Fusit ausbringen ein falsches Bild vortäuscht. Dieser Wert kommt bei der unzureichenden Fusitanreicherung nur durch den sehr hohen Mengenanfall an Fusitkohle zustande. Am Fusit ausbringen läßt sich also die erzielte Leistung nicht beurteilen, denn dieses liegt ja für den Staub H noch über dem Wert für den Staub F, während der Trennungsgrad nachweist, daß im letztgenannten Falle der Aufbereitungserfolg größer war. Eine Verbesserung der Trennung ist für den Staub H auch im Dauerbetriebe nicht zu erwarten. (Schluß f.)

## Der Förderanteil als Kennziffer.

Von Dr.-Ing. A. Linek, Dortmund.

Ein Vergleich der Förderanteilziffern wird durch die Mechanisierung sehr erschwert, oft sogar unmöglich gemacht. Eine Zeche mit weitgehend mechanisiertem Betrieb untertage wird zwar im allgemeinen einen höhern Förderanteil aufweisen als unter sonst gleichen Betriebsverhältnissen eine Zeche, die wenig oder gar nicht mechanisiert hat. Da aber der Förderanteil für die geldmäßige Wirtschaftlichkeit nicht ausschlaggebend ist, sondern einzig und allein die Höhe der Selbstkosten, so wird die Selbstkostenabrechnung bei einer Zeche mit starkem Maschineneinsatz untertage ein ganz anderes Bild zeigen als bei einer Anlage ohne solchen. Die Lohnkosten fallen

gewöhnlich, dagegen entstehen andere Kosten, die durch die Mechanisierung bedingt werden.

Obwohl der Förderanteil schon an sich ein Maßstab für die Mechanisierung ist — allerdings trägt er auch der Betriebszusammenfassung Rechnung, die aber heute mit der Mechanisierung meist Hand in Hand geht —, ist doch der verschiedene Grad der Mechanisierung bei der Beurteilung des Förderanteils zu berücksichtigen, weil er sonst keine Vergleichsmöglichkeiten bietet. Diese Ungleichheit in den Förderanteilziffern muß beseitigt werden, wenn ihnen dieselbe Bedeutung zukommen soll, die sie im Jahre 1913 besessen haben. Gibt es aber eine Möglichkeit, die



Ungleichheit zu beseitigen? Diese Frage kann in bejahendem Sinne beantwortet werden. Man braucht nämlich nur für jede Zeche je nach ihrem Mechanisierungsgrad einen besondern Berichtigungsfaktor zu errechnen, mit dem der ermittelte Förderanteil zu vervielfältigen ist. Im folgenden wird dargelegt, wie sich ein solcher Berichtigungsfaktor und der Mechanisierungsgrad errechnen lassen.

Errechnung eines Faktors zur Berichtigung der Förderanteile und des Mechanisierungsgrades.

Zur Ermittlung des Berichtigungsfaktors muß man die mittlern jährlichen oder monatlichen Gesamtbetriebskosten in Beziehung setzen zu den jährlich oder monatlich verfahrenen Schichten, und zwar derart, daß man die Gesamtbetriebskosten einer Maschine in Schichten umrechnet.

Hier taucht zunächst die Frage auf, ob die vom Bergbau-Verein in Essen veröffentlichten Durchschnittswerte<sup>1</sup> oder die von den einzelnen Zechen selbst errechneten zugrunde zu legen sind. Ohne Zweifel werden die Zahlen voneinander abweichen. Für die Zechen selbst ist der zweite Weg zweckmäßiger, weil sie oft in der Lage sind, durch gute Pflege und Wartung der Maschinen die Betriebskosten erheblich zu senken. Vor allem lassen sich durch strenge Überwachung die Kosten für Schmiermittel, Schläuche und Instandhaltung verringern, ohne daß die Maschinen dadurch weniger leistungsfähig werden. Da die Betriebskosten der Maschinen auf einigen Zechen erheblich unter den vom Bergbau-Verein errechneten Durchschnittszahlen liegen, werden diese Zechen selbstverständlich einen günstigeren Berichtigungsfaktor feststellen können; der Leistungsabfall wird weniger groß sein.

Trotzdem ist für vergleichende Betrachtungen der Zechen untereinander der erste Weg vorzuziehen, da bis jetzt die wenigsten Zechen die Betriebskosten der einzelnen Maschinen ermittelt haben und deren Aufstellung einige Schwierigkeiten bietet. Mit der Verwendung der vom Bergbau-Verein angegebenen Durchschnittswerte ergibt sich daher eine größere Vergleichsfähigkeit. Bis jetzt sind die Gesamtbetriebskosten der Kohलगewinnungsmaschinen<sup>2</sup> und Förderanlagen<sup>3</sup> veröffentlicht worden. Die Betriebskosten der andern Maschinen werden voraussichtlich bald folgen.

Weiterhin gilt es, die Frage zu klären, ob die Maschinenbetriebskosten in Hauerschichten oder in Durchschnittslohnschichten umzurechnen sind. Die Beantwortung dieser Frage ist davon abhängig, ob durch die Mechanisierung Hauer oder andere Leute erspart werden, d. h. ob man den Berichtigungsfaktor für den Streb oder für den Untertagebetrieb berechnet.

Nachstehend soll zunächst dargelegt werden, wie sich der Berichtigungsfaktor für den Strebförderanteil errechnen läßt. Vorausgeschickt sei, daß hierbei nur die im Streb arbeitenden Maschinen in Betracht kommen, also in erster Linie die Kohलगewinnungsmaschinen und die Schüttelrutschenmotoren; auch die

Schrapper, Lademaschinen und Kohlensägen sind hier einzubeziehen. Der Einsatz dieser Maschinen verfolgt den Zweck, hochbezahlte Leute (Hauer) zu ersparen. Der Ersatz des Hauer durch die Maschine muß deshalb bei der Berechnung des Strebberichtigungsfaktors dadurch berücksichtigt werden, daß man die Maschinenbetriebskosten in Hauerschichten umrechnet. So würden sich beispielsweise bei einem Hauerlohn von 7,97 *ℳ* im Jahre 1932 folgende Umrechnungswerte ergeben:

	Jährl. Gesamtbetriebskosten <i>ℳ</i>	Hauerschichten im Jahr
1 Bohrhämmer . . . . .	201	25
1 Drehbohrmaschine . . . . .	206	26
1 Abbauhämmer . . . . .	229	29
1 Säulenschrämmaschine . . . . .	793	100
1 Großschrämmaschine . . . . .	7409	938
1 Kohlenschneider . . . . .	3540	448
1 Rutschenmotor . . . . .	2128	267

Der Maschineneinsatz wird zweckmäßig als Faktor (im folgenden stets Berichtigungsfaktor genannt) errechnet. Die Berechnung des Strebberichtigungsfaktors *f* erfolgt nach der Formel: *f* = Hauerschichten : (Hauerschichten + Maschinenbetriebskosten, umgerechnet in Hauerschichten).

Setzt man für die in Hauerschichten umgerechneten Maschinenbetriebskosten (Hauerschichtwert) *G<sub>s</sub>*, für die gesamten verfahrenen Schichten *V<sub>s</sub>*, so lautet die Formel:

$$f = \frac{V_s}{V_s + G_s}$$

Mit dem so errechneten Berichtigungsfaktor muß man den tatsächlichen Strebförderanteil vervielfachen, um den berichtigten (verminderten) Förderanteil zu erhalten.

Beispiel: In einem mit 60 Mann belegten Streb werden 12 Bohrhämmer, 30 Abbauhämmer, 1 Großschrämmaschine und 2 Rutschenmotoren eingesetzt. Die jährlichen Gesamtbetriebskosten dieser Maschinen entsprechen 2642 Hauerschichten, und zwar sind 12 Bohrhämmer = 300, 30 Abbauhämmer = 870, 1 Großschrämmaschine = 938 und die Rutschenmotoren = 534 Hauerschichten. Die Strebbelegschaft von 60 Mann verfährt in einem Jahre 300 · 60 = 18000 Schichten (das Jahr zu 300 Schichten angenommen).

Die Berechnung des Strebberichtigungsfaktors erfolgt nunmehr nach der vorgeschlagenen Formel:

$$f = \frac{V_s}{V_s + G_s} = \frac{18000}{18000 + 2642} = \frac{18000}{20642} = 0,872.$$

Ist der Strebförderanteil 2,8 t, so erhält man den Förderanteil unter Berücksichtigung des Mechanisierungsgrades, indem man 2,8 mit 0,872 vervielfacht = 2,441 t.

Bei der Berechnung des Berichtigungsfaktors für den Betrieb untertage (Untertageförderanteil) muß man dagegen die Maschinenbetriebskosten in Durchschnittslohnschichten umrechnen, denn durch die Mechanisierung der verschiedensten Arbeitsvorgänge, vor allem auch der Förderung, werden nicht nur Hauer, sondern auch andere Arbeiter (Förderleute usw.) erspart. Außerdem kennt man den Anteil der hoch und niedrig bezahlten Leute an der Arbeitsersparnis nicht. Demnach lautet die Formel zur

<sup>1</sup> Wedding: Betriebskosten der Kohलगewinnungsmaschinen im Ruhrbergbau 1927, Glückauf 65 (1929) S. 194.

<sup>2</sup> Wedding, a. a. O.

<sup>3</sup> Wedding: Leistungen und Kosten des Förderbetriebes im Ruhrkohlenbergbau, Glückauf 67 (1931) S. 1317 und 1594.

Berechnung des Berichtigungsfaktors für den Betrieb untertage:  $f = \text{Gesamtlohnschichten} : (\text{Gesamtlohnschichten} + \text{Maschinenbetriebskosten, umgerechnet in Durchschnittslohnschichten})$ .

Setzt man wiederum für die in Durchschnittslohnschichten umgerechneten Maschinenbetriebskosten (Durchschnittslohnschichtwert)  $G_s$ , für die gesamten verfahrenen Schichten  $V_s$ , so lautet die Formel:

$$f = \frac{V_s}{V_s + G_s}$$

Bei einem Durchschnittslohn untertage von 7,38  $\mathcal{M}$  im Jahre 1932 gestaltet sich beispielsweise die Umrechnung wie folgt:

	Jährl. Gesamtbetriebskosten $\mathcal{M}$	Durchschnittslohnschichten
1 Bohrhämmer . . . . .	201	27
1 Drehbohrmaschine . . . . .	206	28
1 Abbauhämmer . . . . .	229	31
1 Säulenschrämmaschine . . . . .	793	109
1 Großschrämmaschine . . . . .	7 409	1015
1 Kohlenschneider . . . . .	3 540	485
1 Rutschenmotor . . . . .	2 128	291
1 Lademaschine (Butlerschaufel)	4 884	669
1 Schrapper . . . . .	6 160	844
1 Streckenhaspel . . . . .	1 007	138
1 Stapelhaspel . . . . .	1 920	263
1 Akkumulatorlokomotive . . . . .	8 736	1196
1 Benzollokomotive . . . . .	8 032	1100
1 Diesellokomotive . . . . .	10 760	1474
1 Fahrdratlokomotive . . . . .	12 664	1735
1 Aufschiebevorrichtung . . . . .	739	101

Beispiel: Auf einer größeren Zeche stehen in Betrieb: 250 Bohrhämmer, 859 Abbauhämmer, 3 Kohlenschneider, 8 Säulenschrämmaschinen, 8 Großschrämmaschinen, 60 Rutschenmotoren, 2 Lademaschinen (Butlerschaufeln), 3 Schrapper, 20 Streckenhaspel, 10 Stapelhaspel, 5 Akkumulatorlokomotiven, 6 Fahrdratlokomotiven, 1 Benzollokomotive. Dann entsprechen die jährlichen Gesamtbetriebskosten aller dieser Maschinen 88036 Durchschnittslohnschichten. Beträgt die Belegschaft dieser Zeche ohne Nebenbetriebe 2100 Mann, so werden von diesen in 1 Jahr 2100 · 300 = 630000 Schichten verfahren (das Jahr zu 300 Schichten angenommen).

Mit dem Berichtigungsfaktor

$$f = \frac{V_s}{V_s + G_s} = \frac{630\,000}{630\,000 + 88\,036} = 0,87$$

muß man den tatsächlichen Förderanteil von 1,86 t vervielfachen, um den berichtigten Förderanteil von 1,618 t zu erhalten.

Der reziproke Wert des für diese Zeche errechneten Berichtigungsfaktors von 0,87 = 1,15 liefert neben dem berichtigten Förderanteil eine gute Kennziffer für den Betrieb; denn der reziproke Wert des Berichtigungsfaktors (im folgenden stets Mechanisierungsgrad genannt) zeigt an, wie groß der Maschineneinsatz auf der Zeche ist. Je mehr sich nämlich der Mechanisierungsgrad von der Zahl 1 entfernt, desto stärker war die Mechanisierung. Bei 1 hat demnach überhaupt kein Maschineneinsatz stattgefunden. Im allgemeinen wird im Steinkohlenbergbau der Mechanisierungsgrad untertage zwischen 1 und 1,6 liegen (1,6 bei einem Berichtigungsfaktor von 0,625, der nach meinen Berechnungen kaum von einer Zeche bisher erreicht worden ist).

Durch die Einführung des Berichtigungsfaktors und des Mechanisierungsgrades wird eine größere Vergleichsfähigkeit der einzelnen Förderanteile erreicht, und zwar nicht nur in technischer, sondern auch in wirtschaftlicher Hinsicht. Der Berichtigungsfaktor trägt den durch die Mechanisierung entstandenen Sonderkosten Rechnung, während der Mechanisierungsgrad zeigt, wie weit die Mechanisierung fortgeschritten ist. Beide Kennziffern bilden einen guten Maßstab für den Vergleich verschiedener Betriebe, weil sie eine klare Vorstellung über die Höhe des angelegten Maschinenkapitals im Verhältnis zur Belegschaft geben, und weil man annehmen kann, daß — von Ausnahmen abgesehen — die Art der Mechanisierung bei den einzelnen Werken eines Bergbaubezirks annähernd übereinstimmt.

Da die Löhne bekanntlich den wichtigsten Bestandteil der Selbstkosten im Kohlenbergbau darstellen, kann die Höhe des berichtigten Förderanteils innerhalb gewisser Grenzen als Maßstab für die Wettbewerbsfähigkeit einzelner Betriebe und Reviere dienen, zumal da die durch die Mechanisierung entstandenen zusätzlichen Kosten durch den Berichtigungsfaktor berücksichtigt werden. Mithin darf mit Recht behauptet werden, daß dem Förderanteil als Kennziffer auf dieser Grundlage dieselbe Bedeutung zukommt, die er schon vor dem Kriege aufgewiesen hat.

#### Durchgeführte Beispiele.

Überprüft man nach den vorstehenden Überlegungen die Leistungszahlen des Ruhrbezirks, dann wird man feststellen, daß sich ein wesentlich anderes Bild als bei dem bisher üblichen Verfahren ergibt. Um einigermaßen brauchbare Unterlagen zu erhalten, habe ich zunächst 3 Ruhrzechen untersucht, und zwar absichtlich je eine mit flacher (0–25°), halbsteiler (25–35°) und steiler (35–90°) Lagerung gewählt, da die erwähnten Lagerungsgruppen mehr oder weniger stark voneinander abweichende Abbauarten aufweisen, die wiederum von Einfluß auf die Kohलगewinnung und den Maschineneinsatz sind.

Die Untersuchung hat sich nur auf den Betrieb untertage erstreckt, weil dabei die größtmögliche Genauigkeit zu erzielen ist. Bei der eigentlichen Kohलगewinnung dieser Zechen spielt der Abbauhämmer die größte Rolle, mit dem mehr als 90% der gefördert Kohlen gewonnen werden. Ihm gegenüber tritt die Schrämmaschine in den Hintergrund, obwohl sie als eine hervorragende Gewinnungsmaschine zu bezeichnen ist. Dies liegt daran, daß die Einrichtung eines Schrämbetriebes nicht einfach ist. Dafür bietet die Schrämmaschine aber, abgesehen von der erleichterten Hereingewinnung der Kohle den Vorteil, daß sie eine ausgezeichnete Schrittmacherin für die gesamten Arbeitsvorgänge bildet. Neben der mit der Schrämmaschine erreichbaren hohen Hackenleistung erzielt man auch in der Mehrzahl der Fälle einen günstigen Einfluß auf den Stück- und Grobkohlenanfall.

Bei der Beförderung der Kohle im Abbau dieser Zechen behauptet die Rutsche nach wie vor das Feld. In den Abbaustrecken haben sich Akkumulatorlokomotiven neben Schlepperhaspeln gut eingeführt, während bei der Hauptstreckenförderung in erster

Linie Fahrdraktlokomotiven, in geringem Umfang Akkumulator-, Benzol- und Diesellokomotiven benutzt werden.

Die Untersuchung begann mit der Ermittlung der in den Jahren 1913 und 1925 bis 1931 im Betriebe vorhandenen Maschinen (ohne Aushilfe). Die Zeit 1914 bis 1924 ist wegen der außergewöhnlichen Verhältnisse unberücksichtigt geblieben. Sodann wurden

die Maschinenbetriebskosten in Durchschnittslohnschichten umgerechnet (Gs in den folgenden Zahlentafeln). Die Umrechnung der Gesamtbetriebskosten jeder Maschine in Durchschnittslohnschichten ist auf Seite 254 zusammengestellt. Die Zahlentafeln 1-3 unterrichten über die auf den Zechen A, B und C untertage vorhandenen wichtigsten Maschinen und die ihnen entsprechenden Durchschnittslohnschichten (Gs).

Zahlentafel 1. Maschinen untertage und entsprechender Schichtenwert (Gs) auf der Zeche A mit flacher Lagerung.

Table with 17 columns (Maschinenart, 1913, 1925, 1926, 1927, 1928, 1929, 1930, 1931) and 20 rows (Bohrhämmer, Drehbohrmaschinen, Abbauhämmer, etc.).

Zahlentafel 2. Maschinen untertage und entsprechender Schichtenwert auf der Zeche B mit halbesteiler Lagerung.

Table with 17 columns (Maschinenart, 1913, 1925, 1926, 1927, 1928, 1929, 1930, 1931) and 20 rows (Bohrhämmer, Drehbohrmaschinen, Abbauhämmer, etc.).

Zahlentafel 3. Maschinen untertage und entsprechender Schichtenwert auf der Zeche C mit steiler Lagerung.

Table with 17 columns (Maschinenart, 1913, 1925, 1926, 1927, 1928, 1929, 1930, 1931) and 20 rows (Bohrhämmer, Drehbohrmaschinen, Abbauhämmer, etc.).

Durch Vervielfachung der tatsächlichen Förderanteile mit dem Berichtigungsfaktor f  $f = \frac{Vs}{Vs + Gs}$  erhält

man den berichtigten Förderanteil. In der Zahlentafel 4 sind der Berichtigungsfaktor und der berichtigte Förderanteil für die 3 Zechen (Betrieb unter-

Zahlentafel 4. Errechnung des Berichtigungsfaktors f, des berichtigten Förderanteils ba und des Mechanisierungsgrades mg für den Betrieb untertage.

Table with 19 columns (Jahr, Zeche A, Zeche B, Zeche C) and 12 rows (1913, 1925, 1926, 1927, 1928, 1929, 1930, 1931). Columns include Mann, Schichten, a, f, ba, mg.

Zahlentafel 5. Maschinen untertage und entsprechender Schichtenwert im gesamten Ruhrbezirk.

Maschinenart	1913		1926		1927		1928		1929		1930		1931	
	Stück	Gs	Stück	Gs	Stück	Gs	Stück	Gs	Stück	Gs	Stück	Gs	Stück	Gs
Bohrhämmer	11 656	314 712	36 100	974 700	37 681	1 017 387	35 900	969 543	34 419	929 313	29 118	786 156	21 464	579 528
Drehbohrmaschinen	37	1 036	1 918	53 704	1 841	51 548	918	25 704	1 108	31 024	980	27 440	636	17 808
Abbauhämmer	217	6 727	54 387	1 685 997	71 876	2 228 156	81 383	2 522 873	88 252	2 735 812	78 496	2 433 376	61 323	1 901 013
Großschrämmaschinen	15	15 225	712	722 680	570	578 550	421	427 315	486	493 290	437	443 555	402	408 030
Säulenschrämmaschinen	265	28 885	795	86 655	657	71 613	567	61 803	512	55 808	289	31 501	256	27 904
Kohlenschneider	—	—	311	150 835	309	149 865	196	95 060	130	63 050	133	64 505	67	32 495
Streckenhaspel	—	—	10 894	1 503 372	10 746	1 482 948	6 659	918 942	7 970	1 090 860	8 262	1 140 156	7 600	1 048 800
Stapelhaspel	2 890	760 070	4 993	1 313 159	5 328	1 401 264	4 975	1 308 425	8 253	2 170 539	7 035	1 850 205	5 525	1 453 075
Akkumulatorlokomotiven	56	66 976	164	196 144	78	93 288	121	144 716	140	167 440	246	294 216	188	224 848
Fahrdrahtlokomotiven	698	1 211 030	1 262	2 189 570	1 209	2 097 615	1 490	2 585 150	1 484	2 574 740	1 525	2 645 875	1 377	2 389 095
Benzollokomotiven	522	574 200	311	342 100	218	239 800	291	320 100	276	303 600	227	249 700	200	220 000
Diesellokomotiven	—	—	—	—	—	—	10	14 740	24	35 376	51	75 174	57	84 018
Schrapper	—	—	—	—	—	—	—	—	10	8 440	20	16 880	25	21 100
Lademaschinen	—	—	—	—	130	86 970	12	8 028	22	14 718	24	16 056	18	12 042
Rutschmotoren	1 922	559 302	7 660	2 229 060	8 477	2 466 807	8 172	2 378 052	8 465	2 463 315	7 893	2 296 863	6 216	1 808 856
Aufschiebevorrichtungen	—	—	211	21 311	568	57 368	1 002	101 202	1 501	151 601	1 768	178 568	2 052	207 252
Summe	18 278	3 538 163	119 718	11 469 287	139 688	12 023 179	142 126	11 881 653	153 052	13 297 926	136 504	12 550 256	107 406	10 435 864

tage) errechnet. Darin bedeuten f den Berichtigungsfaktor, a den Förderanteil, ba den berichtigten Förderanteil (ba = f · a), mg den Mechanisierungsgrad.

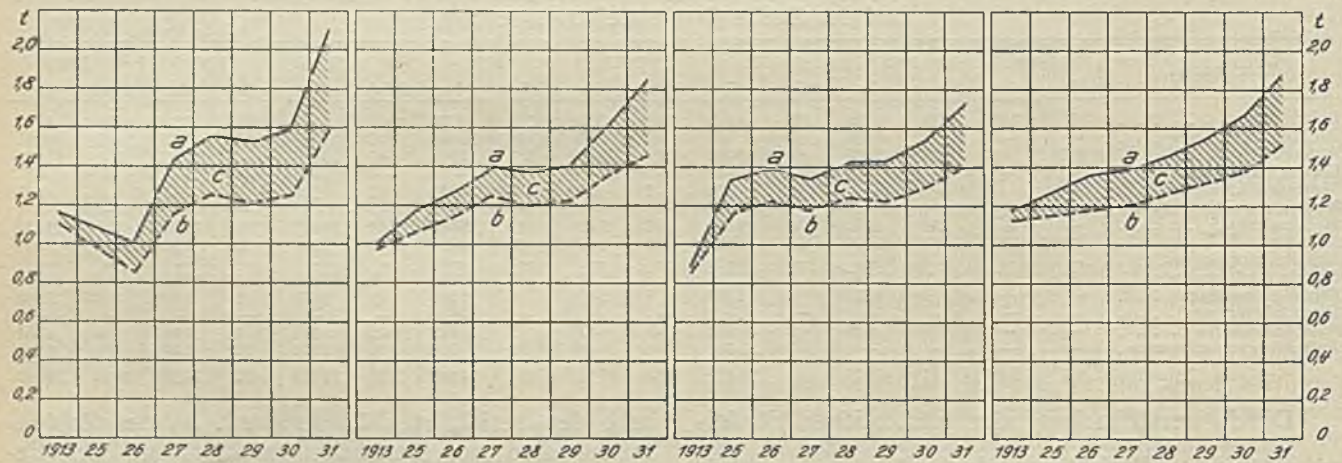
Zahlentafel 6. Errechnung des Berichtigungsfaktors f, des berichtigten Förderanteils ba und des Mechanisierungsgrades mg für den Betrieb untertage sämtlicher rheinisch-westfälischer Zechen.

Jahr	Mann	Schichten	a	f	ba	Abfall von ba gegen a	mg
			t		t	%	
1913	300 917	90 275 100	1,183	0,962	1,138	3,8	1,040
1926	255 772	76 731 600	1,375	0,869	1,193	13,3	1,160
1927	273 888	82 166 400	1,386	0,872	1,208	12,9	1,150
1928	254 832	76 449 600	1,463	0,865	1,265	13,6	1,157
1929	257 396	77 218 800	1,557	0,853	1,328	14,8	1,173
1930	207 997	62 399 100	1,676	0,832	1,394	16,9	1,202
1931	147 223	44 166 900	1,888	0,808	1,525	19,3	1,240

Da es für den Vergleich von Bedeutung ist, den Maschineneinsatz, die Maschinenkosten und ihren Einfluß auf den Förderanteil im ganzen Ruhrbezirk kennenzulernen, sind dieselben Berechnungen auch

für den Betrieb untertage der rheinisch-westfälischen Zechen insgesamt durchgeführt worden. Die Ergebnisse enthalten die Zahlentafeln 5 und 6. Aus den Abb. 1–4 geht der Einfluß der Maschinenkosten auf den Förderanteil hervor. Die ausgezogenen Kurven stellen den Förderanteil in der üblichen Berechnungsweise, die gestrichelten den mit dem Maschineneinsatz berichtigten Förderanteil dar. Der Unterschied, die in den Abbildungen geschraffte Fläche, veranschaulicht den Maschineneinsatz oder die ihm entsprechende Anzahl der Durchschnittslohnschichten.

Die Zahlentafeln 1–3 und 5 zeigen fast übereinstimmend, daß im Jahre 1929 die Mechanisierung ihren Höhepunkt erreicht hat. In den folgenden Jahren ist ein merklicher Rückgang eingetreten, der zunächst darauf beruht, daß die Belegschaft wegen der Absatzstockung stark abgenommen hat und infolgedessen auch weniger Maschinen in Betrieb gewesen sind. Außerdem hat man aber auch mit Absicht weniger Maschinen eingesetzt, um nicht noch mehr Leute entlassen zu müssen. An dem Rückgang sind fast alle Maschinengattungen beteiligt.



a Förderanteil, b berichtigter Förderanteil, c Maschineneinsatz als Schichtwert

Abb. 1. Zeche A mit flacher Lagerung.

Abb. 2. Zeche B mit halbesteiler Lagerung.

Abb. 3. Zeche C mit steiler Lagerung.

Abb. 4. Gesamter Ruhrbezirk.

Abb. 1–4. Einfluß der Maschinenkosten auf den Förderanteil.

In welchem Maße die Maschinenkosten den Förderanteil beeinflussen, ist aus den Zahlentafeln 4 und 6 sowie den Abb. 1–4 ersichtlich. Der Einfluß der Maschinenkosten auf den Förderanteil wird bei Belegschaftszunahme — also steigenden Lohnkosten — geringer, dagegen bei Belegschaftsabnahme — also

sinkenden Lohnkosten — größer. Die Art der Ermittlung der Durchschnittslohnschichten und des Berichtigungsfaktors f läßt demnach auch die Wirtschaftlichkeit des Maschineneinsatzes erkennen. Bei einem hohen Lohn errechnen sich aus dem Maschineneinsatz wenig Durchschnittslohnschichten, der Berichtigungs-

faktor  $f$  wird günstig und bietet einen Anreiz zum Ersatz des Mannes durch die Maschine. Ein niedrigerer Lohn dagegen erhöht die Zahl der Durchschnittslohnschichten, der Berichtigungsfaktor  $f$  wird ungünstig, drückt damit auf die Leistung und nimmt den Anreiz zum Einsatz von Maschinen.

Überprüft man die Leistungszahlen der 3 Zechen und des gesamten Ruhrbezirks, so stellt man fest, daß die sehr beachtliche Leistungssteigerung zu einem großen Teil durch den Maschineneinsatz aufgezehrt wird. So beträgt z. B. im gesamten Bezirk der Leistungsabfall im Jahre 1931 mehr als 19%, während er sich im Jahre 1913 nur auf 3,8% belief. Für die andern Jahre ist der Anteil ebenfalls in der Zahlentafel 6 errechnet.

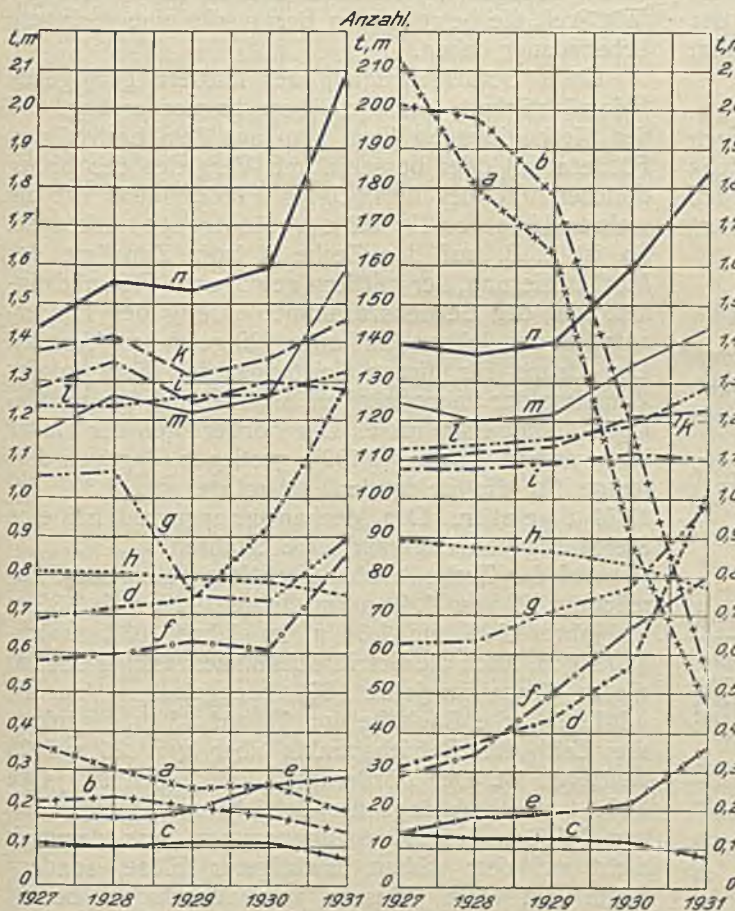
Ein Vergleich der Abbildungen und Zahlentafeln zeigt ferner, daß der Maschineneinsatz auf den einzelnen Zechen verschieden gewesen ist. Am stärksten war er wohl auf der Zeche A mit flacher Lagerung, verhältnismäßig schwach auf der Zeche B mit halbsteeper Lagerung, während die Zeche C mit steiler Lagerung wieder zahlreichere und teurere Maschinen eingesetzt hatte. Aus allen Abbildungen ersieht man übereinstimmend den geringen Wert des Maschineneinsatzes im Jahre 1913, dann eine immer stärkere

Zunahme, die desto größer wird, je mehr die Belegschaft abnimmt. Ferner kommt der Zusammenhang von Mechanisierung und Leistungssteigerung zum Ausdruck, und man erkennt, daß diese nicht nur von der Mechanisierung, sondern auch noch von andern Einflüssen abhängt.

Vor allem ist der Förderanteil auch durch die Betriebszusammenfassung und verschiedene damit zusammenhängende Maßnahmen beeinflusst worden, wie im besondern die Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Fördermittel, ohne die eine Betriebszusammenfassung nicht durchführbar gewesen wäre. Diese hat bewirkt, daß die Zahl der Streckenvortriebs- hauer und Fördermannschaften zurückgegangen ist. Durch die mit der Vergrößerung der flachen Bauhöhe verbundene Verkürzung des Streckennetzes ist bei gleichzeitiger Einführung besserer Ausbauarten auch eine Senkung der Streckenunterhaltungskosten und somit der Reparaturdauer erzielt worden. Weiterhin hat die in Großbetrieben übliche Verteilung der Arbeitsvorgänge — Hereingewinnung der Kohle, Einbringung des Bergeversatzes und Umlegung des Strebfördermittels — auf drei verschiedene Schichten erheblich zur Erhöhung der Strebleistung beigetragen. Von den mittelbaren Vorteilen der Betriebszusammenfassung ist die außerordentlich erleichterte Hereingewinnung der Kohle bei schnellem Abbaufortschritt hervorzuheben.

Die angeführten Maßnahmen haben sich auf den einzelnen Zechen verschieden ausgewirkt, so daß man im allgemeinen nicht sagen kann, welcher das Hauptverdienst an der Steigerung des Schichtförderanteils gebührt. Fest steht jedoch, daß die Betriebszusammenfassung erst durch einen weitergehenden Maschineneinsatz ermöglicht worden ist. Ohne die Mechanisierung von verschiedenen Arbeitsvorgängen wären die Erfolge der Betriebszusammenfassung nicht denkbar; andererseits würde aber auch die Ausnutzung der Maschine ohne Betriebszusammenfassung sehr viel ungünstiger sein. Zwischen beiden besteht eine Art von Wechselwirkung. Überdies steigen bei sachkundiger Anwendung und Ausnutzung der Maschine und des technischen Fortschrittes die innere Leistungsfähigkeit und die Sicherheit der Betriebe.

Mechanisierung und Betriebszusammenfassung haben demnach zur Steigerung des Schichtförderanteils beigetragen. Eine kurze Erläuterung ihrer gegenseitigen Beeinflussung an Hand von Beispielen dürfte angebracht sein. Zu diesem Zweck ist die Entwicklung der Zeche A mit flacher und der Zeche B mit halbsteeper Lagerung während eines Zeitraumes von 5 Jahren (1927 bis 1931) untersucht und das Ergebnis in den Zahlentafeln 7 und 8 sowie in den Abb. 5 und 6 zusammengefaßt worden. Man sieht zunächst die wechselnde Größe der Tagesförderung, die man besonders auf der Zeche B im letzten Jahre wegen Absatzmangels so eingeschränkt hat, daß sich der Erfolg der Betriebszusammenfassung nicht mehr voll auswirken konnte. Schrittweise ist innerhalb der 5 Jahre die Zahl der Abbaubetriebspunkte und damit auch der Abbaustrecken auf beiden



a Zahl der Abbaubetriebspunkte, b Zahl der Abbaustrecken, c Zahl der gebauten Flöze, d Arbeitstägliche Förderung je Abbaubetriebspunkt, e Mittlere Belegung, f Mittlerer Abbaufortschritt, g Mittlere flache Bauhöhe, h Berichtigungsfaktor, i Mittlere Flözmächtigkeit, j Mittlere gewogene Flözmächtigkeit, l Mechanisierungsgrad, m Berichtigter Förderanteil, n Üblicher Förderanteil.

Abb. 5 und 6. Betriebszusammenfassung und Leistung auf der Zeche A mit flacher Lagerung (links) und auf der Zeche B mit halbsteeper Lagerung.

Zechen gesunken. Bei der Zeche B fällt die hohe Zahl der Abbaustrecken auf, die darin begründet ist, daß die Doppelschachanlage zum Teil in ganz steilen Flözen baut. Während die mittlere flache Bauhöhe hier nur 50–60 m beträgt, erreicht sie in den flachen und halbsteilen Flözen 120–140 m. Die gegenüber dem Durchschnitt der Ruhrzechen sehr niedrige Zahl der Abbaustrecken auf der Zeche A erklärt sich daraus, daß hier der Abbau schon in den frühern Jahren stark zusammengefaßt worden ist und sich überwiegend auf die mächtigern flach gelagerten Flöze erstreckt (s. mittlere gewogene Flözmächtigkeit und arbeitstägl. Förderung je Abbaubetriebspunkt).

Als Folge der Betriebszusammenfassung ist auf beiden Zechen einerseits die Zahl der gebauten Flöze gesunken, andererseits die mittlere flache Bauhöhe gestiegen. Durch Verwerfungen und Störungen hat allerdings auf der Zeche A die mittlere flache Bauhöhe in den Jahren 1929 bis 1931 von 107 auf 73 m abgenommen; sie ist jedoch im Jahre 1932 wieder auf 106 m gestiegen.

Mit der Verminderung der Anzahl der Abbaubetriebspunkte ging eine Zunahme der mittlern Belegschaft und damit der arbeitstägl. Förderung je Abbaubetriebspunkt einher. Bemerkenswert ist die Steigerung des Abbaufortschrittes, z. B. auf der Zeche B von 0,35 m im Jahre 1928 auf 0,81 m im Jahre 1931.

Wertvoll ist ferner die Angabe der mittlern gewogenen Flözmächtigkeit, da diese einen wichtigen Faktor für die Beurteilung des Schichtförderanteils darstellt. Die Berechnung der mittlern gewogenen Flözmächtigkeit erfolgte nach der von Wedding<sup>1</sup> vorgeschlagenen Formel

$$M_{hg} = \frac{\Sigma f}{\Sigma \left(\frac{f}{m}\right)}$$

in der  $M_{hg}$  die mittlere gewogene Flözmächtigkeit in m, f die Förderung in t und m die Mächtigkeit in m bedeutet.

Die Zahlentafeln 7 und 8<sup>2</sup> und die Abb. 5 und 6 lassen erkennen, daß auf beiden Zechen die mittlere gewogene Flözmächtigkeit größer ist als die mittlere

Zahlentafel 7. Betriebszusammenfassung und Leistung auf der Zeche A mit flacher Lagerung.

	1927	1928	1929	1930	1931
Förderung . . . . . t/Tag	2017	2238	2239	2243	2444
Gesamtbelegschaft . . . . .	1401	1433	1461	1409	1162
Zahl der Abbaubetriebspunkte . . . .	36	30	25	26	19
Mittlere flache Bauhöhe					
je Abbaubetriebspunkt . . . . . m	106	107	75	73	89
Mittlerer Abbaufortschritt					
je Abbaubetriebspunkt . . . . . m	0,58	0,60	0,63	0,61	0,85
Arbeitstägl. Förderung					
je Abbaubetriebspunkt . . . . . t	69	72	74	93	130
Mittlere Belegung					
je Abbaubetriebspunkt . . . . .	18	18	20	26	28
Kohlenhauerschichten je Tag					
im Abbau . . . . .	821	834	906	757	592
in der Vorrichtung . . . . .	78	84	96	141	68
Zahl der Abbaustrecken . . . . .	22	23	20	18	14
Mittlere Flözmächtigkeit . . . . . m	1,29	1,35	1,25	1,30	1,29
Mittlere gewogene Flözmächtigkeit m	1,38	1,42	1,32	1,36	1,46
Zahl der gebauten Flöze	11	10	12	12	7
Kohlenhauerförderanteil . . . t/Schicht	2,815	2,308	2,150	2,962	4,113
Untertageförderanteil . . . t/Schicht	1,440	1,562	1,533	1,592	2,104
Berichtiger Förderanteil . . . t/Schicht	1,166	1,265	1,217	1,256	1,588
Berichtigungsfaktor . . . . .	0,810	0,810	0,794	0,789	0,755
Mechanisierungsgrad . . . . .	1,235	1,235	1,260	1,268	1,325

<sup>1</sup> Wedding: Die Mittelwerte und ihre Anwendung bei betriebsstatistischen Berechnungen im Bergbau, Glückauf 67 (1931) S. 1589.

<sup>2</sup> Sämtliche Werte in den Zahlentafeln 7 und 8 sind nach den Richtlinien des Bergbau-Vereins in Essen ermittelt worden.

Zahlentafel 8. Betriebszusammenfassung und Leistung auf der Zeche B mit halbsteiler Lagerung.

	1927	1928	1929	1930	1931
Förderung . . . . . t/Tag	5103	4668	4938	4737	3742
Gesamtbelegschaft . . . . .	3648	3405	3512	2948	2016
Zahl der Abbaubetriebspunkte . . . .	214	180	163	89	47
Mittlere flache Bauhöhe					
je Abbaubetriebspunkt . . . . . m	63	64	72	78	99
Mittlerer Abbaufortschritt					
je Abbaubetriebspunkt . . . . . m	0,29	0,35	0,50	0,68	0,81
Arbeitstägl. Förderung					
je Abbaubetriebspunkt . . . . . t	30	37	44	58	103
Mittlere Belegung					
je Abbaubetriebspunkt . . . . .	14	18	19	23	38
Kohlenhauerschichten je Tag					
im Abbau . . . . .	2457	1914	2013	1373	1263
in der Vorrichtung . . . . .	296	214	181	145	113
Zahl der Abbaustrecken . . . . .	201	198	177	117	55
Mittlere Flözmächtigkeit . . . . . m	1,082	1,083	1,097	1,120	1,100
Mittlere gewogene Flözmächtigkeit m	1,104	1,119	1,145	1,217	1,234
Zahl der gebauten Flöze	14	13	13	12	9
Kohlenhauerförderanteil . . . t/Schicht	1,850	2,193	2,250	3,120	2,723
Untertageförderanteil . . . t/Schicht	1,399	1,371	1,406	1,607	1,856
Berichtiger Förderanteil . . . t/Schicht	1,247	1,205	1,220	1,348	1,443
Berichtigungsfaktor . . . . .	0,892	0,879	0,868	0,839	0,778
Mechanisierungsgrad . . . . .	1,122	1,138	1,153	1,192	1,290

Flözmächtigkeit (arithmetisches Mittel). Dies beweist, daß das Schwergewicht des Abbaus auf diesen Zechen bei den mächtigen Flözen liegt, d. h. eine Bevorzugung der mächtigen Flöze auf Kosten der dünnern erfolgt. Dank dieser durch die zunehmende Belastung des Bergbaus gebotenen Maßnahme ist zwar der Förderanteil gestiegen, zugleich aber auch der Abschreibungssatz, weil die betreffenden Bergwerke eine geringere Lebensdauer haben.

Unter Berücksichtigung der mittlern gewogenen Flözmächtigkeit, der Betriebszusammenfassung und der Mechanisierung kann man aus dem berichtigten Förderanteil oder besser durch Vergleich des bisher üblichen und des berichtigten Förderanteils oft die wahren Ursachen für seine Veränderungen erkennen. So ist z. B. auf der Zeche B trotz Zunahme der Mechanisierung, der mittlern gewogenen Flözmächtigkeit und der Betriebszusammenfassung der Förderanteil in den Jahren 1927 und 1928 gesunken (Abb. 2). Der Grund für diesen Leistungsabfall liegt in der Zunahme der unproduktiven Arbeiten infolge schwieriger Abbauverhältnisse. Der Förderanteil der Hauer ist zwar von 1,85 auf 2,193 t gestiegen, dagegen derjenige für die Belegschaft untertage von 1,399 auf 1,371 t gefallen. Der Mechanisierungsgrad hat eine Steigerung von 1,122 auf 1,138 erfahren.

Auf der Zeche A ist die mittlere gewogene Flözmächtigkeit von 1,42 m im Jahre 1928 auf 1,32 m im Jahre 1929 und 1,36 m im Jahre 1930 zurückgegangen. Auch die Betriebszusammenfassung hat auf dieser Zeche im Jahre 1930 nachgelassen, da die mittlere flache Bauhöhe von 75 auf 73 m gesunken, die Zahl der Betriebspunkte aber von 25 auf 26 gestiegen ist. Der Förderanteil hat jedoch im Jahre 1930 trotz Rückgangs der Betriebszusammenfassung von 1,533 auf 1,592 t zugenommen, was demnach nicht auf dem Abbau mächtigerer Flöze, sondern allein auf dem Einsatz von Maschinen beruht (s. Mechanisierungsgrad in Abb. 5). Der berichtigte Förderanteil zeigt mithin, wieviel von der Gesamtleistung auf die Mechanisierung entfällt (s. die Abb. 1 und 5).

Stellt man neben die bisher schon üblichen Kennziffern, wie Zahl der Betriebspunkte, Streckenlänge<sup>1</sup>, täglicher Abbaufortschritt (für die Betriebszusammenfassung) und mittlere gewogene Flözmächtigkeit (für

<sup>1</sup> Die Streckenlänge konnte in den behandelten Beispielen nicht mehr einwandfrei festgestellt werden.

die Flözverhältnisse), die von mir vorgeschlagenen, nämlich Berichtigungsfaktor, berichtigter Förderanteil und Mechanisierungsgrad, so erhält man ziemlich zuverlässige Unterlagen für die Beurteilung von Änderungen in den Förderanteilziffern. Bisher fehlte es noch für die Mechanisierung an den richtigen Kennziffern. Nachdem diese vorliegen, läßt sich mit einiger Sicherheit angeben, ob Mechanisierung, Betriebszusammenfassung oder der Abbau mächtiger Flöze in erster Linie an der Steigerung des Schichtförderanteils mitgewirkt haben.

Das Ansteigen der gestrichelten Kurven in den Abb. 1–4 veranschaulicht mithin den Vorteil der Mechanisierung in Verbindung mit der Betriebszusammenfassung. Da man die Arbeitskraft des Mannes als konstant annehmen kann, die Arbeitswilligkeit vielleicht etwas gestiegen ist, so ergibt sich aus der Kurve annähernd der Erfolg der mit Mechanisierung verbundenen Umgestaltung der Betriebe.

Unter Berücksichtigung dieser Erwägungen, des Geldwertes des Maschineneinsatzes und seiner Umrechnung in Durchschnittslohnschichten kann man demnach an Hand der Abb. 1–4 feststellen, daß seit 1927 auf allen Zechen des Ruhrbezirks eine Leistungssteigerung eingetreten ist. Unerörtert bleibe jedoch die Frage, ob man durch diese Leistungssteigerung große Gewinne erzielt hat, denn dafür sind nur die beiden Faktoren »Selbstkosten« und »Erlös« maßgebend.

Man wird also nicht umhin können, den Maschineneinsatz bei der Aufstellung der Förderanteile zu berücksichtigen. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich

dringend, statt der wenig besagenden üblichen Leistungsziffern einen Förderanteil zu ermitteln, der den Berichtigungsfaktor einschließt. Der Förderanteil kann nur dann die hervorragende Stellung als Kennziffer behaupten, wenn darin sämtliche überhaupt erfaßbaren Kostenanteile Berücksichtigung finden.

#### Zusammenfassung.

Der Vergleich von Förderanteilziffern wird durch die mehr oder weniger starke Mechanisierung sehr erschwert, oft sogar unmöglich. Der Einsatz von Maschinen untertage hat eine Steigerung einerseits des Förderanteils, andererseits aber auch der Maschinenkosten bewirkt. Damit in den Förderanteilziffern der verschiedene Grad der Mechanisierung und die damit verbundenen Kosten Berücksichtigung finden, wird die Errechnung eines Berichtigungsfaktors und Mechanisierungsgrades vorgeschlagen. Die Ermittlung des erstgenannten erfolgt nach der Formel  $f = \frac{\text{Gesamtlohnschichten}}{\text{Gesamtschichten} + \text{Maschinenbetriebskosten}}$  (umgerechnet in Schichten). Mit dem so errechneten Berichtigungsfaktor muß man den Förderanteil vervielfachen, um einen berichtigten (verminderten) Förderanteil zu erhalten, der den Maschineneinsatz mit seinen Kosten ausschließt. Der reziproke Wert des Berichtigungsfaktors ergibt den Mechanisierungsgrad, der anzeigt, wie weit die Mechanisierung auf der Zeche fortgeschritten ist.

An einigen praktischen Beispielen wird gezeigt, wie man den Berichtigungsfaktor und den Mechanisierungsgrad errechnet und welche zusätzlichen Kosten durch die Mechanisierung entstehen.

## U M S C H A U.

### Ist die Festsetzung von Höchstladungen beim Schießen mit Wettersprengstoffen in Gesteinbetrieben heute noch berechtigt?

Von Bergassessor H. Schultze-Rhonhof,  
Leiter der Versuchsgrube, Gelsenkirchen.

Der Gebrauch von Sprengstoffen ist im Steinkohlenbergbau aus Gründen der Sicherheit nach verschiedenen Richtungen hin beschränkt. An besonders gefährdeten Betriebspunkten (§ 217b der Dortmunder Bergpolizei-Verordnung) ist das Schießen überhaupt verboten, an weniger gefährdeten nur mit Wettersprengstoffen gestattet. Gesteinsprengstoffe dürfen ausschließlich in Gesteinbetrieben ohne anstehende Kohle gebraucht werden. Dazu ist aber die Genehmigung des Oberbergamts oder des Bergrevierbeamten erforderlich, und diese ist an eine Reihe zum Teil recht lästiger Auflagen gebunden. Sie wird in der Regel auch nur erteilt, wenn das Gestein sehr hart und zähe oder naß ist, d. h. wenn Wettersprengstoffe versagen. Wo mit Wettersprengstoffen geschossen werden kann, sollen diese auch benutzt werden. Wegen der mit der Anwendung von Gesteinsprengstoffen verbundenen lästigen Auflagen schießen die Zechen ohnehin schon mit Wettersprengstoffen, wo es nur eben möglich ist. Aber auch die Verwendung von Wettersprengstoffen ist durch eine behördliche Maßnahme beschränkt, die von manchen Zechen als recht lästig empfunden wird, nämlich die mit der bergpolizeilichen Zulassung der Sprengstoffe verbundene Festsetzung der Höchstlademenge auf 800 g oder 8 Patronen.

Diese Festsetzung war berechtigt, solange man annehmen mußte, daß die Gefährlichkeit eines Schusses mit der Lademenge ansteige; denn dann war zu vermuten, daß

auch ein in der Versuchsstrecke sicherer Sprengstoff mit höhern Ladungen, als in der Versuchsstrecke erprobt werden können, seine Sicherheit verlieren müsse, daß es also eine »Grenzladung« gebe, bei deren Überschreitung aus dem Wettersprengstoff ein Gesteinsprengstoff werde. Zu dieser Annahme führte die übliche Sprengstoffprüfung in der Versuchsstrecke; denn hier prüft man die Sprengstoffe auf ihre Sicherheit, indem man sie in zunehmender Menge aus einem Stahlmörser schießt und die »Grenzladungen« feststellt, bei denen sie gerade noch nicht zünden.

Ob und inwieweit man bei Wettersprengstoffen im Hinblick auf die Gefahr der Kohlenstaubentzündung mit Grenzladungen rechnen muß, bedarf noch eingehender Untersuchungen. Aus physikalischen Erwägungen ist allerdings anzunehmen, daß die Sicherheit gegen Kohlenstaub tatsächlich durch die Höhe der Ladung bedingt ist. Beim Schießen in der Kohle und in Strecken mit starker Kohlenstaubablagerung tut man daher gut daran, die Beschränkung der Lademenge zunächst noch aufrechtzuerhalten.

Ist aber mit der Gefahr einer Kohlenstaubexplosion nicht zu rechnen, wie dies gerade für die Gesteinbetriebe zutrifft, in denen die Beschränkung der Lademenge besonders störend empfunden wird, so ist die Festsetzung der Höchstlademenge nur vom Standpunkt der Schlagwettersicherheit zu betrachten, und in dieser Hinsicht haben die auf der Versuchsgrube in den letzten 5 Jahren unter betriebsmäßigen Verhältnissen durchgeführten Schießversuche in Schlagwettern gezeigt, daß es ein Fehlschluß war, die bei der Versuchsstreckenprüfung erhaltenen Schlagwetterzündungen durch hohe Ladungen auf die Überschreitung bestimmter, den Sprengstoffen eigener Grenzladungen zurückzuführen. Wie die dem 4. Berichtsheft der Versuchsgrubengesell-

schaft<sup>1</sup> beigegebenen und teilweise auch hier<sup>2</sup> veröffentlichten Schaubilder erkennen lassen, haben die auf der Versuchsgrube näher geprüften Wettersprengstoffe Wetter-Detonit A, Wetter-Detonit B und Wetter-Wasagit B mit hohen Ladungen nicht mehr, sondern im Gegenteil weniger Zündungen ergeben als mit niedrigen, und gerade die kleinsten Ladungen sind bei entsprechend kurzen Bohrlöchern die gefährlichsten, zumal bei dem gelatinösen Wetter-Wasagit B. Zur Ergänzung sind in den Abb. 1 und 2 die beim Schießen mit dem Sprengstoff Gelatit 1 in Schlagwettern erhaltenen Ergebnisse wiedergegeben. Dieser

Überschreitung der zugelassenen Höchstladung (800 g) wurden weder mit Gelatit 1 noch mit den oben genannten Wettersprengstoffen Zündungen erhalten.

Wie hieraus und aus zahlreichen im Heft 4 der Versuchsgrubenberichte geschilderten Ergänzungsversuchen hervorgeht, sind entgegen den bisherigen Anschauungen nicht Explosionswärme und Explosionsdruck, die mit der Lademenge steigen, für die Sicherheit genügend abgeschwächter Sprengstoffe entscheidend; bei diesen kommt es vielmehr hauptsächlich darauf an, daß die Herausschleuderung nicht völlig detonierter, noch brennender Sprengstoffteilchen aus dem Bohrloch und ihre Berührung mit Schlagwettern verhütet wird.

Diese Gefahr liegt in erster Linie vor bei den Schüssen mit 1–3 Patronen aus kurzen Bohrlöchern, wie sie gelegentlich zur Beseitigung störender Gesteinsvorsprünge abgegeben werden. Diese »Knappschüsse« sollte man daher nach Möglichkeit einschränken. Bei tiefen Bohrlöchern und hohen Ladungen ist dagegen die Gefahr äußerst gering.

Wenn die Sprengstoffe in der Versuchsstrecke in der Regel desto eher Schlagwetter entzünden, je höher die angewandte Lademenge ist, so liegt dies daran, daß infolge der stets gleichbleibenden Tiefe des Mörserbohrlochs der vor der Ladung verbleibende freie Raum desto kürzer ist, je länger die Ladesäule, d. h. je größer die Ladung ist. Nicht die Größe der Ladung, sondern das Fehlen des freien Bohrlochraumes entscheidet. Auch mit nur 100 g zünden in der Versuchsstrecke Wettersprengstoffe, die mit hoher Ladung nicht sicher sind, Schlagwetter, wenn man die Patrone in der Nähe des Bohrlochmundes zur Detonation bringt. Daß sie bei der üblichen Prüfung mit 100 g noch nicht zünden, kommt nur daher, daß bei der gewöhnlichen Anordnung der tiefe freie Raum vor der Ladung die Fortschleuderung noch brennender Sprengstoffteilchen und damit die Zündung verhütet.

Verfehlt wäre es jedoch zu glauben, man könne die Wettersprengstoffe, die in der Versuchsstrecke bei Fehlen des freien Raumes schon mit 100 g Schlagwetter zünden, deshalb nicht mehr als genügend schlagwettersicher ansehen. Dann gäbe es wahrscheinlich überhaupt keine Wettersprengstoffe mehr. Denn bei einer Nachprüfung haben bei dieser Schußanordnung sämtliche Wettersprengstoffe, die der Prüfung unterzogen wurden, und zwar auch diejenigen, die mit der höchsten in der Versuchsstrecke anwendbaren Ladung sicher sind, Schlagwetter gezündet. Man muß sich vielmehr daran gewöhnen, die Schlagwettersicherheit von Schüssen von jetzt an nach ganz andern Gesichtspunkten zu beurteilen.

Wie ich schon ausgeführt habe, kommt es bei den zurzeit gebräuchlichen Wettersprengstoffen — bei den Gesteinspreng-

stoffen sprechen natürlich noch andere Umstände mit — ausschließlich darauf an, ob bei einem Schuß noch brennende Sprengstoffteilchen aus dem Bohrloch herausgeschleudert werden und mit Schlagwettern in Berührung kommen oder nicht.

Diese Möglichkeit ist in der Versuchsstrecke aus Gründen, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll, bei entsprechender Versuchsanordnung größer als in der Grube; daher zündet noch lange nicht jeder Schuß, der sich in der Versuchsstrecke als gefährlich erweist, auch in der Grube. Dies haben zahlreiche Vergleichsversuche,

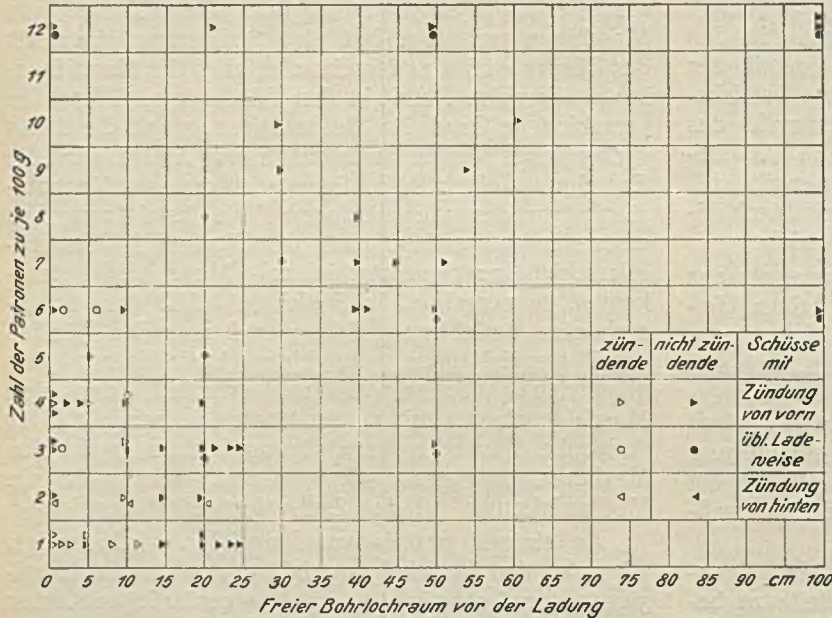


Abb. 1. Zündversuche mit Gelatit 1. Nicht wirkende Schüsse ohne Besatz.

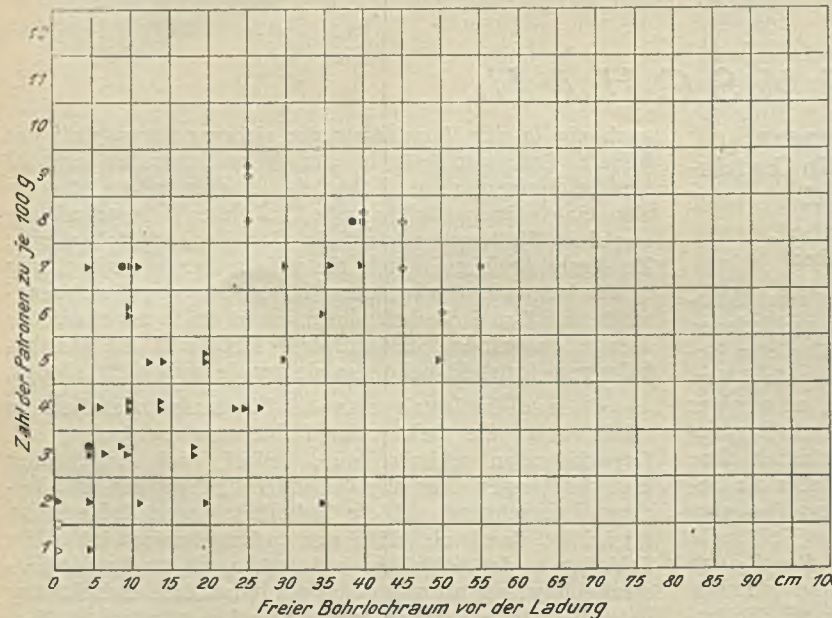


Abb. 2. Zündversuche mit Gelatit 1. Wirkende Schüsse ohne Besatz.

Sprengstoff ist wegen seiner niedrigen Grenzladung in der Versuchsstrecke nicht als Wettersprengstoff zugelassen; er hat aber beim Schießen aus natürlichen Bohrlöchern verschiedener Tiefe mit hohen Ladungen weniger Zündungen ergeben als mit niedrigen. Von den Schüssen mit Sprengwirkung haben nur zwei gezündet, und zwar gerade die mit den geringsten Ladungen von nur 1 und 1½ Patronen. Bei

<sup>1</sup> Beyling und Schultze-Rhönhof: Untersuchungen über die Schlagwettersicherheit von Wettersprengstoffen unter betriebsmäßigen Bedingungen, 1933.

<sup>2</sup> Glückauf 69 (1933) S. 1.



die auf der Versuchsgrube unter möglichst enger Anlehnung an die Versuchsstreckenprüfung durchgeführt worden sind, bestätigt. Überdies kommen die Schußanordnungen, mit denen man in der Versuchsstrecke Zündungen erhält, in der Praxis kaum vor. Nur bei den erwähnten Knappschüssen ist der freie Bohrlochraum zuweilen so kurz, daß man bei fehlendem Besatz mit Zündungen rechnen muß. Bei allen übrigen Schüssen besteht schon wegen der Tiefe des freien Raumes vor der Ladung kaum noch eine Gefahr. Soweit sie aber noch vorhanden ist, wird sie mit zunehmender Lademenge nicht größer, wie man bisher angenommen hat, sondern geringer, wie nicht nur die genannten Versuche auf der Versuchsgrube, sondern neuerdings auch entsprechend angeordnete Versuche in der Versuchsstrecke gezeigt haben.

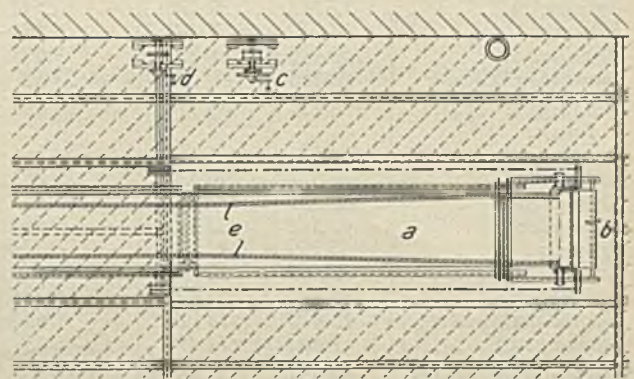
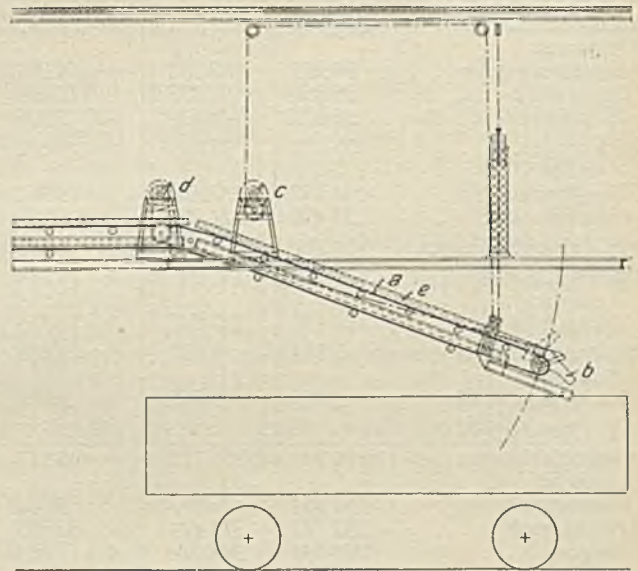
Nach alledem muß man aus den neuen, auf der Versuchsgrube gewonnenen und in der Versuchsstrecke bestätigten Erkenntnissen die Schlußfolgerung ziehen, daß die Festsetzung von Höchstladungen für Wettersprengstoffe bei der Verwendung in kohlenstaubfreien Gesteinbetrieben nicht mehr als wissenschaftlich begründet erscheint. Sie läßt sich bei den verhältnismäßig schwer detonierenden Ammonsalpeter-Wettersprengstoffen noch damit rechtfertigen, daß bei diesen die Gefahr des »Totlaufens« der Detonation besteht, wenn die Ladesäule zu lang ist. Dann könnten infolge mangelhafter Umsetzung der letzten Patronen Auskocher und Nachdetonationen vorkommen oder auch Sprengstoffreste im Bohrloch zurückbleiben und nachher in das Haufwerk geraten. Bei den gelatinösen Wettersprengstoffen, die für Gesteinbetriebe allein in Betracht kommen, fällt aber auch dieses Bedenken weg.

**Verladeeinrichtung für Stückbrikette.**

Von Betriebsführer F. Oberhage, Rheinhausen.

Für die Verladung von Würfelbriketten, die bekanntlich in ununterbrochenem Strom geschüttet werden, hat sich bei mehreren Brikettfabriken die nachstehend wiedergegebene, von der Firma Schüchtermann & Kremer-Baum in Dortmund hergestellte Einrichtung bewährt. Die Preßlinge gelangen, gegebenenfalls von mehreren Pressen, auf das an der Oberfläche glatte Verladeband *g* und anschließend auf die kurze verstellbare Rutsche *b*, über die sie von den weitem mit dem Band zugeführten Briketten in den Eisenbahnwagen geschoben werden. Das Verladeband läßt sich durch die Winde *c* in solcher Höhe halten, daß kein nennenswerter Fall eintritt. Ist der Eisenbahnwagen gefüllt, dann wird die Rutsche *b* durch die Winde *d* in die gestrichelt angedeutete Stellung hoch geklappt, und die Brikette stauen sich vor der Rutsche auf dem weiterlaufenden Band an. Um zu verhüten, daß die Preßlinge seitlich vom Band abfallen, hat man an den Seiten die sich nach unten erweiternden Führungsleisten *e* angebracht. Bevor die Oberfläche des Verladebandes ganz mit Briketten gefüllt ist, hat der Wagenwechsel stattgefunden; die Rutsche *b* wird, nachdem das vorher hochgezogene Ver-

ladeband bis auf den Boden des Wagens heruntergelassen worden ist, wieder geneigt, worauf die inzwischen angestauten Brikette langsam in den Wagen gleiten. Bei diesem Vorgang laufen die Pressen ununterbrochen weiter,



Verladeeinrichtung für Stückbrikette.

und man braucht die Brikette nicht von Hand abzunehmen, wie es bisher bei größern Stückbriketten geschieht.

Die beschriebene Verladeeinrichtung steht auf mehreren Brikettfabriken, die 1-kg-Brikette herstellen, in Betrieb, eignet sich aber in gleicher Weise auch für 3-kg-Brikette, wenn sie genügend fest gepreßt sind. Die bei diesen vielfach übliche Entladung der Wagen mit dem Greifer gestaltet sich dann sogar noch einfacher, weil der Greifer das mit dem Band verladene Gut leichter faßt als die von Hand gesetzten Brikette.

**WIRTSCHAFTLICHES.**

**Deutschlands Außenhandel in Kohle im Januar 1934.**

Monats-durchschnitt bzw. Monat <sup>2</sup>	Steinkohle		Koks		Preßsteinkohle		Braunkohle		Preßbraunkohle	
	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t
1929 . . . . .	658 578	2 230 757	36 463	887 773	1 846	65 377	232 347	2424	12 148	161 661
1930 . . . . .	577 787	2 031 943	35 402	664 241	2 708	74 772	184 711	1661	7 624	142 120
1931 . . . . .	481 039	1 926 915	54 916	528 448	4 971	74 951	149 693	2414	7 030	162 710
1932 . . . . .	350 301	1 526 037	60 591	432 394	6 556	75 596	121 537	727	5 760	126 773
1933 . . . . .	346 298	1 536 962	59 827	448 468	6 589	67 985	131 805	230	6 486	108 302
1934: Januar . . .	352 253	1 851 711	77 309	585 774	11 307	68 682	137 607	160	9 237	115 077

<sup>1</sup> Mon. Nachw. f. d. ausw. Handel Deutschlands. — <sup>2</sup> Über die Entwicklung des Außenhandels in frühern Jahren siehe Glückauf 67 (1931) S. 240, in den einzelnen Monaten im Jahre 1932 siehe Glückauf 69 (1933) S. 111, in den einzelnen Monaten im Jahre 1933 siehe Glückauf 70 (1934) S. 166.





**Kohlengewinnung Deutschlands im Januar 1934<sup>1</sup>.**

Bezirk	1933	1934	± 1934 gegen 1933 %
	t	t	
<b>Steinkohle</b>			
Ruhrbezirk . . . . .	6 543 031	7 639 806	+ 16,76
Oberschlesien . . . . .	1 349 849	1 441 789	+ 6,81
Niederschlesien . . . . .	375 430	398 339	+ 6,10
Aachen . . . . .	631 493	654 617	+ 3,66
Niedersachsen <sup>2</sup> . . . . .	112 087	140 005	+ 24,91
Sachsen . . . . .	280 995	312 019	+ 11,04
Übriges Deutschland	6 381	6 330	- 0,80
zus.	9 299 266	10 592 905	+ 13,91
<b>Braunkohle</b>			
Rheinland . . . . .	3 453 174	3 685 010	+ 6,71
Mitteldeutschland <sup>3</sup> . . . . .	4 493 151	4 880 591	+ 8,62
Ostelbien . . . . .	3 032 280	3 293 059	+ 8,60
Bayern . . . . .	175 415	218 949	+ 24,82
Hessen . . . . .	79 350	89 944	+ 13,35
zus.	11 233 370	12 167 553	+ 8,32
<b>Koks</b>			
Ruhrbezirk . . . . .	1 443 545	1 622 110	+ 12,37
Oberschlesien . . . . .	76 925	80 270	+ 4,35
Niederschlesien . . . . .	67 279	77 301	+ 14,90
Aachen . . . . .	107 762	106 200	- 1,45
Sachsen . . . . .	18 150	20 301	+ 11,85
Übriges Deutschland	49 325	62 636	+ 26,99
zus.	1 762 986	1 968 818	+ 11,68
<b>Preßsteinkohle</b>			
Ruhrbezirk . . . . .	275 702	360 321	+ 30,69
Oberschlesien . . . . .	30 932	26 675	- 13,76
Niederschlesien . . . . .	4 562	6 518	+ 42,88
Aachen . . . . .	37 791	36 134	- 4,38
Niedersachsen <sup>2</sup> . . . . .	26 513	32 579	+ 22,88
Sachsen . . . . .	6 128	6 793	+ 10,85
Übriges Deutschland	45 345	52 313	+ 15,37
zus.	426 973	521 333	+ 22,10
<b>Preßbraunkohle</b>			
Rheinischer Braun- kohlenbezirk . . . . .	750 718	803 982	+ 7,10
Mitteldeutscher und ostelbischer Braun- kohlenbergbau . . . . .	1 800 300	1 984 478	+ 10,23
Bayern . . . . .	6 936	9 297	+ 34,04
zus.	2 557 954	2 797 757	+ 9,37

<sup>1</sup> Reichsanz. 1934, Nr. 46. — <sup>2</sup> Die Werke bei Ibbenbüren, Oberrhein und Barsinghausen. — <sup>3</sup> Einschl. Kasseler Bezirk.

**Roheisen- und Stahlerzeugung der wichtigsten Länder (in 1000 metr. t).**

Land	Roheisen		Stahl	
	1932	1933	1932	1933
Ver. Staaten . . . . .	8 922	13 564	13 537	23 246
Deutschland . . . . .	3 933	5 267	5 770	7 586
Großbritannien . . . . .	3 630	4 190	5 341	7 115
Frankreich . . . . .	5 537	6 327	5 640	6 526
Belgien . . . . .	2 834	2 798	2 758	2 689
Luxemburg . . . . .	1 959	1 888	1 956	1 845
Saarbezirk . . . . .	1 349	1 592	1 463	1 676
Rußland . . . . .	6 252	7 493 <sup>2</sup>	5 796	6 879 <sup>2</sup>
Italien . . . . .	456	518	1 392	1 779
Schweden . . . . .	265	320	528	639
Polen . . . . .	199	307	551	835
Tschechoslowakei . . . . .	450	499	671	747
Österreich . . . . .	94	88	205	226
Ungarn . . . . .	66	93	180	228
Spanien . . . . .	296	328 <sup>2</sup>	532	452 <sup>2</sup>
Japan <sup>1</sup> . . . . .	1 522	2 007 <sup>2</sup>	2 292	3 087 <sup>2</sup>
Kanada . . . . .	146	216	348	414
Britisch-Indien . . . . .	924	1 051 <sup>2</sup>	576	684 <sup>2</sup>
insges.	38 834	48 546	49 536	66 653

<sup>1</sup> Einschl. Korea und Mandschurei. — <sup>2</sup> Geschätzt.

**Wagenstellung in den wichtigern deutschen Bergbaubezirken im Januar 1934.**

(Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt.)

Bezirk	Insgesamt gestellte Wagen		Arbeitstäglich		± 1934 gegen 1933 %
	1933	1934	1933	1934	
<b>Steinkohle</b>					
Insgesamt . . . . .	764 258	894 470	30 020	34 706	+ 15,61
davon					
Ruhr . . . . .	451 673	546 591	17 713	21 023	+ 18,69
Oberschlesien . . . . .	119 939	128 657	4 895	5 251	+ 7,27
Niederschlesien . . . . .	29 996	30 046	1 154	1 156	+ 0,17
Saar . . . . .	77 608	89 413	2 985	3 439	+ 15,21
Aachen . . . . .	50 109	59 300	1 927	2 284	+ 18,53
Sachsen . . . . .	24 338	28 775	938	1 107	+ 18,02
Ibbenbüren, Deister und Oberrhein	10 595	11 598	408	446	+ 9,31
<b>Braunkohle</b>					
Insgesamt . . . . .	350 650	352 076	13 503	13 562	+ 0,44
davon					
Mitteldeutschland . . . . .	159 079	159 544	6 118	6 136	+ 0,29
Westdeutschland . . . . .	5 927	7 088	228	274	+ 20,18
Ostdeutschland . . . . .	92 333	90 449	3 551	3 479	- 2,03
Süddeutschland . . . . .	10 991	12 368	440	495	+ 12,50
Rheinland . . . . .	82 320	82 627	3 166	3 178	+ 0,38

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

Auf dem Markt für Teererzeugnisse war der Absatz an Teer und Benzolen zufriedenstellend. In Pech dagegen gingen sehr wenig neue Aufträge ein; der größte Teil derselben dürfte im Frühjahrsgeschäft bereits getätigt sein. Im übrigen halten die Käufer mit Aufträgen auf Sicht zurück und warten ab, wie sich die Lage auf dem amerikanischen Pechmarkt gestalten wird.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	2. März	9. März
Benzol (Standardpreis) . . 1 Gall.		s
Reinbenzol . . . . . 1 "		1/5
Reintoluol . . . . . 1 "		2/-
Karbonsäure, roh 60% . . 1 "		2/6
" krist. 40% . . 1 lb.		2/1-2/2
Solventnaphtha I, ger. . . 1 Gall.		8 1/4
Rohnaphtha . . . . . 1 "		1/6
Kreosot . . . . . 1 "		1/11
Pech . . . . . 1 l.t		3
Rohteer . . . . . 1 "	55-57/6	55
Schwefelsaures Ammo- niak, 20,6% Stickstoff 1 "	36-38	35-37/6
		7 £ 5 s

Für schwefelsaures Ammoniak blieben die In- und Auslandpreise mit 7 £ 5 s bzw. 5 £ 17 s 6 d bestehen.

**Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt**

in der am 9. März 1934 endigenden Woche<sup>1</sup>.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). In der Berichtswoche lagen auf dem Kohlenmarkt in Newcastle mehrere größere Nachfragen nach Gas- und Kesselkohle vor. So forderten die schwedischen Staatseisenbahnen Angebote für die Lieferung von 174 000 t Lokomotivkesselkohle mit Verschiffung in den Monaten Mai bis Juli nach folgenden Häfen: Sundsvall (34 000 t), Stugsund (25 000 t), Stockholm und Gothenburg (je 15 000 t), Lulea (12 000 t), Örnsköldsvik und Holmsund (je 10 000 t), Hernösand (9 000 t), Kristinehamn, Malmö und Trälleborg (je 8 000 t), Halmstad und Hudiksvall (je 6 000 t), Skelleftehamn (4 000 t) und Helsingborg, Gäfle (je 2 000 t). Die Bergenslagen-Eisenbahnen erhielten Angebote für 20 000 t Lokomotivkohle nach Gothenburg und von 12 000 t nach Gäfle in den Monaten April bis Juli. Die Gaswerke von Genua gaben 30 000 t Durham-Gaskohle zu 19 s 9 d cif in Auftrag. Riga bat um

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

Preise für 50000 t Kesselnußkohle und für zwei Ladungen von 5000 bis 6000 t bester Durham-Gaskohle. Trotz dieser guten Nachfragen und des zufriedenstellenden Gaskohlenabschlusses erfuhren die Marktverhältnisse keine wesentliche Änderung. Das Kesselkohlegeschäft konnte sich behaupten, die Grundstimmung dagegen zeigte ein weniger festes Gepräge. Am schwächsten auf dem gesamten Kohlenmarkt blieb bei reichlichem Angebot Gaskohle. Kokskohle war verhältnismäßig fest, doch fehlt auch hier die lebhafteste Geschäftstätigkeit der letzten beiden Monate. Der Bunkerkohlenabsatz gestaltete sich sehr unregelmäßig; im ganzen ist eine Neigung zur Schwäche zu erkennen. Am stärksten sind noch die besten Sorten begehrt, während die übrigen vernachlässigt werden. Das Koksgeschäft war gut; die

Aus der nachstehenden Zahlentafel ist die Bewegung der Kohlenpreise in den Monaten Januar und Februar 1934 zu ersehen.

Art der Kohle	Januar		Februar	
	niedrigster Preis	höchster Preis	niedrigster Preis	höchster Preis
s für 1 t (fob)				
beste Kesselkohle: Blyth . . .	14/6	14/6	14/6	14/6
Durham . . .	15/2	15/5	15/2	15/5
kleine Kesselkohle: Blyth . . .	9	11	9	11
Durham . . .	12/6	12/11	12/6	12/6
beste Gaskohle . . . . .	14/8	14/8	14/8	14/8
zweite Sorte . . . . .	13/2	13/8	13/2	13/8
besondere Gaskohle . . . . .	15	15/2	15	15
gewöhnliche Bunkerkohle . . .	13/2	13/9	13/6	13/9
besondere Bunkerkohle . . . .	14	14/11	14/3	14/6
Kokskohle . . . . .	13	13/9	13	13/9
Gießereikoks . . . . .	17	19	18	19
Gaskoks . . . . .	18/6	18/6	18/6	18/6

gesamte Kokserzeugung findet weiterhin zu festen Preisen Absatz. Die Brennstoffnotierungen an der Börse blieben gegen die Vorwoche unverändert.

2. Frachtenmarkt. Auf dem Kohlenchartermarkt in den südwaliser Häfen trat eine leichte Belebung ein; die zunehmenden Schiffsraumanforderungen hatten jedoch im allgemeinen keine wesentliche Änderung der Frachtsätze zur Folge. Im westitalienischen Geschäft konnte durch die gute Nachfrage eine Ermäßigung der Notierungen vermieden werden. Der Bedarf von Schiffen für den Versand auf große Entfernungen war gering. Die Charterungen an der Nordostküste blieben mit Ausnahme von Blyth, wo sich die feste Haltung auf dem Markt durch die anhaltenden Kesselkohlenverschiffungen gut behaupten konnte, schwach. Am Tyne gingen die Verfrachtungen nach Westitalien weiter zurück, wogegen das Küstengeschäft als ziemlich lebhaft bezeichnet werden kann. Das baltische Geschäft war knapp behauptet, von den übrigen Absatzgebieten ist nichts Wesentliches zu berichten. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 5/7<sup>3</sup>/<sub>4</sub> s, -Le Havre 3/6 s und Tyne-Hamburg 3/3 s.

Über die im Februar 1934 erzielten Frachtsätze unterrichtet die folgende Zahlentafel.

Monat	Cardiff-				Tyne-		
	Genua s	Le Havre s	Alexandrien s	La Plata s	Rotterdam s	Hamburg s	Stockholm s
1914: Juli	7/2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3/11 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	7/4	14/6	3/2	3/5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	4/7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
1931: Juli	6/1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3/2	6/5 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	—	3/—	3/3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—
1932: Juli	6/3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	3/3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7/1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	2/7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3/6 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	—
1933: Juli	5/11	3/3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	6/3	9/—	3/1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3/5 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	3/10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
1934: Jan.	5/10	3/10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	5/9	9/—	—	—	—
Febr.	6.0 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	4/0 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	6/—	8/9	—	—	—

## P A T E N T B E R I C H T.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 1. März 1934.

5b, 1291578. Gebr. Eickhoff Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Einbruchkerbmaschine mit Fahrwerk. 23. 6. 33.

5b, 1291647. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A.G., Magdeburg. Abbaugerät mit mehrgliedriger Knickleiter und Langförderer. 8. 11. 32.

10a, 1291457. Heinrich Koppers G. m. b. H., Essen. Koksofentür. 27. 11. 33.

10b, 1291816. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A.G., Magdeburg. Trocknungs- und Kühlanlage. 28. 8. 33.

81e, 1291124. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Raumbeweglich an zwei miteinander gekuppelten Fahrgestellen gelagerter Bandförderer. 26. 9. 32.

81e, 1291788. L. & C. Steinmüller, Gummersbach. Fördervorrichtung für Kohlenstaub. 3. 2. 34.

### Patent-Anmeldungen,

die vom 1. März 1934 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 4. Sch. 100223. Hermann Schubert, Radebeul. Zellenrost mit schrägen Durchgangsöffnungen. 27. 1. 33.

1a, 13. B. 157132. British Coal Distillation Ltd., Westminster (England). Verfahren zum Aufbereiten oder Reinigen festen, kohlenstoffhaltigen Gutes. 24. 8. 32.

1a, 21. M. 116529. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A.G., Magdeburg. Scheibenrost zum Aussieben von feinkörnigem aus grobkörnigem Gut. 14. 8. 31.

1a, 28/10. C. 2530. Carlshütte A.G. für Eisengießerei und Maschinenbau, Waldenburg-Altwasser. Aufbereitung von staubförmigem Rohgut, besonders Staubkohle auf Setzeinrichtungen. 24. 2. 30.

1b, 2. B. 149291. Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke A.G., München. Verfahren zur magnetisierenden Röstung von oxydischen Eisenerzen. Zus. z. Pat. 586866. 30. 3. 31.

1b, 6. S. 98978. Siemens-Schuckertwerke A.G., Berlin-Siemensstadt. Verfahren zum Trennen von Staubgemischen mit Hilfe eines Kondensatorfeldes. 30. 5. 31.

5b, 9/04. I. 45904. Ingersoll-Rand Company, Neuyork. Wasseranschlußstutzen für Bohrhämmer mit axialer Spülung. 28. 11. 32.

5c, 9/10. T. 40102. Heinrich Toussaint, Berlin-Lankwitz, und Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Co. G. m. b. H., Bochum. Eiserner Grubenausbau mit Hilfe einzelstehender ring- oder bogenförmig gestalteter Profile. 22. 1. 32.

10a, 26/01. I. 38976. I. G. Farbenindustrie A.G., Frankfurt (Main). Rohrbündelschmelofen. Zus. z. Pat. 589818. 10. 8. 29.

35a, 9/12. H. 125363. Hauhinco, Maschinenfabrik G. Hausherr, E. Hinselmann & Co. G. m. b. H., Essen. Einrichtung zur Abpufferung der Stöße bei Stoßzylindern. 4. 2. 31.

81e, 19. B. 22730. Bamag-Meguain A.G., Berlin. Kastenband, besonders zum Fördern von Koks. 12. 4. 30.

81e, 57. H. 132929. Dipl.-Ing. Walter Hardieck, Dortmund-Sölde. Schüttelrutschenstrang, dessen einzelne Rinnen in bekannter Weise verbunden werden durch Seile, die die Rinnen gegeneinander zu einem Ganzen verspannen. 22. 8. 32.

### 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.)

1a (13). 592805, vom 14. 8. 32. Erteilung bekanntgemacht am 25. 1. 34. Société Anonyme d'Ougrée-Marihaye in Bray-lez-Binche (Belgien). *Verfahren und Vorrichtung zur Waschung von festen körnigen oder pulverförmigen Stoffen*. Priorität vom 14. 8. 31 ist in Anspruch genommen.

Stoffe, deren Bestandteile etwa die gleiche Korngröße, aber verschiedene Dichte haben, werden in einen stetig abwärts fließenden Wasserstrom eingebracht, in den ein aufsteigender Gasstrom eingepreßt wird. Die Strömungsgeschwindigkeit des Wasser- und Gasstromes wird so geregelt, daß die in den Stoffen enthaltenen Schwebeteilchen eine Sedimentierungsverzögerung erleiden. Nachdem die Geschwindigkeit der Schwebeteilchen durch den Gasstrom verzögert ist, wird der mit den Stoffen beladene Wasser-

strom nach oben gelenkt, wobei sich die schweren Teilchen absetzen. In den aufsteigenden Trübestrom wird alsdann von unten her Gas von solchem Druck eingepreßt, daß sich die leichten Teilchen nicht absetzen können, sondern von dem Wasser mitgenommen werden. Dem abwärts fließenden Wasserstrom kann man Öl zusetzen.

1c (6). 593185, vom 20.9.31. Erteilung bekanntgemacht am 1.2.34. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. *Vorrichtung zum Durchmischen von Trüben für die Schwimmaufbereitung.*

Die Vorrichtung hat einen Mischraum, der mit dem Raum, in dem die aufzubereitende Trübe behandelt wird, in Verbindung steht und durch den die Trübe hindurchgeleitet wird. Am ganzen Umfang des Mischraumes sind Luftzuführungsdüsen angeordnet, die in einer waagrechten Ebene oder in mehreren Ebenen übereinander liegen. Die Düsen münden tangential in den Mischraum und sind einzeln oder gruppenweise regelbar.

5b (32). 592929, vom 21.6.31. Erteilung bekanntgemacht am 1.2.34. Siemens-Schuckertwerke A.G. in Berlin-Siemensstadt. *Elektrische Handschrämmaschine nach Patent 581646.* Zus. z. Pat. Das Hauptpatent hat angefangen am 16.5.31.

An dem mittlern Teil des Bügels, der bei der Schrämmaschine gemäß dem Hauptpatent an dem Gehäuse des Antriebsmotors befestigt ist, ist eine Stützfläche für den Körper des Bedienungsmannes verschiebbar angebracht.

5c (5). 592808, vom 20.7.32. Erteilung bekanntgemacht am 25.1.34. Walter Wünnenberg in Senftenberg. *Verfahren zum Herstellen befahrbarer Entwässerungsbohrungen in Kohlenflözen.*

In dem Flöz soll zunächst mit einem Drehbohrer ein weites Bohrloch bis zur gewünschten Tiefe vorgetrieben werden. Alsdann sollen auf die Führungsringe des Drehbohrgestänges Schneidmesser aufgesetzt und zwischen das Bohrgestänge und seinen Antrieb außerhalb des Bohrloches ein Gelenkstück eingeschaltet werden, das ein gleichmäßiges Absinken des Gestänges ermöglicht. Zum Schluß soll das Gestänge während des Bohrens mit einem Hub achsrecht hin und her bewegt werden, der gleich der Entfernung der Führungsringe voneinander ist.

5c (10a). 593188, vom 20.10.32. Erteilung bekanntgemacht am 1.2.34. Eugen Fr. Biebricher in Köln. *Grubenstempel.*

Der Stempel besteht aus zwei mit den Schenkeln ineinandergreifenden U-Eisen oder einem  $\Gamma$ -Eisen und zwei mit den Schenkeln zwischen die Flanschen dieses Eisens greifenden U-Eisen sowie einem Klemmschloß. Der Steg des in dem einen U-Eisen gleitenden U-Eisens bzw. der beiden in dem  $\Gamma$ -Eisen gleitenden U-Eisen ist so nach außen gebogen oder geknickt, daß die äußere Fläche der Schenkel der Eisen sich gegen die innern Flächen der Schenkel des äußern U-Eisens bzw. der Flanschen des  $\Gamma$ -Eisens pressen, wenn der Preßkörper des Klemmschlusses auf den Steg des innern U-Eisens bzw. der beiden U-Eisen einen Druck ausübt.

10a (15). 592759, vom 4.6.30. Erteilung bekanntgemacht am 25.1.34. Dr.-Ing. eh. Gustav Hilger in Gleiwitz (O.-S.). *Verfahren zum Verdichten von zerkleinerten ölhaltigen Mineralien, besonders Ölschiefer, innerhalb von Destillationskammern.*

Das zu destillierende Gut soll, bevor es allein oder mit einem Brennstoff gemischt in die Destillationskammern

eingbracht wird, so zerkleinert werden, daß der staubförmige Anteil des Gutes dazu ausreicht, beim Einfüllen des Gutes in die Destillationskammern alle Zwischenräume zwischen den groben Teilchen möglichst vollständig auszufüllen. Durch Röhren oder Rütteln und darauf folgendes Stampfen oder Pressen des Kammerinhaltes soll dieser alsdann unter Herstellung von senkrechten, waagrechten oder geneigten Gasabzugkanälen verdichtet werden. Die Kanäle können mit körnigem Gut gefüllt und in dem Kammerinhalt hergestellt werden, bevor dieser verdichtet wird.

10b (9a). 592818, vom 23.11.31. Erteilung bekanntgemacht am 25.1.34. Wellpappschalung-Vertrieb L. Steiniger in Lucka (Kr. Altenburg). *Vorrichtung zum Kühlen von Briketten.* Zus. z. Pat. 585158. Das Hauptpatent hat angefangen am 5.8.31.

Der Kühlraum der Vorrichtung wird durch zwei achsgeleichte, aufrecht stehende, umlaufende Zylinder gebildet, ist durch senkrecht oder schräg stehende Stege unterteilt und hat einen schraubenförmigen Boden.

35a (10). 589677, vom 18.1.29. Erteilung bekanntgemacht am 30.11.33. Dr.-Ing. eh. Peter Mommertz in Anholt (Westf.) und Dr.-Ing. eh. Franz Lenze in Mülheim (Ruhr)-Styrum. *Hauptschacht-Förderanlage für hohe Seilgeschwindigkeiten.*

Bei der Anlage sind die Fördermaschinen unter der Hängebank angeordnet, und die Förderseile zwischen den Treibscheiben der Fördermaschinen und den oben auf dem Fördergerüst stehenden Seilscheiben (Förderscheiben) nahezu lotrecht geführt. Die Förderseilstrecken zwischen den Antriebscheiben und den zugehörigen Seilscheiben können symmetrisch zu der durch die Mitte der Antriebscheibe verlaufenden senkrechten Ebene liegen. Die Seilscheibenpaare jedes Korb- oder Kübelpaares können auch in einem solchen Winkel zueinander angeordnet sein, daß die zu jeder Antriebscheibe führenden beiden Förderseilstrecken senkrecht zu der Auflaufstelle bzw. zu der Ablaufstelle der Antriebscheibe verlaufen.

81e (57). 592803, vom 8.11.31. Erteilung bekanntgemacht am 25.1.34. Josef Riester in Bochum-Dahlhausen. *Schüttelrutschenverbindung, deren Verbindungsglaschen an der Ein- und Auslaufseite der Rinnenstöße durch Schwenkbügel und Spannschraube zusammengehalten werden.*

In der Verbindungsglasche des einen Rutschenschusses ist der Schwenkbügel unmittelbar neben dem Rutschenboden gelagert, während die Spannschraube, die dazu dient, die Verbindungsglasche des andern Rutschenschusses in dem Schwenkbügel festzupressen, in einem am Ende der Lasche vorgesehenen Auge angeordnet ist, so daß die Mutter der Schraube leicht mit dem Schlüssel erfaßt werden kann. Das die Spannschraube aufnehmende Auge kann in der Mitte mit einer Aussparung für die Mutter und einem diese festhaltenden Federring versehen sein.

81e (126). 592928, vom 27.9.32. Erteilung bekanntgemacht am 1.2.34. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft in Lübeck. *Kupplung zwischen zwei Fahrgestellen eines raumbeweglich gelagerten Bandförderers.*

Das Gestell des Bandförderers ist an einem Pendel aufgehängt, durch das eine zur Änderung der wirksamen Länge der zwischen den Fahrwerken eingeschalteten Kuppelstange dienenden Vorrichtung beeinflusst wird.

## B Ü C H E R S C H A U.

Electrical engineering practice. A practical treatise for electrical, civil and mechanical engineers. Von J. W. Meares und R. E. Neale, London. In three volumes. Vol. III. Fourth edition, revised and enlarged. 920 S. mit Abb. London 1933, Chapman & Hall, Ltd. Preis geb. 30 s.

Das umfangreiche Buch behandelt als letzter Band dieses Werkes über Erzeugung, Verteilung und Verbrauch

elektrischer Energie die Elektromotoren und ihre Anwendung auf allen Gebieten des Stromverbrauches.

Die ersten Kapitel befassen sich mit der Wirkungsweise und dem kennzeichnenden Verhalten aller in der Welt üblichen Motorenarten für Gleich-, Wechsel- und Drehstrom sowie den Schalt-, Anlaß- und Steuergeräten. Als Hauptanwendungsgebiete, die eine eingehende Behandlung erfahren haben, sind hervorzuheben: Die elektromotori-

schen Antriebe zu gewerblichen Zwecken aller Art, von den Hausgeräten bis zu den Schwerantrieben in industriellen Unternehmungen, ferner die Anwendung der Elektrizität im Bergbau und in der Landwirtschaft, der elektrische Zugverkehr, Schiffsantriebe sowie chemische und metallurgische Fabrikprozesse. Den Abschluß bilden einige Kapitel über Planung und Finanzierung elektrischer Anlagen, Abnahmeprüfungen an den Maschinen, englische Errichtungsvorschriften und Ausführungsregeln.

Die Behandlung des Stoffes ist durchaus beschreibender Natur ohne theoretische Ableitungen und Erwägungen. In dieser qualitativen Beziehung wie auch im Umfang der besprochenen Einzelgebiete steht das Werk zwischen den Taschenbüchern größeren Formats und den auch aus dem deutschen Fachschrifttum bekannten theoretischen Sonderschriften. Es ist deshalb in erster Linie für den planenden und verwaltenden Betriebsfachmann bestimmt.

Formeln zur Berechnung und Tafeln mit Erfahrungszahlen zur Bestimmung von Antriebsleistungen sowie Arbeitsverbrauchszahlen werden in reichlichem Maße angeführt. In den ersten Kapiteln über die Motoren und Steuergeräte sind die textlichen Ausführungen ausreichend durch Stromlaufbilder und Charakteristiken erläutert. Leider ist das Bildmaterial in den Kapiteln über die Anwendungsgebiete sehr spärlich. Vor allem vermißt man Schaltbilder für bestimmte wichtige Einzelantriebe mit verwickelten Steuer- und Regelschaltungen.

Reichliche statistische Erfahrungsunterlagen mit Quellenangaben im Text oder durch Fußnoten geben Aufschluß über den Entwicklungsstand und die Bewertung der elektromotorischen Antriebskraft in den englisch sprechenden Ländern. So wird beispielsweise der Bergmann Unterlagen finden, in welchem Grade die elektrische Ausgestaltung der mechanischen Gewinnung in den einzelnen Teilen Englands während der letzten Jahre fortgeschritten ist und welchen Standpunkt die englischen bergpolizeilichen Vorschriften gegenüber der Elektrifizierung einnehmen. Kostenvergleiche mit andern Arten von Antriebsmaschinen, soweit diese auf den verschiedenen Gebieten noch mit dem elektromotorischen Antrieb in Wettbewerb stehen, ergänzen die wirtschaftliche Seite der Ausführungen.

Für die Vertiefung in die englische Fachliteratur finden sich in den ausführlichen Schrifttumsverzeichnissen am Schluß jedes Kapitels die erforderlichen Hinweise.

In England gilt das dreibändige Werk der anerkannten Verfasser zweifellos als Standardwerk seiner Art. Dem deutschen Leser wird, soweit ihm die englische Sprache einigermaßen vertraut und die wichtigsten Fachausdrücke bekannt sind, die klare und technisch schlichte Schreibweise kaum Schwierigkeiten bieten, die den Vorteil hat, daß man unbekannte technische Wörter zwanglos erlernt und Sinn und Anwendungsreichweite der Fachausdrücke aus dem textlichen Zusammenhang heraus besser als durch ein Wörterbuch zu erfassen vermag.

Koch.

## Z E I T S C H R I F T E N S C H A U '.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 23–26 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Mineralogie und Geologie.

La potasse du Texas et du Nouveau Mexique. Von Delacote. *Chim. et Ind.* 31 (1934) S. 478/82\*. Geologische Verhältnisse. Die Lagerstätten. Handelswert der Vorkommen.

The Valdez Creek mining district, Alaska. Von Ross. *Bull. U. S. geol. Surv.* 1933 Nr. 849 H, S. 425/68\*. Stratigraphie und Gesteinkunde. Goldhaltige Stellen und Gänge.

Lode deposits of Eureka and vicinity Kaitishna district, Alaska. Von Wells. *Bull. U. S. geol. Surv.* 1933 Nr. 849 F, S. 335/79\*. Allgemeine Geologie. Die auftretenden Erzgänge. Beschreibung von Vorkommen.

### Bergwesen.

Cementation and boring against old workings. Von Hart. *Iron Coal Trad. Rev.* 128 (1934) S. 286/88\* und 328 29\*. Abbau im Beeston-Flöz in der Nähe alter Grubenbaue. Vorbohren gegen Wassereintrüche. Verstärkung und Abdichtung des Kohlen-Sicherheitspfeilers durch Zementieren. Maschinen dazu und Verfahren. Bohrtätigkeit. (Schluß f.)

Die Weiterentwicklung der Schraubenrillenscheibe und ihre Anpassung an Sonderzwecke. Von Ohnesorge. *Glückauf* 70 (1934) S. 211/13\*. Beschreibung der neuern Gestaltung der Schraubenrillenscheibe. Reibungsschluß. Anpassung an Sonderfälle.

Good practice on direct rope haulage. *Iron Coal Trad. Rev.* 128 (1934) S. 292/93\*. Besprechung von Sicherheitsvorrichtungen für die Streckenförderung am Seil.

La mine de Krol (Haute-Silésie) de 1791 à 1933. Von Perrin. (Schluß statt Forts.) *Rev. Ind. minér.* 1934 Nr. 316, Teil 1, S. 107 24\*. Abteufen des Ostschachtes. Die im Schacht eingerichtete Gefäßförderung. Streckenförderung und Fördermaschinen. Das Schachtgebäude und die Sieberei. Abbauverfahren.

Silicosis; the sericite theory. (Schluß.) *Colliery Guard.* 148 (1934) S. 341/42. Aussprache über die aufgestellte Serizittheorie. Kritische Stellungnahme. Die Theorie vom ärztlichen Standpunkt gesehen.

Protective equipment for miners. *Colliery Guard.* 148 (1934) S. 343/45\*. Widerstandsfähige Schachthüte. Schutzhandschuhe, Schuhzeug, Schutzbrillen und Beinschutz.

Trockenaufbereitung aschenreicher Braunkohle. Von Menzel. *Braunkohle* 33 (1934) S. 113/21\*. Ergebnisse der Untersuchung aschenreicher Braunkohle. Aufbereitungserfolge mit einer neuen Luftsetzmaschine und einem neuen Luftherd.

Dry cleaning plant at Cannop Colliery, Coleford. *Iron Coal Trad. Rev.* 128 (1934) S. 323/24\*. Beschreibung einer neuen Trockenaufbereitung für Kohle.

Procédés de prospection, d'extraction et de traitement des minerais aurifères. Von Berthelot. (Schluß statt Forts.) *Chim. et Ind.* 31 (1934) S. 262/79\*. Amalgamationsverfahren. Schwimmaufbereitung goldhaltiger Mineralien. Zyanidverfahren. Aufbereitung von Erzen, bei denen die genannten Verfahren versagen.

Untersuchungen an Backensteinbrechern. Von Bonwetsch. *Z. VDI* 78 (1934) S. 243/44\*. Klärung der theoretischen und praktischen Zusammenhänge des Antriebes und des Kräftespieles, im besondern an Großbrechern. Schlußfolgerungen und Fingerzeige für Hersteller und Benutzer.

The clarification of colliery waste waters. Von Gifford. *Colliery Guard.* 148 (1934) S. 350 51. Die Waschwasserklärung auf einem belgischen Kohlenbergwerk. Beschreibung des Verfahrens. Aussprache.

The accuracy of linear measurements. Von McAdam. *Colliery Guard.* 148 (1934) S. 339/41\*. Fehlerberichtigungen. Berücksichtigung des Durchhängefehlers, der Dehnung und der Temperatur. (Schluß f.)

### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Die deutsche Energiewirtschaft. Von Münzinger. *Z. VDI* 78 (1934) S. 299/306\*. Technischer Fortschritt und Krisenempfindlichkeit. Brennstoffverbrauch und Anlagekosten sowie Verkehrswesen. Abfallenergie und autoritäre Staatsführung. Ölwirtschaft und Autarkie. Kohlenwirtschaft und Arbeitslosigkeit. Schlußfolgerungen. Schrifttum.

A new method of upgrading slack coal. *Colliery Guard.* 148 (1934) S. 352/53\*. Anlage und Verfahren zur Umwandlung von Kohlengrus in einen als Hausbrand geeigneten Brennstoff.

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

Recent economies in the use of fuels in the iron and steel industry. Von Conway. Iron Age 133 (1934) H. 7 S. 12/16\*. Übersicht über die vielseitige Verwendung der zur Erhöhung der wirtschaftlichen Verwertung der Brennstoffe in der Stahlindustrie gebräuchlichen Meß- und Überwachungsgeräte. Verwendung der Gasmaschine. Staubbörmiger Brennstoff. Kolloidaler Brennstoff. Überwachung.

Verbrennungsverlauf von Steinkohle an einer Wanderrostfeuerung. Von Loewenstein. (Schluß.) Wärme 57 (1934) S. 121/25\*. Lufttemperatur unter dem Rost. Roststabtemperaturen. Gaszusammensetzung. Verbrennungsverlauf. Luftüberschuß. Einfluß der Schichthöhe. Temperaturverlauf im Feuerraum.

### Elektrotechnik.

Die Elektrizität im Steinkohlenbergbau über Tage. Von Körfer. Glückauf 70 (1934) S. 197/204\*. Neuzeitliche Energiewirtschaft auf Ruhrzechen. Die letzte Entwicklung des Benson-Kessels. Hochleistungsschalter. Bauart und Anwendung gittergesteuerter Gleichrichter. Elektromotorische Antriebe.

Besondere Anwendung des Strömungsprinzips bei öllosen Leistungsschaltern. Von Haag und Schwenk. Elektrotechn. Z. 55 (1934) S. 211/13\*. Beschreibung eines Wasserschalters und eines Druckluftschalters, die im Gegensatz zu den bisherigen Bauarten mit gleichen Löschmitteln einen andersartigen Strömungsverlauf besitzen.

Neue Verfahren beim Überstrom-Zeitschutz. Von Walter. Elektrotechn. Z. 55 (1934) S. 206/28\*. Wirkungsweise und Schaltungen. Anwendungsbeispiele. Schlußbemerkungen.

Sur les oscillations de rotors consécutives à un court-circuit. Von Barbillion. Rev. Ind. minér. 1934 Nr. 316, Teil I, S. 97/106\*. Allgemeine Betrachtungen. Schwankungen von Rotoren im Gefolge von einem Kurzschluß.

Neuzeitliche Hochspannungsleistungsschalter mit Öl, Wasser und Druckluft als Löschmittel. Von Gäbert und Appel. Elektrotechn. Z. 55 (1934) S. 219/21\*. Der Abschaltvorgang. Schalter mit natürlicher und mit selbsterzwungener Löschung. (Schluß f.)

### Hüttenwesen.

Les récents progrès et la situation économique des métallurgies autres que la sidérurgie. Von Guillet und Fourment. Rev. Métallurg. 31 (1934) S. 1/13\*. Metallurgische Fortschritte in Kupferhütten. Schmelzen im Reverberierofen und im Wannenofen. Umschmelzung des Rohsteines. Frischen des Kupfers. Elektrolyse. Wirtschaftliche Betrachtungen. (Forts. f.)

Schmelzpunktbestimmungen an mehreren metallurgischen Schlacken. Von Wejnarth. Metall u. Erz 31 (1934) S. 73/77\*. Untersuchungsergebnisse über die Schmelzpunktbestimmungen mehrerer im Betriebe vorkommender Schlacken.

Étude sur la fragilité de revenu des aciers ordinaires de construction. Von Borel. Rev. Métallurg. 31 (1934) S. 14/31\*. Untersuchungsergebnisse über die Sprödigkeit gewöhnlichen Baustahles beim Anlassen. Folgerungen.

Eine elektrolytische Goldraffinationsanlage in den Niederlanden. Von Lenk. Metall u. Erz 31 (1934) S. 77/81\*. Aufbau, Arbeitsweise und Kosten einer vom Verfasser in Amsterdam erbauten Scheideanstalt.

### Chemische Technologie.

Bestimmung der Garungstemperatur aus der Längenänderung von Koksproben bei der Nacherhitzung. Von Daub. Glückauf 70 (1934) S. 204/07\*. Grundlagen und Durchführung des Verfahrens. Ableitung einer Näherungsformel. Ergebnisse von Vergleichsversuchen.

Electrically-operated coke screening plant. Colliery Guard. 148 (1934) S. 345/46\*. Beschreibung einer neuen Koksieberei mit elektrischem Antrieb.

Carbonizing properties and constitution of No. 2 gas bed coal from Point Lick No. 4 mine, Kanawha County, W. Va. Von Fieldner und andern. Bur. Mines Techn. Pap. 1933 Nr. 548, S. 1/52\*.

Petrographische Analyse der Kohle. Sporen und Pollen. Chemisches Verhalten. Verkokungsversuche.

Die elektrische Gasreinigung unter besonderer Berücksichtigung der Elektroentteerung in Gaswerken und Kokereien. Von Eiring. Gas- u. Wasserfach 77 (1934) S. 113/19\*. Grundlagen und heutiger Stand des Verfahrens. Betriebsergebnisse verschiedener Anlagen. Schrifttum.

Über die Eigenschaften des nach dem Verfahren von W. J. Müller entgifteten Leuchtgases. Von Müller und Graf. Gas- u. Wasserfach 77 (1934) S. 122/24. Feststellung der Veränderungen an Hand zahlreicher Versuchsergebnisse.

Bau- und Betriebskosten von Kläranlagen. Von Rohde. Gesundh.-Ing. 57 (1934) S. 90/93. Größenverhältnisse der verschiedenen Abwasserreinigungsverfahren. Übersicht über Bau- und Betriebskosten. Entwicklung des Baukostenindex.

### Wirtschaft und Statistik.

Die deutschen Aktiengesellschaften im Jahre 1932. Glückauf 70 (1934) S. 207/10. Entwicklung der tätigen deutschen Aktiengesellschaften. Anlage- und Betriebsvermögen. Vorräte, Beteiligungen, flüssige Mittel, gesamt Aktiven. (Schluß f.)

### Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

The British Industries Fair. II. Colliery Guard. 148 (1934) S. 347/50\*. Für den Bergwerksbetrieb geeignete neue Maschinen und Motoren englischer Firmen. (Schluß f.)

## P E R S Ö N L I C H E S .

Überwiesen worden sind:

der bisher zur Preußischen Bergwerks- und Hütten-A. G., Zweigniederlassung Steinkohlenbergwerke Hindenburg (O.-S.), beurlaubte Bergassessor Tschauener dem Bergrevier in Bottrop,

der Bergassessor Johow vom Bergrevier in Bottrop an das Bergrevier in Buer.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Dr.-Ing. Stams vom 1. März an auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit auf dem Steinkohlenbergwerk Gladbeck der Bergwerks-A. G. Recklinghausen in Recklinghausen,

der Bergassessor Adams vom 1. März an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Eschweiler Bergwerksverein A. G., Grube Eschweiler Reserve bei Nothberg,

der Bergassessor Dr.-Ing. Steiner vom 1. März an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Hauptverwaltung — Betriebsabteilung — der Ruhrgas-A. G. in Essen,

der Bergassessor Lübbert vom 1. Januar an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Kohlenhandels-Gesellschaft des Eschweiler Bergwerksvereins, Wilhelm Dünner m. b. H. in Köln,

der Bergassessor Cirkel vom 1. März an auf weitere zehn Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei den Mannesmannröhren-Werken, Abteilung Bergwerke, Zeche Consolidation in Gelsenkirchen,

der Bergassessor Werner Güthe vom 1. März an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Halleschen Pfännerschaft, Abteilung der Mansfeld A. G. für Bergbau und Hüttenbetrieb in Halle,

der Bergassessor Röver vom 1. März an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Reichsknappschaft in Berlin,

der Bergassessor Bartling vom 15. Februar an auf sechs Monate zur Übernahme einer Tätigkeit bei der Gewerkschaft Ewald in Herten.

Der dem Bergassessor Heine erteilte Urlaub ist auf seine neue Tätigkeit bei der Preußischen Bergwerks- und Hütten-A. G., Steinkohlenbergwerk Barsinghausen, ausgedehnt worden.