

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 5

P. 480 39 T

4. Februar 1939

75. Jahrg.

### Die petrographische Auswertung der Sink- und Schwimmanalysen.

Von Obersteiger J. Raub, Bochum.

Bei der Ermittlung der Verwachsungskurven verschiedener Kohlen durch das Sink- und Schwimmverfahren und bei der Auswertung der Ergebnisse ist vielfach die Kenntnis der Veränderung in der petrographischen Zusammensetzung des Gutes von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Durch besonders starke Verwachsungen und den dadurch bedingten verstärkten Abgang einzelner Gefügebestandteile in das abgesunkene Gut können unter Umständen Veränderungen auftreten, die bei manchen Maßnahmen in der Aufbereitungstechnik und der Verkokung bzw. Schwelung unbedingt weitgehende Berücksichtigung verdienen. Dies gilt nicht nur für das aufschwimmende, sondern in dem gleichen Umfange auch für das abgesunkene verwachsene Gut. Aus diesem Grunde haben sich schon andere Forscher mit diesen Fragen beschäftigt<sup>1</sup>, sich dabei jedoch dem derzeitigen Stande der mikroskopischen Kohlenforschung entsprechend auf eine Durchmusterung des bearbeiteten Gutes und eine quantitative Abschätzung der wesentlichsten Gefügebestandteile beschränkt. Erst nach der Einführung des Integrationstisches ergab sich die Möglichkeit, die in der Abschätzung liegenden Fehlerquellen weitgehend zu beseitigen und auch feinere Unterschiede, die durch Schätzung nicht mehr zu erfassen waren, zu berücksichtigen.

#### Untersuchungsverfahren.

Bei der Durchführung der Untersuchung wurde vom Verfasser das nachstehend beschriebene Arbeitsverfahren angewandt.

Von den Proben, die für petrographische Untersuchungen irgendwelcher Art genommen waren, wurde immer ein Teil für die Sink- und Schwimmversuche abgetrennt. Sofern es sich um die Untersuchung ganzer Flöze oder einzelner Flözbänke handelte, ging man stets von ganzen, möglichst großstückigen Profilsäulen aus, aus denen das erforderliche Material in einer Säule von 10×10 cm bis 20×20 cm je nach der Mächtigkeit des Flözes mit einer Säge herausgeschnitten wurde. Durch dieses Verfahren ist die Gleichmäßigkeit in größtmöglichem Umfange gewährleistet. Die Trennung des bis auf 1 mm zerkleinerten Gutes erfolgte dann in der Weise, daß man je 100 g oder mehr in die verschiedenen Trennflüssigkeiten, und zwar in der Regel bei dem spezifischen Gewicht 1,35, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8 und

1,9, einsetzte. Jede Probe wurde nur einmal behandelt.

Es erübrigt sich, auf die Vornahme der SS-Analyse nach dieser Arbeitsweise näher einzugehen<sup>1</sup>. Ihre in dem genannten Aufsatz ausführlich gewürdigte Überlegenheit gegenüber dem ältern Verfahren habe ich auch bei meinen Untersuchungen in vollem Umfange feststellen können. Folgendes Beispiel möge als Beweis für die Genauigkeit dienen, mit der dieses Verfahren zu arbeiten gestattet. Bei zahlreichen Untersuchungen eines über 3 m mächtigen Flözes mit 11 Flözbänken wurden sämtliche Prüfungen sowohl mit dem Gesamtflöz als auch mit den einzelnen Bänken vorgenommen. Von den Schwimmstufen führte man neben der petrographischen Bearbeitung jeweils Aschenbestimmungen durch. Zur Prüfung der Ergebnisse wurde alsdann der Aschengehalt des Gesamtflözes aus den Aschengehalten der 11 Flözbänke errechnet und mit dem durch die Analyse ermittelten Aschengehalt verglichen. Der Unterschied blieb dabei in allen Fällen unter  $\pm 1\%$  bei einem durchschnittlichen Gesamtaschengehalt des Flözes von 11–16%. In gleicher Weise ließ sich auch die petrographische Zusammensetzung des Gesamtflözes aus den einzelnen Bänken errechnen und mit den ausgezählten Werten vergleichen.

Aus der bis 0,5 mm zerkleinerten Schwimmstufe wurden dann Körnerschliffe gegossen und auf dem Integrationstisch ausgezählt. Zu der Auszählung selbst ist noch zu sagen, daß alle Verunreinigungen, sofern sie einen Aschengehalt von etwa 15% an aufwärts aufwiesen, als Brandschiefer zählten. Dies gilt auch für die infolge ihrer engen Verwachsung in den höhern Dichtestufen häufig noch ziemlich grobkörnig auftretenden körnigen Mineraleinsprengungen, wie Pyrit und Eisenspat, oder für die Kluftausfüllungen, wie Kalkspat u. dgl.

Das Ergebnis der Auszählungen wurde umgerechnet und schaubildlich ausgewertet. Die Art der Umrechnung einer solchen Integrationstischanalyse darf als bekannt vorausgesetzt werden, so daß hier nicht weiter darauf eingegangen zu werden braucht<sup>2</sup>.

Auch aus den Sinkstufen wurden Körnerschliffe gegossen, die man normalerweise aber nur zur qualitativen Durchmusterung unter dem Mikroskop benutzte, um den Ursachen etwa auftretender Unregelmäßigkeiten in der Schwimmstufe durch vergleichende Durchmusterung der Sinkstufenschliffe nachgehen zu können. Das bei 1,9 absinkende Gut wurde als Berge angesehen, sein Aschengehalt bestimmt und es im

<sup>1</sup> Dunkel: Zerlegen von Kohlen nach dem spezifischen Gewicht, Z. Oberschl. V. 64 (1925) S. 604; Lange: Die stoffliche Zerlegung der Kohle durch die Schwimm- und Sinkanalyse, Z. Oberschl. V. 67 (1928) S. 206; Dörlinger: Erkennung und Bestimmung der Kohlengefügebestandteile mittels des Sink- und Schwimmverfahrens, Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 3–8; Kokereiausschuß, Bericht Nr. 26, S. 1–6; Kühlwein: Aufbereitung und Verkokung feinkörniger Kohle unter Berücksichtigung kohlenpetrographischer Erkenntnisse, Glückauf 65 (1929) S. 321.

<sup>2</sup> Götte: Sink- und Schwimmuntersuchungen für zerreibliche Kohlen und für feinstes Korn, Glückauf 72 (1936) S. 738.

<sup>3</sup> Kühlwein, Hoffmann, Krüpe: Durchführung und praktische Bedeutung planmäßiger kohlenpetrographischer Flözprofiluntersuchungen, Glückauf 71 (1934) S. 1.

übrigen in der bekannten Weise qualitativ bearbeitet. Für die übrigen Sinkstufen konnte dann sowohl die petrographische Zusammensetzung als auch der Aschengehalt rechnerisch ermittelt werden.

#### Untersuchungsergebnisse.

In folgendem wird als Beispiel die petrographische Auswertung der SS-Analyse an zwei Flözen gezeigt, von denen Flöz 1 der Flammkohlen- und Flöz 2 der mittlern Fettkohlengruppe angehört. Auf einige petrographische Besonderheiten, die vor allem für die Erklärung der Verwachsungskurven von Belang sind, sei etwas näher eingegangen. Bei Flöz 1 fällt besonders das Auftreten außerordentlich dichter Brandschiefer und ihre große Feinstreifigkeit auf. Der Vitrit ist ziemlich verunreinigt, der Clarit dicht bis sehr dicht ausgebildet; er führt wenig fein verteilte tonige Asche und vereinzelt Pyrit in Körnern und Konkretionen. Der Durit enthält zumeist dichte bis sehr dichte Pflanzenpackungen und ist teilweise von schmalen Brandschieferstreifen durchzogen. Fusit und die fusitischen Übergangsstufen sind nur mäßig von Mineralien durchtränkt.

Wesentlich anders ist die petrographische Beschaffenheit des Flözes 2. Mineralische Einsprengungen, besonders Pyrit, treten in diesem sehr häufig auf. Der Vitrit ist verhältnismäßig rein und führt nur vereinzelt Streifen toniger Asche. Der wenig dicht ausgebildete Clarit enthält viel Pyrit in Körnern und Konkretionen. Der Durit ist ziemlich rein und dicht und des öftern an Brandschieferstreifen angewachsen. Fusit und fusitische Übergangsstufen werden ziemlich erheblich von Mineralien durchsetzt. Die Brandschiefer sind wenig dicht und teilweise stark mit Pyrit durchwachsen.

In beiden Beispielen wurden die SS-Versuche mit 1,4 als niedrigster und 1,9 als höchster Dichtestufe durchgeführt. Bei einer Dichte unter 1,4 findet schon bald eine Trennung nach Gefügebestandteilen statt, weil zunächst völlig reine fusitische Bestandteile zum Absinken gebracht werden<sup>1</sup>. Etwa unterhalb 1,35 beginnt dann meist bald das Absinken des Durits und Vitrits. Zuletzt sinken reine claritische Bestandteile mit den dichtesten Pflanzenpackungen. Da die Untersuchungen in erster Linie den Zweck verfolgten, die Verwachsungen der einzelnen Gefügebestandteile mit Brandschiefer und Bergen zu ermitteln, bin ich damit nur so weit herabgegangen, daß eine Trennung nach Gefügebestandteilen nach Möglichkeit noch vermieden wurde. Als obere Grenze konnte in der Regel 1,9 angenommen werden, weil sich darüber hinaus durchweg nur noch reine Bergebestandteile und sehr dichte Brandschiefer ausscheiden. Lediglich bei sehr fester und stark verwachsener Kohle, wie z. B. solcher von stark verunreinigten Kennelkohlenflözen, fand auch höher noch ein meßbarer Abgang an Kohlenbestandteilen statt.

Die Zahlentafel 1 enthält unter a) die petrographische Zusammensetzung des aufschwimmenden und die Gesamtmenge des abgesunkenen Gutes. Während das letztgenannte bei sinkender Dichte anwächst, gehen umgekehrt alle Gefügebestandteile des aufschwimmenden Gutes je nach dem Grad der Verwachsung mehr oder weniger zurück. Im günstigsten Falle kann der Gehalt durch einzelne Dichten hindurch

Zahlentafel 1. Petrographische Zusammensetzung des aufschwimmenden Gutes des Flözes 1 bei den spezifischen Gewichten 1,9, 1,8, 1,7, 1,6, 1,5 und 1,4 (durch Auszählen ermittelt).

a) bezogen auf das Einsatzgut (einschließlich des abgesunkenen Teils):

Spez. Gewicht	Vitrit	Clarit	Durit	Übergang und Fusit	Brandschiefer	Abgesunkenes Gut
	%	%	%	%	%	%
1,9	42,3	26,4	5,8	7,0	9,3	9,2
1,8	42,3	26,4	5,8	7,0	7,9	10,6
1,7	42,2	26,4	5,7	6,9	6,7	12,1
1,6	41,1	26,2	5,5	6,5	5,8	14,9
1,5	40,5	25,5	5,3	6,1	3,9	18,7
1,4	38,2	25,2	4,7	5,3	1,1	25,5

b) bezogen auf das aufschwimmende Gut:

Spez. Gewicht	Vitrit	Clarit	Durit	Übergang und Fusit	Brandschiefer	Asche
	%	%	%	%	%	%
<						
1,9	46,6	29,1	6,4	7,7	10,2	7,66
1,8	47,4	29,5	6,5	7,8	8,8	6,43
1,7	48,0	30,0	6,5	7,9	7,6	5,73
1,6	48,3	30,8	6,5	7,6	6,8	5,06
1,5	49,8	31,3	6,5	7,6	4,8	4,48
1,4	51,3	33,8	6,3	7,1	1,5	3,69

Aschengehalt des Gutes über 1,9 91,0%.

gleich bleiben; ein Aussteigen von einer größeren zur geringeren Dichte hin ist in jedem Falle ausgeschlossen. Wenn dennoch ein solches bei der Auszählung auf dem Integrationstisch festgestellt wird, so läßt es sich, falls es in der zulässigen Fehlergrenze bleibt, die man bei diesen Arbeiten möglichst nicht zu hoch ansetzen sollte, durch Umrechnung ausgleichen. Geht die Steigerung aber darüber hinaus, so muß an irgend-einer Stelle, entweder bei den SS-Versuchen oder bei der Auszählung ein Fehler gemacht worden sein, und die in Frage kommenden Untersuchungen sind dann zu wiederholen.

Für die schaubildliche Wiedergabe der Ergebnisse scheint mir die Darstellung nach Abb. 1 unbedingt am geeignetsten zu sein. Die Feststellungen werden in einem Koordinatennetz eingetragen, und zwar auf der Ordinate die Prozente und auf der Abszisse die spezifischen Gewichte. Man zeichnet in dieses Koordinatennetz zunächst das Gut schwerer als 1,9 als durchgehendes Rechteck ein, darüber das verwachsene Gut, das sich aus dem Unterschied zwischen dem bei 1,9 und der jeweils zugehörenden Dichte abgesunkenen Gut ergibt, und über diesem schließlich die aufgezählten und umgerechneten Werte für die einzelnen Gefügebestandteile des aufschwimmenden Gutes.

Der Idealfall würde vorliegen, wenn die Begrenzungen der einzelnen Gefügebestandteile der Abszisse parallel, also waagrecht, verliefen, d. h. der Gehalt der Kohle an den Gefügebestandteilen gleich bliebe und die obere Begrenzung für das abgesunkene, verwachsene Gut mit der Brandschieferkurve zusammenträfe. Es würden dann nur Brandschiefer absinken, alle andern Teile aber aufschwimmen. Dies ist jedoch niemals der Fall. Je nach dem Verwachsungsgrad wird stets ein größerer oder geringerer Teil an Kohlen-gefügebestandteilen mit dem anhaftenden Brandschiefer absinken, während ein Teil des letztgenannten mit anhaftenden Kohlentelchen in die Schwimmstufe geht.

<sup>1</sup> Groß und Gaertel: Wie erhält man einwandfreie Ergebnisse von Schwimm- und Sinkanalysen feinsten toniger Kohlenschlämme, Kohle u. Erz 23 (1926) S. 343.

Lehrreich ist es, zu verfolgen, wie sich die einzelnen Gefügebestandteile in ganz verschiedenem Umfange an diesem Absinken beteiligen, weil daraus ohne weiteres ihr Verwachsungsgrad entnommen werden kann. Um dies zu ermitteln, zieht man an der obern Grenzlinie eines Bestandteils von dem Ansatzpunkt an der Ordinate ausgehend eine Parallele zu der untern Begrenzungslinie. In dem vorstehenden Fall sind diese Parallelen der Übersichtlichkeit halber im Gegensatz zu den ausgezogenen Grenzlinien gestrichelt eingezeichnet worden. Solange kein Abgang des betreffenden Gefügeteils eintritt, muß der Abstand seiner obern und untern Grenzlinie gleich

bleiben, beide verlaufen also parallel, und die obere Grenzlinie deckt sich mit der zugehörigen Parallelen. Dies ändert sich, sobald ein Abgang in das verwachsene Gut stattfindet, der Gehalt des aufschwimmenden Gutes an dem betreffenden Gefügebestandteil also geringer wird. In diesem Falle nähern sich die beiden Grenzlinien einander; die obere sinkt dadurch unter die projektierte Parallele. Der Abstand der gestrichelten von der zugehörigen ausgezogenen Linie zeigt an jeder Stelle der Kurven den Abgang des betreffenden Bestandteils in das verwachsene Gut an. Am stärksten wird natürlich stets der Brandschieferabgang sein, aber auch bei den andern Bestandteilen treten häufig Abgänge auf, die sich bei den einzelnen Gefügebestandteilen vielfach ganz verschieden verhalten. Fast in allen Fällen findet man einen besonders starken Abgang an Fusit und fusitischen Übergangsstufen. Daneben läßt sich bei duritischen Bestandteilen durchweg nur ein nennenswerter Abgang bei geringern Dichtestufen, dann aber oft in recht beachtlichem Maße, feststellen. Der Abgang an Clarit ist zunächst oftmals erheblich größer als der an Vitrit. Dies hängt in erster Linie mit der stärkern Verunreinigung, vor allem mit dem meist höhern Gehalt des Clarits an spezifisch schweren Mineralien, wie Pyrit und Eisenspat, zusammen. Bei den geringern Dichtestufen dagegen ist der Abgang an Vitrit oft erheblich stärker als beim Clarit. Neben diesen verhältnismäßig häufig wiederkehrenden Beobachtungen treten aber auch Fälle anderer Art auf, die weitgehend nach jeder nur denkbaren Richtung davon abweichen. So konnte ich z. B. Fälle beobachten, in denen einzelne Bestandteile ohne jeden Abgang bis unter 1,4 Dichte aufschwammen. Es handelt sich dabei meist um Durite, die nicht von Bergemitteln begrenzt werden und die dann häufig außerordentlich rein auftreten. Ein wesentlich anderes Verhalten war ebenfalls bei einem Durit zu beobachten, der von ungewöhnlich feiner und gleichmäßig verteilter Asche durchsetzt war. Dieser Durit, dessen Aschengehalt bei 12–13% lag, blieb bis zu einer Dichte von 1,5 fast ohne jeden Abgang in der Schwimmstufe, war bei 1,4 dagegen fast restlos abgesunken. Weitere Untersuchungen ließen erkennen, daß dieses Absinken fast schlagartig bei 1,41–1,43 erfolgte.

Rechnet man die Werte der Zahlentafel 1 a, die sich auf das gesamte Einsatzgut beziehen, auf das aufschwimmende Gut um, so erhält man die in Zahlentafel 1 b und Schaubild 1 b verzeichneten Ergebnisse. Während sich in der Zahlentafel 1 a ein Absinken der Werte von den größern zu den geringern Dichten hin zeigen muß, ist bei den meisten Bestandteilen in der Zahlentafel 1 b eine vielfach recht erhebliche Anreicherung festzustellen. Diese drückt sich in dem zugehörigen Schaubild (Abb. 1 b) darin aus, daß die gestrichelte Linie unter die ausgezogene sinkt, der Abstand der beiden Grenzlinien demnach zunimmt. Die Zunahme ist naturgemäß am größten bei den Bestandteilen, bei denen der geringste Abgang in das verwachsene Gut stattgefunden hat. Wie in Abb. 1 a dem Abgang an Gefügebestandteilen eine gleich hohe Anreicherung an verwachsenem Gut gegenübersteht, muß natürlich auch in Abb. 1 b der Anreicherung auf der einen Seite ein gleich großer Verlust auf der andern entsprechen. Dieser Verlust entfällt im wesentlichen auf den Brandschiefer, der nach den geringern Dichten hin ganz erheblich abnimmt. Die gestrichelte

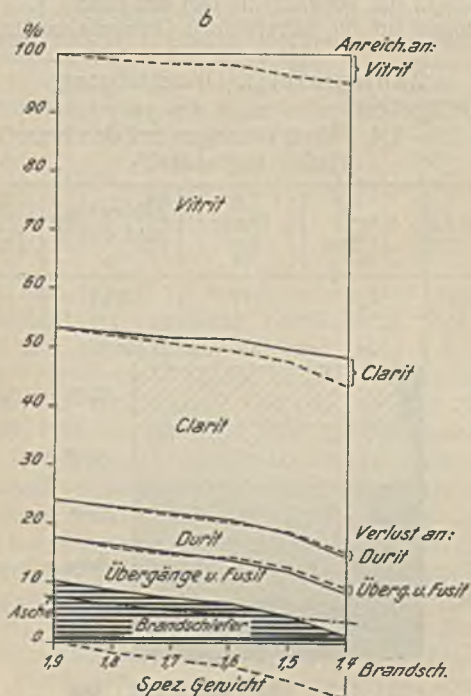
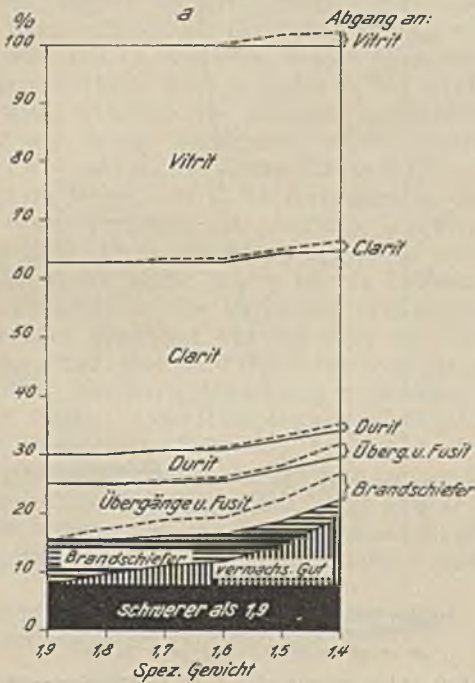


Abb. 1. Petrographische Auswertung der Sink- und Schwimmanalyse des Flözes 1: a bezogen auf das eingesetzte Gut, b bezogen auf das aufschwimmende Gut.

Verlustgrenze für den Brandschiefer ist zur Vermeidung von Überschneidungen mit andern Linien an der Horizontalen angesetzt worden, so daß sie nun in ihrer ganzen Länge außerhalb des Koordinatennetzes verläuft.

Neben der ständig fortschreitenden Anreicherung bzw. neben dem Verlust sind noch alle möglichen Änderungen in dem Verlauf der Linien zu beobachten. So kann man in Abb. 1b bei den Übergangsstufen und Fusit sowie dem Durit in den höhern und mittlern Dichtestufen eine, wenn auch nur geringe, Anreicherung beobachten, die beide unter 1,5 in das Gegenteil umschlagen. Ähnliche Beobachtungen, teilweise in erheblich stärkerem Maße, aber auch umgekehrte Fälle, kommen sehr häufig vor.

Die Tatsache, daß der Durit, die Übergänge und der Fusit in Abb. 1b noch Verluste aufweisen, während sich andere Bestandteile, die in erheblich größeren Mengen in das verwachsene Gut abgegangen sind, im aufschwimmenden Gut noch anreichern, hat ihre Ursache darin, daß bei der geringen Gesamtmenge an Durit bzw. Übergängen und Fusit der kaum ins Auge fallende Abgang verhältnismäßig viel höher ist als beim Vitrit und Clarit, aus denen mengenmäßig zwar mehr, im Verhältnis zu ihrem erheblichen Auftreten im Ausgangsgut aber wesentlich weniger abgesunken ist. Errechnet man diesen Abgang der Einzelbestandteile von Stufe zu Stufe und bezieht ihn auf seine Beteiligung am Ausgangsgut, so erhält man die in der Zahlentafel 2 wiedergegebenen Werte.

Zahlentafel 2. Abgang an Gefügebestandteilen in das verwachsene Gut bei den einzelnen Dichtestufen; Flöz 1 (bezogen auf die betreffenden Gefügebestandteile).

Spez. Gewicht	Vitrit %	Clarit %	Durit %	Übergang und Fusit %	Brandschiefer %	Gesamt- abgang %
1,9-1,8	—	—	—	—	15,1	1,5
1,8-1,7	0,24	—	1,7	1,4	15,2	1,7
1,7-1,6	2,60	0,8	3,5	5,8	13,5	3,6
1,6-1,5	1,50	2,7	3,6	6,2	32,8	4,5
1,5-1,4	5,70	1,2	11,3	13,1	71,8	8,4

Aus dieser Zahlentafel ersieht man zunächst wieder, daß von 1,9 bis 1,8 nur Brandschieferbestandteile abgesunken sind, und zwar beträgt dieser Abgang 15,1% der bei 1,9 noch in der Schwimmstufe befindlichen Brandschiefermenge. Von 1,8 bis 1,7 beginnen auch schon Vitrit, Durit sowie Übergangsstufen und Fusit mit abzusinken, und zwar gehen 0,24% des Vitrits, 1,7% des Durits und 1,4% der Übergangsstufen und des Fusits, bezogen auf den Anteil des betreffenden Bestandteils unter der oberen Dichte, in diesem Fall 1,8, in die Sinkstufe.

Stellt man das Ergebnis der Berechnungen kurvenmäßig dar, so erhält man Abb. 2, in der die Brandschieferkurve gegen die andern besonders stark hervortritt. Während sie anfangs fast waagrecht verläuft und bei den mittlern Dichten etwas absinkt, steigt sie in den niedrigeren Dichten sehr stark an, nämlich von 1,5-1,4 auf 71,8%. Dies besagt, daß der Gehalt an Brandschiefer in den untern Dichtestufen außerordentlich rasch abnimmt, also eine besonders gute Ausscheidung der Brandschiefer erfolgt. Die Durit- sowie die Übergangsstufen- und Fusitkurve steigen stärker und die Vitrit- und Claritkurve schwächer als die Gesamtkurve. Der Abgang an Brandschiefer, Über-

gangsstufen und Fusit sowie Durit ist also verhältnismäßig höher als der Gesamtabgang an verwachsenem Gut, der Abgang an Vitrit und Clarit dagegen geringer. Die klare Folge davon ist die, daß der Brandschiefer-, Übergangsstufen- und Fusitgehalt



Abb. 2. Abgang der einzelnen Gefügebestandteile in das verwachsene Gut des Flözes 1 (bezogen auf die betreffenden Gefügebestandteile).

Zahlentafel 3. Gesamtabgang an Gefügebestandteilen in das verwachsene Gut. Dichte 1,9-1,4, Flöz 1 (bezogen auf den betreffenden Gefügebestandteil).

Vitrit %	Clarit %	Durit %	Übergang und Fusit %	Brandschiefer %
9,7	4,6	19	24,3	88,2

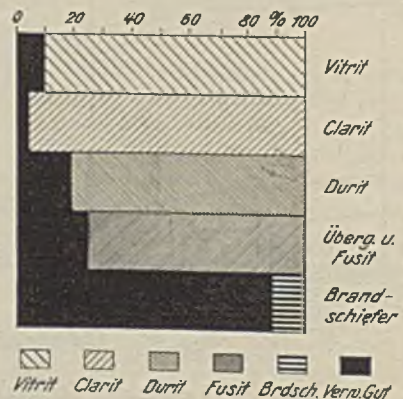


Abb. 3. Gesamtabgang an Gefügebestandteilen in das verwachsene Gut von 1,9 bis 1,4 Dichte (Flöz 1).

bzw. auch der an Durit geringer geworden sein muß als im Ausgangsgut, während bei Vitrit und Clarit eine Anreicherung stattgefunden hat. Der Gesamt-  
abgang jedes Gefügebestandteils von 1,9–1,4 Dichte ist in der Zahlentafel 3 und Abb. 3 dargestellt.

Der in der Abbildung schwarz angelegte Teil zeigt den Betrag des abgesunkenen Gutes an. Er beläuft sich beim Brandschiefer auf 88,2%. Die Trennung ist somit als gut anzusehen. Übergänge und Fusit haben 24,3%, der Durit 19%, der Vitrit 9,7% und der Clarit 4,6% verloren. Auffällig ist vor allem der geringe Claritverlust. Eine durchaus ähnliche Erscheinung ist in sehr vielen Fällen zu beobachten.

Den Abgang an Gefügebestandteilen kann man zwar ohne weiteres aus der Zahlentafel 1a errechnen oder aus Abb. 1a abgreifen, jedoch bezieht sich der dadurch ermittelte Wert in beiden Fällen auf das Ausgangsgut, während die auf das verwachsene Gut bezogenen Werte mindestens ebenso wissenswert sind. Es besteht die Möglichkeit, diese Werte auf rechnerischem Wege oder durch Auszählen zu ermitteln. Das zweite Verfahren ist zweifellos langwierig und umständlich. Dazu kommt noch, daß besonders bei ziemlich reiner Kohle in den höhern Dichten erhebliche Mengen zu den Versuchen benötigt werden, damit man genügend Verwachsenes für eine Auszählung erhält. Man wird sich daher trotz der größern Sicherheit der durch Auszählung gefundenen Werte in der Regel mit der Umrechnung begnügen. Allerdings treten auch Fälle auf, bei denen die durch Umrechnung ermittelten Zahlen doch zu ungenau und daher wertlos sind. Diese Fälle liegen aber fast schon an der Grenze der allgemeinen Anwendbarkeit des Verfahrens, worauf weiter unten noch eingegangen wird.

Über die Ergebnisse der Umrechnungen unterrichten die Zahlentafel 4 und Abb. 4.

Zahlentafel 4. Petrographische Zusammensetzung und Aschengehalt des verwachsenen Gutes des Flözes 1 (durch Rechnung ermittelt).

Spez. Gewicht	Vitrit %	Clarit %	Durit %	Übergang und Fusit %	Brandschiefer %	Asche %
1,9–1,8	—	—	—	—	100,0	85,7
1,9–1,7	3,5	—	3,5	3,5	89,5	65,9
1,9–1,6	21,1	3,5	5,2	8,8	61,4	46,3
1,9–1,5	19,0	9,5	5,3	9,5	56,8	34,7
1,9–1,4	25,1	7,4	6,8	10,4	50,3	25,1

Da von 1,9 bis 1,8 nur Brandschiefer abgesunken ist, besteht das gesamte verwachsene Gut dieser Dichte aus reinem Brandschiefer. Von 1,8 bis 1,7 erfolgt der erste Abgang anderer Gefügebestandteile in das verwachsene Gut. An welcher Stelle er beginnt, läßt sich natürlich durch entsprechende Versuche feststellen, diese sind aber so zeitraubend, daß ich darauf verzichtet und als Ansatzpunkt für die entsprechende Linie stets den letzten Punkt gewählt habe, bei dem noch kein Abgang des betreffenden Bestandteils festzustellen war. Der dabei gegebenenfalls gemachte Fehler ist, wie ohne weiteres einleuchtet, praktisch so gering, daß man ihn ohne Bedenken in Kauf nehmen kann. Die Linien für Vitrit, Durit, Übergangsstufen und Fusit setzen, da ein Abgang dieser Bestandteile erst bei 1,7 festgestellt worden ist, bei 1,9–1,8 und die Claritlinie, weil man einen Abgang von Clarit erstmalig bei 1,6 beobachtet

hat, bei 1,9–1,7 an. Von 1,9 bis 1,4 ist der Brandschiefergehalt in dem verwachsenen Gut von 100 auf 50,3%, also auf die Hälfte, gesunken und der Gehalt an andern Gefügebestandteilen gleichzeitig von 0 auf 49,7% insgesamt gestiegen.

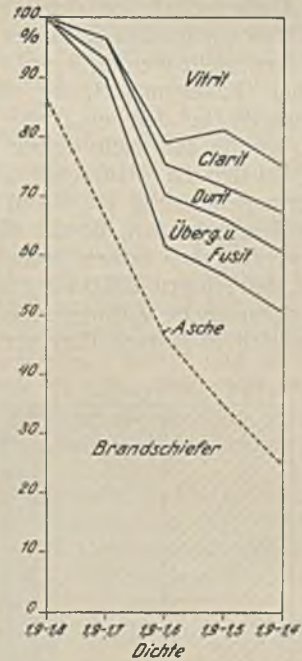


Abb. 4. Petrographische Zusammensetzung und Aschengehalt des verwachsenen Gutes von Flöz 1.

Beachtenswert ist nun der Verlauf der einzelnen Kurven, der bis auf den der Vitritkurve große Regelmäßigkeit zeigt. Dabei sei allerdings betont, daß in Flöz 1 absichtlich ein verhältnismäßig gleichmäßiges Flöz gewählt worden ist. In zahlreichen andern Fällen hat man erheblich unregelmäßigere Kurven festgestellt; eine entsprechende Abbildung wird weiter unten gebracht.

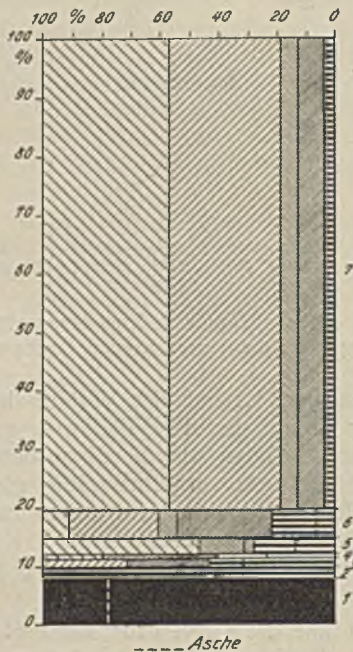
Verfolgt man die Kurven für Brandschiefer, Übergangsstufen, Fusit und Durit, so lassen diese einen besonders gleichmäßigen Verlauf erkennen. Der Gehalt des verwachsenen Gutes an Brandschiefer sinkt also nach der geringen Dichte hin in annähernd gleichbleibendem Maße, während sein Gehalt an den übrigen genannten Bestandteilen in demselben Umfange weiterwächst. Anders verhalten sich Vitrit und Clarit. Z. B. kann man in dem Gut von 1,9 bis 1,6 eine sehr erhebliche Vitritanreicherung feststellen, die dann bis 1,5 um 2,1% zurückgeht, um von dort wieder anzusteigen. Bemerkenswert ist dabei, daß diese Vitritschwankungen im Clarit wieder ausgeglichen werden, so daß beide zusammen betrachtet sich durchaus gleichmäßig verhalten. Am deutlichsten

Zahlentafel 5. Die petrographische Zusammensetzung der einzelnen Dichtestufen.

Spez. Gewicht	Vitrit %	Clarit %	Durit %	Übergang und Fusit %	Brandschiefer %	Asche %
1,9–1,8	—	—	—	—	100,0	85,70
1,8–1,7	6,7	—	6,7	6,7	79,9	55,50
1,7–1,6	39,3	7,1	7,1	14,3	32,2	26,10
1,6–1,5	15,8	18,4	5,3	10,5	50,0	17,10
1,5–1,4	33,9	4,4	8,8	11,8	41,1	12,80
unter 1,4	51,3	33,8	6,3	7,1	1,5	3,69

treten die Schwankungen hervor, wenn man die petrographische Zusammensetzung der einzelnen Dichtestufen betrachtet (Zahlentafel 5 und Abb. 5).

In der Abb. 5 sind die einzelnen Dichtestufen nach Art der Washkurven übereinander aufgetragen. Während der Aschengehalt von den schweren zu den leichtern Schichten hin so abfällt, daß er ohne weiteres kurvenmäßig dargestellt werden kann, ist das bei der petrographischen Zusammensetzung nicht der Fall. Die Schwankungen in den einzelnen Dichtestufen sind darin so groß, daß sich daraus keine Kurve zeichnen läßt, bei der die Wahrscheinlichkeit besteht, daß sie einigermaßen richtig ist. Wohl habe ich vereinzelt Verhältnisse gefunden, die sich vielleicht hätten kurvenmäßig wiedergeben lassen, jedoch waren diese Fälle so selten, daß ich grundsätzlich darauf verzichtet habe, die petrographische Zusammensetzung der einzelnen Dichtestufen in Kurven darzustellen.



Zeichenerklärung s. Abb. 3. Schichten: 1 über 1,9; 2: 1,9-1,8; 3: 1,8-1,7; 4: 1,7-1,6; 5: 1,6-1,5; 6: 1,5-1,4; 7: unter 1,4.

Abb. 5. Petrographische Zusammensetzung und Aschengehalt der einzelnen Dichtestufen des Flözes 1.

Besonders bemerkenswert ist die an einer Stelle auftretende Schwankung im Brandschiefergehalt. Man neigt dazu, anzunehmen, daß ähnlich wie über jeder aschenreichern Schicht eine aschenärmere, so auch über jeder brandschieferreichern Schicht eine brandschieferärmere folgt. Dies trifft in sehr vielen Fällen zu, jedoch finden sich von dieser Regel auch zahlreiche Abweichungen. Zum Teil hängen diese von der verschiedenen Dichte und dem wechselnden Verwachsungsgrad der einzelnen Brandschieferschichten eines Flözes ab. So können z. B. sehr aschenreiche Brandschiefer so eng mit andern Bestandteilen verwachsen sein, daß sie erhebliche Mengen davon mit absinken lassen, während andererseits wenig dichte und nur wenig mit andern Bestandteilen verwachsene Brandschiefer zwar erst bei geringern Dichten absinken, sich dann aber erheblich besser von den andern Bestandteilen trennen. Eine häufige Ursache für Schwankungen im Brandschiefergehalt bilden die

Mineraleinsprengungen, die oft außerordentlich eng mit dem übrigen Gut verwachsen sind und infolge ihres großen spezifischen Gewichtes erheblich Kohlenbestandteile mit in das abgesunkene Gut ziehen. Man kann z. B. beobachten, daß Mineralauscheidungen teilweise noch in den mittlern Stufen in größerem Umfange vor sich gehen. Zweifelloso hängt diese Tatsache weitgehend mit der mehr oder weniger großen Zerkleinerung des eingesetzten Gutes zusammen. Dies geht daraus hervor, daß bei allen Parallelversuchen, die mit weiter zerkleinertem Korn vorgenommen wurden, ein beträchtlicher Teil der Mineralien, wie Pyrit, Kalk- und Eisenspat, bei weit höhern Dichten absank als bei größern Körnungen.

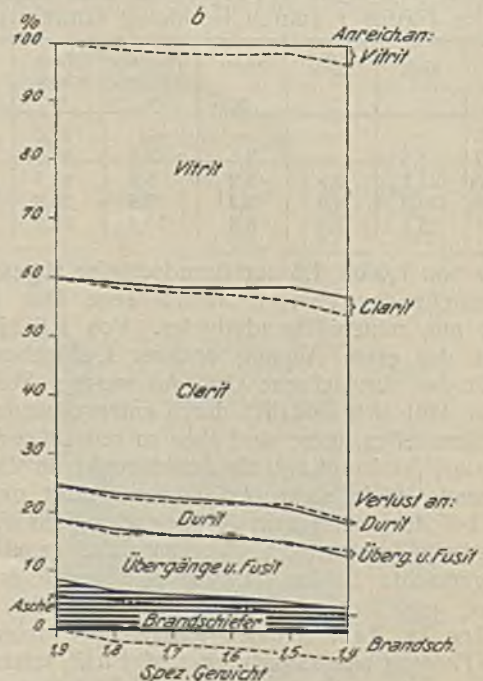
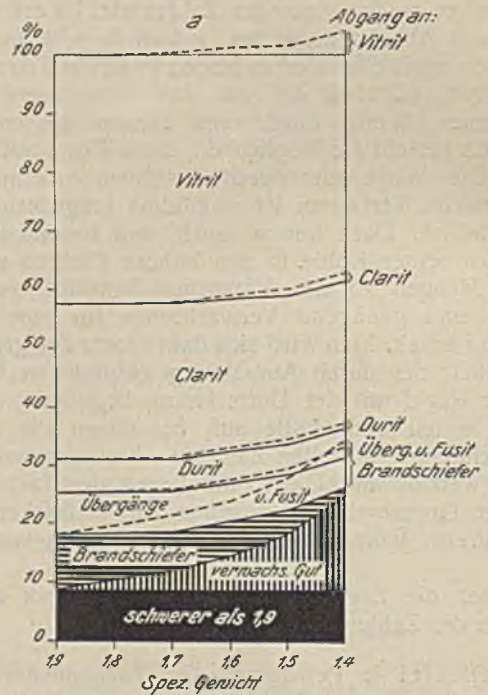


Abb. 6. Petrographische Auswertung der Sink- und Schwimmanalyse des Flözes 2: a bezogen auf das eingesetzte Gut, b bezogen auf das aufschwimmende Gut.

Zahlentafel 6. Petrographische Zusammensetzung des aufschwimmenden Gutes des Flözes 2 bei den spezifischen Gewichten 1,9, 1,8, 1,7, 1,6, 1,5 und 1,4

a) bezogen auf das Einsatzgut (einschließlich des abgesunkenen Teils):

Spez. Gewicht	Vitrit %	Clarit %	Durit %	Übergang und Fusit %	Brandschiefer %	Abgesunkenes Gut %
1,9	37,0	32,6	5,4	9,5	7,5	8,0
1,8	37,0	32,6	5,4	9,5	5,7	9,8
1,7	37,0	32,2	5,4	9,1	5,1	11,2
1,6	35,2	32,2	4,8	8,9	4,0	14,9
1,4	34,8	30,8	4,5	7,4	3,0	19,5

b) bezogen auf das aufschwimmende Gut:

Spez. Gewicht	Vitrit %	Clarit %	Durit %	Übergang und Fusit %	Brandschiefer %	Asche %
<						
1,9	40,2	35,5	5,9	10,3	8,1	5,82
1,8	41,0	36,2	6,0	10,5	6,3	4,94
1,7	41,6	36,3	6,1	10,3	5,7	4,32
1,6	41,8	36,5	6,0	10,2	5,5	4,15
1,5	41,4	37,8	5,6	10,5	4,7	3,35
1,4	43,2	38,3	5,6	9,2	3,7	2,67

Der Zahlentafel 6 und Abb. 6 liegt ein Flöz zugrunde, das in seiner Zusammensetzung im wesentlichen dem in Abb. 1 gezeigten entspricht, jedoch lassen einige Einzelheiten schon manche nicht unerhebliche Abweichungen erkennen. Auffallend ist vor allem der geringe Abfall des Brandschiefer- und des Aschengehaltes zu den geringern Dichten hin.

Zahlentafel 7. Abgang an Gefügebestandteilen in das verwachsene Gut bei den einzelnen Dichtestufen (bezogen auf die betreffenden Gefügebestandteile).

Spez. Gewicht	Vitrit %	Clarit %	Durit %	Übergang und Fusit %	Brandschiefer %	Gesamt-abgang %
1,9-1,8	—	—	—	—	24,0	2,0
1,8-1,7	—	1,2	—	4,2	10,5	1,6
1,7-1,6	0,3	—	1,9	1,1	3,9	0,6
1,6-1,5	4,6	—	9,4	1,1	18,4	3,6
1,5-1,4	1,1	4,4	6,3	16,9	25,0	5,4

Sehr deutlich treten die Unterschiede beider Flöze bei einem Vergleich der Zahlentafel und Abb. 7 mit der Zahlentafel und Abb. 2 hervor. Während bei dem Flöz 1 der Gesamtabgang an Gefügebestandteilen von den größeren zu den geringern Dichten hin gleichmäßig anwächst, fällt er bei dem Flöz 2 von den höhern zu den mittlern Dichten hin, um dann wieder anzusteigen. Der geringste Abgang findet bei der Dichte

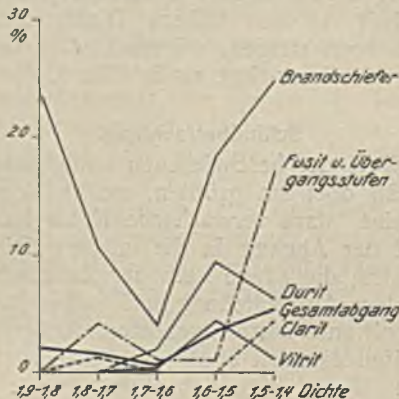


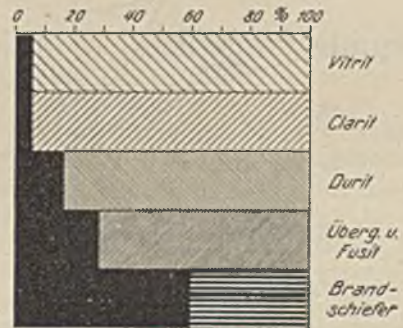
Abb. 7. Abgang der einzelnen Gefügebestandteile in das verwachsene Gut des Flözes 2 (bezogen auf die betreffenden Gefügebestandteile).

1,7-1,6 statt. Ursache dieser Unterschiede ist die wesentlich andere Brandschieferbeschaffenheit und die abweichende Mineralführung des Flözes 2. An Brandschiefern herrschen in ihm die geringen Dichten bei weitem vor; zum Teil sind sie von Pyritkörnern stark durchsetzt. Dieser pyrithaltige Brandschieferanteil sinkt durchweg schon bei den größeren Dichten ab, während die pyritfreien Brandschiefer erst bei 1,6-1,4 Dichte absinken. Aber auch dieser Abgang ist gegenüber dem in Flöz 1 recht gering. Während bei Flöz 1 der bei 1,5 noch vorhandene Brandschieferanteil bis 1,4 noch um fast  $\frac{3}{4}$  fällt, geht er bei Flöz 2 in der gleichen Dichte nur um  $\frac{1}{4}$  zurück. Auch das Verhalten des Fusits und der Übergangsstufen ist ähnlich. Ihr Abgang von 1,8-1,7 ist recht beträchtlich, geht dann bis 1,5 wieder erheblich herab, um von dort aus so steil anzusteigen, daß er von 1,5-1,4 das Dreifache des Gesamtabganges erreicht. Claritabgang macht sich nur von 1,8-1,7 und in etwas größerem Maße von 1,5-1,4 bemerkbar. Vitrit und Durit verhalten sich umgekehrt, sie verlieren von 1,6-1,5 einen erheblich größeren Anteil als bei den geringern Dichten.

Zahlentafel 8. Gesamtabgang an Gefügebestandteilen in das verwachsene Gut. Dichte 1,9-1,4 (bezogen auf den betreffenden Gefügebestandteil).

Vitrit %	Clarit %	Durit %	Übergang und Fusit %	Brandschiefer %
6	5,9	16,7	28,4	60

Vergleicht man die Abb. 3 und 8 oder die Zahlentafeln 3 und 8, so sieht man, daß sich der Brandschiefer des Flözes 2 nicht so gut von den übrigen Bestandteilen trennt wie der des Flözes 1. Während bei Flöz 1 bis zur Dichte 1,4 88,2% des gesamten Brandschiefergehaltes abgesunken sind, beträgt der Brandschieferabgang in den gleichen Dichten bei Flöz 2 genau 60%.



Zeichenerklärung s. Abb. 3.

Abb. 8. Gesamtabgang an Gefügebestandteilen in das verwachsene Gut von 1,9 bis 1,4 Dichte (Flöz 2).

Zahlentafel 9. Petrographische Zusammensetzung und Aschengehalt des verwachsenen Gutes (durch Rechnung ermittelt).

Spez. Gewicht	Vitrit %	Clarit %	Durit %	Übergang und Fusit %	Brandschiefer %	Asche %
1,9-1,8	—	—	—	—	100,0	50,0
1,9-1,7	—	12,5	—	12,5	75,0	47,5
1,9-1,6	2,7	10,8	2,7	13,5	70,3	45,9
1,9-1,5	25,1	6,8	8,7	8,7	50,7	36,2
1,9-1,4	19,1	15,7	7,8	18,3	39,1	27,8

Sehr anschaulich ist das unterschiedliche Verhalten der Flöze an den Aschenkurven (Zahlentafeln 4 und 9) zu erkennen. Während der Aschengehalt des verwachsenen Gutes bei Flöz 1 fast geradlinig von 85,7% auf 25,1% fällt, sinkt er bei Flöz 2 in erheblich flacherer Kurve von 50 auf 27,8%. Wesentliche Unterschiede zeigen sich auch in der Zusammensetzung des verwachsenen Gutes. Besonders in dem Gut von 1,9–1,7 bzw. 1,6 findet eine sehr erhebliche Clarit- und Fusitanreicherung statt. Diese hat ihren Grund darin, daß die beiden genannten Bestandteile in dem Flöz 2 als die Hauptträger des Pyrits anzusehen sind und infolge ihres hohen Pyritgehaltes in den obern Dichten in verstärktem Maße in das verwachsene Gut gehen. In den mittlern Dichten gehen beide Bestandteile erheblich zurück. Hier tritt Vitrit in größern Mengen auf, während sich in den untern Dichten auch Clarit und Fusit wieder erheblich anreichern.

Zahlentafel 10. Die petrographische Zusammensetzung der einzelnen Dichtestufen.

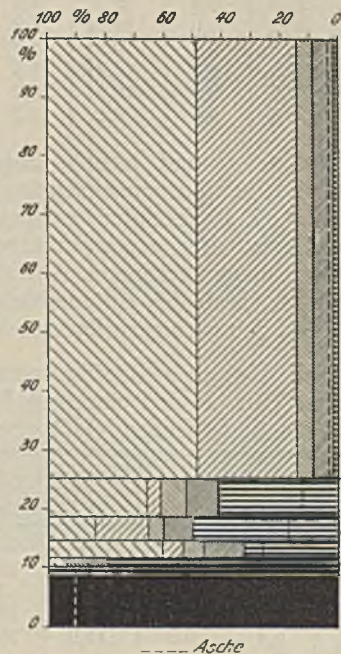
Spez. Gewicht	Vitrit	Clarit	Durit	Übergang und Fusit	Brandschiefer	Asche
	%	%	%	%	%	%
1,9–1,8	—	—	—	—	100,0	50,00
1,8–1,7	—	28,5	—	28,5	43,0	40,80
1,7–1,6	20,0	—	20,0	20,0	40,0	31,40
1,6–1,5	53,2	—	15,6	3,1	28,1	23,00
1,5–1,4	8,7	30,5	6,5	32,6	21,7	13,60
unter 1,4	43,2	38,3	5,6	9,2	3,7	2,67



Abb. 9. Petrographische Zusammensetzung und Aschengehalt des verwachsenen Gutes von Flöz 2.

Ein Vergleich der Zahlentafeln 5 und 10 sowie der Abb. 5 und 10 zeigt, daß trotz der schlechteren Trennung und des annähernd gleichen Bergegehaltes das Ausbringen des Flözes 2 um mehr als 5% günstiger ist als dasjenige des Flözes 1. Außerdem ist noch das Verhalten der Brandschiefer- und Aschenkurven (Abb. 4 und 9) zueinander bemerkenswert. Während sie sich bei Flöz 1 nach den geringen Dichten hin immer weiter voneinander entfernen, ver-

halten sie sich bei Flöz 2 umgekehrt. Der Grund dafür ist darin zu suchen, daß es sich bei Flöz 1 zumeist um dichten bis sehr dichten Brandschiefer mit rein toniger, also spezifisch nicht sehr schwerer Asche handelt. Bei Flöz 2 dagegen sind schwere Mineralien, vor allem Pyrit, die Hauptaschenträger, während die Brandschiefer durchweg eine geringe Dichte aufweisen. Der Pyrit findet sich vor allem im Clarit und in den im übrigen besonders aschenarmen claritischen Brandschiefern, während die aschenreicheren vitritischen und namentlich die duritischen Brandschiefer pyritfrei sind. Daher kommt es, daß auch die höhern Dichtestufen in Flöz 2 einen ungleich geringern Aschengehalt besitzen als in Flöz 1 und darüber hinaus die Aschenkurve auch in den geringern Dichten bei dem erstgenannten noch erheblich flacher verläuft als bei den letztern.



Zeichenerklärung s. Abb. 3. Schichten: 1 über 1,9; 2: 1,9–1,8; 3: 1,8–1,7; 4: 1,7–1,6; 5: 1,6–1,5; 6: 1,5–1,4; 7: unter 1,4.

Abb. 10. Petrographische Zusammensetzung und Aschengehalt der einzelnen Dichtestufen des Flözes 2.

Bei Flöz 1 ist der Fall umgekehrt. Das weitgehende Fehlen spezifisch schwerer Mineralien und das Vorliegen sehr dichter Brandschiefer lassen den Aschengehalt in den höhern Dichtestufen außerordentlich hoch steigen, während er in den untern mehr als 2% tiefer liegt als in Flöz 1.

**Schlußbetrachtung.**

Der Wert der beschriebenen Untersuchungen ist naturgemäß dort am größten, wo es sich um eine sehr unreine, stark verwachsene Kohle handelt. Bei dieser ist der Abgang in die mittlern Dichtestufen am stärksten, die Frage nach der Zusammensetzung sowie weitern Aufschließung und Aufbereitung dieses Gutes damit auch am dringendsten. Außerdem erhält man zweifelsohne bei stark verwachsener Kohle die sichersten Werte. Die absolute Grenze der Anwendbarkeit des Verfahrens liegt dort, wo der Abgang der einzelnen Gefügebestandteile so gering wird, daß er innerhalb der beim Auszählen zulässigen Fehler-



grenze liegt. In der Nähe dieser Grenze wird die Errechnung der Zusammensetzung des verwachsenen Gutes und der einzelnen Dichtestufen immer unsicherer. Es ist ohne weiteres klar, daß bei einem Gesamtabgang von vielleicht 1%, das sich etwa zur Hälfte auf Brandschiefer und zur andern Hälfte mit je 0,1 bis 0,2% auf andere Bestandteile verteilt, kein brauchbares Ergebnis erzielt werden kann, wenn man aus diesen Werten noch die Zusammensetzung des verwachsenen Gutes errechnen will. In der Regel ist diese bei so geringen Abgängen aber auch nicht sehr wichtig. Ist das dennoch der Fall, so kann nur die Auszählung des verwachsenen Gutes brauchbare Aufschlüsse geben.

Sofern die Untersuchungen in Verbindung mit Kornfallstudien vorgenommen werden oder der Überwachung von Aufbereitungsanlagen dienen, wird es sich stets empfehlen, die SS-Analyse mit Originalkörnungen durchzuführen und diese erst nachher für die Integrationstischanalyse zu zerkleinern oder, soweit möglich, in Originalkörnung auf dem elektrischen Integrationstisch Sigma von Fuess auszuzählen. Bei der vorherigen Zerkleinerung kommt es leicht zu einer teilweisen Aufschließung der einzelnen Gefügebestandteile, was wiederum zu Schlüssen zu führen vermag, die den Ergebnissen der Praxis nicht entsprechen. Die Arbeits- und Darstellungsweise ist aber im übrigen der vorstehend beschriebenen in allen Stücken gleich.

Von den beiden vorstehend behandelten Flözen liegt besonders das Flöz 2 dicht an der untern Grenze der Anwendbarkeit des Verfahrens in der angeführten Form. Die beiden Beispiele sind aber trotzdem gewählt worden, weil sich einmal trotz ziemlicher Gleichmäßigkeit des Ausgangsgutes bei den Untersuchungen recht ausgeprägte Unterschiede ergeben haben und zum andern, weil eine Kontrollauszählung des verwachsenen Gutes erwiesen hat, daß auch die

durch Rechnung ermittelten Werte bei Flöz 2 nicht wesentlich von den ausgezählten abweichen.

#### Zusammenfassung.

Um den Verwachsungsgrad der verschiedenen Gefügebestandteile von Kohlen zu ermitteln, hat der Verfasser bei petrographischen Flözuntersuchungen SS-Versuche mit zerkleinertem Korn vorgenommen. Das dabei angewandte Verfahren wird dargelegt und der Befund an 2 Beispielen besprochen. Zur schaubildlichen Auswertung der Ergebnisse ist eine Darstellung gewählt, die es ermöglicht, an jeder Stelle den Abgang der einzelnen Gefügebestandteile in das abgesunkene Gut ohne weiteres abzugreifen. Aus diesen Werten wird die petrographische Zusammensetzung des verwachsenen Gutes errechnet und ebenfalls kurvenmäßig aufgetragen. Bei dem Vergleich des Abgangs in die einzelnen Dichtestufen zeigt sich, welchen außerordentlichen Unterschieden und Schwankungen er bei den verschiedenen Flözen und den einzelnen Gefügebestandteilen desselben Flözes unterworfen sein kann. Aus diesem Grunde ist es nur in wenigen Fällen möglich, die petrographische Zusammensetzung der einzelnen Dichtestufen nach Art der Waschkurven darzustellen. In den beiden besprochenen Fällen konnten sie nur stufenweise aufgetragen werden.

Von besonderer Bedeutung erweisen sich die Untersuchungen bei stark verwachsener und verunreinigter Kohle, bei der man auch die sichersten Werte erzielt. Nicht anwendbar ist das Verfahren bei Kohlen, deren Abgang in das abgesunkene Gut unterhalb oder in unmittelbarer Nähe der bei der mikroskopischen Auszählung zulässigen Fehlergrenze liegt. Wertvolle Aufschlüsse können derartige Untersuchungen in Verbindung mit Kornfallstudien liefern, jedoch empfiehlt es sich, in diesen Fällen die SS-Versuche und, soweit möglich, auch die Auszählung mit Originalkörnung vorzunehmen.

## Ausmauerung von Schächten im Steinkohlengebirge bei starkem Gebirgsdruck.

Von Bergwerksdirektor Bergassessor H. Waldeck, Gleiwitz (O.-S.).

### Allgemeine Betrachtung.

Die Richtigkeit der von Fenner<sup>1</sup> durchgeführten theoretischen Untersuchungen und eingehenden Berechnungen über das Wesen des Gebirgsdruckes hat Spackeler<sup>2</sup> durch mehrere praktische Beispiele aus Streckenbetrieben des deutschen Bergbaus bestätigt.

Für das Schachtabteufen im ungestörten Gebirge sind besonders die Ausführungen Fenners über die Teufen bemerkenswert, bei denen die Schubfestigkeitsgrenze der einzelnen Gesteinsarten erreicht wird; in diesen Teufen sind alsdann die Druckkräfte im Gebirge größer als die Reibung der Gesteine, so daß diese zu fließen beginnen. Für mittelfeste Gesteine, wie Sandstein und Sandschiefer aus dem Steinkohlengebirge, errechnet Fenner die Schubfestigkeitsgrenze bereits bei 533 m Teufe. Zur Erreichung eines Gleichgewichtszustandes muß der Schachtausbau entsprechend stark ausgeführt werden. In der Praxis liegen die Verhältnisse aber vielfach anders; denn beim Schachtabteufen ist man häufig auch im un-

gestörten Steinkohlengebirge bei den angegebenen Teufen noch mit normalem Ausbau ausgekommen.

In diesem Zusammenhang hat Fenner die Gebirgsmassen errechnet, die beim Schachtabteufen entfernt werden müssen, damit in den einzelnen Gebirgsschichten der Gleichgewichtszustand am Ausbau eintritt. Er wählt hierfür folgendes Beispiel: Gebirge Ton, Reibungszahl 0,35354, Schachtdurchmesser 6 m, Teufe 1000 m, spezifisches Gewicht der überlagernden Schichten 2,4, Widerstand des ringförmigen Ausbaus 1 kg/cm<sup>2</sup>, Schachtquerschnitt lfdm. 28 m<sup>2</sup>.

Damit der Ausbau von der angegebenen Stärke nicht zerstört wird, sollen 104 m<sup>3</sup> Gestein je lfdm. Schacht ausgehoben werden, d. s. also 76 m<sup>3</sup> mehr als dem Schachtquerschnitt entspricht. Diese Zahlen werden naturgemäß bei festern Gesteinen, z. B. Karbonsandstein, kleiner. Da man in der Praxis jedoch aus wirtschaftlichen und technischen Gründen nur den für den Schacht vorgesehenen Querschnitt ausheben kann, muß zur Verhinderung der Zerstörung der Schachtmauer der Ausbau stärker als im vorstehenden Beispiel gewählt werden.

<sup>1</sup> Glückauf 74 (1938) S. 681 und 705.

<sup>2</sup> Glückauf 74 (1938) S. 829.

Für das Schachtabteufen lassen sich Fenners Erkenntnisse wie folgt auswerten. Zur Erreichung des Gleichgewichtszustandes muß der Schachtausbau zunächst eine gewisse Nachgiebigkeit aufweisen, so daß das umgebende Gestein Gelegenheit hat, sich auszudehnen. Dies geschieht am zweckmäßigsten durch Herstellung von Hohlräumen, in die das Gestein hineinwandern kann. Allmählich muß aber der Schachtausbau dem Vorschieben des Gesteins einen steigenden Widerstand leisten, damit das umgebende Gebirge nicht auf eine zu große Tiefe zerstört wird.

Das nachstehende betriebsmäßige Beispiel soll zeigen, daß es auch beim Schachtabteufen möglich ist, unter Berücksichtigung der Fennerschen Erkenntnisse einen einwandfreien Ausbau in Ziegelmauerwerk bei druckhaftem Gebirge auszuführen.

**Beispiel aus dem Betrieb.**

Im Westen des oberschlesischen Steinkohlenbeckens sind beim Abteufen eines Schachtes von 6,80 m Dmr. i. L. folgende Gebirgsschichten angetroffen worden:

- von 0 bis 28 m Diluvium,
- „ 28 „ 288 m Tertiär,
- „ 288 „ 290 m Trias,
- „ 290 m an Karbon.

Die Schichtenfolge ist im einzelnen aus den Abb. 1 und 2 ersichtlich.

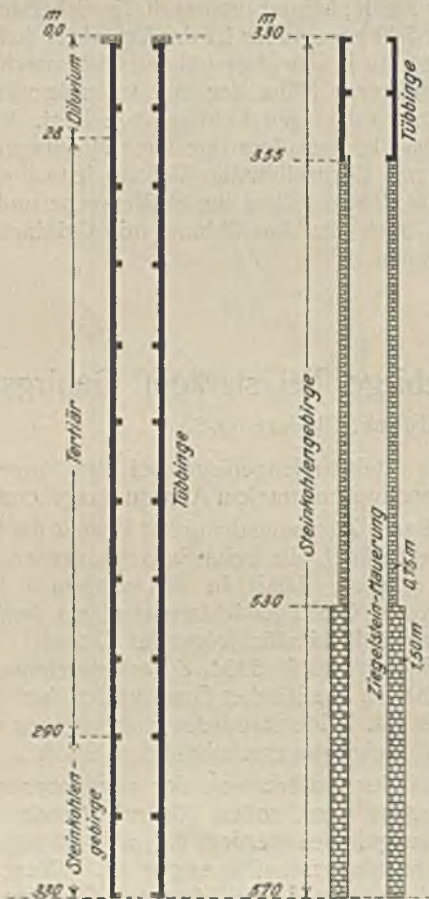


Abb. 1. Schachtprofil.

Das Abteufen des Schachtes erfolgte bis zum Steinkohlengebirge nach dem Gefrierverfahren und im Karbon selbst von Hand. Im Rahmen der vorliegenden Abhandlung ist nur die Zusammensetzung der

Schichten des Steinkohlengebirges beachtenswert. Sie gehören zu der Randgruppe des oberschlesischen Karbons, liegen unter dem marinen Horizont 5 und umfassen die Flöze der David-Emil-Gruppe. In den teilweise sehr mächtigen Schiefertonebänken sind verhältnismäßig dünne Flöze eingebettet. Die Schiefertone haben die übliche Beschaffenheit; sie bestehen zum Teil aus reinen Tonen, die aber alle Übergänge bis zu den sogenannten sandigen Schiefertonen aufweisen. Sowohl die reinen als auch die sandigen Schiefertone führen im allgemeinen wenig Wasser.

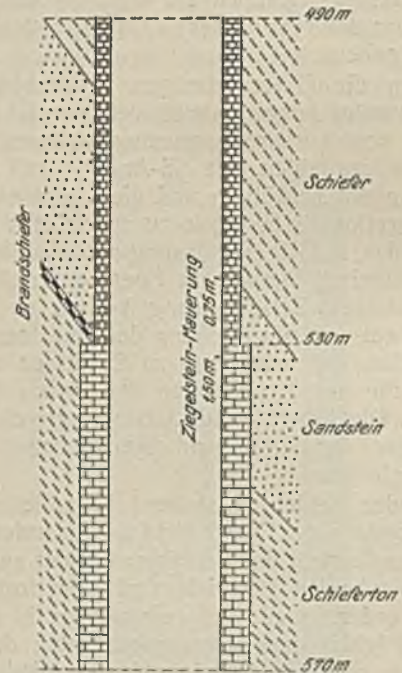


Abb. 2. Genauere Darstellung des Schachtabschnitts zwischen 490 und 570 m Teufe.

Vereinzelt treten klotzige Sandsteinbänke auf, die vielfach Mächtigkeiten bis zu 10 m und darüber erreichen. Die Sandsteine sind im allgemeinen sehr fest, klüftig und stark wasserführend. Die Schichten fallen mit etwa 35° nach Südosten ein. Erst von 490 m Teufe an wurde das Einfallen erheblich steiler und stieg bis auf 65–70°.

Bei dieser Teufe durchsank man eine 12 m starke Sandsteinbank, unter der ein Kohlenpacken von 0,10 m Mächtigkeit lagerte; es folgte dann bis zu 570 m Teufe reiner Schiefertone. Während die Schichten des Nebengesteins bis zu 530 m Teufe vollständig standfest waren, zeigten sie von dieser Teufe an eine wesentlich andere Beschaffenheit. Der Schiefertone hatte kaum noch Schichtung, und das Gefüge war derart gestört, daß es den Eindruck machte, als ob der Schiefertone durch starken Gebirgsdruck völlig ins Fließen gekommen wäre. Wenn auch in dem ganzen Schachtabschnitt von 530–570 m Gebirgsstörungen unmittelbar nicht festgestellt werden konnten, so dürfte das Fließen der Schiefertonschichten doch auf tektonische Einwirkungen zurückzuführen sein. Der Schacht steht nämlich am nordwestlichen Rande der oberschlesischen Karbonmulde an einer Stelle, an der sich das Hauptstreichen wesentlich ändert und gleichzeitig eine starke Faltenbildung der Gebirgsschichten eintritt; diese Faltenbildung, die teilweise beinahe eine Überschiebung der Schichten

herbeiführt, muß die Aufrichtung der Gebirgsschichten und damit auch die Störung im Gefüge der Schiefertone verursacht haben (Abb. 2).

Das Abteufen des Schachtes von Hand im Steinkohlengebirge erfolgte wegen dessen gutartiger Beschaffenheit zunächst in Zweisteinmauerung, ohne daß sich irgendwelche Anstände zeigten. Mit Rücksicht auf die ungünstige Beschaffenheit des Schiefertons von 530 m Teufe an führte man das Weiterabteufen in kurzen Sätzen von 2 m durch, um den Schiefertons so schnell wie möglich durch die Ausmauerung abzuschließen. Außerdem wurde die Schachtmauerung bis zu 1,25 m stark hergestellt. Zur Ausmauerung verwendete man normale Klinkerziegel mit einer Druckfestigkeit von 250–300 kg/cm<sup>2</sup> und Zementmörtel in einer Mischung von 1 : 3. Die Ausführung der Arbeiten wurde genau überwacht.

Trotz der sehr sorgfältigen und verstärkten Ausführung erwies sich jedoch diese Ausbauweise als zu schwach, und nach einigen Wochen wurde der Schachtausbau durch den quellenden Schiefertons völlig zerdrückt. Allenthalben ließen sich in der Schachtmauer durchgehende Risse feststellen, und außerdem setzten größere Schalen des Ausbaues von der Mauer ab (Abb. 3). Die Mauer war derart zerstört, daß sie vollständig entfernt werden mußte.

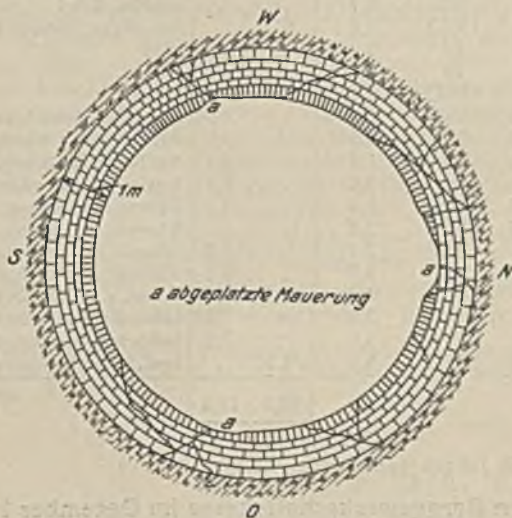


Abb. 3. Waagrechter Schnitt durch den Schacht mit zerstörtem 4–5 Steine starkem Mauerwerk.

Auf Grund früherer praktischer Erfahrungen war man sich klar darüber, daß man bei den quellenden Schiefertonen eine haltbare Mauerung nur erzielen konnte, wenn dem druckhaften Gebirge genügend Gelegenheit und Möglichkeit zum Ausweichen geboten wurde. Man brachte daher für die Folge einen Ausbau ein, der der Eigenart des Gebirges Rechnung trug. Die Ausmauerung erhielt 1,50 m Stärke; dabei wurden die vordersten 0,75 m nach der Schachtmitte zu vollgemauert, dagegen nach dem Schachtstoß zu lediglich radiale Stege vorgesehen, zwischen denen Hohlräume freibleiben, die im einzelnen bis zu 1 m Breite und 0,75 m Tiefe hatten. Je nach der Beschaffenheit des Gebirges war die Größe dieser Hohlräume verschieden bemessen; sie wurden vornehmlich an solchen Stellen vorgesehen, an denen ein besonders starkes Fließen der Schiefertone zu erwarten stand (Abb. 4). Dem quellenden Gebirge sollte auf diese Weise Gelegenheit gegeben werden, in die Hohlräume einzudringen.

Da man die Schachtmauer in kurzen Sätzen von 2 m nachführte, wurden die Hohlräume bei jedem Absatz versetzt angeordnet (Abb. 5). Hierdurch sollte verhindert werden, daß sich größere Massen des Gebirges loslösten und plötzlich die Schachtmauer unter hohen Druck setzten; denn durch derartig einseitige Belastungen wäre selbst die stärkste Mauer zerdrückt worden. Aus dem gleichen Grunde durften auch die einzelnen Hohlräume das erfahrungsgemäß festgestellte zulässige Maß nicht überschreiten.

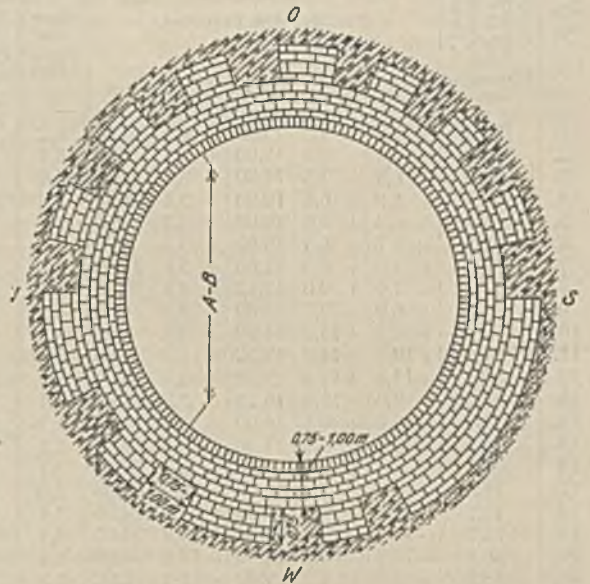


Abb. 4. Waagrechter Schnitt durch den Schacht mit ausgesparten Hohlräumen.

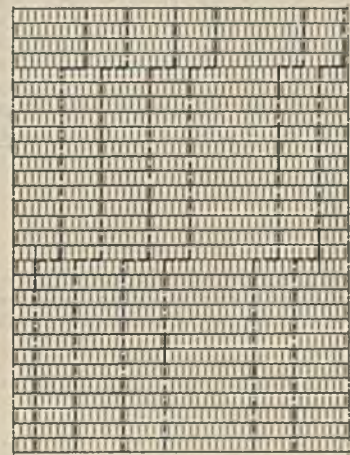


Abb. 5. Aufgerollter Schachtteil A–B in Abb. 4 mit dem Verlauf der Kanäle.

Zur Vermeidung von Stauungen etwaiger Wasserzuflüsse verband man die einzelnen Hohlräume durch Kanäle miteinander und erreichte damit eine schnelle Abführung der zusitzenden Wasser nach der jeweiligen Schachtsohle. Bei den einzelnen Hohlräumen eingesetzte Rohrstützen gestatteten, den Zustand des Gebirges zu überwachen. Bereits nach einigen Wochen konnte festgestellt werden, daß ein Wandern des Gebirges in die Hohlräume stattgefunden hatte.

Im Verlauf der Zeit haben sich an dem Schacht Schäden nicht mehr gezeigt, so daß sich die auf Grund praktischer Erfahrungen herausgefundene Ausbauart als zweckmäßig erwiesen hat.

Zusammenfassung.  
Die Richtigkeit der Erkenntnisse Fenner's über das Wesen des Gebirgsdruckes wird an einem Beispiel aus

dem Schachtbau nachgewiesen. Zum Ausgleich des Gebirgsdruckes sind hinter dem Schachtausbau mit Erfolg Hohlräume belassen worden.

# UMSCHAU

## Beobachtungen der Wetterwarte der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum im Dezember 1938.

Dez. 1938	Luftdruck, zurückgeführt auf 0° Celsius, Normalschwere u. Meereshöhe	Lufttemperatur ° Celsius (2 m über dem Erdboden)					Luftfeuchtigkeit		Wind, Richtung und Geschwindigkeit in m/s, beobachtet 36 m über dem Erdboden und in 116 m Meereshöhe			Niederschlag (gemessen 7 h 31 min)		Allgemeine Witterungserscheinungen	
		Tagesmittel mm	Tagesmittel	Höchstwert	Zeit	Mindestwert	Zeit	Absolute Tagesmittel g	Relative Tagesmittel %	Vorherrschende Richtung		Mittlere Geschwindigkeit des Tages	Regenhöhe mm		Schnee (Wassergehalt) mm
										vorm.	nachm.				
1.	750,2	+ 7,9	+ 9,5	13.00	+ 6,2	0.00	6,2	75	SSW	SSW	7,1	1,9	.	nachts u. tags zeitw. Regen	
2.	55,9	+ 7,4	+ 9,0	15.00	+ 6,1	5.00	6,5	80	SW	SSW	6,6	1,0	.	bewölkt, abends Regen	
3.	55,2	+ 6,2	+ 7,5	11.30	+ 5,5	19.00	6,6	90	S	W	5,9	2,9	.	regnerisch	
4.	66,4	+ 5,0	+ 6,2	19.00	+ 3,6	8.30	6,0	89	NW	W	2,2	7,4	.	bewölkt, früh Nebel	
5.	58,1	+ 6,8	+ 8,4	19.00	+ 3,3	3.00	5,9	79	S	SSW	5,9	.	.	regnerisch	
6.	62,8	+ 6,7	+ 8,5	15.00	+ 3,1	8.00	6,5	87	SW	SW	4,9	3,6	.	vorm. zl. heiter, nachm. regn.	
7.	62,5	+ 7,0	+ 9,5	14.00	+ 5,6	21.00	6,4	80	SW	SSO	4,6	0,9	.	vorm. bew., nachm. zl. heit.	
8.	54,2	+ 7,9	+ 9,0	15.15	+ 4,8	9.30	5,1	62	SSO	S	6,2	0,0	.	bewölkt, Regenschauer	
9.	55,0	+ 6,9	+ 9,7	3.00	+ 4,8	24.00	6,5	83	SSW	S	4,7	3,4	.	fr. u. vorm. Reg., nachm. zl. ht.	
10.	52,5	+ 9,8	+ 13,0	14.00	+ 4,8	0.00	6,1	67	SSO	S	4,3	4,5	.	heiter	
11.	54,1	+ 10,2	+ 14,0	13.30	+ 6,2	0.30	5,7	60	SSO	SO	3,8	.	.	8-10 <sup>10</sup> Regen, dann heiter	
12.	60,2	+ 11,4	+ 12,8	2.30	+ 8,9	0.00	5,8	56	SSO	SSO	3,4	0,6	.	bewölkt	
13.	63,5	+ 9,0	+ 11,6	15.15	+ 7,3	24.00	6,4	71	NW	SO	1,7	.	.	bewölkt, Nebel	
14.	64,7	+ 6,6	+ 10,8	14.00	+ 3,7	24.00	6,3	80	SO	SO	1,8	.	.	wechselnde Bewölkung	
15.	65,5	+ 3,4	+ 5,0	14.30	+ 0,6	9.00	5,5	90	O	SO	0,7	.	.	bewölkt, Nebel	
16.	68,5	- 0,4	+ 4,0	1.00	- 3,2	24.00	3,7	71	O	OSO	4,6	0,2	.	früh Regen, ziemlich heiter	
17.	75,0	- 6,6	- 2,0	0.00	- 9,5	24.00	2,0	64	O	O	5,9	.	.	heiter	
18.	72,1	- 11,2	- 9,5	0.00	- 11,9	22.00	1,4	68	O	O	8,1	.	.	heiter	
19.	65,1	- 13,6	- 11,2	14.00	- 14,4	24.00	1,1	65	O	ONO	7,7	.	.	heiter	
20.	56,8	- 11,2	- 10,1	24.00	- 14,6	0.00	1,4	68	ONO	ONO	6,2	0,0	.	bewölkt, Schneeschauer	
21.	53,9	- 7,9	- 7,2	22.00	- 10,1	0.00	2,2	79	ONO	SW	3,5	0,0	.	tags Schneefall, Schneedecke	
22.	57,1	- 7,8	- 7,0	7.00	- 8,4	18.00	2,4	88	OSO	O	1,4	3,7	.	tags Schneefall, Schneedecke	
23.	60,7	- 9,2	- 5,7	24.00	- 14,0	9.30	2,0	84	SO	ONO	3,0	5,5	.	Schneedecke, bewölkt	
24.	65,5	- 5,6	- 5,3	21.30	- 6,9	4.00	2,8	85	ONO	ONO	6,1	0,2	.	Schneed., früh Schneef., bew.	
25.	73,4	- 6,6	- 3,5	15.00	- 9,4	5.30	2,7	87	ONO	ONO	2,2	.	.	Schneed., nachm. zieml. heit.	
26.	72,0	- 6,2	- 4,0	13.30	- 9,2	9.30	2,4	80	SO	SSW	2,1	0,0	.	Schneed., fr. Neb., zeitw. heit.	
27.	56,9	+ 0,8	+ 3,2	20.00	- 5,5	0.00	4,7	94	SSW	W	6,0	0,3	.	Schneed., v. Schneef., n. Reg.	
28.	58,4	- 0,2	+ 3,0	0.00	- 0,9	24.00	4,1	85	N	NNO	4,2	6,4	.	n. Reg., v. Schneef., Schneed.	
29.	60,1	- 1,0	- 0,6	24.00	- 2,0	9.30	3,5	77	NO	S	3,0	1,2	.	Schneed. vereist, wechs. bew.	
30.	49,5	+ 2,4	+ 3,4	18.00	- 0,6	0.00	5,4	93	SW	WSW	5,6	2,5	.	nachts Schneefall, tags Regen	
31.	52,0	+ 2,3	+ 2,4	21.00	+ 1,1	22.45	5,0	89	WSW	WSW	6,0	1,1	.	bew., Schnee u. Graupelschn.	
Mts.-Mittel	760,6	+ 1,0	+ 3,0	.	- 1,5	.	4,5	78	.	.	4,5	33,9	13,4	.	

Summe: 47,3

Mittel aus 51 Jahren (seit 1888): 62,4

## Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im Dezember 1938.

Dez. 1938	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum							Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum							
	Mittel aus den tägl. Augenblickswerten 8 Uhr und 14 Uhr = annäherndem Tagesmittel	Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Zeit des		Störungscharakter 0 = ruhig 1 = gestört 2 = stark gestört	Dez. 1938	Mittel aus den tägl. Augenblickswerten 8 Uhr und 14 Uhr = annäherndem Tagesmittel	Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Zeit des		Störungscharakter 0 = ruhig 1 = gestört 2 = stark gestört
					Höchstwertes	Mindestwertes							Höchstwertes	Mindestwertes	
1.	7	5,5	7,7	2,8	13.5	9.7	0	0							
2.		7,8	18,1	6 43,2	34,9	19.0	22.3	0	2						
3.		10,0	19,1	51,2	27,8	18.2	0.8	2	2						
4.		4,8	7,3	51,9	15,4	14.1	1.6	1	1						
5.		7,0	12,1	7 0,8	11,3	13.5	6.5	1	1						
6.		5,1	8,2	6 59,5	8,7	13.3	21.5	1	1						
7.		5,4	7,9	7 1,2	6,7	13.2	19.3	0	1						
8.		5,7	7,8	2,0	5,8	13.7	9.5	0	0						
9.		6,0	-	-	-	-	-	-	-						
10.		6,4	19,9	6 48,2	31,7	16.2	21.3	1	2						
11.		6,8	10,5	53,5	17,0	13.9	0.4	1	1						
12.		6,0	8,8	56,7	12,1	13.5	20.6	1	1						
13.		6,3	10,5	57,6	12,9	18.0	20.9	1	2						
14.															
15.															
16.															
17.															
18.															
19.															
20.		5,6	9,9	6 53,7	16,2	18.8	23.5	1	2						
21.		6,0	7,2	57,2	10,0	12.9	0.0	1	1						
22.		10,2	12,2	59,4	12,8	12.7	22.9	2	1						
23.		4,4	7,0	7 0,7	6,3	13.7	0.9	1	1						
24.		-	-	-	-	-	-	-	-						
25.		4,2	-	-	-	-	-	-	-						
26.		4,7	7,1	1,4	5,7	14.4	22.3	0	1						
27.		-	-	-	-	-	-	-	-						
28.		5,4	9,7	1,6	8,1	16.9	23.5	1	1						
29.		5,4	8,3	2,6	5,7	13.5	0.0	1	1						
30.		5,0	9,1	0,3	8,8	18.6	0.2	1	1						
31.		5,7	8,2	1,0	7,2	13.8	1.2	1	0						
Mts.-Mittel	7	6,1	10,3	6 57,4	12,9					Mts.-Summe	18	23			

Betriebsstörung

## Aufbau und Anlage des Betriebsplanes und die Bedeutung der Betriebsplanung für den Grubenbetrieb untertage<sup>1</sup>.

Von Diplom-Bergingenieur Paul Meuß, Bochum.

Die Betriebsplanung besteht in der Aufstellung und Anlage von Betriebsplänen aller Art. Der Betriebsplan legt den Betriebsablauf z. B. eines Erzeugungsbetriebes nach Raum, Zeit und Menge technisch und organisatorisch bis in alle seine Einzelheiten hinein fest. Die Betriebsplanung dient ausschließlich dem Betrieb. Die Voraussetzungen für die Anlage von Betriebsplänen einer Steinkohlengrube untertage z. B. sind: 1. markscheiderische Unterlagen aller Art zur Klarstellung des Raumes und der anstehenden Kohlenmengen sowie der geologischen und petrographischen Verhältnisse, Betriebsgrubenbild, ferner 2. statistische Unterlagen aller Art. Statistik ist Rückschau in Zahlen und Schaubildern verschiedenster Ausführung.

Auf diesen Unterlagen baut der Betriebsplan als Vorausschau durch planmäßiges Festlegen jedes einzelnen Arbeitsvorganges bis hinauf zum gesamten Betriebsablauf auf. Er besteht aus einer großen Anzahl von Einzelplänen aller Art, in denen die Technik und Organisation des Betriebes mit seinen kleinen und großen Unterabteilungen (Kostenstellen, Kostenbezirken, Kostenabteilungen) erfaßt wird. Da sich aber sowohl die Voraussetzungen und Bedingungen als auch die Zwecksetzung des Betriebes dauernd in der Zeit ändern, ist der Betriebsplan niemals ein feststehendes Bild, wie ein Diapositiv, sondern stets ein mit der Zeit fließender Bildstreifen, wie ein Kinofilm; er unterliegt somit dauernden Änderungen und Anpassungen und ist niemals abgeschlossen, solange der Betrieb noch eine Zukunft hat. An ihm arbeiten nicht nur die Betriebsleitung oder Markscheiderei, sondern alle irgendwie und irgendwo verantwortlichen Personen des betreffenden Betriebes tatkräftig mit, da der Betriebsplan für sie alle später auch der Ausführungsplan wird. Das Ziel des Betriebsplanes ist die Festlegung des günstigsten zukünftigen Gesamtbetriebsablaufs, dem der tatsächliche gegenwärtige Betriebsablauf möglichst nahe gebracht werden soll und muß. Der Betriebsplan ist um so notwendiger und unentbehrlicher, wird aber auch um so umfangreicher, je größer das

<sup>1</sup> Auszug aus dem in der Vereinigung für technisch-wissenschaftliches Vortragswesen (T. W. V. Mitte) am 15. und 22. Dezember 1938 gehaltenen Vortrage.

Leistungsvermögen eines Betriebes wird und je schwieriger sich die Erzeugungsverhältnisse (Gebirgsverhalten) gestalten.

Zu dem Betriebsplan eines Grubenbetriebes untertage gehören z. B. als Hauptpläne: Aus- und Vorrichtungsplan, Abbauplan, Grubenausbauplan, Belegungsplan, Förderplan, Maschineneinsatzplan, Kraftverteilungsplan, Kraftleitungsplan, Wetterwirtschaftsplan, Wasserwirtschaftsplan u. a. Wie ein Kinofilmstreifen aus einer großen Anzahl von Einzelbildern besteht, so auch der Betriebsplan, und wie eine durch den Filmstreifen darzustellende Handlung erst eindeutig und klar erkennbar wird, wenn alle Einzelbilder, und zwar jedes an seiner bestimmten Stelle, möglichst klar und eindeutig sind und wenn möglichst viele — je mehr desto besser — Einzelbilder die Handlungszeit unterteilen, so müssen auch eine Unzahl von Einzelplänen den naturgetreuen Betriebsablauf im Rahmen des Gesamtbetriebes festlegen.

Die Bedeutung der Betriebsplanung erstreckt sich auf folgende Punkte:

1. Klare Auftragserteilung an den Gesamtbetrieb und an seine mehr oder weniger großen und zahlreichen Unterabteilungen bis zum einzelnen Betriebspunkt (Kostenstelle, Kostenbezirk, Kostenabteilung).

2. Objektive Überprüfung der Auftragsausführung während des Betriebes an jeder Kostenstelle, jedem Kostenbezirk, jeder Kostenabteilung.

3. Der günstigste Betriebsablauf wird dadurch bestimmt, daß der Betrieb wirtschaftlich arbeitet. So soll er bei einer Steinkohlengrube wirtschaftlich Kohlen in geforderter Güte und Menge fördern. Der Maßstab für die Wirtschaftlichkeit des Betriebes ist allein der wirtschaftliche Wirkungsgrad, d. h. das Verhältnis der Ist-Betriebskosten zu den Soll-Betriebskosten. Die Aufstellung und Errechnung der Soll-Betriebskosten hat aber die Betriebsplanung bis in alle Einzelheiten des Betriebes hinein zur Voraussetzung. Die Soll-Betriebskosten ergeben sich 1. aus dem Rahmenplansoll der Unternehmensrechnung und 2. aus den Kapitalerfordernissen des Betriebes für eine bestimmte Erzeugung. Beide müssen durch die Unternehmensleitung und Betriebsleitung aufeinander sorgfältigst abgestimmt werden; als Ergebnis gehen daraus die Soll-Betriebskosten hervor, mit denen dann der endgültige Betriebsplan in Übereinstimmung gebracht werden muß.

## WIRTSCHAFTLICHES

### Kohle, Erdgas und Petroleum in Kanada.

Von Kanadas gesamten Energieverbrauch entfielen 1936 54,7% auf Kohle, 36,5% auf Wasserkraft, 6,5% auf Heiz- und Gasöl und 2,3% auf Erdgas. Die Kohle behauptet also trotz des schnellen Ausbaus der Wasserkräfte noch immer den weitaus ersten Platz in der Energieversorgung des Landes, wengleich ihr Anteil langsam zurückgeht. Die Gewinnung von Steinkohle nahm im letzten Jahr um 10,16%, diejenige von Braunkohle um 8,23% zu. Am höchsten über dem Landesdurchschnitt lag bei der Steinkohlenförderung die Zunahme in Neu-Schottland, die sich auf 14,20% belief; den stärksten Anstoß für die Steigerung der Förderung gab hier die stark gewachsene Nachfrage der Eisen- und Stahlindustrie, da die Roheisengewinnung von 257450 t in 1933 auf 752737 t in 1936 und die Rohstahlerstellung in der gleichen Zeit von 409979 auf 1114550 t stieg. Die Steinkohlenförderung in den beiden andern großen Abbaugebieten, den Provinzen Alberta und British-Kolumbien, die im wesentlichen die Brennstoffversorgung des landwirtschaftlichen Westens deckt, wies eine geringere Zunahme auf, in British-Kolumbien um 11,87%, in Alberta dagegen nur um 1,42%.

Noch weniger ausgeprägt war die Belegung im Braunkohlenbergbau (+ 8,23%); von der gesamten Förderung entfielen 1936 73,5% auf Alberta und 26,4% auf Saskatchewan. Die Zunahme der Förderung in letzterem Bezirk erreichte 1936 gegenüber dem Vorjahr 10,74%, in der Provinz Alberta 7,33%.

Zahlentafel I. Kanadas Kohlenförderung.

	Zahl der Gruben			Förderung (1000 sh. t)		
	1934	1935	1936	1934	1935	1936
<b>Steinkohle:</b>						
Neu-Schottland . .	37	39	39	6 342	5 822	6 649
Neu-Braunschweig	25	22	27	315	346	369
Alberta . . . . .	35	35	35	2 452	2 815	2 855
Britisch-Kolumbien	21	21	22	1 486	1 331	1 489
Yukon . . . . .	1	1	1	1	1	1
zus.	119	118	124	10 596	10 315	11 363
<b>Braunkohle:</b>						
Manitoba . . . . .	3	2	2	4	3	4
Saskatchewan . .	132	158	161	909	922	1 021
Alberta . . . . .	280	278	266	2 301	2 648	2 842
zus.	415	438	429	3 214	3 573	3 867

Das im gesamten Kohlenbergbau investierte Kapital ist von 125,7 Mill. \$ in 1933 auf 118,3 bzw. 110,5 Mill. \$ in den beiden folgenden Jahren und auf 109,7 Mill. \$ in 1936 zurückgegangen.

Zahlentafel 2 weist für das letzte Berichtsjahr eine weitere Zunahme der Belegschaftszahl und der gezahlten Löhne aus; erstere nahm gegen 1935 um 3,08% zu, der Jahresdurchschnittslohn eines Arbeiters stieg um 6,30%.

Eine Steigerung der täglichen Förderung je Arbeiter zeigt der Steinkohlenbergbau von Neu-Schottland (+ 7,56%) und Alberta (+ 5,41%); im Braunkohlenbergbau ging die Leistung zurück.

Zahlentafel 2. Belegschaft und Löhne im kanadischen Kohlenbergbau.

	1934	1935	1936
Durchschnittlich beschäftigt insges.	24 671	24 831	25 597
davon untertage . . . . .	19 245	19 463	20 086
Geleistete Arbeitstage je Kopf insges.	214	216	225
nur untertage . . . . .	207	209	218
Löhne insges. . . . . 1000 \$	23 083	24 029	26 332
Löhne je Kopf . . . . . \$	935,64	967,69	1028,70
Durchschnittliche tägliche Förderleistung eines Arbeiters:			
a) Steinkohlenbergbau:			
Neu-Schottland . . . . . sh. t	2,258	2,116	2,276
Alberta . . . . . sh. t	3,283	3,348	3,529
Britisch-Kolumbien . . . . sh. t	2,400	2,186	2,171
b) Braunkohlenbergbau:			
Saskatschewan . . . . . sh. t	5,119	5,495	5,231
Alberta . . . . . sh. t	3,283	3,485	3,265

An Unglücksfällen wurden 3092 gezählt, gegenüber 2412 im Vorjahr; 880 hatten ihre Ursache in Steinfall, 558 wurden durch den Betrieb der Grubenbahnen verursacht. Die in den Gruben installierte elektrische Energie ist von 201566 PS in 1934 auf 194507 PS in 1936 zurückgegangen; an elektrischem Strom wurden im Kohlenbergbau 1936 157,979 Mill. kWh verbraucht.

Für die Entwicklung des kanadischen Kohlenverbrauchs (vgl. Zahlentafel 3), war der industrielle Aufschwung, der ausgehend von der Eisen- und Stahlgewinnung auf alle Zweige der industriellen Verarbeitung übergriff, ausschlaggebend. Die Eisenbahnen, auf die 1936 23,1% des Gesamtverbrauchs entfielen, melden eine Verbrauchssteigerung von 5,5 Mill. auf 6,6 Mill. t. Von der insgesamt für den Verbrauch zur Verfügung stehenden Menge wurden 1936 48,1% durch Einfuhr gedeckt, und zwar der Anthrazitbedarf vollständig, während der Anteil der Einfuhr am Steinkohlenverbrauch sich auf 48,2% stellte. An der Deckung des Anthrazitbedarfs waren die Ver. Staaten von Amerika mit 47,8%, Großbritannien mit 37,8 und Deutschland mit 10,2% beteiligt; die Steinkohleneinfuhr kam fast ganz aus den Ver. Staaten von Amerika. Von der Anthraziteinfuhr gingen 1,447 Mill. t in das Gebiet von Toronto, 1,211 Mill. t in das Gebiet von Quebec und

Zahlentafel 3. Kanadas Kohlenverbrauch (in 1000 sh. t).

	1934	1935	1936
Förderung . . . . .	13 810	13 888	15 230
Ausfuhr . . . . .	306	418	412
verbleiben	13 504	13 470	14 818
Einfuhr insges. (ohne Umrechnung) . . . . .	13 814	13 006	13 735
davon Steinkohle . . . . .	10 274	9 549	10 200
Anthrazit . . . . .	3 538	3 452	3 530
Braunkohle . . . . .	2	5	5
Insgesamt verfügbar für Verbrauch (ohne Umrechnung) . . . . .	27 318	26 476	28 553
davon Steinkohle . . . . .	20 575	19 457	21 161
Anthrazit . . . . .	3 538	3 452	3 530
Braunkohle . . . . .	3 205	3 567	3 862

Zahlentafel 4. Koksverbrauch Kanadas (in 1000 sh. t).

	1934	1935	1936
Erzeugung insges. (davon in Gasanstalten) . . . . .	2243 (295)	2258 (295)	2405 (257)
davon in			
Ontario . . . . .	1389	1334	1442
Neu-Schottland, Neu-Braunschweig und Quebec . . . . .	654	730	775
sonstigen Provinzen . . . . .	200	194	188
Ausfuhr . . . . .	7	21	18
Einfuhr . . . . .	935	533	613
Für Verbrauch verfügbar	3171	2770	3000
Verbrauch der Hochöfen	415	577	672

0,227 Mill. t in das Gebiet von Ottawa; von der Steinkohleneinfuhr nahm Toronto 5,043 Mill. t auf, das Gebiet von Windsor (am Nordufer des Erie-Sees) 1,989 Mill. t und Nord-Ontario 2,161 Mill. t; die weiter östlich gelegenen Gebiete, vor allem Quebec, wurden vorwiegend durch die Neu-Schottland-Gruben versorgt. — Der überwiegende Teil von Kanadas Koksverbrauch wird durch Eigenerzeugung gedeckt (vgl. Zahlentafel 4), von der wiederum 10,7% auf die Gasanstalten entfielen. Die Gaserzeugung stellte sich auf 44,482 Mill. Kubikfuß in 1936; an Nebenprodukten wurden gewonnen 26828 t Ammonsulfat, 2,936 Mill. Imp. Gallonen Benzol, 3,587 Mill. Imp. Gallonen Leichtöle und 26,804 Mill. Imp. Gallonen Teer.

Erdgas und Erdöl (vgl. Zahlentafeln 5 und 6) bestritten bisher nur einen kleinen Teil des kanadischen Energieverbrauchs. Die Gewinnung nimmt jedoch stark zu; im letzten Jahrzehnt ist die Rohölgewinnung verdreifacht worden, während die Erzeugung von Erdgas um 31,5% stieg. Von der Erdgasgewinnung entfielen 1936 61,9% auf die im Süden von Alberta gelegenen Vorkommen, während 35,6% der Ausbeute von den am Nordufer des Erie-Sees gelegenen Vorkommen in Ontario bestritten wurden; der kleine Rest verteilte sich auf Neu-Braunschweig, Saskatschewan und das Nordwest-Territorium.

Zahlentafel 5. Kanadas Erdgasgewinnung (in Mill. Kubikfuß).

	Alberta	Ontario	Sonstige Provinzen	Gesamtgewinnung
1927	13 435	7 311	631	21 377
1928	14 289	7 633	661	22 583
1929	19 113	8 586	679	28 378
1930	20 749	7 966	662	29 377
1931	17 799	7 420	656	25 875
1932	15 371	7 386	663	23 420
1933	15 353	7 167	618	23 138
1934	14 841	7 683	638	23 162
1935	16 060	8 159	692	24 911
1936	17 408	10 007	698	28 113

Zahlentafel 6. Kanadas Rohölgewinnung (in 1000 Barrels).

	Alberta	Ontario	Neu-Braunschweig	Nordwestgebiet	Gesamtgewinnung
1927	319	140	18	—	477
1928	482	134	8	—	624
1929	989	121	7	—	1117
1930	1398	117	7	—	1522
1931	1414	122	7	—	1543
1932	907	130	6	1	1044
1933	996	136	9	4	1145
1934	1254	141	11	5	1411
1935	1264	165	13	5	1447
1936	1312	165	17	6	1500

In der Erdgasindustrie waren 1936 1278 Arbeiter gegenüber 1061 im Vorjahr beschäftigt; der Durchschnittslohn stellte sich auf 1032,4 \$ gegenüber 1003,63 \$. Das in der Industrie arbeitende Kapital stieg im gleichen Zeitraum von 69,221 Mill. auf 77,667 Mill. \$. Dagegen wies das in der Rohölindustrie investierte Kapital einen leichten Rückgang auf, von 33,399 Mill. auf 33,29 Mill. \$; die Zahl der beschäftigten Arbeitskräfte stieg von 788 auf 887, der Durchschnittslohn von 992,78 auf 1167,16 \$. Die Rohölgewinnung wurde zu 87,5% aus den Vorkommen von Turner Valley im Süden von Alberta bestritten; die in Ontario, Neu-Braunschweig und dem Nordwestgebiet erzielte Gewinnung fällt daneben kaum ins Gewicht. In den 50 Erdöl-

Zahlentafel 7. Kanadas Energieverbrauch (ausgedrückt in 1000 sh. t Kohle).

	Steinkohle	Anthrazit	Braunkohle	Erdgas <sup>1</sup>	Heiz- und Gasöl <sup>2</sup>	Wasserkraft <sup>3</sup>
1933	15 919	3016	3331	926	3012	12 670
1934	19 199	3501	3188	926	3176	15 289
1935	19 071	3443	3528	996	3228	16 801
1936	19 979	3419	3831	1125	3259	18 210

<sup>1</sup> 25 000 Kubikfuß = 1 t Kohle. — <sup>2</sup> 151 Imp.-Gall. = 1 t Kohle. — <sup>3</sup> 1,46 Pounds Kohle = 1 kWh.

raffinerien des Landes — davon 18 in Saskatschewan, 12 in Alberta, 5 in Ontario und je 4 in Quebec, Manitoba und Britisch-Kolumbien — wurden 1936 1286,463 Mill. Gallonen Rohöl verarbeitet; dazu steuerte die Eigenproduktion

42,792 Mill. Gallonen bei, d. s. 3,3% des Verbrauchs. Die Erzeugung von Heiz- und Gasöl stellte sich auf 498,318 Mill. Gallonen, während an Benzin 557,659 Mill. Gallonen gewonnen wurden. Reichelt.

Gewinnung der wichtigsten Metalle der Welt im Jahre 1937 (in 1000 t)<sup>1</sup>.

	Deutsch-land	Groß-britannien	Belgien-Luxemburg	Frankreich	Spanien	Italien	Österreich <sup>2</sup>	Polen, bei Kupfer Chile	Jugoslawien, Tschecho-Slowakei	Rußland	Indien	Japan	Australien	Kanada	Ver. Staaten	Mexiko	Afrika	Übrige Länder	Welt	
<b>Blei</b>																				
1913	172,7	30,4	50,8	28,8	213,0	21,7	24,1	—	—	—	6,5 <sup>4</sup>	3,8	115,6	17,2	407,9	55,5	0,6	37,0	1185,6	
1933	116,6	6,4	61,4	7,7	88,0	24,8	4,6	8,2	10,1	13,7	73,2 <sup>4</sup>	6,8	208,6	115,5	238,0	119,6	15,0	29,5	1147,7	
1934	120,0	15,0	66,1	17,3	73,3	41,9	5,6	7,8	14,1	27,2	73,0 <sup>4</sup>	7,0	203,0	143,0	287,0	167,9	27,5	24,4	1321,1	
1935	122,3	25,5	66,5	5,8	70,6	36,2	8,0	12,9	12,3	36,8	73,2 <sup>4</sup>	7,4	218,1	149,1	298,8	181,0	25,6	23,1	1373,2	
1936	139,0	16,5	64,6	7,2	46,6	36,8	8,7	10,1	10,5	50,8	74,3 <sup>4</sup>	8,9	198,7	165,6	369,4	209,7	21,3	30,0	1468,7	
1937	162,4	12,1	92,0	27,5	30,0	39,1	10,8	12,6	9,0	55,0	78,9 <sup>4</sup>	10,2	228,8	187,4	432,0	225,1	29,6	49,2	1691,7	
<b>Kupfer</b>																				
1913	41,5	52,2	—	11,9	24,0	2,1	4,1	20,2 <sup>3</sup>	6,4	34,3	—	66,5	43,8	13,9	600,6	44,0	10,4	42,6 <sup>5</sup>	1018,5	
1933	49,8	12,0	7,0	0,7	10,9	0,1	1,0	157,2 <sup>3</sup>	42,3	32,7	4,9	69,1	14,1	118,1	227,2	39,6	180,9	43,3 <sup>5</sup>	1010,9	
1934	53,0	11,5	5,5	1,3	7,8	0,3	0,6	247,7 <sup>3</sup>	46,2	44,1	6,4	66,5	11,0	151,8	251,2	47,1	258,0	47,9 <sup>5</sup>	1257,9	
1935	56,6	12,5	5,0	0,6	10,6	0,4	1,3	259,9 <sup>3</sup>	41,2	63,2	7,0	69,4	15,1	175,5	378,6	41,2	264,0	51,3 <sup>5</sup>	1453,4	
1936	61,6	9,5	5,0	1,0	9,3	0,5	1,8	245,3 <sup>3</sup>	41,8	83,0	7,3	78,6	16,0	173,4	592,6	32,1	249,1	62,6 <sup>5</sup>	1670,5	
1937	65,5	7,6	8,0	1,0	10,2	1,5	2,1	397,4 <sup>3</sup>	41,9	92,5	7,0	87,7	19,0	210,5	819,2	44,6	373,2	68,2 <sup>5</sup>	2257,1	
<b>Zink</b>																				
1913	281,1	59,1	204,2	64,1	6,9	—	21,7	—	—	7,6	—	1,5	4,4	—	314,5	—	—	—	35,7	1000,8
1933	50,9	41,7	137,3	55,9	8,5	22,3	—	82,7	10,3	16,6	—	30,7	54,8	83,4	278,7	26,8	18,8	66,6	986,0	
1934	72,9	52,0	174,9	51,2	8,2	24,5	—	92,5	12,9	27,1	—	32,1	55,5	122,4	329,8	29,1	19,9	69,1	1174,1	
1935	124,2	64,6	183,6	51,5	7,6	26,3	—	84,6	12,2	46,2	—	34,2	68,8	135,7	381,6	32,3	21,0	62,6	1337,0	
1936	136,4	66,1	201,7	53,6	7,8	26,6	—	95,3	11,5	66,0	—	39,1	71,6	137,2	446,5	31,9	21,1	64,6	1477,0	
1937	163,3	62,9	225,6	60,4	5,3	37,8	—	110,1	10,7	70,0	—	48,0	70,9	143,9	505,2	36,6	14,3	70,2	1635,2	
<b>Zinn</b>																				
1913	12,0	22,7	—	0,5	—	—	—	—	—	—	86,1	—	4,8	—	—	—	—	—	6,4	132,5
1933	6,0	18,5	2,7	—	—	—	—	—	—	—	56,9	1,0	2,4	—	—	—	—	—	13,6	101,1
1934	7,0	26,5	4,0	—	—	0,2	—	—	—	—	61,3	1,2	2,4	—	—	—	—	—	22,0	124,6
1935	6,5	30,0	4,5	—	—	0,7	—	—	—	—	73,2	2,1	2,9	—	—	—	—	1,7	26,4	148,0
1936	6,7	35,0	5,2	—	—	1,0	—	—	—	—	99,2	1,9	2,8	—	—	—	—	2,0	32,6	186,4
1937	7,0	34,0	6,0	—	—	0,8	—	—	—	—	111,3	1,7	3,0	—	—	—	—	2,2	39,4	205,4
<b>Aluminium</b>																				
1913	1,0	7,6	—	13,5	—	0,9	3,0	—	—	—	—	—	—	5,9	20,9	—	—	—	12,5	65,3
1933	18,9	11,0	—	14,5	1,1	12,1	2,1	—	—	4,4	—	—	—	15,9	38,6	—	—	—	23,1	141,7
1934	37,2	13,0	—	16,2	1,2	12,8	2,1	—	—	14,4	—	0,7	—	15,6	33,6	—	—	—	24,1	170,9
1935	70,8	15,1	—	21,9	1,3	13,8	2,4	—	—	24,5	—	4,7	—	20,6	54,1	—	—	—	29,2	258,4
1936	97,5	16,4	—	26,5	0,7	15,9	3,3	—	—	37,9	—	7,5	—	26,2	102,0	—	—	—	31,8	365,7
1937	127,5	19,4	—	31,5	—	22,9	4,1	—	—	45,0	—	10,5	—	42,6	132,8	—	—	—	51,3	490,6

<sup>1</sup> Nach Metallgesellschaft AG., Frankfurt. — <sup>2</sup> 1913 Österreich-Ungarn. — <sup>3</sup> Chile. — <sup>4</sup> Burma — <sup>5</sup> hauptsächlich Peru.

Bergarbeiterlöhne im Ruhrbezirk. Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 2/1939, S. 53.

Zahlentafel 1. Leistungslohn und Barverdienst je verfahrenre Schicht.

	Kohlen- und Gesteinhauer <sup>1</sup>		Gesamtbelegschaft ohne   einschl. Nebenbetriebe			
	Leistungslohn M	Barverdienst M	ohne Nebenbetriebe		einschl. Nebenbetriebe	
			Leistungslohn M	Barverdienst M	Leistungslohn M	Barverdienst M
1933 . . .	7,69	8,01	6,80	7,10	6,75	7,07
1934 . . .	7,76	8,09	6,84	7,15	6,78	7,11
1935 . . .	7,80	8,14	6,87	7,19	6,81	7,15
1936 . . .	7,83	8,20	6,88	7,22	6,81	7,17
1937 . . .	7,89	8,35	6,89	7,28	6,81	7,23
1938: Jan.	7,96	8,42	6,91	7,32	6,84	7,26
Febr.	7,97	8,41	6,92	7,29	6,84	7,22
März	7,96	8,37	6,91	7,26	6,83	7,19
April	7,97	8,40	6,86	7,24	6,78	7,19
Mai	7,97	8,40	6,86	7,23	6,79	7,19
Juni	7,98	8,42	6,87	7,26	6,80	7,21
Juli	7,99	8,44	6,90	7,28	6,83	7,23
Aug.	8,01	8,44	6,91	7,28	6,84	7,23
Sept.	8,02	8,45	6,93	7,29	6,85	7,24
Okt.	8,06	8,50	6,95	7,33	6,87	7,27
Nov.	8,14	8,59	7,01	7,40	6,93	7,34

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

Zahlentafel 2. Wert des Gesamteinkommens je Schicht.

	Kohlen- und Gesteinhauer <sup>1</sup>		Gesamtbelegschaft ohne   einschl. Nebenbetriebe			
	auf 1 ver-gütete Schicht M	auf 1 ver-fahrenre Schicht M	ohne Nebenbetriebe		einschl. Nebenbetriebe	
			auf 1 ver-gütete Schicht M	auf 1 ver-fahrenre Schicht M	auf 1 ver-gütete Schicht M	auf 1 ver-fahrenre Schicht M
1933 . . .	8,06	8,46	7,15	7,46	7,12	7,42
1934 . . .	8,18	8,52	7,23	7,50	7,19	7,45
1935 . . .	8,27	8,63	7,30	7,60	7,26	7,54
1936 . . .	8,32	8,66	7,32	7,60	7,26	7,54
1937 . . .	8,44	8,81	7,37	7,67	7,31	7,60
1938: Jan.	8,54	9,01	7,41	7,81	7,35	7,73
Febr.	8,53	8,69	7,39	7,52	7,32	7,44
März	8,48	8,67	7,35	7,51	7,28	7,44
April	8,47	9,27	7,30	7,91	7,25	7,82
Mai	8,48	9,00	7,29	7,69	7,24	7,63
Juni	8,47	9,35	7,27	8,02	7,22	7,95
Juli	8,50	9,03	7,30	7,79	7,25	7,73
Aug.	8,50	9,04	7,29	7,83	7,23	7,77
Sept.	8,59	9,03	7,37	7,80	7,31	7,74
Okt.	8,58	8,86	7,36	7,64	7,30	7,57
Nov.	8,69	8,86	7,46	7,64	7,40	7,57

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

Zahlentafel 3. Schichten im Ruhrbezirk.

	Durchschnittszahl der Kalenderarbeitstage	Arbeitsmögliche Schichten <sup>1</sup> je Betriebs-Vollarbeiter <sup>2</sup>			
		untertage ohne Berücksichtigung von Sonntagschichten	mit einsch. Über-, Neben- und Gleichschichten	über tage ohne	mit
1933 . . .	25,22	20,78	21,15	22,25	23,68
1934 . . .	25,24	22,68	23,18	23,48	25,02
1935 . . .	25,27	23,29	23,92	24,02	25,70
1936 . . .	25,36	24,46	25,42	24,82	26,78
1937 . . .	25,40	25,40	27,04	25,40	27,72
1938:					
Jan.	25,00	25,00	26,64	25,00	27,53
Febr.	24,00	23,99	25,29	24,00	25,91
März	27,00	26,99	28,20	27,00	28,97
April	24,00	24,00	25,14	24,00	26,35
Mai	25,00	24,96	26,24	24,97	27,48
Juni	24,79	24,79	26,08	24,79	27,07
Juli	26,00	26,00	27,50	26,00	28,48
Aug.	27,00	27,00	28,45	27,00	29,24
Sept.	26,00	26,00	27,36	26,00	28,28
Okt.	26,00	26,00	27,51	26,00	28,53
Nov.	24,94	24,94	26,45	24,94	27,54

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

Zahlentafel 4. Durchschnittliches monatliches Gesamteinkommen.

	Monatseinkommen auf 1 angelegten Arbeiter der Gesamtbelegschaft	
	einschließlich	ohne
	Fehlende wegen Krankheit sowie wegen entschuldigt und unentschuldigter Feierns	
	<i>M</i>	<i>M</i>
1932 . . . . .	148,08	155,10
1933 . . . . .	148,92	156,35
1934 . . . . .	162,06	170,21
1935 . . . . .	168,38	177,54
1936 . . . . .	177,13	187,52
1937 . . . . .	186,50	199,32
1938:		
Januar . . . . .	189,96	204,15
Februar . . . . .	171,63	186,12
März . . . . .	189,06	206,10
April . . . . .	176,31	190,29
Mai . . . . .	178,96	191,70
Juni . . . . .	182,13	195,98
Juli . . . . .	185,09	200,07
August . . . . .	188,29	206,08
September . . . . .	183,11	200,31
Oktober . . . . .	186,56	202,33
November . . . . .	184,61	197,32

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

Tag	Kohlenförderung t	Koks- erzeugung t	Preß- kohlen- herstellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlen- werken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt) rechtzeitig gestellt	Brennstoffversand auf dem Wasserwege				Wasser- stand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m) m
					Duisburg- Ruhrorter <sup>2</sup> t	Kanal- Zechen- Häfen t	private Rhein- t	insges. t	
Januar 22. Sonntag	—	93 336	—	8 639	—	—	—	—	4,69
23.	435 210	93 336	17 181	26 860	28 191	57 322	17 471	102 984	4,46
24.	421 752	96 025	17 253	27 369	27 289	45 748	13 436	86 473	4,07
25.	421 149	96 242	17 493	28 286	26 929	63 403	15 710	106 042	3,82
26.	422 981	96 132	18 094	27 764	25 060	69 493	15 279	109 832	3,86
27.	420 009	96 579	17 805	27 478	21 725	46 161	16 383	84 269	3,85
28.	429 087	96 587	18 235	27 932	23 929	75 228	11 441	110 598	3,63
zus.	2 550 188	668 237	106 061	174 328	153 123	357 355	89 720	600 198	.
arbeitstägig.	425 031	95 462 <sup>1</sup>	17 677	29 055	25 521	59 559	14 953	100 033	.

<sup>1</sup> Vorläufige Zahlen. — <sup>2</sup> Kipper- und Kranverladungen. — <sup>3</sup> Kalendertäglich.

## Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 27. Januar 1939 endigenden Woche<sup>1</sup>.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Der britische Kohlenmarkt zeigte in der vergangenen Woche im großen und ganzen einen befriedigenden Verlauf, doch beschränkte sich, ähnlich wie bisher, die Nachfrage zur Hauptsache auf kurzfristige Lieferungen, die zumeist nicht über den März dieses Jahres hinausgingen, während es an langfristigen Aufträgen mangelte. Obwohl die Preise sich im allgemeinen behaupten konnten, sollen bei langfristigen Abschlüssen Preisnachlässe bis zu 6 d je t für einzelne Sorten bewilligt worden sein. Wenn trotzdem der Auftrags-  
eingang sehr zu wünschen übrig ließ, so liegt die Ursache dafür im wesentlichen in der Unsicherheit der außenpolitischen Lage. Auch die Ungewißheit über die von der Regierung zwecks Hebung der britischen Kohlenhandelslage geplanten Maßnahmen ließ sowohl in Käufer- als auch in Verkäuferkreisen eine gewisse Zurückhaltung langfristigen Bindungen gegenüber ratsam erscheinen. Die Nachfrage der skandinavischen Eisenbahngesellschaften nach Kesselkohle war im Verhältnis zu den sonst in dieser Jahreszeit üblichen Abrufen sehr dürftig. Die schwedischen Eisenbahnen von Kristiansand und Skanesmaland sollen sich mit polnischer und ruhrländischer Kohle eingedeckt haben. Auch die Abrufe der inländischen Industrie haben nicht die erhoffte Besserung gebracht, so daß die Tätigkeit der Zechen sich fast ausschließlich auf ältere Verträge stützt. Großstückige Kesselkohle zeigte sich zeitweise etwas knapp, während kleine Sorten im Überfluß vorhanden waren. Gaskohle konnte noch immer aus der vor einigen Wochen überall in Europa herrschenden Kälte Nutzen ziehen, da die Lager in weitem Umfang geräumt waren und deren Auffüllung nunmehr erforderlich ist. Die

Inlandnachfrage war gleichfalls besser als zuvor, doch beschränkte sie sich zur Hauptsache auf kurzfristige Lieferungen. Die Gaswerke von Landskrona in Schweden nahmen neben 6000 t Koks- und zwei Schiffsladungen von je 1500 t Gaskohle zu laufenden Preisen ab. Für Koks-  
kohle haben sich die Absatzverhältnisse ebenfalls gehoben, doch herrschte ein derartig reichlicher Überfluß auf dem Markt, daß die Besserung sich nicht durchsetzen konnte. Neben dem bereits erwähnten auf 6000 t lautenden Abschluß der Gaswerke von Landskrona waren auch die Stavanger Gaswerke mit einer Nachfrage nach 4000 t gegen sofortige Lieferung und nach insgesamt 10000 t als Jahreslieferungsmenge auf dem Markt. Bunkerkohle ging in den bessern Sorten zu den in der Vorwoche erhöhten Notierungen verhältnismäßig gut ab. Gewöhnliche Sorten hingegen blieben vernachlässigt und im Überfluß angeboten. Bei langfristigen Aufträgen wurden teilweise Preisnachlässe gewährt. Die günstige Absatzlage für Koks hat sich nicht geändert. Mit Ausnahme von Gießereikoks fanden alle Sorten gute Aufnahme. Die Notierungen blieben für sämtliche Kohlen- und Koksarten die gleichen wie in der Woche zuvor.

2. Frachtenmarkt. Auf dem britischen Kohlenchartermarkt hat sich weder umfangmäßig noch preislich eine Besserung durchsetzen können. Im Küstenhandel haben sich die Frachtsätze trotz des mäßigen Auftragbestands gut behauptet. Auch das baltische Geschäft verzeichnete bei festen Preisen eine zufriedenstellende Nachfrage. Dagegen blieb der Handel mit Westitalien und dem übrigen Mittelmeer, beeinflusst durch die spanischen Wirren, lustlos. Die Nachfrage nach Nordfrankreich hat sich etwas gehoben, ohne daß jedoch die Hoffnung auf eine grundlegende Änderung der Geschäftslage für die nächste Zukunft berechtigt erscheint. Der Handel mit den britischen Kohlen-

<sup>1</sup> Nach Colliery Guard. und Iron Coal Trad. Rev.



stationen flaute etwas ab, und Frachtraum war überangeboten. Angelegt wurden für Cardiff-Le Havre 3 s 4½ d, -Alexandrien 6 s und -Buenos Aires 9 s.

#### Londoner Markt für Nebenerzeugnisse<sup>1</sup>.

Der Markt für Teererzeugnisse zeigte der Vorwoche gegenüber keinerlei Veränderungen. Pech blieb weiterhin

<sup>1</sup> Nach Colliery Guard. und Iron Coal Trad. Rev.

vernachlässigt. Während 1936 400 000 t und 1937 sogar 485 000 t ausgeführt wurden, stellte sich die Ausfuhr im vergangenen Jahr nur auf 314 000 t. Kreosot war etwas schwächer. Zwecks Verminderung der Lagerbestände wurden teilweise Zwangsverkäufe zu ermäßigten Preisen vorgenommen. Der Markt für Solventnaphtha sowie Motorenbenzol nahm einen ruhigen Verlauf, Rohnaphtha neigte ähnlich wie auch Toluol zu Abschwächungen.

## PATENTBERICHT

### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 19. Januar 1939.

5c. 1455505. Hermann Wächter, Essen. Aufhängevorrichtung für Grubenkabel. 23. 11. 38.

81e. 1455223. Julius Dümpelmann, Essen. Transportbandrolle. 2. 12. 38.

81e. 1455413. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf AG., Magdeburg. Einrichtung zum Abziehen von Schüttgut aus Bunkern o. dgl. 27. 1. 37.

81e. 1455553. Franz Clouth, Rheinische Gummiwarenfabrik AG., Köln-Nippes. Reibungsrollen für Förderbandantriebe. 26. 11. 38.

### Patent-Anmeldungen,

die vom 19. Januar 1939 an drei Monate lang in der Auslegung des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 13. K. 141717. Fried. Krupp Grusonwerk AG., Magdeburg-Buckau. Rechenklassierer. 30. 3. 36.

1a, 16/10. G. 95937. Erfinder: Dr.-Ing. eh. Fritz Vohmann, Saarbrücken. Anmelder: Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel mbH., Saarbrücken. Verfahren zum schnellen Trocknen gewaschener Kohle. 27. 7. 37. Österreich<sup>1</sup>.

1c, 5. C. 51115. Central-Europäische Schwimm-Aufbereitungs-AG., Berlin. Schaumflotationsapparat mit serienweiser Anordnung von kombinierten Rührwerks- und Schaumzellen mit Unterluftzuführung, die durch Querwände getrennt sind. 3. 12. 35. V. St. Amerika 15. 12. 34.

1c, 5. H. 150271. Erfinder: Max Lucke, Dr.-Ing. Herbert Möttig und Josef Lenz, Köln-Deutz. Anmelder: Klöckner-Humboldt-Deutz AG., Köln. Rührvorrichtung mit Zuführung der Luft von oben und der Trübe von unten für Schaumswimmmaschinen. Zus. z. Anm. H. 146556. 18. 1. 37.

1c, 7/01. P. 71801. »Phönix« Schwefelsäure und Chemische Produkten-Fabrik AG., Baia-Mare (Rumänien). Schaumswimmmaschine mit Unterluftzuführung und Luftdruckwasserheber. Zus. z. Pat. 613950. 13. 9. 35.

5d, 4. G. 90553. Gesellschaft für Linde's Eismaschinen AG., Wiesbaden. Anlage zur Kühlung von Luft. 31. 5. 35.

5d, 11. M. 136778. Erfinder: Albert Gerwatowski, Gelsenkirchen. Anmelder: Maschinenfabrik und Eisengießerei A. Beien, Herne. Verfahren zum Abbauen von Kohlenflößen. 6. 1. 37.

5d, 14/10. D. 71588. Deutsche Erdöl-AG., Berlin-Schöneberg. Vorrichtung zum Einbringen von Versatzgut beliebiger Korngröße. 29. 11. 35.

10a, 17/05. M. 135552. Metallgesellschaft AG., Frankfurt (Main). Verfahren zur Aufbereitung von heißem Schmelzkoks durch Absieben und getrenntes Kühlen der Siebklassen. 28. 8. 36.

10a, 19/03. O. 23202. Erfinder: Dr.-Ing. Karl Otto, Essen. Anmelder: Dr. C. Otto & Comp. GmbH., Bochum. Vorrichtung zum Ableiten und Gewinnen der Füllgase beim Einschütten der Kohlen in Koksofenkammern. 4. 10. 37. Österreich<sup>1</sup>.

10a, 34. W. 93211. Frederick Joseph West, Ernest West und West's Gas Improvement Company Ltd., Manchester (England). Senkrechte Ringretorte. 6. 12. 33. Großbritannien 8. 12. 32.

10a, 37. K. 134578. Martha Kabbert, Berlin. Verfahren zum Entölen von Asphaltgestein mit Hilfe inerte Spülgase. 30. 6. 34.

81e, 48. W. 102031. Erfinder: Theodor Eytting, Essen-Steele. Anmelder: Westfalia-Dinnendahl-Gröppel AG., Bochum. Wendelrutsche. 6. 10. 37. Österreich.

<sup>1</sup> Der Zusatz »Österreich« am Schluß eines Gebrauchsmusters und einer Patentanmeldung bedeutet, daß der Schutz sich auch auf das Land Österreich erstreckt.

81e, 69. S. 129139. Erfinder, zugleich Anmelder: Willy Siebert, Berlin-Neuenhagen. Mit Druckluft betriebene Vorrichtung zum Fördern von Massengütern. 15. 10. 37. Österreich.

### Deutsche Patente.

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

5c (9<sub>20</sub>). 669656, vom 19. 2. 37. Erteilung bekanntgemacht am 8. 12. 38. Eisenwerk Rothe Erde GmbH. in Dortmund. *Knieschuh für den Grubenausbau*. Erfinder: Julius Recksiek in Bonn.

Der Schuh ist aus Flacheisen in Form eines halbzylindrischen Mantels gebogen, in den ein rundes Quetschholz eingelegt wird, und der in den lichten Querschnitt des Ausbauecks hineinragt. Gegen die äußere Wandung des Schuhs legen sich die Stirnflächen der Ausbauteile, wobei die umgebogenen Enden des Flacheisens die Ausbauteile umgreifen. Die umgebogenen Enden bilden geschlossene Ösen, in die die Ausbauteile durch ihrem Querschnitt entsprechende Ausschnitte des Flacheisens hineingeschoben werden. Die Ausbauteile können mit dem Flacheisen durch waagrecht oder lotrecht liegende Laschen verbunden und die umgebogenen Enden des Flacheisens mit diesem verschweißt werden.

5c (10<sub>01</sub>). 669657, vom 9. 5. 37. Erteilung bekanntgemacht am 8. 12. 38. Karl Brieden in Bochum. *Wanderpfeiler*. Zus. z. Pat. 662817. Das Hauptpatent hat angefangen am 3. 10. 36.

Der Pfeiler besteht aus scheiterhaufenartig aufgestapelten Holzbalken oder Eisenschienen. Von den Balken (Schienen) ist einer in der Mitte geteilt, und unter ihm ist eine zum Lüften des Pfeilers dienende Vorrichtung angeordnet. Auf der Seite des Pfeilers, der dem geteilten Balken gegenüberliegt, ist ein Balken höher als der geteilte näher zur Mitte des Pfeilers als die tieferliegenden der gleichen Pfeilerseite verlegt. Dadurch soll das Einstürzen des Pfeilers beim Lüften erleichtert werden.

10a (19<sub>01</sub>). 669850, vom 28. 6. 36. Erteilung bekanntgemacht am 8. 12. 38. Kohle- und Eisenforschung GmbH. in Düsseldorf. *Waagrechtlicher Kammerofen*. Zus. z. Pat. 648094. Das Hauptpatent hat angefangen am 16. 2. 36. Erfinder: Dr. Walther Ter-Nedden in Dortmund.

Der Ofen hat einen in der Ofendecke angeordneten, alle Entgasungserzeugnisse aufnehmenden Kanal, der mit dem Gassammelraum der Ofenkammern durch senkrechte Öffnungen in Verbindung steht. Durch die Anordnung des Kanals wird eine Berührung der Entgasungserzeugnisse mit der heißen, die Zersetzung der Kohlenwasserstoffe bis zum Kohlenstoff katalysierenden Ofenwandung und der Ofendecke vermieden. Man bewirkt hierdurch im Kanal bei Temperaturen zwischen 650 und 800° C eine Umwandlung der paraffinischen und hydroaromatischen Leichtöle in aromatische Öle unter Vermeidung von weitergehender Spaltung der Erzeugnisse zu Kohlenstoff und Wasserstoff. Hinter der letzten, am weitesten von der Steigrohrseite entfernten Verbindungsöffnung zum Gassammelraum ist der Kanal unter Umkehrung seiner Richtung zum Steigrohr hin innerhalb der Ofendecke oder der Heizwand verlängert. Seine Verlängerung kann mit Füllkörpern versehen sein, die aus solchen Stoffen bestehen, die die Aromatisierung der Entgasungserzeugnisse oder andere erwünschte Reaktionen katalysieren.

10a (26<sub>01</sub>). 669727, vom 21. 11. 36. Erteilung bekanntgemacht am 8. 12. 38. Fried. Krupp Grusonwerk AG. in Magdeburg-Buckau. *Stopfbüchse für umlaufende Schweltrommeln*.

Zwischen der Mantelfläche des hohlen Ein- und Ausstragzapfens der Trommeln und einem diese Fläche umgebenden ortsfesten Ring sind federnde, unter Spannung auf der Mantelfläche liegende Dichtungsringe und von diesen unabhängige, unter der Wirkung einer Stopfbüchsenbrille stehende Packungsringe vorgesehen. Zwischen den Dichtungsringen können nach der Mantelfläche zu offene, zum Zuleiten eines Schmiermittels dienende Ringe angeordnet und die Packungsringe durch eine an einem Bund des ortsfesten Ringes anliegende Deckscheibe von den Dichtungsringen getrennt sein. Ferner kann man die Stopfbüchsenbrille mit Kanälen versehen, durch die den Packungsringen und der Mantelfläche des hohlen Zapfens ein Schmiermittel zugeführt wird. Endlich kann der den hohlen Zapfen umgebende Ring als Halter für eine das Stirnende des Zapfens abdeckende Kappe ausgebildet sein.

10b (6<sub>02</sub>). 669659, vom 12. 5. 34. Erteilung bekanntgemacht am 8. 12. 38. Albert Emulsionswerk GmbH. in Wiesbaden. *Emulsionen zum Schönen von Braunkohlenbriketts*. Zus. z. Pat. 656634. Das Hauptpatent hat angefangen am 12. 5. 34.

Damit die durch das Hauptpatent geschützten alkalischen, wässrigen Emulsionen bituminöser Stoffe beim Auftragen auf die Oberfläche der Briketts schnell genug brechen, werden die für den Versand als Konzentrat hergestellten Emulsionen vor dem Auftragen auf die Briketts verdünnt und homogenisiert.

12o (1<sub>05</sub>). 668949, vom 20. 6. 31. Erteilung bekanntgemacht am 24. 11. 38. I. G. Farbenindustrie AG. in Frankfurt (Main). *Verfahren zur Herstellung von Kohlenwasserstoffölen, besonders Benzenen, aus festen kohlenstoffhaltigen Stoffen*. Erfinder: Dr. Mathias Pier in Heidelberg und Dr. Walter Krönig in Ludwigshafen (Rhein).

Die kohlenstoffhaltigen Stoffe werden der Druckhydrierung unterworfen. Die sich dabei ergebenden Erzeugnisse unterwirft man, nachdem die leicht siedenden

oder gasförmigen Anteile von ihnen getrennt sind, im flüssigen Zustand einer zweiten Druckhydrierung. Bei dieser Hydrierung wird eine geringere Menge Wasserstoff verwendet, als bei der Hydrierung der Ausgangsstoffe. Die bei der zweiten Hydrierung anfallenden Erzeugnisse leitet man in dampfförmigem Zustand unter Wasserstoffdruck ganz oder zum Teil über Katalysatoren. Wird bei der Hydrierung der Ausgangsstoffe in Gegenwart von Katalysatoren gearbeitet, so gelangt eine geringere Volummenge am Katalysator zur Verwendung als bei der zweiten Hydrierung.

12o (1<sub>05</sub>). 669015, vom 26. 4. 25. Erteilung bekanntgemacht am 24. 11. 38. I. G. Farbenindustrie AG. in Frankfurt (Main). *Verfahren zur katalytischen Hydrierung von festen Brennstoffen, deren Destillations- und Extraktionsprodukten, Mineralölen und Bitumen aller Art*. Erfinder: Dr. Karl Krauch in Ludwigshafen (Rhein) und Dr. Mathias Pier in Heidelberg.

Bei der Hydrierung, die unter hohem Druck und bei höheren Temperaturen vorgenommen wird, werden als Katalysatoren Chrom oder Chromverbindungen verwendet. Außerdem können noch Molybdän oder andere Kontaktstoffe Verwendung finden.

81e (9). 669846, vom 25. 1. 35. Erteilung bekanntgemacht am 8. 12. 38. Ernst Varenkamp in Gallinchen bei Cottbus. *Umsteuerbarer Treibscheibenantrieb*.

Für jedes Trumm von Förderanlagen mit endlosen Zugmitteln aus Seilen, Ketten, Bändern o. dgl. ist eine Treibscheibe oder Treibscheibengruppe vorgesehen. Die Scheiben oder Scheibengruppen treiben entsprechend der Förderrichtung die Seile o. dgl. an oder laufen leer. In den Trümmern, in denen die Seile von den antreibenden Scheiben oder Scheibengruppen ablaufen und auf die leerlaufenden Scheiben oder Scheibengruppen auflaufen, ist eine Spannvorrichtung angeordnet. Die Treibscheiben oder Treibscheibengruppen können durch Freilaufgesperre angetrieben werden.

## BÜCHERSCHAU

(Die hier genannten Bücher können durch die Verlag Glückauf GmbH., Abt. Sortiment, Essen, bezogen werden.)

### Zur Besprechung eingegangene Bücher.

Archiv für Erzbergbau, Erzaufbereitung, Metallhüttenwesen. (Ergänzungshefte zu »Metall und Erz«.) Hrsg. von der Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute E. V., Berlin. 2. Bd. Nr. 4, November 1938. Madel, H.: Prospektieren und Bergbau in kolonialen Gebieten. Götte, A.: Neuzeitliche Bestrebungen in der nordamerikanischen Erzaufbereitung. 75 S. mit Abb. Halle (Saale), Wilhelm Knapp. Preis in Pappbd. 5 *M.*, für Mitglieder der Gesellschaft 4 *M.*

Cazaud, R.: *Métallurgie. A l'usage des ingénieurs, maîtres de forges, directeur et contremaître d'usines métallurgiques de fonderies de métaux etc.* (Aganda Dunod 1939.) 55. Ausgabe 326 S. mit 54 Abb. Paris, Dunod. Preis geb. 25 Fr.

Deutscher Reichspost-Kalender 1939. 11. Jg. Hrsg. mit Unterstützung des Reichspostministeriums. Leipzig, Konkordia-Verlag Reinhold Rudolph. Preis 2,80 *M.*

Fritzsche, C. H.: Heise-Herbst. Lehrbuch der Bergbaukunde mit besonderer Berücksichtigung des Steinkohlenbergbaues. 1. Bd. 7. Aufl. Im Auftrage der

Westfälischen Berggewerkschaftskasse in Bochum neubearb. 667 S. mit 576 Abb. und 1 Taf. Berlin, Julius Springer, Preis geb. 22,50 *M.*

Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie. 8., völlig neubearb. Aufl. Hrsg. von der Deutschen Chemischen Gesellschaft. System-Nr. 59: Eisen. Teil F 2, Lfg. 1: Nachweis und Bestimmung von Fremdelementen in Eisen und Stahl. 164 S. mit 7 Abb. Preis in Pappbd. 26 *M.* System-Nr. 64: Rhodium. 158 S. mit 5 Abb. Preis in Pappbd. 27 *M.* Berlin, Verlag Chemie GmbH.

Knauer, Joseph: Die Herkunft der Blei- und Zinkerze im Rauschenberg-Gebiet bei Inzell. (Sonderabdruck aus H. 30 der »Abhandlungen der Geologischen Landesuntersuchung am Bayerischen Oberbergamt«.) 15 S. mit 2 Abb.

Oellerich, W.: Die Glasfaser. Glaswatte und Glaswolle in Haus, Gewerbe und Industrie. Hrsg. von der Glasfaser Gesellschaft mbH., Düsseldorf. 48 S. mit 52 Abb. Saarbrücker Bergmannskalender für das Jahr 1939. Hrsg. von der Saargruben-AG., Saarbrücken. 67. Jg. 352 S. mit Abb. Saarbrücken, Saarbrücker Druckerei und Verlag AG. Preis 0,75 *M.*

## ZEITSCHRIFTENSCHAU

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 31–34 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Geologie und Lagerstättenkunde.

Steinkohle. Fiege, Kurt: Über Bitumina im Rheinisch-Westfälischen Karbon. Kali 33 (1939) Nr. 1, S. 1/3\*. Auftreten von zwei verschiedenen Tonsteinarten im Flözleeren und in der Magerkohlengruppe. Ihre strukturellen und textuellen Eigenschaften und binomischen Verhältnisse. (Forts. f.)

Erz. Reimers, A.: Ein Beitrag zur Kenntnis der oberschlesischen Blei-Zinkerzlagertstätten. Met.

<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.

u. Erz 36 (1939) Nr. 1, S. 3/10. Die Tafel als Hilfsmittel für die Deutung geologischer und Lagerstättenbildender Vorgänge. Ihre Anwendung in der Entstehungsgeschichte der oberschlesischen Lagerstätten. Tektonische Vorgänge als Grundlage der Lagerstättenbildung. Entstehung der Letten. Bildung der primären Erze. Sekundäre Umwandlungsvorgänge. Gesetzmäßigkeiten innerhalb der Lagerstätte und im weiteren geologischen Verband.

Keilhack, K.: Die Blei-Zinkerzlagertstätte von Römerstadt in Mähren. Z. prakt. Geol. 46 (1938) Nr. 12, S. 225/28\*. Lage, Geologie, Vorräte und bergtechnische Verhältnisse des Vorkommens.

*Steine und Erden.* Die Magnesitvorkommen der Ostmark. Chem.-Ztg. 63 (1939) Nr. 3, S. 30/32\*. Formen des Vorkommens von Magnesit. Seine industrielle Verwendung.

#### Bergtechnik.

*Allgemeines.* Plasche, F.: Der Bergbau des Sudetenlandes. (Schluß.) Glückauf 75 (1939) Nr. 3, S. 66/69\*. Geologische und bergtechnische Verhältnisse des sudetendeutschen Steinkohlen-, Erz- und Graphitbergbaus.

Brooks, H. L.: The new position of Polish coal. Colliery Guard. 158 (1939) Nr. 4072, S. 59/63\*. Das Olsagebiet und seine Bedeutung als Steinkohlenbezirk für Polen. Allgemeines; die neue Grenzziehung. Geologische und bergtechnische Verhältnisse; die Entwicklung der Leistung je Mann und Schicht. Lohnverhältnisse. Übersicht über die Entwicklung der Förderung, der Koks- und Briketterzeugung auf den an Polen abgetretenen Gruben. Beschaffenheit der Kohlen; Sortenanfall. Markt- und Handelsfragen.

Rowe, R. C.: Gold mining in British Columbia. Compr. Air 43 (1938) Nr. 11, S. 5728/34\* und Nr. 12, S. 5767/70\*. Geographie, Geologie und Geschichte des Landes. Überblick über die Entwicklung des Goldbergbaus.

Hayes, I. S.: How Nigeria solved its fuel problem. III. (Forts.) Colliery Engng. 16 (1939) Nr. 179, S. 5/9 und 13\*. Bau einer Eisenbahn. Schürfarbeiten, Aus- und Vorrichtung der Grube und Förderung der ersten Kohle.

Julihn, C. E., und F. W. Horton: Mineral Industries Survey of the United States. Mines of the Southern Mother Lode region (California), Part 1 - Calaveras County. Bull. Bur. Min. Nr. 413 (1938) 140 S. Beschreibung des Bergbaus in dem genannten, östlich von San Franzisko gelegenen Gebiet. Geologische Verhältnisse. Geschichtliches. Die verschiedenen Verfahren des dortigen Goldbergbaus. Die einzelnen Betriebe und ihre berg- und aufbereitungstechnischen Verhältnisse.

*Schürfen.* Reich, H.: Die Arbeiten der Geophysikalischen Reichsaufnahme in deutschen Erdölgebieten (Stand im Herbst 1938). Öl u. Kohle 15 (1939) Nr. 2, S. 23/26\* Überblick über den derzeitigen Stand der Reichsaufnahme. Betrachtungen über das gegenseitige Verhältnis der Geologie und Geophysik bei diesen Arbeiten.

Geophysical abstracts 91. Zusammengestellt von Ayzazoglou. Bull. U. S. Geol. Surv. Nr. 895-D (1938) 184 S. Inhaltsangaben der im vierten Viertel des Jahres 1937 erschienenen Abhandlungen über geophysikalische Fragen und Verfahren. Zusammenstellung der einschlägigen Patente.

*Abbau.* Cowley, S. S.: Overcutting in a coal seam. Iron Coal Trad. Rev. 138 (1939) Nr. 3698, S. 49/51\*. Schrämen in geringem Abstand vom Hangenden als Hilfsmittel beim Abbau eines Flözes mit schlechten Gebirgsverhältnissen. Entwicklung der Abbauweise, Durchführung des Betriebes, Erhöhung der Sicherheit, Leistungssteigerung, Kosten.

*Gebirgsdruck.* Lanzing, W. J. R.: De invloed van den afbouwdruk op de productie. Ingenieur (Ned.-Indië) 5 (1938) Nr. 11, S. IV. 165/67\*. Die Ausnützung des Gebirgsdrucks für die Gewinnung beim Abbau eines Kohlenflözes in zwei Scheiben auf Südsumatra. Das Verhalten des Hangenden und Liegenden und die Einwirkung des Abbaus auf die Tagesoberfläche.

*Gewinnung.* Courtney, H. M.: Mechanical loading in the Butte mines. Engng. Min. J. 139 (1938) Nr. 12, S. 31/37\* und 56. Beschreibung und Arbeitsweise eines mit Preßluft angetriebenen Ladewagens für Erz-Haufwerk. Aufeinanderfolge der Arbeitsvorgänge, Aufstellmöglichkeiten für leere und volle Wagen. Karteimäßige Überwachung der einzelnen Ladewagen.

*Förderung.* Hogan, M. A.: The factor of safety of colliery winding ropes. Colliery Guard. 158 (1939) Nr. 4072, S. 94/97\*; Iron Coal Trad. Rev. 138 (1939) Nr. 3698, S. 45/46. Die Bemessung von Schachtförderseilen unter besonderer Berücksichtigung der zugrunde zu legenden Sicherheit. Verschiedene Gesichtspunkte für die Festsetzung des Sicherheitsfaktors; seine Höhe auf verschiedenen Anlagen nach Erhebungen des Seilprüfungsausschusses. Der Einfluß der Seilmachart und anderer Umstände.

Moore, L. C.: Open-pit transport on the Mesabi Range. Engng. Min. J. 139 (1938) Nr. 10, S. 44/47\*, 55 und Nr. 11, S. 52/54\*. Überblick über die Verwendung verschiedener Fördermittel im Tagebau der Mesabi-Erzgrube. Kostenvergleich zwischen Dampf- und elektrischer Förderung. (Forts. f.)

*Wasserhaltung.* Eaton, Lucien: Pumping out the Isle Royale Mine. Compr. Air 43 (1938) Nr. 12, S. 5761/66\*. Die Wasserhaltungsanlagen und die Sumpfarbeiten auf einer stillgelegten Kupfergrube in den Vereinigten Staaten.

*Bewetterung.* Hinsley, F. B.: Natural ventilation and pressure surveying. II. (Forts.) Colliery Engng. 16 (1939) Nr. 179, S. 23/26\*. Beschreibung eines Meßgerätes und seiner Arbeitsweise. Meßversuche mit kalter und warmer Luft; Auswertung der Ergebnisse.

*Kohle und Gesteinstaub.* Staubbekämpfung. Komp. 54 (1939) Nr. 1, S. 2/4\*. Der Gebrauch des Vollbohrers mit Spülröhrchen. Bekämpfung des Gesteinstaubes durch trockenes Absaugen.

*Grubensicherheit.* Owings, C. W.: Cost of coal-mine fatalities and some permanent disabilities in Ohio, January 1, 1930, to December 31, 1934. Techn. Pap. Bur. Min. Nr. 589 (1938) 31 S. Erhebungen über die Höhe der den Kohlengruben von Ohio durch Unfälle entstandenen Kosten.

Dench, A. W.: The development of underground diesel locomotives. II. Colliery Engng. 16 (1939) Nr. 179, S. 10/13\*. Rechteckige und runde Schutzvorrichtungen gegen Schlagwetterzündung an Diesellokomotiven. Ihr Einbau im Gasauspuffrohr; Reinigung mit Hilfe von Preßluft. Auspuffanlagen bei deutschen und französischen Diesellokomotiven.

*Firefigthing underground.* Colliery Guard. 158 (1939) Nr. 4072, S. 69/70\*. Beschreibung einer kleinen tragbaren Wasserpumpe für Handbetrieb und eines Kohlen-säure-Löschgerätes für die Grubenbrandbekämpfung.

Royal Commission on Safety in Coal Mines. Colliery Guard. 158 (1939) Nr. 4072, S. 64/68. Weitere Einzelheiten aus dem Ausschußbericht: Die Verantwortlichkeit der Bergwerksbesitzer und der verschiedenen Grubenbeamten sowie der Befähigungsnachweis und die Pflichten der letztern.

*Rißwesen.* Aubell, Franz: Doppelpunkteinschaltung mit Seitenzwang. Berg- u. hüttenm. Mh. 86 (1938) Nr. 12, S. 273/78\*. Zurückführung der in den Verbesserungen erscheinenden Beizahlen und unabhängigen Glieder auf zwei Hauptgleichungen. Beispiel für die Einschaltung aus innern Richtungen und eines starren Vielecks.

#### Aufbereitung und Brikettierung.

*Allgemeines.* Fritzsche, H.: Erfahrungen mit der Filterung von Flotationsbergen. Glückauf 75 (1939) Nr. 3, S. 61/66\*. Die Bergewirtschaft in der Aufbereitung der Blei- und Zinkerzgrube »Vereinigte Bastenberg und Dörnberg« bei Ramsbeck. Beschreibung der Trommelfilteranlage. Betriebsziffern und Kosten der Bergfilterung.

Feifel, Eugen: Über Zyklonentstauber. Arch. Wärmewirtsch. 20 (1939) Nr. 1, S. 15/18\*. Der Zyklon als Wirbelsenke. Durchflußmenge und Ausscheidung. Versuche an Modellreignern.

*Braunkohle.* Rammler, E., und O. Augustin: Schwebegeschwindigkeit von Kohlenkörnern. Ein Beitrag zur Klärung der Vorgänge in Schwebetrocknern. Braunkohle 38 (1939) Nr. 1, S. 1/10\* und Nr. 2, S. 18/26\*. Grundlegende Fragen des Schwebetrockners und der Klärung des Trockenvorganges. Rechnungsergebnisse zur Querschnittsbemessung von Trocknern und zur Bestimmung des Trockenweges.

*Erz.* Benedict, C. Harry: Steam stamps hold their ground at Ahmeek Mill. Engng. Min. J. 139 (1938) Nr. 12, S. 53/56\*. Beschreibung und Arbeitsweise der Kupfererzaufbereitung der Ahmeek-Grube (Michigan) unter besonderer Berücksichtigung der mit Dampf angetriebenen Brecheranlagen (Stammbaum).

Johnson, Herbert Banks: Electrostatic separation. III. Engng. Min. J. 139 (1938) Nr. 12, S. 41/45\*. Die Anwendung der elektrostatischen Separation auf die verschiedensten Mineralien. Kostenangaben.

#### Chemische Technologie.

*Kohlenuntersuchung.* Newall, H. E.: The influence of inorganic compounds on the combustion of coal.

II und III. Fuel 17 (1938) Nr. 10, S. 292/99\* und 18 (1939) Nr. 1, S. 13/20. Einfluß und Wirkung der anorganischen Bestandteile von Kohlen auf die Oxydation und Verbrennung. Versuchsergebnisse. Der Einfluß des Kristallwassers, der Feuchtigkeit und mineralischer Bestandteile.

Recherches sur le début de fusion des cendres de charbon. Chaleur et Ind. 19 (1938) Nr. 224, S. 636. Berichterung zu vorstehendem Aufsatz.

**Kokerei.** Foxwell, G. E.: Progress in by-product coking in 1938. I. Coal Carbonis. 5 (1939) Nr. 1, S. 5/12\*. Entwicklung des Koksofenbaues und der Nebengewinnungsanlagen in England im Jahre 1938. (Forts. f.)

Fisher, C. H.: Composition of coal tar and light oil. Bull. Bur. Min. Nr. 412 (1938) 70 S\*. Untersuchungen über die Zusammensetzung von Leichtöl und Teer, die durch Hoch- oder Tieftemperaturverkokung von Steinkohlen gewonnen wurden. Erörterung der Ergebnisse; Schrifttum.

**Schwefel.** Lessing, R.: The development of a process of flue gas washing without effluent. (Forts. und Schluß.) Fuel 18 (1939) Nr. 1, S. 21/29\*. Die Schwefelgewinnung aus den Rauchgasen und die dabei gemachten Erfahrungen.

**Gas.** Heinrich, R.: Der heutige Stand der elektrischen Gasreinigung. Elektrotechn. Z. 60 (1939) Nr. 1, S. 7/10\* und Nr. 2, S. 43/46\*. Beschreibung der für die Elektrofilter benötigten Hochspannungsgleichrichter. Ihre wichtigsten Anwendungsgebiete.

Lorenzen, Gerhard: Gasreinigung, insbesondere Entschwefelung und Schwefelgewinnung. Chem. Fabrik 12 (1939) Nr. 1/2, S. 6/23\*. Die neuste Entwicklung der Entstaubung, Entteerung, Ammoniak- und Benzolgewinnung. Beschreibung von Trocken- und Naßreinigungsverfahren.

Sümegi, Ladislaus: Beitrag zur Frage der Schwefelwasserstoffreinigung von Gasen. Gas- u. Wasserfach 82 (1939) Nr. 1, S. 4/7\*. Die Vorgänge in den Trockenreinigern und Bedingungen für die Regeneration in Abwesenheit von Wasser. Versuchsergebnisse.

The measurement of gas temperatures. Coal Carbonis. 5 (1939) Nr. 1, S. 3/4 und 12. Schwierigkeiten bei der Messung von Gastemperaturen. Voraussetzungen für gutes Ablesen der Temperaturen. Angaben verschiedener Meßarten.

**Hydrierung.** Smith, Harold M., Harry T. Rall und Peter Grandone: Studies pertaining to the catalytic hydrogenation of pyrolytic tars. Techn. Pap. Bur. Min. Nr. 587 (1938) 36 S\*. Untersuchungen über die katalytische Wirkung verschiedener Metalle bei der Hydrierung von Teer. Beschreibung der Versuchseinrichtung; Ergebnisse.

**Heizöl.** Hulse, S. H., und H. L. Thwaites: Determining sediment content of fuel oil. Ind. Engng. Chem. (Analytical Edition) 10 (1938) Nr. 12, S. 678/80\*. Beschreibung eines neuen Verfahrens zur Bestimmung der Rückstände von Heizöl ohne Verdünnungsmittel.

**Wasserreinigung.** Handford, E.: Atmospheric pollution: Caused by the cooling of water which has been in contact with crude coke oven gas. Gas Wld. 110 (1939) Nr. 2840, The Coking Section, S. 17/18\*. Betrachtungen über die Reinigung des zum Auswaschen und Kühlen von Koksofengas gebrauchten Flußwassers. Versuchsergebnisse.

#### Krafterzeugung, Kraftverteilung, Maschinenwesen.

**Dampf.** Stehr, H.: Der Sulzer-Einrohr-Zwangdurchlauf-Kessel. Wärme 62 (1939) Nr. 1, S. 4/10\*. In Betrieb und im Bau befindliche Anlagen mit Angabe von Druck, Temperatur und Leistung. Selbsttätige Reglung. Übersicht über verwendete Werkstoffe, ihre chemische Zusammensetzung und rechnerischen Sicherheiten.

Lang, Kurt: Die Luftkondensation im Dampfkraftwerk. Arch. Wärmewirtsch. 20 (1939) Nr. 1, S. 19/22\*. Wirtschaftliche Bedingungen für den Luftkondensator. Seine Bauart, Reglung, Abmessungen und sein Platzbedarf. Ausblick und Auswirkung auf die Planung von Kraftwerken.

**Feuerungen.** Breinl, I. C., und Josef Böhm: Versuch an einer Feuerung für Hochleistungs-Kleindampferzeuger. Arch. Wärmewirtsch. 20 (1939) Nr. 1, S. 3/5\*. Ergebnisse mit einer Versuchsfeuerung für Braun-

kohlen und Braunkohlenbriketts für den Hochleistungskessel eines Dampf-Kraftfahrzeuges.

**Förderseile.** Egan, A. L.: The reduction of dynamic stresses in winding ropes. Engineering 147 (1939) Nr. 3808, S. 23/25\*. Betrachtungen über dynamische Spannungsbeanspruchungen bei Schachtförderseilen. Angabe von Formeln für Spannungsberechnungen.

**Kohlenstaubmotor.** Bielefeld, F. E.: Vorschläge für die Weiterentwicklung des Kohlenstaubdieselmotors. Techn. Bl. (Düsseld.) 29 (1939) Nr. 1, S. 2/5\*. Bauart und Arbeitsweise eines neuentwickelten Motors für ortsfeste Zwecke.

#### Hüttenwesen.

**Eisen.** Bading, Walter, und Adolf Krus: Entschwefelung von Roheisen mit gebranntem Kalk im Stürzelberger Trommelofen. Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 51, S. 1457/60\*. Grundlagen der Entschwefelung im Trommelofen. Entschwefelung von flüssigem Thomasroheisen. Wirtschaftlichkeit. Entwicklungsmöglichkeiten.

#### Wirtschaft und Statistik.

**Steinkohle.** Brooks, H. L.: The new position of Polish coal. Colliery Guard. 158 (1939) Nr. 4072, S. 59/63\*. Das Olsagebiet und seine Bedeutung als Steinkohlenbezirk für Polen. Allgemeines; die neue Grenzziehung. Geologische und bergtechnische Verhältnisse; die Entwicklung der Leistung je Mann und Schicht. Lohnverhältnisse. Übersicht über die Entwicklung der Förderung, der Koks- und Briketterzeugung auf den an Polen abgetretenen Gruben. Beschaffenheit der Kohlen; Sortenanteil. Markt- und Handelsfragen.

**Gold.** Gold: its value, price functions and production. S. Afric. Min. J. 49 (1938) II, Nr. 2393, S. 439/41. Das Gold als Grundlage der Währungen und des Welthandels. Überblick über die Welt-Goldgewinnung in den Jahren 1861 bis 1937.

**Sudetenland.** Die Rohstoffwirtschaft im sudetendeutschen Siedlungsraum. Kohle u. Erz 35 (1938) Nr. 19, Sp. 526/34\*. Geschichtlicher Überblick. Die mineralischen Vorkommen. Bergbausiedlungen. Die Braunkohlenförderung in den Jahren 1926/38.

**Indien.** Mineral Production of India 1937. Iron Coal Trad. Rev. 138 (1939) Nr. 3698, S. 39/40. Statistische Übersicht über die Höhe der Förderung von Eisen- und Metallerzen sowie der Erzeugung von Roheisen, Stahl und Nichteisenmetallen in Indien im Jahre 1937.

#### Verschiedenes.

Sauerbruch, F.: Mensch und Technik. Stahl u. Eisen 58 (1938) Nr. 51, S. 1445/51. Die maschinelle Technik als Beherrscherin und Bezwingerin der Natur. Die Heilkunst als Dienerin der natürlichen Lebenskräfte. Geschichtlicher Überblick über die ärztliche Gerätekunst und Beispiele für das besondere Verhältnis zwischen Technik und Medizin. Die planmäßige Forschung als Wegbereiterin von Naturerkenntnis und -beherrschung. Die Technik im Dienste der Selbsterhaltung des Menschen.

Altshuler, H. J.: Determining cut-off grades with triangular coordinates. Engng. Min. J. 139 (1938) Nr. 10, S. 35/38\*. Die Bestimmung des Verkaufswertes von Erzkonzentraten unter Berücksichtigung ihres Gehaltes an verschiedenen Metallen mit Hilfe von Koordinaten in gleichseitigen Dreiecken.

## PERSÖNLICHES

Infolge Erreichung der Altersgrenze sind in den Ruhestand getreten:

der Erste Bergrat Köhler vom Bergrevier Recklinghausen 2,

der Landesgeologe und Professor Dr. Schneider von der Preußischen Geologischen Landesanstalt in Berlin.

#### Gestorben:

am 24. Januar in Detmold der Bergwerksdirektor i. R. Bergassessor Heinrich Meyer, früheres Mitglied des Aufsichtsrates der Concordia Bergbau-AG. in Oberhausen, im Alter von 65 Jahren.