

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 36

7. September 1935

71. Jahrg.

### Kohlen- und Wäscheuntersuchungen in aufbereitungs- und absatztechnischer Hinsicht.

Von Bergassessor H. Schmitz, Herne.

(Mitteilung aus dem Ausschuß für Steinkohlenaufbereitung.)

Die Aufbereitung ist das Bindeglied zwischen Abbau und Absatz der Kohle und als einzige Betriebsstelle, welche die gesamte Förderung verarbeitet, die absatztechnisch und wirtschaftlich wichtigste Tagesanlage jedes Steinkohlenbergwerks. Unter »Absatz« wird hier nicht allein der Verkauf der Kohlsorten an Fremde, sondern auch der Verbrauch in eigenen Betrieben, z. B. Kokereien, Briquetfabriken, Hydrieranlagen, sowie die Abgabe von Brennstoffen jeglicher Art an das Kesselhaus verstanden.

Die Aufbereitung der Kohle ist nicht Selbstzweck, sondern Mittel zum Zweck, und zwar soll sie 1. die geförderte Kohle absatz- bzw. verwendungsfähig machen, 2. zur Verbesserung der Gesamtwirtschaftlichkeit des Bergwerksunternehmens beitragen. Aufbereitung, Absatz und Wirtschaftlichkeit stehen somit in zwangsläufiger Beziehung zueinander; infolgedessen müssen sich Art und Umfang der Kohlenaufbereitung in erster Linie nach absatztechnischen Gesichtspunkten richten, wobei besonders der Verwendungszweck der Kohle sowie die jeweiligen Markt- und Absatzverhältnisse in sorten- und gütemäßiger Hinsicht zu berücksichtigen sind. Die aufbereitungstechnischen Verfahren und Neuerungen sowie deren Auswirkungen auf den Absatz sind außerdem auch gesamtwirtschaftlich zu prüfen.

Die Überlegungen zur Lösung der beiden Grundaufgaben jeder Steinkohlenwäsche dürfen sich aber nicht auf die Aufbereitung beschränken, sondern müssen durch Erforschung der Rohstoffgrundlage, d. h. Untersuchung der Flözkohlen, auf den Grubenbetrieb übergreifen. Diese Forderung ergibt sich schon aus der eingangs betonten Tatsache, daß die Aufbereitung lediglich ein Bindeglied zwischen dem Abbau und dem Absatz darstellt und daher, ebenso wie für die Erzaufbereitung die genaue Kenntnis des Roherzes selbstverständliche Voraussetzung ist, auch bei der Kohlenaufbereitung von der naturgegebenen Rohkohlenbeschaffenheit, namentlich den Aufbereitungseigenschaften des Waschgutes, ausgegangen werden muß.

Vom Standpunkt des Absatzes aus sind mit noch größerem Nachdruck die Untersuchung und Kenntnis der Rohkohlenbeschaffenheit in sorten- und gütemäßiger Hinsicht zu verlangen, da zunächst der Sortenanfall in wirksamer Weise nur durch Maßnahmen im Grubenbetrieb verbessert werden kann und weiterhin die für die Verwendungsfähigkeit wichtigen physikalisch-chemischen Güteeigenschaften der einzelnen Kohlsorten im wesentlichen von den natürlichen Eigenschaften der Rohkohle, die durch die Auf-

bereitung in den meisten Fällen nur bis zu einem gewissen Grade verbessert werden können, abhängen. Abbau, Aufbereitung, Absatz und Wirtschaftlichkeit sind demnach eng miteinander verbunden und müssen im Zusammenhang betrachtet und behandelt werden.

Auf Veranlassung von Oberberggrat von Velsen ist im Jahre 1933 auf den Schachtanlagen der Bergwerksgesellschaft Hibernia AG. in Herne mit der planmäßigen Untersuchung der Flöz- und Förderkohlen begonnen worden. Die gestellte Aufgabe läßt sich kurz dahin zusammenfassen, daß 1. eine »Flözkartei« mit den aufbereitungs- und absatztechnisch wichtigen Flözkohleneigenschaften angelegt und 2. auf Grund dieser Untersuchungsergebnisse die Förderkohle und Aufbereitung der einzelnen Schachtanlagen nach bewußt einseitig aufbereitungs- und absatztechnischen Gesichtspunkten überwacht werden sollten, mit dem praktischen Ziel, 3. geeignete Wege zur Verbesserung des Sortenanfalls durch betriebliche Maßnahmen über- und untertage zu finden, unter eingehender Berücksichtigung der Kohlengrundlage und Wäscheverhältnisse nach Möglichkeit von vornherein allen auf geringere Güte der Kohlsorten zurückzuführenden Absatzschwierigkeiten vorzubeugen sowie 4. bei allen Überlegungen und Maßnahmen auf die Verbesserung der Gesamtwirtschaftlichkeit des Unternehmens hinzuwirken.

Bei der Verschiedenartigkeit der Ruhrkohle und der Vielgestaltigkeit der betrieblichen Verhältnisse in den Aufbereitungen sowie der stark unterschiedlichen Absatzlage der einzelnen Unternehmen ist es natürlich unmöglich, den Bergwerksgesellschaften, an die sich diese Ausführungen in erster Linie richten, allgemein gültige Patentlösungen oder Anweisungen zu bringen. Vielmehr können auf Grund praktischer Untersuchungen und Erkenntnisse lediglich Anregungen grundsätzlicher Art für eigene Untersuchungen gegeben und geeignete Überwachungsverfahren vorgeschlagen werden.

#### KOHLUNTERSUCHUNGEN.

Die große Bedeutung und der praktische Zweck einer genauen Untersuchung der Flöz- und Rohkohlenbeschaffenheit im Hinblick auf Aufbereitung und Absatz bestehen darin, daß erst hierdurch die erforderliche Grundlage für die richtige Beurteilung der zweckmäßigsten Aufbereitung, der technisch günstigsten Verwendungsmöglichkeit und der wirtschaftlich vorteilhaftesten Verwertung der Kohle geschaffen wird.

Grundsätzlich sind zum mindesten erforderlich:

1. die Feststellung des Sortenanfalls, 2. die Ermittlung der Kohlengüte, d. h. der naturgegebenen Eigenschaften, und zwar in aufbereitungs- und verwendungstechnischer Hinsicht.

Der Sortenanfall der gesamten Förderung wird am einwandfreisten durch die richtige Auswertung der monatlichen Absatzstatistik unter Berücksichtigung der Lagerbewegung, also durch genaue Feststellung der Anfallmengen in den einzelnen Kohlensorten ermittelt. Von großer Wichtigkeit ist ferner der Sortenanfall der einzelnen Abbaubetriebe in den verschiedenen Flözen, worauf noch näher eingegangen wird.

Die Rohkohlengüte ist bisher in den meisten Fällen lediglich nach dem mittlern Aschengehalt beurteilt worden, wobei man vielfach bei den einzelnen Flözen die an sich sehr einfache, aber wenig aufschlußreiche Schlitzprobe zugrunde gelegt hat. Dieses Untersuchungsverfahren ist jedoch in aufbereitungstechnischer Hinsicht völlig unzulänglich; erforderlich sind vielmehr die Sieb- sowie die Sink- und Schwimm-Analyse und gegebenenfalls auch ein praktischer Waschversuch mit einer aus dem üblichen Betrieb gezogenen, genügend großen Kohlenprobe. Durch die SA-Analyse (Sieb- und Aschenanalyse) werden der Sortenanfall und die Verteilung der Asche auf die einzelnen Kornklassen, durch die SS-Analyse (Sink- und Schwimm-Analyse) die Art der Aschenführung, nämlich der ursprüngliche (primäre oder syngenetische) Aschengehalt der Reinkohle, der Verwachsungsgrad und der Reinbergeanteil sowie bis zu einem gewissen Grade auch die Aufbereitungsfähigkeit der Rohkohle ermittelt. Die praktisch genauesten und dementsprechend wertvollsten Aufschlüsse würde aber der Waschversuch in der eigenen Aufbereitung oder in einer Versuchswäsche mit möglichst betriebsähnlichen Arbeitsbedingungen erbringen.

Die für die Verwendung wichtigen Güteeigenschaften sollten nicht von der Rohkohle, sondern von der einzelnen aufbereiteten Kohlensorte festgestellt werden. In Betracht kommen hauptsächlich die Bestimmung des Gehalts an flüchtigen Bestandteilen, des Aschen- und Schwefelgehaltes, die Elementaranalyse, die Ermittlung der Festigkeit, des feuerungs- oder verkokungstechnischen Verhaltens und gegebenenfalls die petrographische Analyse. Die Kohlenuntersuchungen befassen sich zunächst mit den einzelnen Flözkohlen und erst in zweiter Linie mit der Förderkohle selbst, die nichts anderes als eine in mehr oder weniger großem Umfange sowie in kürzern oder längern Zeitabständen wechselnde Flözkohlenmischung darstellt.

#### Untersuchung der Flözkohlen.

Die Kohlen- und Wäscheuntersuchungen müssen am Kohlenstoß beginnen, damit die Sorten- und Gütefrage an der Wurzel angepackt wird. Dies ist die wichtigste Grundbedingung für ein erfolversprechendes Arbeiten. Der wesentliche Vorteil der Flözkohlenuntersuchungen besteht nämlich darin, daß die Flözkohle in ihrer Beschaffenheit eine gewisse Gesetzmäßigkeit und naturgemäß eine größere Beständigkeit als die Förderkohle aufweist. Die Untersuchungsergebnisse werden zweckmäßig für jede Schachtanlage in einer Flözkartei, deren Anlegung dringend empfohlen wird, übersichtlich zusammengestellt.

#### Flözkartei (Prüfungsverfahren).

Jedes einzelne Flöz oder jeder Großabbaubetrieb wird zweckmäßig nach bestimmten Gesichtspunkten untersucht, wobei sich zur Klarstellung der Beständigkeit der Flöz- und Kohlenbeschaffenheit in gewissen Zeitabständen eine Wiederholung der nachstehenden wichtigsten Untersuchungen empfiehlt.

##### a) Flözcharakteristik und Sortenanfall.

1. Lfd. Nr.
2. Datum der Beobachtung oder Absiebung.
3. Art und Umfang der Untersuchung.
4. Betriebliche und geologisch-tektonische Lage des Betriebspunktes: Feldesteil, Revier, Sohle, Abteilung, Abbau, Ort o. dgl., Faltung, Sattelflügel, Störungen usw.
5. Flöz- und Lagerungsverhältnisse: Flözmächtigkeit, Flözeinfallen, Flözprofil und Flözaufbau, bergmännisch und gegebenenfalls auch petrographisch betrachtet.
6. Abbauverhältnisse: Strebhöhe, Abbauverfahren, Fördermittel im Streb, Kohलगewinnungs- und Verhiebart, Versatzart, Strebausbau, Feldebite, Abbaufortschritt.
7. Beschaffenheit und Verhalten des Nebengesteins: Hangendes (Nachfall, Dachsichten, Haupt-hangendes), Liegendes, Gebirgsdruck (Nutzdruck, Hauptdruck).
8. Beschaffenheit und Gewinnbarkeit der Kohle: Festigkeit, Aussehen, Reinheit, Verwachsungsgrad, Ausbildung und Verlauf der Schlechten, Strebstellung, Drucklagenbildung in der Kohle, Hackenleistung.
9. Sortenanfall der Flözkohlen: Stand des Abbaubetriebes am Tage der Absiebung; Anzahl der abgeseibten Förderwagen; durchschnittlicher Förderwageninhalt an Rohkohle und verwertbarer Kohle; Anfall an Stücken, Nüssen, Feinkorn, Staub, bezogen auf die Rohkohle; Aschengehalt sowie Anteil an verkaufsfähiger Reinkohle Mittelprodukt (Verwachsungen) und Reinbergen in den einzelnen Kornklassen; Siebanalyse des Feinkorns.
10. Bemerkungen: Aussehen, Festigkeit der Stücke und Nüsse usw.

##### b) Flözkohlengüte.

1. Lfd. Nr.
2. Datum der Probenahme.
3. Art und Umfang der Probenahme.
4. Kohlensorte (z. B. Stücke, Feinkorn, Staub); Kornklasse, aufbereitet bis Dichtestufe (Spezi-fisches Gewicht) . . . . oder ausgeklaut.
5. Ausbringen an verkaufsfähiger Kohle, bezogen auf Rohkohle.
6. Anteil dieser Kohlensorte an Rohkohle oder auf-bereiteter Kohle (Sortenanfall).
7. Betriebliche und geologisch-tektonische Lage der Probestelle.
8. Flöz- und Lagerungsverhältnisse: Mächtigkeit, Flözprofil, Flözaufbau.
9. Chemische Kurzanalyse: Feuchtigkeit und Asche in Rohkohle und aufbereiteter Kohle; Flüchtige Bestandteile in Rohkohle (?), aufbereiteter Kohle und Reinkohle; Schwefel in Rohkohle und auf-bereiteter Kohle, Art des Auftretens und der Ver-teilung in der Kohle (organischer Schwefel?).

10. Backfähigkeit der aufbereiteten Kohle.
11. Festigkeit der aufbereiteten Kohle: Sturzprobe bei Stücken, Trommel- oder Abriebprobe bei Nüssen.
12. SS-Analyse oder Waschversuch: Waschkurve Nr. . . , Ausbringen an Kohle (Spezifisches Gewicht, Aschengehalt), Mittelprodukt und Bergen.
13. SA-Analyse des Rohfeinkorns.
14. Bemerkungen und sonstige Untersuchungen.

Seltener oder nur von einzelnen Sorten auszuführende Untersuchungen.

1. Nr. (wie oben).
2. Kohlensorte (aufbereitet).

Feuerungstechnische Eigenschaften:

3. Heizwert der aufbereiteten Kohle (kalorimetrisch), Ho und Hu.
4. Aschenschmelzverhalten in gemischter oder oxydierender Atmosphäre (Erweichungspunkt, Fließpunkt), a) Kohle, b) Koks.
5. Aschenanalyse<sup>1</sup>:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$  usw.
6. Bemerkungen: Farbe der Asche, praktische Feuerungsversuche usw.

Verkokungstechnische Eigenschaften:

7. Backfähigkeit.
8. Treibdruck und Schwinden.
9. Gasausbeute, Heizwert, Wertzahl.
10. Koksfestigkeit.
11. Bemerkungen: Siebanalyse, praktische Verkokungsversuche,  $\text{NaCl}$ -Gehalt usw.
12. Petrographische JT-Analyse<sup>1</sup>: Feststellung von Vitrit, Clarit, Durit, Übergängen, Fusit und Brandschiefer im bergfreien Körnerschliff.
13. Elementaranalyse der Reinkohle<sup>1</sup>: C, H, H disp., O, N und S.
14. Besondere Eigenschaften: Schmiedeveruche, Lagerfähigkeit, Wetterbeständigkeit usw.
15. Verwendungs- und Absatzfähigkeit der Kohlensorte.

#### c) Bauwürdigkeit des Flözes.

Abbaubetrieb, Tägliche Förderung, Strebleistung, Selbstkosten, bezogen auf verwertbare Förderung (Selbstkosten untertage und insgesamt), Durchschnittserlös je t verwertbarer Förderung, Gewinn oder Verlust, Flözkohlenwertzahl, Beurteilung der Bauwürdigkeit, und zwar nach 1. bergmännisch-abbau-technischen, 2. aufbereitungstechnischen, 3. absatz-technischen, 4. wirtschaftlichen Gesichtspunkten.

#### Probenahme.

Art und Umfang der Probenahme richten sich grundsätzlich nach dem Zweck der Kohlenuntersuchung.

Die Schlitzprobe kann nur zur schnellen, oberflächlichen Beurteilung der gesamten Flözrohkohle hinsichtlich ihres Gehaltes an Asche, flüchtigen Bestandteilen und Schwefel dienen. Die Bedeutung dieser Analyse für die Aufbereitung und namentlich für den Verkauf ist jedoch sehr gering, da sie keinen Aufschluß über die Verteilung der Asche und des Schwefels auf die einzelnen Kornklassen und über die Art der Verunreinigungen (Reinbergeanteil, Verwachsungsgrad usw.) gibt. Außerdem ist die Ermittlung des Gehalts an flüchtigen Bestandteilen bei

aschenreicherer Flözkohle wegen der möglichen chemischen Umwandlung der Asche, z. B. der Carbonate, Silikate, vielfach ungenau und unzuverlässig.

Die Förderwagenprobe bildet eine einwand- freiere Grundlage für die Flözkohlenuntersuchung und liefert bei genügendem Umfang die beste Durchschnittsprobe eines bestimmten Abbaubetriebes. Hierbei wird eine größere, in bestimmter Reihen- und Zeit- folge während eines ganzen Fördertages heraus- gezogene Anzahl von Förderwagen auf einem Prüf- sieb hinsichtlich des Sortenanfalls untersucht und gleichzeitig von jeder anfallenden Kornklasse die ge- wünschte Probemenge entnommen. Diese Art der Probenahme bietet den sehr großen Vorteil, daß im Gegensatz zur Schlitzprobe die Körnung der Probe und damit die Aschenverteilung sowie die stoffliche Zusammensetzung und die Güteeigenschaften der einzelnen Kornklassen den tatsächlichen betrieblichen Verhältnissen, nämlich dem jeweiligen Sortenanfall der gefördert Kohle, entsprechen. Die Untersuchungen der für die Verwendung der Kohle wichtigen Güteeigenschaften sind dann für jede einzelne Kornklasse getrennt durchzuführen, und zwar für die von Bergen und Verwachsungen ausgeklauten Stücke sowie für die auf einer Versuchssetzmaschine oder mit Hilfe einer Schwerflüssigkeit aufbereiteten Nüsse und Feinkohle, da die stoffliche Zusammen- setzung und die physikalisch-chemischen Eigen- schaften der einzelnen Kornklassen beträchtliche Unterschiede aufweisen können. Lediglich in dem Falle, daß eine bestimmte Flözkohle ständig als Förderkohle abgesetzt wird, genügt eine einzige Untersuchung der gesamten ausgeklauten Kohle.

Gegen diese Probenahme kann aber gleichwohl der berechtigte Einwand erhoben werden, daß durch die Feststellung des Sortenanfalls auf der Hängebank der sich im Wäschebetrieb bildende Abrieb des Grob- und Mittelkorns, durch den die Zusammensetzung und damit die Güteeigenschaften der Feinkohle in nicht unerheblichem Maße verändert werden können, unberücksichtigt bleibt. Ein im eigenen Wäschebetrieb durchgeführter Großwaschversuch mit einer bestimm- ten Flözkohle würde diesen Mangel nicht aufweisen und außerdem im Gegensatz zur Förderkohlenprobe den tatsächlich zu erwartenden Sortenanfall an auf- bereiteter, also verkaufsfähiger Kohle ermitteln. Da ein solcher Großwaschversuch aber umständlich, zeit- raubend und teuer sein kann, läßt sich der in der Wäsche zu erwartende Abrieb auch durch die Trommel- oder Abriebprobe des Rohgrobkorns, die dem Grad der Grobkornbeanspruchung in der Wäsche entsprechen müßte, feststellen. Das Feinkorn sollte nach Möglichkeit in allen Fällen in einer Versuchs- wäsche hinsichtlich seiner Aufbereitungseigenschaften untersucht werden, wobei auf die Entstaubungs- möglichkeit sowie auf die Menge und Beschaffenheit des anfallenden Schlamms, der sich beim Großwasch- versuch leider mit den übrigen Wäscheschlämmen ver- mischen wird, besonders zu achten ist.

#### Durchführung und Auswertung der Untersuchungen.

##### Sortenanfall.

In Abb. 1 ist der auf einem Prüfsieb ermittelte Sortenanfall der Förderkohle eines Magerkohlenflözes aus verschiedenen Abbaubetrieben in der Weise dar- gestellt worden, daß sich auf der waagrechten Achse

<sup>1</sup> Diese Untersuchungen sind nur in besondern Fällen vorzunehmen.

die Korngröße oder Sieböffnung im logarithmischen Maßstab und auf der Senkrechten die addierten Gewichtshundertteile des Siebrückstandes aufgetragen finden. Die Förderkohle hat man auf dem Prüfsieb bei 10, 20, 30, 50 und 80 mm abgesiebt und die Anfallmenge der einzelnen Kornklassen gewichtsmäßig festgestellt. Über der Korngröße 80 mm ist dann der Siebrückstand, also der Stückkohleanfall, aufgetragen worden, der in den verschiedenen Abbaubetrieben zwischen 10 und 35% schwankt. Auf der durch die Korngröße 50 mm gelegten Senkrechten wird der bei dieser Lochweite festgestellte gesamte Siebrückstand der Förderkohle, also Stücke + Nuß I, abgelesen, so daß die Anfallmenge der Kornklasse 50–80 mm durch Unterschieds- (Differenz-)bildung errechnet werden muß.

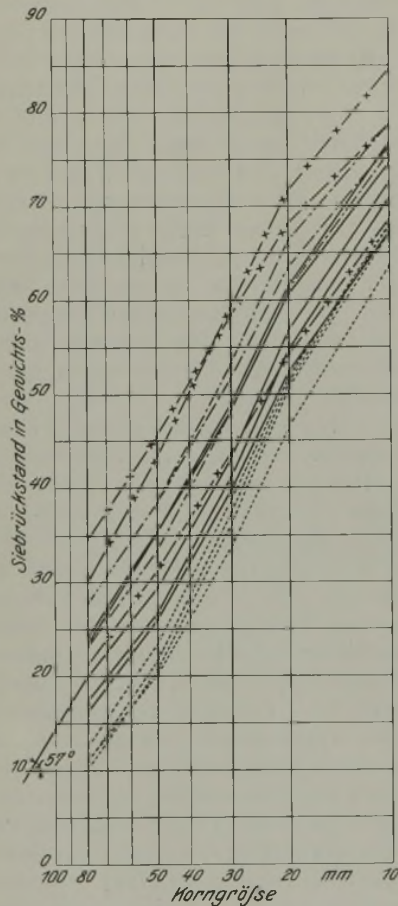


Abb. 1. Sortenanfall der Förderkohle eines Magerkohlenflözes aus 4 verschiedenen Abbaubetrieben.

Die Summe des Stück- und Nußkohleanfalls mit Ausnahme von Nuß V ist auf der Achse der 10-mm-Korngröße von unten nach oben aufgetragen, so daß sich von oben nach unten der Siebdurchgang, d. h. die Anfallmenge an Feinkorn und Nuß V, ohne weiteres abgreifen läßt. Der Anteil der Körnung unter 10 mm liegt bei diesen Untersuchungen zwischen 15 und 36%.

Die Kornzusammensetzung der Rohförderkohle an der Hängebank gehorcht einem Gesetz, wie dies aus dem stetigen Verlauf der Körnungskurven deutlich hervorgeht. Bei Anwendung des logarithmischen Maßstabes für die Korngröße wird die bei gleichbleibender Abszissentheilung logarithmische Kurve (vgl. auch die Abb. 3 und 4) bis zu einem fast völlig gerad-

linigen Verlauf gestreckt. Auffällig ist ferner der in allen Fällen fast gleich große Grobkornanteil, der schaubildlich in dem Neigungswinkel der Körnungskurven von durchschnittlich  $57^\circ$  zum Ausdruck kommt und einen Maßstab für die natürliche Festigkeit der Kohle abgibt. Da dieser Ausschnitt aus der Körnungskurve in allen bisher durchgeführten Absiebungen bei dieser Art der schaubildlichen Darstellung tatsächlich geradlinig — allerdings unter sehr verschieden starkem Ansteigen — verläuft, genügt die Absiebung der Rohkohle bei 80 und 10 mm zur einwandfreien Feststellung des Sortenanfalls sowie die Durchführung der Siebanalyse von einer kleinern, sorgfältig geviertelten Rohfeinkornprobe zur Ermittlung ihrer Körnung und der aufbereitungstechnisch sehr wichtigen Feinstkorn- oder Staubmenge unter 0,5 oder 0,3 mm Korngröße.

Unter Auswertung dieser praktischen Erkenntnis ist für die Feststellung des Sortenanfalls die Anschaffung eines besondern Prüfsiebes für jede einzelne Schachanlage nicht erforderlich, sondern die Absiebung der zu untersuchenden Förderwagen kann wie im Betrieb auf einem gewöhnlichen Schwingsieb der Hängebank erfolgen, wobei die abgesiebten Stücke auf das Leseband gelangen und nach dem Ausklauen der Berge und Verwachsungen in Eisenbahnwagen verladen und gewogen werden. Von dem Siebdurchgang, d. h. dem Waschgut, nimmt man am Austrag eines unter dem Schwingsieb anzuordnenden Siebodens über die ganze Siebbreite mit einem größern auf Führungsschienen laufenden Probegefäß ständig gute Durchschnittsproben, die dann auf einem kleinern Laboratoriumsprüfsieb in Grob- und Feinkorn oder gegebenenfalls in mehrere Kornklassen unterteilt werden. Die auf diese Weise erhaltenen Durchschnittsproben einzelner Kornklassen sind erforderlichenfalls sehr sorgfältig zu vierteln, wobei zweckmäßig der hier wiederholt beschriebene Riffelprobenteiler Verwendung findet<sup>1</sup>. Mit Hilfe dieses Geräts wird unabhängig von der Arbeitsweise und Gewissenhaftigkeit des Laboranten die Probemenge stets in zwei nach entgegengesetzter Richtung abratschende gleichwertige Hälften unterteilt, von denen man die eine ausscheiden und die andere weiter verkleinern kann.

Aus dem Sortenanfall der Rohkohle läßt sich unter Berücksichtigung der an anderer Stelle darzulegenden Feststellung des Kohlen-, Mittelprodukt- und Bergeanteils der einzelnen Kornklassen der Sortenanfall der absatzfähigen und verwertbaren Förderung ableiten. Aufbereitungstechnisch wichtig ist beim Sortenanfall das Verhältnis zwischen Grob- und Feinkornmenge sowie der Anteil an Feinstkorn, das sich weder auf der Setzmaschine noch auf trockenem Wege aufbereiten läßt und dessen Anfall daher besonders bei sehr schlechter, d. h. aschen- und schwefelreicher Beschaffenheit, mit allen Mitteln und Maßnahmen verringert werden sollte.

Im übrigen kommt dem Sortenanfall eine sehr große absatztechnische und wirtschaftliche Bedeutung zu. Abb. 2 veranschaulicht die Beziehungen zwischen dem Sortenanfall einer Magerkohle und dem erzielbaren Durchschnittserlös je t verwertbare Förderung. Da die Körnungskurve ungefähr geradlinig verläuft, wie dies an Hand der Siebergebnisse (Abb. 1)

<sup>1</sup> Lewien, Glückauf 71 (1935) S. 283, Abb. 5; Rzezacz, Glückauf 71 (1935) S. 706, Abb. 14.

dargelegt worden ist und wie ferner aus dem in Abb. 2 eingetragenen tatsächlichen sortenmäßigen Absatz einer frühern Jahresförderung hervorgeht, und da schließlich alle anfallenden Stücke auf eine Höchstkorngrenze von 80 mm gebrochen werden, kann man in einfachster Weise verschiedene Sortenanfallkurven eintragen. Hierbei entspricht Sortenanfall 1 dem günstigsten und Sortenanfall 5 dem ungünstigsten Grenzfall, da im ersten Falle nur Nußkohlen, im zweiten nur Feinkohlen und feinkörnige minderwertige Brennstoffe unter 6 mm anfallen. Der Neigungswinkel der Körnungskurve ist natürlich bei dem günstigsten Sortenanfall 1 mit  $68^\circ$  am größten. Die Darstellung des tatsächlichen Sortenanfalls zeigt im Durchschnitt ein Ansteigen von  $52^\circ$  gegenüber einem Neigungswinkel von  $57^\circ$  bei dem ursprünglichen Sortenanfall einer Flözkohle dieser Schachtanlage (vgl. Abb. 1). Für die verschiedenen Körnungskurven ist dann der erzielbare Durchschnittserlös je t errechnet und in Abhängigkeit vom Feinkornanfall aufgetragen worden, indem man den Koordinatenanfangspunkt aus der linken untern Ecke in die rechte obere Ecke verlegt hat. Die Durchschnittserlöskurven steigen vom schlechtesten zum besten Sortenanfall hin geradlinig an, so daß jeder Hunderteil Feinkornmehranfall eine Verringerung des Durchschnittserlöses von 11,8 Pf. nach den Verrechnungspreisen vor dem 1. April

1934 (gestrichelte Linie) und immerhin noch von rd. 9,5 Pf./t nach den jetzigen Preisen (ausgezogene Linie) bedeutet. Bei der Fettkohle errechnet sich hierfür ein Betrag von 4,5 Pf./t und bei der Gaskohle ein solcher von etwa 7 Pf./t verwertbare Förderung, wobei aber ein restloser Absatz der gesamten Förderung in den anfallenden Sorten und kein Verkauf von Förderkohle unterstellt wird.

Zwischen dem Sortenanfall sowie der Flözcharakteristik und den Betriebsverhältnissen bestehen zwangsläufig so weitgehende Beziehungen, daß bei jeder Untersuchung und Bewertung des Sortenanfalls eines Abbaubetriebes genau die Flöz-, Kohlen-, Lagerungs- und Abbauverhältnisse berücksichtigt und nach dem Gesichtspunkt beurteilt werden müssen, ob und in welchem Umfange sie naturgegeben und daher praktisch unabänderlich oder durch betriebliche Maßnahmen beeinflussbar sind. Die sehr zahlreichen und verschiedenartigen Möglichkeiten für die in den meisten Fällen von der Verkaufsabteilung gewünschte Erhöhung des Stückkohleanfalls und Verringerung der Feinkohlenmenge müßten, da mit diesen Maßnahmen große absatztechnische und wirtschaftliche Vorteile verbunden zu sein pflegen, planmäßiger nach möglichst einheitlichen Gesichtspunkten verfolgt und ausgenutzt werden, wobei der Erfahrungsaustausch, namentlich zwischen den Schachtanlagen derselben Gesellschaft, zu fördern wäre.

Grundsätzlich sind zur Verbesserung des Stückkohleanfalls folgende betriebliche Maßnahmen zu empfehlen:

1. Richtige Abbaufolge, d. h. kein Unterbauen der Flöze.
2. Erprobung des günstigsten Winkels zwischen Strebstellung und Schlechtenrichtung; dieser darf bei weicher Kohle nicht zu spitz sein, weil sonst die vorhandenen Schlechten durch die Drucklagen zu stark aufgespalten werden.
3. Schneller Abbaufortschritt unter Berücksichtigung der Nebengesteinsbeschaffenheit.
4. Anwendung von Schrämarbeit mit gleichzeitiger Beschleunigung des Abbaufortschritts.
5. Druckentlastung des Kohlenstoßes durch Anwendung eines möglichst starren Strebausbaus, d. h. tragfähiger Bergemauern bei Voll- oder Blindversatz, eiserner Wanderkasten bei Teilversatz und außerdem — besonders bei weichen, sich leicht durchbiegenden Dachsichten — starrer Eisenstempel.
6. Weitgehende Schonung der Kohle bei der Gewinnung und Förderung.

#### Flözkohlengüte.

Aufbereitungstechnische Beurteilung. Die SA-Analyse der gesamten Rohkohle gibt wertvollen Aufschluß über Körnung und Aschenverteilung auf die einzelnen Kornklassen, wofür die Beschaffenheit und Festigkeit der Kohle, Berge und Verwachsungen maßgebend sind. In den Abb. 3 und 4 ist die Siebanalyse, also die Kornzusammensetzung des Waschgutes einer Gaskohlenzeche wiedergegeben. Bei beiden Schaubildern handelt es sich um dieselbe Probe; der unterschiedliche Verlauf der Körnungskurven beruht lediglich darauf, daß bei der obern Darstellung für die Korngröße oder Sieböffnung eine gleichbleibende, bei der untern dagegen eine logarithmische Teilung angewandt worden ist. Die Schaulinien

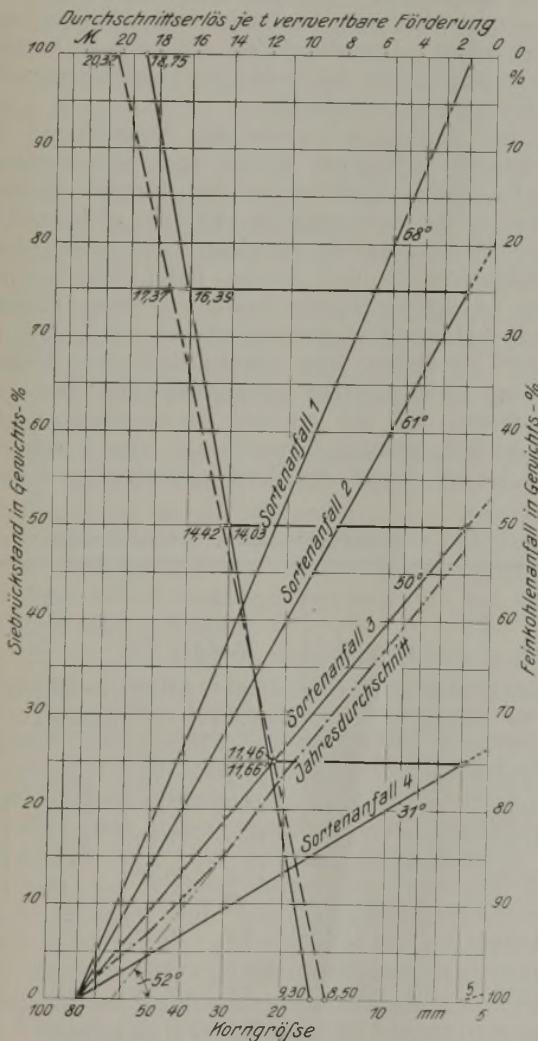


Abb. 2. Beziehung zwischen dem Sortenanfall einer Magerkohle und dem erzielbaren Durchschnittserlös je t verwertbarer Förderung.

zeigen, daß beim Absieben der gesamten Probe- menge bei 10 mm der Siebrückstand, also das Grobkorn, 44% und der Siebdurchgang, d. h. die Feinkorn- menge, 56% des Waschgutes beträgt. Der Knick in der untern Körnungskurve bei etwa 6 mm Korngröße ist auf den Übergang von Rundlochung bis 10 mm auf quadratisches Maschengewebe von 6 mm an abwärts bei den Prüfsieben zurückzuführen und nur als Schön-

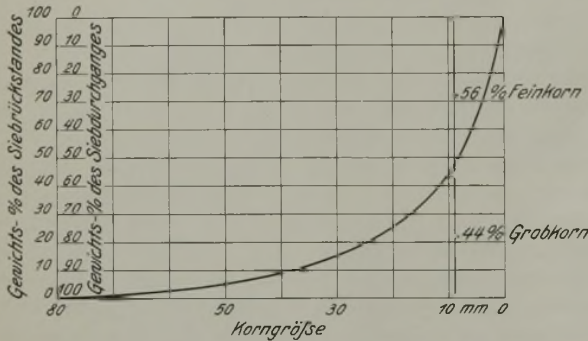


Abb. 3. Körnungskurve des Waschgutes einer Gaskohlenzeche bei Anwendung einer gleichbleibenden Teilung für die Korngröße.

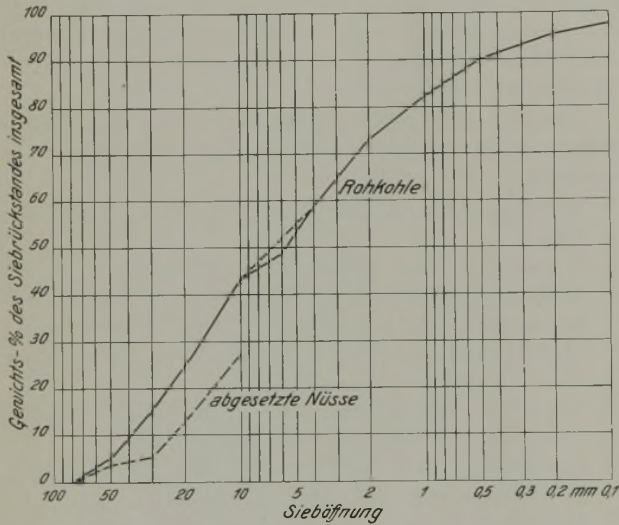


Abb. 4. Wie 3, jedoch bei Anwendung logarithmischer Teilung.

heitsfehler zu bewerten. Die Kurve verläuft fast bis zur Korngröße 0,5 mm geradlinig, knickt erst dann um und wird die obere Achse nie berühren, weil die Korngröße 0 mm im Unendlichen liegt. Aus dieser Darstellung ist übrigens auch der stetige Verlauf der Körnungskurve für das Rohfeinkorn zu ersehen. Die gestrichelte Linie gibt den tatsächlichen Nußkohlen- absatz in einem bestimmten Monat an und bringt durch den flachen Verlauf in der Kornklasse 50 bis 30 mm den unbefriedigenden Absatz an Nuß II auf- fällig zum Ausdruck.

Die Zahlentafel 1 unterrichtet über die Verteilung der Asche auf die einzelnen Kornklassen, wobei eine allmähliche Verringerung des Aschengehaltes vom Groben zum Feinen festzustellen ist.

Zahlentafel 1. SA-Analyse des Waschgutes einer Gaskohlengrube.

Kornklasse mm	Anteil Gew.-%	Asche %
80-50	5,3	19,05
50-30	9,9	17,17
30-20	9,8	14,48
20-10	19,0	12,76
10-0	56,0	12,20
0-80	100,0	13,40

Eine genauere SA-Analyse ist von dem Rohfein- korn, namentlich mit Rücksicht auf Umfang und Beschaffenheit (Feuchtigkeits-, Aschen-, Letten-, Schwefel- und Kochsalzgehalt) des Feinstkorns unter 0,3 oder 0,5 mm erforderlich.

In der Zahlentafel 2 sind die Siebanalysen des Rohfeinkorns einzelner Flöze von verschiedenen Schachtanlagen aufgeführt; bei dem Magerkohlenflöz Finefrau beobachtet man eine ungefähr gleichmäßige Aschenverteilung auf die einzelnen Kornklassen. Auch der Aschengehalt des Korns unter 0,5 mm mit 13,1% weicht nicht sehr stark von dem mittlern Aschengehalt des Gesamtrohfeinkorns mit 12,5% ab. Bei der Fettkohle tritt hinsichtlich der Aschen- verteilung eine gewisse Gesetzmäßigkeit auf, und zwar derart, daß der höchste Aschengehalt in der Regel in dem gröbern Korn über 2 oder 1 mm ent- halten ist, wogegen der Aschengehalt des Feinst-

Zahlentafel 2. SA-Analysen des Rohfeinkorns einzelner Flöze von verschiedenen Schachtanlagen.

Schacht- anlage . . .	P		Schacht- anlage . . .	H		H		A		A		M											
Flöz . . . .	Finefrau		Flöz . . . .	Dickebank		Präsident		Karl		Anna <sup>1</sup>		F											
Kornklasse mm	Anteil Gew.-%	Asche %	Kornklasse mm	Anteil Gew.-%	Asche %	Anteil Gew.-%	Asche %	Anteil Gew.-%	Asche %	Anteil Gew.-%	Asche %	Anteil Gew.-%	Asche %										
> 7	15,0	13,66	> 6	6,2	8,40	6,2	27,24	18,8	7,50	14,8	23,30	18,0	12,44										
7-5	16,6	10,70	6-4	10,2	21,28	10,8	23,62	20,3	8,60	14,7	23,06	23,0	18,80										
5-3	21,0	11,90	4-2	20,2	21,24	20,5	26,36	19,9	9,65	23,0	21,84	25,0	12,94										
3-1	24,8	13,30	2-1	19,2	17,18	19,5	21,86	12,2	7,98	16,0	21,70	13,0	15,08										
1-0,5	9,8	12,58	1-0,75	18,2	9,14	17,8	12,20	5,0	12,40	11,8	16,34	5,0	18,08										
			0,75-0,5																				
0,5-0,2	6,8	13,18	0,5-0,3	14,0	8,44	13,2	11,74	4,0	14,44	8,7	19,40	5,0	19,12										
0,2-0,1	2,9	13,86	0,3-0,2																				
< 0,1	3,1	12,36	0,2-0,1											6,0	7,88	6,4	10,94	3,5	25,26	4,0	19,72	2,0	22,50
			< 0,1											6,0	8,94	5,6	12,22	7,3	16,20	7,0	18,44	2,0	22,66
0-10	100,0	12,54	0-10	100,0	13,83	100,0	19,00	100,0	10,70	100,0	21,05	100,0	15,91										
0-0,5	12,8	13,10	0-0,5	26,0	8,40	25,2	11,50	18,8	18,35	19,7	19,30	12,0	20,50										
> 2	61,6		> 2,0	36,6		37,5		59,0		52,5		66,0											

<sup>1</sup> Schramklein.

korns meist unter dem durchschnittlichen Gesamtaschengehalt liegt. Das Rohfeinkorn aus Flöz Dickebank weist beispielsweise eine sprunghafte Anreicherung des Aschengehalts in dem Korn über 1 und 2 mm auf, indem der Aschengehalt vom Feinen zum Groben von 9,1 auf 17,2 und weiter sogar auf 21,2% ansteigt. Die SA-Analyse des Rohfeinkorns aus Flöz Präsident läßt bei der Korngröße von 1 mm ebenfalls einen Sprung im Aschengehalt der nächst kleinern und größeren Kornklasse von 12,2 auf 21,9% erkennen. Ferner liegt bei beiden Flözkohlen der Aschengehalt des Staubes unter 0,5 mm im Vergleich zum Gesamtaschengehalt sehr niedrig, eine für die Aufbereitung günstige Erscheinung. Dagegen bildet das Fettkohlenflöz Karl eine Ausnahme von der Regel, da sich hier der Aschengehalt in den feineren und feinsten Kornklassen angereichert hat. Diese Aschenverteilung tritt meist bei den Gas- und Gasflammkohlenflözen auf — ich verweise auf die SA-Analyse des Rohfeinkorns aus Flöz F —, bei denen im Gegensatz zur Fettkohle weiche, lettige Berge, aber festere, gegen Abrieb unempfindliche Kohlen anzutreffen sind. Daher liegt auch der Aschengehalt des Feinstkorns in solchen Fällen sehr hoch und hat besonders bei großem Lettengehalt erhebliche Schwierigkeiten bei der Aufbereitung zur Folge. Der Aschengehalt von 21% im Schramklein aus Flöz Anna, dessen Feinkorn nur rd. 12% Asche aufweist, ist im groben Korn etwas angereichert und ursächlich darauf zurückzuführen, daß die Schrämkette das Liegende ankratzte.

Vergleichsmöglichkeiten für die Feinkornkörnung bietet in günstigster Weise die bereits besprochene schaubildliche Darstellung bei Anwendung der logarithmischen Teilung für die Korngröße. Von den angeführten Beispielen zeigen das Gasflammkohlenflöz F und das Magerkohlenflöz Finefrau die grösste Körnung; der Kornanteil über 2 mm ist am grössten und der Staubanfall am geringsten. Die beiden Fettkohlenflöze Dickebank und Präsident dagegen sind bei verhältnismäßig günstiger Aschenverteilung sehr feinkörnig, so daß sich der Staubanfall unter 0,5 mm doppelt so hoch wie bei den beiden vorher erwähnten Flözen stellt.

Die zeichnerische Wiedergabe der Aschenverteilung in der Weise, daß, ebenso wie bei der Körnungskurve durch Interpolieren die Anfallmenge jeder Kornklasse ermittelt wird, entsprechend bei der »Aschenkurve« der mittlere Aschengehalt jeder beliebigen Kornklasse abgelesen werden kann, ist bisher noch nicht gelungen.

Bei der SA-Analyse desselben Flözes von verschiedenen Schachtanlagen stellt man in den meisten Fällen hinsichtlich der Kornzusammensetzung und der Aschengehalte beachtliche Unterschiede fest, die nicht unbedingt und ausschließlich auf einer Änderung der Flözkohlenbeschaffenheit zu beruhen brauchen, sondern vielfach in erster Linie durch einen abweichenden Sortenanfall und eine dadurch herbeigeführte Verschiebung des Aschengehaltes der einzelnen Kornklassen bedingt sind. Innerhalb desselben Grubenfeldes konnten im allgemeinen bei gleichbleibendem Sortenanfall die Beständigkeit und Gleichmäßigkeit der Rohfeinkornbeschaffenheit der einzelnen Flöze auch mit Hilfe der SA-Analyse nachgewiesen werden. Sobald sich aber der Feinkornanfall erheblich änderte, traten beachtliche Unterschiede in der SA-Analyse und damit häufig auch bei den

sonstigen Güteeigenschaften auf. Diese Beobachtung führt zwangsläufig zu der Schlußfolgerung, daß Flözkohलगüte-Untersuchungen der einzelnen Kornklassen nicht nur von der Beständigkeit des Gesamtcharakters der Flözkohle, sondern auch von der Einhaltung eines bestimmten Sortenanfalls abhängen. So kann z. B. die Stückkohलगüte aus zwei verschiedenen Abbaubetrieben desselben Flözes sehr erhebliche Unterschiede aufweisen, wenn im Stückkohlenanfall und gleichzeitig in der stofflichen Zusammensetzung entsprechend große Abweichungen auftreten. Deshalb soll, wie in dem vorgeschlagenen Untersuchungsplan vorgesehen ist, der Anteil der eingehender zu prüfenden Kohlensorte an der Flözkohle genau festgestellt und eingetragen werden, damit man bei spätern Änderungen der Güteeigenschaften den Einfluß des Sortenanfalls berücksichtigen kann.

Diese Beziehung zwischen den Güteeigenschaften der einzelnen Kornklassen, wozu auch die durch die SS-Analyse ermittelte Aschenführung der Rohkohle gehört, und dem Sortenanfall der Flözkohle gestaltet die einwandfreie Untersuchung eines noch nicht in Abbau befindlichen Flözes aus dem Grunde besonders schwierig, weil die Kohle bei der Probenahme stets in einer andern Körnung als dem spätern, im übrigen nur schätzungsweise voraussehbaren Sortenanfall gewonnen wird.

Die SS-Analysen der Flözkohlen unterscheiden sich sehr erheblich voneinander und bringen bis zu einem gewissen Grade die bei den einzelnen Kornklassen verschiedenen Aufbereitungseigenschaften der Flözrohkohle zum Ausdruck, wie Reinheit der Rohkohle (durchschnittlichen Aschengehalt), ursprünglichen Aschengehalt der Reinkohle, Verwachsungsgrad, Reinbergeanteil, Aufbereitungsfähigkeit, mengenmäßiges Ausbringen an Kohle, Mittelprodukt und Bergen. Wichtig ist ferner die Beschaffenheit der Berge und Verwachsungen für das naßmechanische Aufbereitungsverfahren, und zwar handelt es sich hauptsächlich um den Brandschiefer- und Lettengehalt.

In den Abb. 5–8 sind die SS-Kurven verschiedener Kornklassen eines sehr unreinen, im besonders verwachsungsreichen Fettkohlenflözes wiedergegeben. Die SS-Kurve soll an Hand der Abb. 7, die das Rohfeinkorn veranschaulicht, kurz erklärt werden. Auf der waagrechten Achse ist der Aschengehalt, auf der senkrechten das Ausbringen in Gewichtshundertteilen aufgetragen. Die Rohkohle wird mit Hilfe von Schwerflüssigkeiten in eine Anzahl von Dichtestufen, deren Gewicht und mittlern Aschengehalt man bestimmt, unterteilt. Dann lassen sich diese Dichtestufen von oben nach unten als waagrechte Streifen mit einer ihrem Gewicht entsprechenden Höhe derart einzeichnen, daß ganz oben die aschenärmste Kohle, in der Mitte die Verwachsungen und unten die aschenreichsten Berge angeordnet sind. In jeden waagrechten Streifen wird der ermittelte Aschengehalt der einzelnen Dichtestufen als Abstand von der senkrechten Achse eingetragen und durch diese Punkte eine möglichst stetig verlaufende Kurve gelegt, die demnach den Aschengehalt der Schichten oder, anders ausgedrückt, die Schichtung der Rohkohle nach ihrem Aschengehalt bzw. nach dem spezifischen Gewicht darstellt. Von dieser mittlern der drei ausgezogenen Kurven, der aufbereitungstechnisch sehr wichtigen

»Schichtenkurve«, werden die beiden zugehörigen Hilfskurven abgeleitet, die den mittlern Aschengehalt der aufbereiteten Kohle und der Waschberge bei der

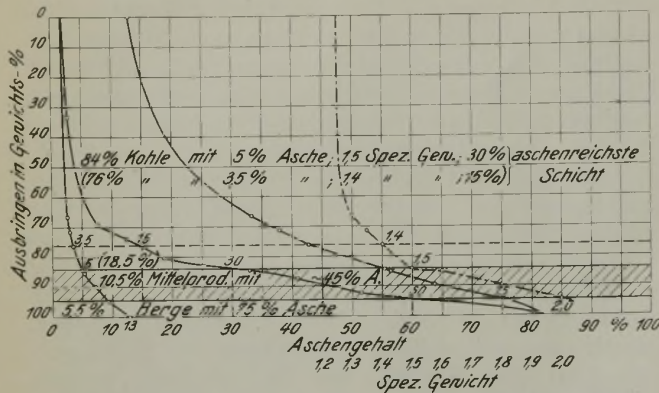


Abb. 5. SS-Kurve der Rohkohle aus Flöz Röttgersbank 1, Kornklasse 50-80 mm.

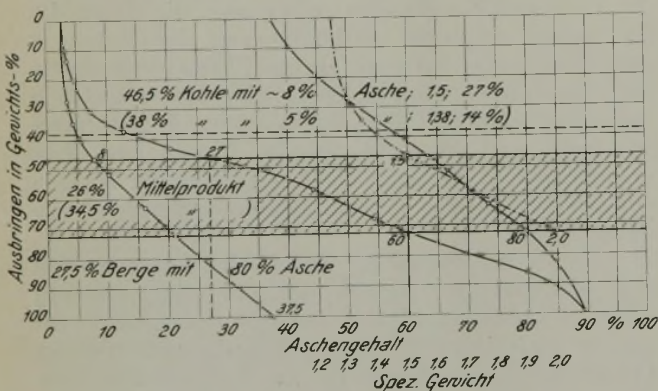


Abb. 6. Wie 5, jedoch Kornklasse 15-30 mm.

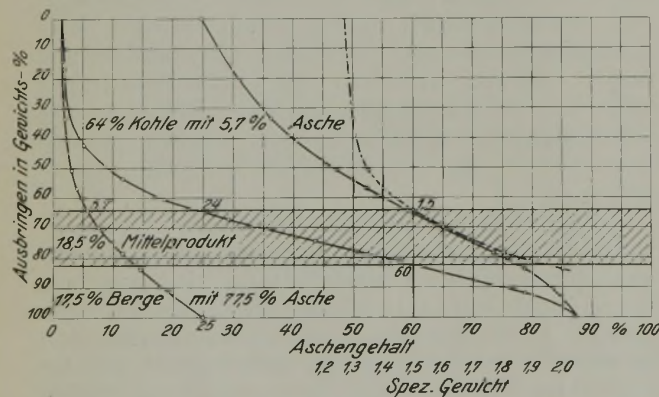


Abb. 7. SS-Kurve des Rohfeinkorns aus Flöz Röttgersbank 1, Kornklasse 0,3-10 mm.

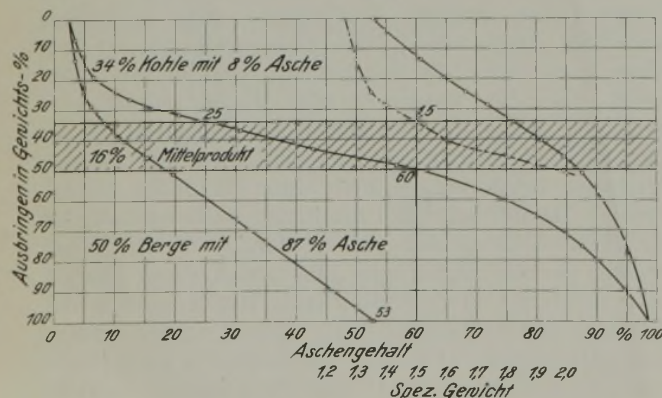


Abb. 8. SS-Kurve des Schramkleins aus Flöz Röttgersbank 1, Kornklasse 0,3-10 mm.

Trennung der Rohkohle nach einem bestimmten spezifischen Gewicht abzulesen gestatten. Die rechte, durch Striche und Punkte gekennzeichnete Kurve des spezifischen Gewichts läßt erkennen, wieviel Hundertteile der Probemenge bei verschiedenen spezifischen Gewichten als Kohle gewonnen werden können.

Wird beispielsweise das Rohfeinkorn bei dem spezifischen Gewicht von 1,5 getrennt, dann erhält man, der oberen waagrechten Linie entsprechend, theoretisch ein Kohlenausbringen von 64%. Hierbei würden, wie der Schnittpunkt der waagrechten Trennlinie mit der Schichtkurve zeigt, alle Schichten mit einem Aschengehalt bis zu 24% noch in die Kohle gelangen. Der auf der linken Hilfskurve abzulesende mittlere Aschengehalt der aufbereiteten Kohle beträgt 5,7%. Die Trennlinie zwischen Mittelprodukt und Bergen wird durch die Schicht mit 60% Asche gelegt, weil sich die aschenreicheren Schichten bei einer meist vorliegenden Feuchtigkeit der Kesselkohle von 10-15% wärmewirtschaftlich mit Vorteil nicht mehr verwerten lassen<sup>1</sup>. Auf diese Weise werden 18,5% Mittelprodukt und 17,5% Waschberge mit einem auf der rechten Hilfskurve abzulesenden mittlern Aschengehalt von 77,5% hergestellt.

Die Kornklasse 50-80 mm desselben Flözes ergibt nach der SS-Kurve (Abb. 5) bei der Trennung bei einem spezifischen Gewicht von 1,4 ein Kohlenausbringen von 76% mit nur 3,5% mittlern Aschengehalt, dagegen bei einer spezifischen Gewichtsgrenze von 1,5 ein höheres Kohlenausbringen von 84% mit 5% mittlern Aschengehalt, wobei die noch gerade in die aufbereitete Kohle gelangende aschenreichste Schicht im ersten Falle 15% und im zweiten Falle bereits 30% Asche aufweisen würde. Die geschraffte Fläche gibt die Mittelprodukt-, der untere weiße Streifen die verhältnismäßig geringe Bergemenge an. Die Mittelproduktmenge beträgt nur 10,5% bei der spezifischen Gewichtsgrenze von 1,5, steigt aber entsprechend dem verringerten Kohlenausbringen bei schärferem Waschen bis lediglich zum spezifischen Gewicht 1,4 auf 18,5% an. Die Trennung zwischen dem Mittelprodukt und den Bergen wird bei dem spezifischen Gewicht 2,0 durchgeführt, wobei die Trennschicht den bereits oben erklärten Aschengehalt von 60% aufweist.

Das Kohlenausbringen ist in der Kornklasse 15 bis 30 mm (Abb. 6) mit nur 46,5% ungewöhnlich gering, weil der Bergeanteil und der Verwachsungsgrad sehr groß sind. In dieser Körnung ist die Rohkohle am stärksten verwachsen und weist auch den größten ursprünglichen Aschengehalt auf, so daß bei der im allgemeinen zulässigen Trennung der Kohle bei einem spezifischen Gewicht von 1,5 der mittlere Aschengehalt der aufbereiteten Kohle nicht weniger als 8% beträgt. Sollte Kohle mit höchstens 5% Asche gewaschen werden, dann müßte man theoretisch die Trennung bei dem spezifischen Gewicht 1,38 und einem Kohlenausbringen von nur 38% durchführen. Ungewöhnlich schlecht ist schließlich noch das Schramklein (Abb. 8), das aus einer verwachsenen Kohlenbank stammt und genau zur Hälfte aus reinen Bergen besteht. Bei einem durchschnittlichen Aschengehalt von 53% könnten im günstigsten Falle nur 34% Kohle mit 8% mittlern Aschengehalt herausgewaschen werden.

<sup>1</sup> Haarmann, Glückauf 61 (1925) S. 149.



Unter Berücksichtigung der SS-Kurven der übrigen Kornklassen ergibt sich für diese Flözkohle in der feinem Körnung unter 30 mm ein sehr hoher Verwachsungsgrad, der durch die geringe Festigkeit der sehr dünn-schichtigen Verwachsungen seine Erklärung findet. Ebenso wie bei dieser Flözkohle vermag die genauere Untersuchung mit Hilfe der SS-Analyse in sehr vielen andern Fällen große Unterschiede hinsichtlich der Aufbereitungseigenschaften der Rohkohle in den verschiedenen Kornklassen aufzudecken. Im allgemeinen kann man beobachten, daß bei weicher Kohle und bei festern Verwachsungen und Bergen in den feinem Kornklassen ein geringerer Verwachsungsgrad und Bergeanteil sowie infolge des weitergehenden natürlichen Aufschlusses auch ein niedriger ursprünglicher Aschengehalt auftreten.

Die in den Abb. 9-12 wiedergegebenen SS-Kurven von vier verschiedenen Flözen lassen sehr deutlich die stark unterschiedliche Kohlenbeschaffenheit und die Notwendigkeit einer zweckmäßigen Flözkohlenmischung erkennen.

Flöz Bismarck (Abb. 9) enthält eine ungewöhnlich edle, aschenarme Kohle, wie aus dem senkrechten Verlauf der Schichtenkurve deutlich hervorgeht. Der durchschnittliche Aschengehalt der Rohkohle beträgt nur 6,7%; infolgedessen ist auch das Kohlenausbringen mit 94% bei einem mittlern Aschengehalt von 3% sehr gut. Die als Berge abgestoßenen 6 Gewichtshundertteile enthalten nur Schichten mit mehr als 25% Asche, die wegen ihres schlechteren Aussehens in der gewaschenen Nußkohle bereits zu Klagen Anlaß geben könnten. Wenn nach der bisherigen Gepflogenheit nur die Schichten mit mehr als 60% Asche zu den Waschbergen gerechnet würden, könnte man aus der Kohle von Flöz Bismarck noch 2% nutzbares Mittelprodukt herausziehen; allerdings würde dieses Beginnen bei der naßmechanischen Aufbereitung wegen der beschränkten Trennungsgüte der Setzmaschine zu keinem befriedigenden praktischen Ergebnis führen. Diese sehr reine Flözkohle kann für den Verkauf mit etwas schlechterer Kohle gemischt werden, wobei man ohne Überschreitung der zulässigen aschenreichsten Schicht zu einer Kohlen-sortenart mit handelsüblichem Aschengehalt gelangt.

Die Fettkohle aus Flöz Karl (Abb. 10) weist trotz der groben Körnung von 50-80 mm einen ebenso niedrigen ursprünglichen Aschengehalt von 2% wie die Kohle von Flöz Bismarck sowie bei noch größerer Reinheit der Rohkohle das ungewöhnlich hohe Kohlenausbringen von 99% bei 3% mittlern Aschengehalt auf.

Neben diesen Flözen mit sehr aschenarmer Kohle trifft man aber auch Flöze mit bergmännisch-abbautechnisch günstigen Verhältnissen an, deren Kohle jedoch so stark mit innern Aschenbestandteilen durchsetzt ist, daß sie für sich allein unverkäuflich wäre. Abb. 11 zeigt die SS-Kurve einer solchen Kohle aus Flöz Mathias, deren ursprünglicher Aschengehalt in der Kornklasse 50-80 mm nicht weniger als 6,5% beträgt, aber in den feinem Körnungen allmählich geringer wird. Dabei ist das Kohlenausbringen mit 89%, wenn man bei dem spezifischen Gewicht von 1,5 trennen würde, sehr gut. Allerdings beläuft sich dann der mittlere Aschengehalt der Kohle, die alle Schichten mit weniger als 27,5% Asche umfaßt, auf 9%. Würde man nur eine aschenreichste Schicht mit 15% Asche

in den Nüssen zulassen, dann ergäbe sich immer noch ein recht gutes Ausbringen an Kohle von 77,5% bei einer spezifischen Gewichtsgrenze von 1,37 und einem mittlern Aschengehalt der Kohle von 7,5%. Der

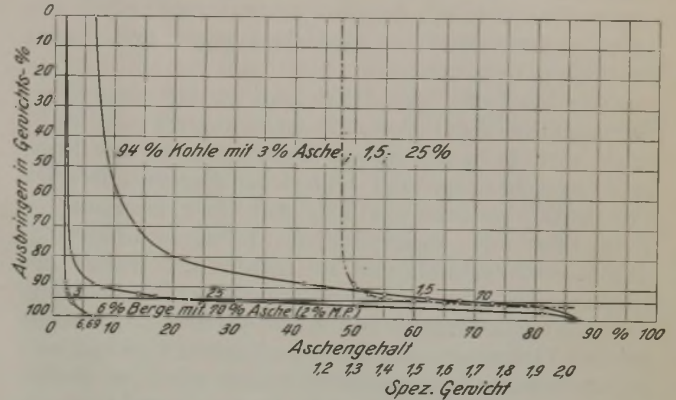


Abb. 9. SS-Kurve der Rohkohle aus Flöz Bismarck, Kornklasse 20-30 mm.

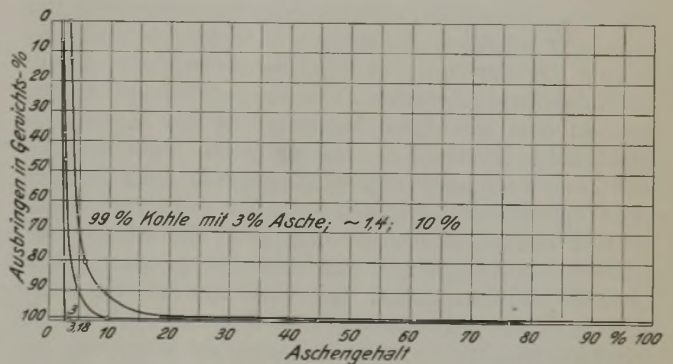


Abb. 10. SS-Kurve der Rohkohle aus Flöz Karl, Kornklasse 50-80 mm.

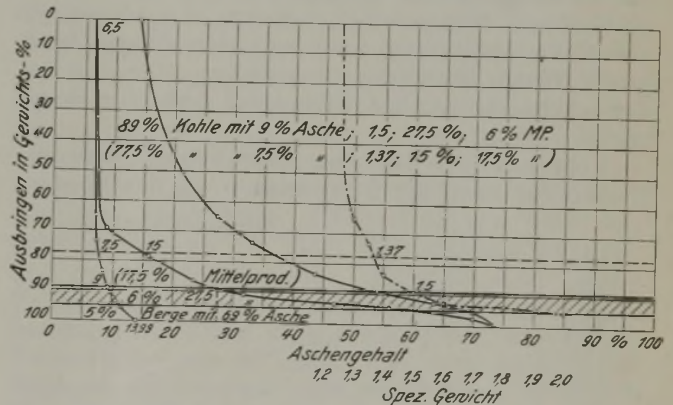


Abb. 11. SS-Kurve der Rohkohle aus Flöz Mathias, Kornklasse 50-80 mm.

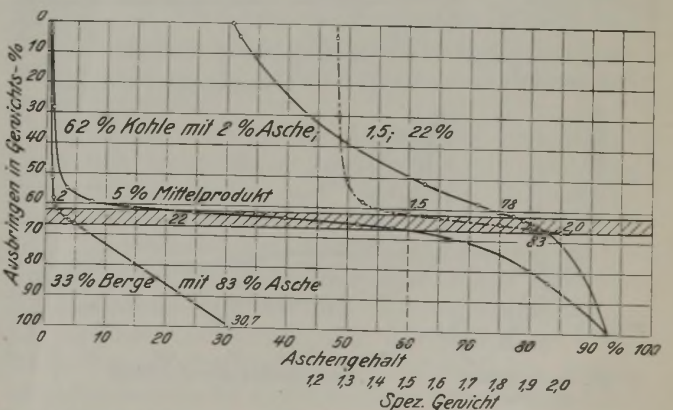


Abb. 12. SS-Kurve des Rohfeinkorns aus Flöz Q, Kornklasse 0,3-10 mm.

Berge- und Mittelproduktanteil kann für diese Kornklasse als sehr gering bezeichnet werden. Auch das Aussehen der gewaschenen Nüsse ist gut, so daß bei sorgfältiger, mengenmäßig zulässiger Mischung dieser Flözkohle mit der übrigen bessern Förderkohle keine absatztechnischen Bedenken gegen den Abbau des Flözes bestehen.

Die SS-Kurve des Rohfeinkorns aus dem Gasflammkohlenflöz Q (Abb. 12) ist besonders aufschlußreich, weil trotz des hohen Aschengehaltes der Rohkohle von 30 % und der zahlreichen Bergestreifen im Flözprofil eine sehr deutliche und klare Trennung in Reinkohle mit ungewöhnlich niedrigem ursprünglichem Aschengehalt und in aschenreiche Berge erfolgt, so daß ein unter diesen Umständen befriedigendes Kohlenausbringen von 62 % mit nur 2 % Asche bei der Trennung nach dem spezifischen Gewicht von 1,5 und einer aschenreichsten Schicht mit 22 % Asche erzielt wird. Lediglich 5 % der Rohkohle gehören als Verwachsungen der Dichtestufe 1,5–2,0 an. Schon aus dem Verlauf der Schichtenkurve, namentlich aus dem sehr scharfen Übergang von Reinkohle zu Reinbergen ist der gute »natürliche Aufschluß« dieses Rohfeinkorns zu ersehen. Die Berge sind im Gegensatz zu dem niedrigen Aschengehalt der Kohle ungewöhnlich aschenreich; infolgedessen kann bei der richtigen Trennung von Mittelprodukt und Bergen beim spezifischen Gewicht 2,0, das wiederum einer Schicht mit 60 % Asche entspricht, ein sehr hoher mittlerer Aschengehalt der Waschberge von 83 % erreicht werden. Selbst bei Verzicht auf die Ausscheidung des Mittelprodukts erhält man noch Berge mit 78 % Asche.

Bei allen Flözkohlenuntersuchungen ist demnach die Feststellung sehr wichtig, wie sich die im Flöz vorhandenen Bergestreifen verhalten, d. h. ob sie mit der Kohle verwachsen sind und eine entsprechend große Menge Mittelprodukt bedingen oder sich bei der Gewinnung von der Kohle lösen und reine Berge bilden.

Lehrreich ist die Zusammenstellung der SS-Kurven der einzelnen Flözkohlen sowie der Förder-

kohle einer Schachtanlage in Abb. 13, wobei alle Kurven für das Rohgrobkorn 30–80 mm und für das Rohmittelkorn 10–30 mm in dasselbe Koordinatennetz eingetragen worden sind. Bei dieser Art der Darstellung treten die erheblichen Unterschiede im Verlauf der Flözwaschkurven besonders deutlich in Erscheinung. Bei der Kornklasse 10–30 mm gibt die obere der drei ausgezogenen Kurven die schlechteste, die untere Kurve dagegen die beste Flözkohle wieder; die übrigen SS-Kurven fügen sich in den hierdurch gezogenen Rahmen ein. Die mittlere ausgezogene Kurve stellt das Fördergut dar, das auch schon rein bildlich als »Durchschnittskurve«, d. h. als SS-Kurve für die Flözkohlenmischung gelten kann. Bei der Grobkorn-Kurvenschar ist dieser Zusammenhang zwischen dem Verlauf der Flözkohlenkurven und der Förderkohlenkurve, die hier als aschen- und bergereichste festgestellt wird, dadurch gestört worden, daß man offensichtlich bei der Probenahme der Flözkohlen aus Übereifer oder Ängstlichkeit die reinen Berge zum größten Teil ausgeklaut und entfernt hat.

Aus diesem Schaubilde ist die sowohl aufbereitungs- als auch absatztechnisch sehr wichtige Tatsache abzulesen, daß beim Grobkorn die Trennung zwischen Kohle und Mittelprodukt bei einem spezifischen Gewicht von 1,44, beim Mittelkorn dagegen bei 1,59 erfolgen muß, damit die aufbereitete Kohle den handelsüblichen mittlern Aschengehalt von 5 % aufweist. Mit geringen Streuungen werden bei diesen spezifischen Gewichtsgrenzen sämtliche Flözwaschkurven bei derselben aschenreichsten Schicht, die beim Grobkorn etwa 15 % und beim Mittelkorn 30 % Asche enthält, geschnitten, während der mittlere Aschengehalt der aufbereiteten Kohle aus den einzelnen Flözen bei dem stark abweichenden Verlauf der Schichtenkurven und dem verschiedenen hohen ursprünglichen Aschengehalt der Reinkohle sehr große Unterschiede zeigt.

Diese Tatsache ist schaubildlich auf folgende Weise festgestellt worden, wobei die Kurvenschar des Rohmittelkorns zugrunde gelegt sei. In der linken Kurvenschar, die den mittlern Aschengehalt der auf-

bereiteten Kohle angibt, wird durch den Schnittpunkt der den Aschengehalt von 5 % anzeigenden Senkrechten mit der Kurve für die Förderkohle eine waagrechte, gestrichelt gezeichnete Trennungslinie gelegt, die ein Kohlenausbringen von 83 % ausweist und die zugehörige Kurve des spezifischen Gewichts aus der rechten Kurvenschar bei dem spezifischen Gewicht 1,59 sowie die Schichtenkurve bei einem Aschengehalt von genau 30 % schneidet. Da sämtliche Flözkohlen auf dieselbe

Setzmaschine gelangen, müssen sie auch bei derselben Dichte von 1,59 getrennt werden. Man kann daher bei diesem spezifischen Gewicht in der

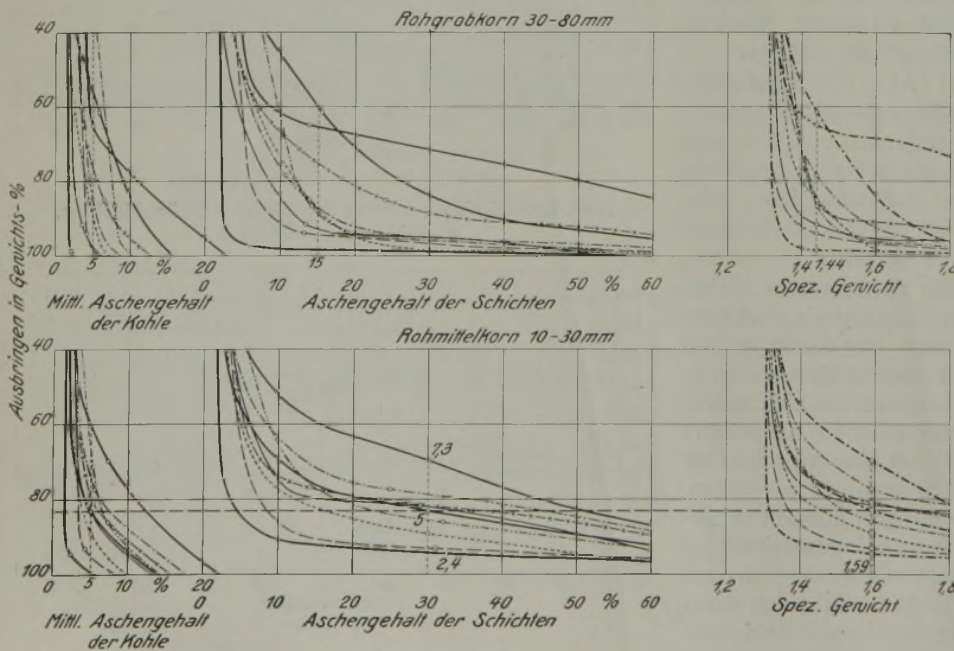


Abb. 13. Zusammenstellung der SS-Kurven der einzelnen Flözkohlen sowie der Förderkohle einer Schachtanlage.

rechten Kurvenschar eine Senkrechte durch sämtliche Flözkohlenkurven errichten und durch die einzelnen Schnittpunkte die waagrechten Trennungslinien legen, die ihrerseits die zugehörigen Schichtenkurven sowie die Kurven des mittlern Aschengehaltes der Kohle schneiden und erkennen lassen, welche aschenreichste Schicht bei den einzelnen Flözkohlen noch gerade in die aufbereitete Kohle gelangt und welchen mittlern Aschengehalt die gewaschenen Flözkohlen aufweisen würden. Im vorliegenden Falle liegt der mittlere Aschengehalt der gewaschenen feinen Nüsse zwischen 7,3% bei der schlechtesten und 2,4% bei der besten Flözkohle.

Bei der Beurteilung der einzelnen Flöze hinsichtlich ihres Kohlenausbringens muß demnach von der für die jeweilige Förderkohle zulässigen spezifischen Gewichtsgrenze in den einzelnen Kornklassen ausgegangen werden. Dagegen wäre es falsch, für jede Flözkohle denselben mittlern Aschengehalt der aufbereiteten Kohle zugrunde zu legen.

Die Stückkohlen der einzelnen Flöze müssen, obwohl sie nicht in die Wäsche gelangen, ebenfalls in aufbereitungstechnischer Hinsicht untersucht werden. In der Hauptsache gilt es, neben dem Klauobergeanteil den Umfang an nicht verkäuflichen durchwachsenen Stücken und deren Aufschlußmöglichkeit durch Brechen auf Nußkorngröße mit Hilfe der SS-Analyse sowie die dadurch meist eintretende Verschlechterung der Rohkohle unter 80 mm Korngröße zu ermitteln.

Wie bereits erwähnt, ist außer den SA- und SS-Analysen auch die Durchführung von praktischen Waschversuchen auf Versuchssetzmaschinen oder im eigenen Wäschebetrieb für das Rohgrob- und Rohfeinkorn sehr erwünscht, damit man die tatsächliche Aufbereitungsfähigkeit der Flözrohkohle, namentlich das wirkliche Ausbringen, die Trennschärfe, das Aussehen und die Güte der Erzeugnisse sowie Menge und Beschaffenheit der Fehlausträge (Brandschiefer), ferner die Abriebbildung, die Weiterbehandlung des Grobmittelprodukts und die Feinstkornfrage einwandfrei feststellen und überprüfen kann. Die aufbereitungstechnischen Untersuchungsergebnisse finden durch einen Vergleich mit dem Flözprofil sowie den Kohlen- und Abbauverhältnissen untertage meist ihre Erklärung und Bestätigung.

**Absatztechnische Beurteilung.** Da der stoffliche Aufbau und die Güteeigenschaften der Flözkohlen im einzelnen sehr unterschiedlich sein können, ist der günstigste Verwendungszweck der Kohle unter besonderer Berücksichtigung und Ausnutzung ihrer naturgegebenen Eigenschaften zu erforschen. Als Wunschziel wäre hierbei die Zusammenstellung mehrerer verwendungstechnisch gleichartiger oder sich ergänzender Flöze zu gewollten Flözkohlenmischungen mit der außerdem wirtschaftlich günstigsten Verwertungsmöglichkeit anzustreben. Bedenklich ist dagegen die Unterteilung in gut und schlecht aufbereitungsfähige Flözkohlen, weil sich hierdurch meist schwierigere Aufbereitungs- und Absatzmöglichkeiten für die unreinern Flözkohlen ergeben. Eine für den Absatz günstige Lösung wäre z. B. dadurch möglich, daß man schlechtere, verwachsene Flöze als Fettförderkohle nach vorheriger Trockenaufbereitung der besonders aschenreichen, aber nicht klaubefähigen Kornklasse absetzt, dagegen die guten Flözkohlen als besser bezahlte einwandfreie Stücke und als Waschgut

verwertet und dadurch gleichzeitig eine Verbesserung der Nuß- und Feinkohlengüte sowie eine Verringerung der Mittelproduktenmenge erzielt.

Nach dem Verwendungszweck sollte zum wenigsten zwischen Feuerungs- und Kesselkohle sowie Koks- oder Gaswerkskohle unterschieden werden. Die im Hinblick auf den Absatz wünschenswerten Untersuchungsverfahren sind auf S. 846 im einzelnen angegeben, wobei es letzten Endes weniger auf die Güteeigenschaften der einzelnen Flözkohlen als der zum Verkauf gelangenden durch Flözkohlenmischung entstandenen Sorten ankommt. Nachdem mit kleinern Probemengen laboratoriumsmäßige Versuchsreihen durchgeführt worden sind, sollten sich stets einige in größerem Rahmen vorgenommene, die betrieblichen Verhältnisse bei der Kohlenverwertung berücksichtigende Feuerungs- oder Verkokungsversuche anschließen. Aus den hierbei erzielten Ergebnissen können dann in zuverlässigster Weise Rückschlüsse auf das spätere Verhalten dieser Kohlenmischung bei ihrer praktischen Verwendung gezogen werden. Die angewandte größere Kohlenmenge bietet zugleich den Vorteil einer leichtern und daher genauern Probenahme. Im einzelnen muß es jeder Grube überlassen bleiben, in welchen Zeitabständen und in welchem Umfange sie die Güteeigenschaften ihrer Kohlen laufend überwachen oder gelegentlich genauer untersuchen will. Die Festigkeitsprüfung der Stücke und Nüsse nach der Sturz- oder nach der Trommel- bzw. Abriebprobe, wobei entweder die für die Koksfestigkeitsuntersuchung genormte Trommel mit vier im Innern angeordneten Winkeleisen oder eine Trommel mit gewelltem Mantelblech zur Ermittlung der eigentlichen Abriebbildung angewandt werden kann, liefert an Stelle der bisher meist nur gefühlsmäßigen Beurteilung der Kohlenfestigkeit objektive, daher vergleichbare Werte und vermag für den Absatz sowie zur Feststellung der durch betriebliche Maßnahmen erzielten Erfolge wertvolle Aufschlüsse zu geben. Ferner kann die petrographische Analyse, namentlich in schwierigeren Fällen, zur bessern Beurteilung der Koksrohfrage herangezogen werden; sie hat aber nur eine beschränkte aufbereitungstechnische Bedeutung, solange mit ihrer Hilfe, ebenso wie etwa bei der Elementaranalyse, lediglich eine innere Kohleneigenschaft festgestellt wird und eine Aufbereitung der Kohle nach petrographischen Gefügebestandteilen mit technisch und wirtschaftlich befriedigendem Ergebnis nicht durchführbar ist. Durch Versuchsreihen konnte demgegenüber der sehr große Einfluß von praktisch abänderlichen Güteeigenschaften, im besondern der Feinkohlenkörnigkeit und der Feuchtigkeit, sowie der betrieblichen Verkokungsbedingungen auf die Koksfestigkeit einwandfrei nachgewiesen werden.

Wünschenswert ist die Anwendung einheitlicher Untersuchungsverfahren zur Ermittlung der verschiedenen physikalischen und chemischen Kohlegüteeigenschaften. Zweckmäßig wird ebenso wie bei der noch zu behandelnden Wäscheuntersuchung unterschieden zwischen 1. laboratoriumsmäßigen Verfahren für die genaue Untersuchung, 2. Schnellverfahren für die laufende Überwachung, 3. betriebsmäßigen Verfahren für die Feststellung des tatsächlichen praktischen Verhaltens der Kohle bei ihrer Verwendung. Eine Schachtanlage, deren Flöze eine sogar in den einzelnen Abbaubetrieben sehr häufig und stark wechselnde

Kohlenbeschaffenheit aufweisen, ist bei der erforderlichen laufenden Überwachung der Förderkohle auf die Anwendung von Schnellverfahren unbedingt angewiesen. Für solche Fälle würde sich, wenn es in erster Linie auf die Back- und Verkokungsfähigkeit der Feinkohle ankommt, die Kistenprobe eignen. Bei derartig schwieriger stofflicher Grundlage ist unter Umständen von Monat zu Monat eine neue Festsetzung des Anteilsverhältnisses der einzelnen Abbaubetriebe an der für die Kokerei bestimmten Kohle erforderlich. Zu den Schnellverfahren würde auch die sich etwa halbjährlich wiederholende Schlitzprobe für die Bestimmung des Aschen-, Gas- und Schwefelgehaltes sowie des Reinbergeanteils zu rechnen sein.

Wenn auch im Ruhrbezirk die einzelnen Flöze innerhalb desselben Baufeldes bei den meist gleichartigen Entstehungsbedingungen im allgemeinen keine sehr erheblichen Unterschiede zeigen, so sollte doch unter Berücksichtigung der Aufschlüsse in benachbarten Grubenfeldern versucht werden, die Gesetzmäßigkeit — zum mindesten aber die Grundrichtung — der über weitere Erstreckungen in den meisten Flözen auftretenden Änderungen hinsichtlich der Mächtigkeit, des Flözaufbaus, der Kohleneigenschaften usw. aufzudecken, damit man zu einer bessern Beurteilung der Bauwürdigkeit in noch nicht aufgeschlossenen Feldesteilen oder in größerer Teufe gelangt.

Bei allen diesen Arbeiten muß als wichtigstes Ziel die Herstellung von Kohlen- und Kokssorten mit einer den Kunden in jeder Weise befriedigenden Beschaffenheit im Auge behalten werden.

#### *Bauwürdigkeit der Flöze.*

Der Bergbau fördert die Kohlen letzten Endes nur zu dem Zweck, sie mit wirtschaftlichem Nutzen abzusetzen oder selbst zu verwerten. Andererseits gilt es zu überlegen, auf welche Weise möglichst restlos die anstehenden Kohlenvorräte, namentlich die mit geringen Kosten zu gewinnenden Flözkohlen, ihren Absatz finden. Unter diesem Gesichtspunkt ist beispielsweise bis zu einem gewissen Grade der Verkauf von Förderkohle und die Vermeidung einer übertriebenen Verringerung des Aschengehaltes in den Wäscheerzeugnissen erwünscht, weil hierdurch der Abbau mancher sonst unbauwürdigen Flöze mit unreinerer Kohle möglich wird. Für gewisse Verwendungszwecke, z. B. die Steinkohlenschwelung, Hydrierung usw., werden gelegentlich einzelne besonders geeignete Flözkohlen oder sogar einzelne Flözbanke mit Vorteil aus der übrigen Förderung herausgezogen.

Es genügt jedenfalls nicht, die Bauwürdigkeit der einzelnen Flöze nur nach bergmännisch-abbau-technischen Gesichtspunkten zu beurteilen, sondern der Begriff »Bauwürdigkeit« schließt ein wirtschaftliches Werturteil ein. Daher müssen für jeden einzelnen Großabbaubetrieb Wirtschaftlichkeitsberechnungen durchgeführt werden, indem man die Selbstkosten dieses Betriebspunktes dem auf Grund des festgestellten Sortenanfalls und des ermittelten Kohlenausbringens errechneten Durchschnittserlös gegenüberstellt und außerdem die Verbesserung oder Verschlechterung der Verkaufskohlegüte durch diesen Flözanteil berücksichtigt. Der Abbaubetrieb in dem Flöz Röttgersbank, dessen Kohlenbeschaffenheit aus den in den Abb. 5–8 dargestellten SS-Kurven hervor-

geht, ist trotz verhältnismäßig hoher Leistung und niedriger Selbstkosten wegen des geringen Kohlenausbringens wirtschaftlich ein Verlustgeschäft gewesen. Eine einwandfreie Erlösberechnung läßt sich nur bei genauer Kenntnis der Absatzverhältnisse der einzelnen Schachanlage aufstellen, indem Umfang und Anteil am Absatz der verschiedenen Rohkohlen-sorten (Stücke, Bestmelierte, Förderkohle) sowie Art und Menge der schlecht verkäuflichen, häufig zu Feinkohle gemahlenden oder der Förderkohle zugegebenen, jedenfalls zu einem geringern Preis abgegebenen Kohlsorten berücksichtigt werden. Da sich diese Verhältnisse ständig verschieben, ist eine einwandfreie Berechnung des Durchschnittserlöses des einzelnen Abbaubetriebes sehr schwierig und nur für die jeweilige Absatzlage gültig, abgesehen davon, daß solche Erlösziffern grundsätzlich in Betriebsstatistiken vermieden werden sollten.

Für die Beurteilung des Werts der Flözkohlen erscheint deshalb die Gegenüberstellung des Ausbringens an Kohle, Mittelprodukt und Bergen sowie des auf die Roh- oder besser auf die verwertbare Förderung bezogenen Sortenanfalls (Stücke, Nußkohle, Feinkohle, minderwertige Brennstoffe) zweckmäßiger. Aus diesen Unterlagen läßt sich dann ein einziger Bewertungsfaktor (Flözkohlenwertzahl) in der Weise bilden, daß für sämtliche Zechen der Gesellschaft und für jede Kohlenart eine »durchschnittliche Kohlegüte« mit einem gewissen Bergeanteil und Sortenanfall zugrunde gelegt wird und hiervon ausgehend die Abweichungen der einzelnen Flözkohlen im Bergeanteil und Sortenanfall durch bestimmte, nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten ermittelte Wertziffern ausgedrückt werden. Erhält die »Normalkohlegüte« den Wertfaktor 100 und wird für eine andere Flözkohle die Ziffer 82 errechnet, so wäre hieraus zu folgern, daß auf Grund des Bergegehaltes und des auch die Menge an minderwertigen Brennstoffen berücksichtigenden Sortenanfalls dieser Kohle ein Mindererlös von 18 % gegenüber dem festgelegten Durchschnitt zu erwarten ist. Zur Beurteilung der Flözwirtschaftlichkeit braucht man dann nur noch die Höhe der Selbstkosten heranzuziehen.

Die Beurteilung der Bauwürdigkeit eines Flözes muß aber über diese wirtschaftliche Betrachtungsweise noch hinausgehen und zur Absatzfähigkeit der einzelnen Flözkohlen Stellung nehmen, d. h. da im allgemeinen die Flözkohlen in Mischung mit der übrigen Förderung aufbereitet und verkauft werden, hat sich die Kohlenuntersuchung auch darauf zu erstrecken, ob durch diese Flözkohle die Beschaffenheit und damit die Absatzfähigkeit der Kohlensorten beeinträchtigt oder verbessert wird. Von diesem Ergebnis hängt dann die Entscheidung ab, in welchem Umfange vom absatztechnischen Standpunkt aus ein Abbau des Flözes erwünscht oder zulässig ist, wobei selbstverständlich auch die bergmännischen Verhältnisse, hauptsächlich der Kohlenvorrat dieses Flözes sowie die betrieblichen und wirtschaftlichen Vor- und Nachteile einer stärkern oder schwächern Belegung des Abbaubetriebes mitberücksichtigt werden müssen. Nach diesen Gesichtspunkten sind neben den erforderlichen markscheiderisch-bergmännischen Überlegungen die Kohlenvorräte der Gruben aufzustellen.

(Forts. f.)

# Zweckmäßigkeit und Grenzen der Förderwagenvergrößerung im Ruhrbergbau.

Von Bergreferendar K. Knepper, Essen.

## Heutiger Stand.

Im Zusammenhang mit der in den letzten Jahren vorgenommenen Betriebszusammenfassung unter- und übertage ist der Rauminhalt der im Ruhrbezirk verwendeten Förderwagen durch Erhöhung der Wagenkasten fast durchweg von durchschnittlich 600–650 l auf 800–1000 l gebracht worden. Der günstige Einfluß, den dieses größere Fassungsvermögen der Förderwagen allgemein auf den Betriebsablauf ausübte, legte den Gedanken nahe, auf diesem Wege fortzuschreiten und die bisher höchste Aufnahmefähigkeit der Wagen von 1000 l auf das Doppelte bis Vierfache zu vergrößern. Die Einführung von derartigen Großwagen ist in den letzten Jahren zwar lebhaft erörtert und für zahlreiche Anlagen geplant, jedoch nur in ganz geringem Umfange verwirklicht worden. Längere Betriebserfahrungen mit Großwagen liegen lediglich von der Schachanlage Friedrich Thyssen 2/5 in Hamborn vor, auf der seit 2 Jahren 20 Förderwagen von 2500 l Rauminhalt versuchsweise laufen. Im allgemeinen beherrscht heute, wie aus der Zahlentafel 1 hervorgeht, der Kleinwagen bis 1000 l noch weitgehend das Feld.

Zahlentafel 1. Rauminhalt der Förderwagen im Ruhrbergbau.

Rauminhalt l	1929		1932		1933	
	Anzahl	Anteil %	Anzahl	Anteil %	Anzahl	Anteil %
bis 500	—	—	—	—	—	—
über 500 „ 750	369 231	78,49	247 500	57,68	224 808	53,89
„ 750 „ 875	98 193	20,88	116 026	27,04	114 991	27,56
„ 875 „ 1000	2 968	0,63	65 380	15,24	71 357	17,10
„ 1000 „ 2000	—	—	151	0,04	6 001	1,45
über 2000	—	—	—	—	20	0,004
zus.	470 392	100	429 057	100	417 177	100

Die Aufstellung vermag, da sie nach Gruppen mit mehr oder minder weitem Spielraum unterteilt ist, nur ein annäherndes Bild von der Entwicklung des durchschnittlichen Rauminhaltes zu geben. Vor allem ist zu beachten, daß der Anteil der Wagengruppen mit höherem Fassungsvermögen an dem Gesamtrauminhalt aller Wagen größer ist, als den angeführten Anteilziffern an der Gesamtanzahl entspricht. Insgesamt ist die Zahl von rd. 470000 Wagen auf 417000, also um 53000 oder um rd. 13% gesunken. Gleichzeitig hat sich der Anteil der Wagen von 750–1000 l Rauminhalt von 21,5 auf 44,7%, also um mehr als das Doppelte erhöht. Dazu tritt im Jahre 1933 erstmalig die Wagengruppe von 1000–2000 l mit 6000 Wagen praktisch in Erscheinung. Beachtlich bleibt dabei vor allem, daß der auf den Ruhrzechen im Jahre 1933 insgesamt verfügbare Laderaum gegenüber 1929 kaum zurückgegangen sein dürfte, da die Abnahme der Gesamtzahl der Wagen einen Ausgleich in der Vergrößerung ihres durchschnittlichen Aufnahmevermögens gefunden haben wird. Diese Tatsache ist um so erstaunlicher, als der starke Förderrückgang in den Jahren 1929–1933 und die inzwischen durchgeführte Betriebszusammenfassung unter- und übertage eine nicht unerhebliche Verminderung des benötigten Laderaumes hätten erwarten lassen.

Weiterhin ist festzustellen, daß die allgemeine Entwicklung, gehemmt durch den gegebenen Zuschnitt der Betriebseinrichtungen und durch die vorliegenden Abbaubedingungen, nur langsam fortschreitet. In vielen Fällen besteht jedoch die Notwendigkeit, den heute laufenden Förderwagenpark in absehbarer Zeit gänzlich zu erneuern, zumal da die erwähnte Erhöhung der Wagenkasten häufig an alten Wagen durchgeführt worden ist, deren Radsätze auf die Dauer der erhöhten Belastung nicht gewachsen sein werden. In diesem Zusammenhang treten die Pläne, nur Förderwagen von mittlerer Größe mit etwa 1500 l Inhalt an Stelle der Kleinwagen einzuführen, in den Vordergrund, während die Verwendung ausgesprochener Großwagen von 2000–4000 l Inhalt bis jetzt nur für einzelne Fälle erörtert wird. Bei dieser Sachlage sei im folgenden unterschieden zwischen:

1. Kleinwagen der heute üblichen einfachen Bauart bis 1200 l,
2. Mittelwagen von 1200–1500 l Inhalt, die infolge der höheren Last bereits vergrößerter Radsätze bedürfen, und
3. Großwagen von mehr als 1500 l Inhalt, die gegenüber den Mittelwagen weitere zusätzliche Einrichtungen, im besondern eine Federung erfordern.

## Möglichkeit und Zweckmäßigkeit der Einführung von Großwagen.

Die betrieblichen und lagerstättlichen Voraussetzungen für die Förderwagenvergrößerung liegen im Ruhrbezirk außerordentlich verschieden. Grundsätzlich ist hervorzuheben, daß die Wahl der Wagengröße hier weniger von maschinentechnischen als von bergmännischen Gesichtspunkten bestimmt wird, und zwar ist sie von dem engsten Querschnitt abhängig, der bei den einzelnen Arbeitsvorgängen unter- und übertage auftritt. Im Tagesbetriebe und in der Schachtförderung läßt sich der Zuschnitt der Betriebseinrichtungen durch Umbau der betreffenden Anlagenteile oder durch Bereitstellung eines neuen Förderschachtes der Wagengröße zwar weitgehend anpassen, jedoch werden hierfür in den meisten Fällen erhebliche einmalige Aufwendungen erforderlich. Andererseits sind für den Zuschnitt der Blindschacht- und Abbaustreckenförderung sowie der Abbaubetriebspunkte selbst die vorliegenden Flöz- und Lagerungsverhältnisse maßgebend.

So hat man z. B. auf den Schachanlagen mit flacher Lagerung im Laufe der letzten Jahre die Abbaubetriebe weitgehend zusammengefaßt und zu Großbetrieben mit täglichen Förderleistungen bis zu 1500 t ausgebaut. Kennzeichen dieser Entwicklung waren die weitgehende Verwendung von Schüttelrutschen und Förderbändern als Abbau- und Abbaustreckenfördermittel sowie die von Jahr zu Jahr steigende Einführung des Blindort- und des Teilversatzes, die den der Betriebszusammenfassung entgegenstehenden Vollversatz weitgehend ablösten. Dabei ergaben sich als wichtigste Folgen für die Wagenförderung ihre starke Entlastung von der Bergeförderung und die Beschränkung der Kohlenförderung mit Wagen auf die Hauptsohlen, indem man entweder Streben mit größter flacher Bauhöhe

von Sohle zu Sohle betrieb oder die Rutschen- und Bandförderung in Flöz- und Gesteinbergen bis zur Sohle führte oder schließlich stellenweise die frühere Blindschachtwagenförderung durch Seigerförderer und Gefäßförderung ablöste. Bei diesen neuzeitlichen Betriebsverhältnissen braucht der Förderwagen kaum mehr von Hand bewegt zu werden. Die Wagen gelangen durch Lokomotivkraft zu den auf der Sohle stehenden Ladestellen und können hier nötigenfalls mechanisch umgesetzt sowie durch Schlepperhaspel, Vordrückvorrichtungen oder Kettenbahnen vorgezogen werden, worauf sie wieder die Lokomotive übernimmt. Auf Schachtanlagen mit fördertechnisch derart eingerichteten Abbaubetrieben läßt sich die Wagenförderung von Hand auf die verhältnismäßig geringen Bewegungsvorgänge in den Gesteinbetrieben und bei Instandsetzungsarbeiten beschränken. Es liegt auf der Hand, daß auf solchen Zechen sehr günstige Bedingungen für die Wagenvergrößerung vorliegen können, sofern die Schachtverhältnisse sie zulassen.

Im Gegensatz zu den Gruben mit flachem Einfallen und überwiegend ungestörten Gebirgsverhältnissen sind die Bedingungen für die Wagenvergrößerung auf Schachtanlagen mit steiler und stark wechselnder Lagerung oder in stark gestörten Feldesteilen von vornherein ungünstiger, weil in Flözen mit steilem Einfallen die abbautechnische Betriebszusammenfassung bisher in weit geringerem Umfange — durch Einrichtung von Schrägbaubetrieben — durchgeführt worden ist und hier häufiger auftretende Störungen einem planmäßigen Abbau mit Großbetrieben sehr starke Schwierigkeiten bereiten. Bei diesen Abbaubedingungen ist es bisher nicht gelungen, die Förderleistung der Betriebspunkte so weit zu steigern, daß eine wirtschaftliche Anwendung der Bandförderung in der Abbaustrecken- und Bremsförderung möglich ist. Als Grenze muß eine Betriebspunkteleistung von mindestens 300 t je Fördertag gelten, da bei geringern Bandbelastungen die Kosten sehr schnell unverhältnismäßig ansteigen. Deshalb kann man auf Gruben mit den geschilderten Lagerungsverhältnissen den Lauf der Wagen nicht auf die Sohle beschränken, sondern muß sie auch in der Brems- und Abbaustreckenförderung verwenden. Bei der Wahl der Wagengröße ist hier sowohl auf die Schacht- und Hauptstreckenquerschnitte als auch auf die Abmessungen der Blindschächte und Abbaustrecken Rücksicht zu

Zahlentafel 2. Anteil der Förderung aus Flözen mit mehr als 35° Einfallen.

Schachtanlage	Sept. 1930	Sept. 1931	Sept. 1932	Sept. 1933	Sept. 1934
	%	%	%	%	%
A	—	—	—	25,7	0,2
B	—	—	—	—	—
C	1,2	—	—	—	4,0
D	—	—	—	—	—
E	—	—	—	—	—
Zechengruppe 1	0,3	—	—	4,1	0,9
F	59,3	32,9	42,7	41,9	47,2
G	52,8	52,0	28,7	55,0	59,8
H	83,9	84,2	82,1	79,0	70,7
J	100,0	100,0	98,0	100,0	100,0
K	76,0	96,3	— <sup>1</sup>	92,0	88,4
L	57,2	58,7	58,0	70,8	70,7
Zechengruppe 2	60,7	66,3	66,0	72,5	71,3

<sup>1</sup> Außer Betrieb.

nehmen. Dazu kommt der Gesichtspunkt, daß der Wagen in vielen Fällen handlich bleiben muß, damit er durch Schlepperkraft bewegt, gekippt, aufgerichtet usw. werden kann, denn kleine Betriebspunkte bringen auch umfangreiche Streckenvortriebs- und Vorrichtungsarbeiten mit sich, wobei mechanische Hilfsmittel für die Wagenförderung nicht am Platze sind.

Zur Kennzeichnung des geschilderten verschiedenartigen Einflusses, den die Lagerungsverhältnisse auf den Zuschnitt und die fördertechnische Ausnutzung des Grubengebäudes haben, sind in den Zahlentafeln 2–4 einige Kennziffern von Gruben mit flacher und meist ungestörter Lagerung (Zechengruppe 1) sowie von Gruben mit gestörter Lagerung bei überwiegend steilem Einfallen (Zechengruppe 2) für die Zeit von 1930–1934 einander gegenübergestellt.

Zahlentafel 3. Mittlere Tagesförderung je Bauabteilung.

Schachtanlage	Sept. 1930	Sept. 1931	Sept. 1932	Sept. 1933	Sept. 1934
	t	t	t	t	t
A	734	662	759	639	1032
B	500	711	622	915	918
C	956	876	829	688	580
D	558	643	663	1195	1044
E	616	703	788	560	794
Zechengruppe 1	675	717	717	802	843
F	311	328	298	307	278
G	154	146	148	165	164
H	138	180	182	164	191
J	251	169	— <sup>1</sup>	183	240
K	255	144	199	279	302
L	280	278	258	293	239
Zechengruppe 2	219	206	213	222	231

<sup>1</sup> Außer Betrieb.

Zahlentafel 4. Mittlere Tagesförderung je Abbaubetriebspunkt.

Schachtanlage	Sept. 1930	Sept. 1931	Sept. 1932	Sept. 1933	Sept. 1934
	t	t	t	t	t
A	199	429	552	473	737
B	152	333	437	359	362
C	137	238	419	371	468
D	242	310	465	495	472
E	155	294	496	434	449
Zechengruppe 1	172	298	465	434	484
F	20	30	45	45	39
G	35	41	48	40	32
H	20	20	20	20	20
J	18	27	— <sup>1</sup>	18	27
K	16	19	16	15	19
L	19	20	15	15	14
Zechengruppe 2	20	24	21	20	20

<sup>1</sup> Außer Betrieb.

Demnach konnte bei den Gruben mit flacher Lagerung die Tagesförderung je Bauabteilung von 675 t im Jahre 1930 auf 843 t im Jahre 1934 gesteigert werden, und sie lag damit fast viermal so hoch wie bei den Zechen mit steiler Lagerung, die je Bauabteilung 231 t im Jahre 1934 gegenüber 219 t im Jahre 1930 förderten. Noch auffälliger sind die Unterschiede bei der Entwicklung der mittlern Tagesförderung je Abbaubetriebspunkt. Die Zechen mit flacher Lagerung zeigen hier einen steilen Aufstieg von 172 t im

Jahre 1930 auf 465 t im Jahre 1932, ein Betrag, der 1933 in etwa gehalten und im Jahre 1934 noch auf 484 t verbessert werden konnte. Dagegen bleibt die mittlere Tagesförderung je Abbaubetriebspunkt bei den Gruben mit gemischter Lagerung über den ganzen betrachteten Zeitraum bei 20 t unverändert stehen. Die Wagengröße hat sich mithin danach zu richten, welchen Grad der Betriebszusammenfassung in abbau- und fördertechnischer Hinsicht die lagerstättlichen Verhältnisse zulassen, soll nicht allein wegen des Förderwagens der für die Zwecke der Förderung und der Wetterführung ausreichende Zuschnitt von Strecken und Fördereinrichtungen vergrößert und verteuert werden mit der Folge laufender Mehrkosten. Unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte sind 3 Fälle zu unterscheiden:

1. Förderung mit Kleinwagen, die auch bei schwierigen Flöz- und Lagerungsverhältnissen in allen Teilen des Grubengebäudes anwendbar sind,
2. Förderung mit Mittelwagen, die man bei günstiger Lagerstättlichen und Schachtverhältnissen einsetzen kann, und
3. Förderung mit Großwagen, die ohne dauernde laufende Mehrkosten nur auf Zechen mit ungestörter, flacher Lagerung und dadurch ermöglichtem großzügigem Betriebszuschnitt eingeführt werden können.

Den Wagenvergrößerungen in den drei möglichen Richtungen, Länge, Breite und Höhe, sind durch den Grubenbetrieb bestimmte Grenzen gezogen. Die mit Kleinwagen bereits erreichte Höhe von 1,3–1,4 m kann bei den allgemein untertage vorliegenden Betriebsbedingungen kaum noch überschritten werden; namentlich das Laden und das Kippen in den meist durch Gebirgsdruck beengten Abbaustrecken lassen eine Wagenhöhe von mehr als 1,4 m nicht zu.

Eine Vergrößerung der heute durchschnittlich vorhandenen Förderwagenbreite von 0,8 auf 0,9–1,1 m sieht man dagegen allgemein als zweckmäßig an, weil mit einem breiten Wagen bei möglichst großer Spurweite ein ruhiger und sicherer Lauf erzielt wird und sich in einem breiten Wagenkasten sperrige Stücke besser unterbringen lassen, ohne daß der Füllgrad, wie beim schmalen Wagen, sinkt. Die zulässige Höchstbreite bestimmen in erster Linie die Raumverhältnisse der Hauptschächte und daneben die Streckenquerschnitte. Macht der Übergang zu einer größeren Wagenbreite die Einführung einer weiteren Spur notwendig, so wird das Umspurieren des Gestänges desto leichter durchzuführen sein, je weitergehend der Betrieb untertage zusammengefaßt ist und je weniger der Wagen die Sohle zu verlassen braucht.

Der Entwicklung des Wagens nach der Länge lassen die Raumverhältnisse im Schacht nur scheinbar ein weites Spiel, da man entweder die heute üblichen Längenmaße von 1,6–1,8 m beibehalten muß, damit sich zwei oder drei Wagen hintereinander auf einem Tragboden unterbringen lassen, oder aus zwei Wagen einen einzigen oder aus drei Wagen zwei Großwagen machen kann. Zwischenlösungen sind

nicht möglich, soll nicht die Schachtförderung ihre Leistungsfähigkeit verlieren.

Nach diesen Feststellungen läuft die ganze Frage der Wagenvergrößerung räumlich auf die Entscheidung hinaus, ob es für die jeweiligen Verhältnisse über- und untertage richtiger ist, einen möglichst breiten Wagen von üblicher Länge und mit einem Rauminhalt von höchstens etwa 1500 l oder einen eineinhalb bis doppelt so langen Großwagen, also einen ausgesprochenen Langwagen, mit einem Rauminhalt von mehr als 1500 l zu verwenden.

#### Vorteile der Förderwagenvergrößerung.

Allgemein wird ein ruhigerer Betriebsablauf bei den einzelnen Fördervorgängen erzielt. Verkehrsdichte, Unfallzahl und Häufigkeit von Verkehrsstörungen nehmen ab. Andererseits werden die im Bergbau unvermeidlichen Förderstörungen mit steigendem Rauminhalt der Wagen schwerwiegender. Diese Wechselwirkung läßt sich in ihrer Bedeutung schwer abschätzen, da ein gutes Gestänge zur Vermeidung von Förderstörungen eine im Ruhrbergbau bereits allgemein erfüllte Grundforderung ist, die jeder Wagengröße zugute kommt.

Die durch Förderwagenvergrößerung erreichbare Verbesserung des Verhältnisses zwischen Nutz- und Totlast läßt sich dadurch kennzeichnen, daß die Verhältniszahl, die heute bei erhöhten Großwagen 1 : 0,7 bis 1 : 0,6 beträgt, beim ausgesprochenen Großwagen auf etwa 1 : 0,4 verbessert werden kann.

Zahlentafel 5. Das Verhältnis zwischen Nutz- und Totlast und die Grundfläche verschiedener Wagenbauarten.

Wagenart	Inhalt l	Verhältnis zwischen Nutz- u. Totlast	Größe			Beanspruchte Grundfläche je 1000 l Rauminhalt m <sup>2</sup>
			Länge m	Breite m	Höhe m	
Bisher übliche Wagen	650	1 : 0,75	1,45	0,70	0,90	rd. 1,8
	750	1 : 0,70	1,80	0,85	1,00	bis 1,6
	750	1 : 0,70	1,45	0,70	1,00	rd. 1,6
	1000	1 : 0,60	1,80	0,85	1,30	bis 1,4
Zollverein	1500 <sup>1</sup>	1 : 0,50	2,50	0,85	1,30	1,4
Bonifacius	1200	1 : 0,58	1,94	0,89	1,24	1,7
	1750	1 : 0,50	1,92	1,10	1,42	1,2
Adolf von Hansemann	1700	1 : 0,40	2,17	1,00	1,30	1,5
Friedrich Thyssen 2/5	2500	1 : 0,40 bis 1 : 0,49	3,40	0,80	1,50	1,1
Walsum	4000	1 : 0,40	3,92	1,00	1,51	1,0

<sup>1</sup> Dieser Wagen ist in Abb. 1 wiedergegeben.

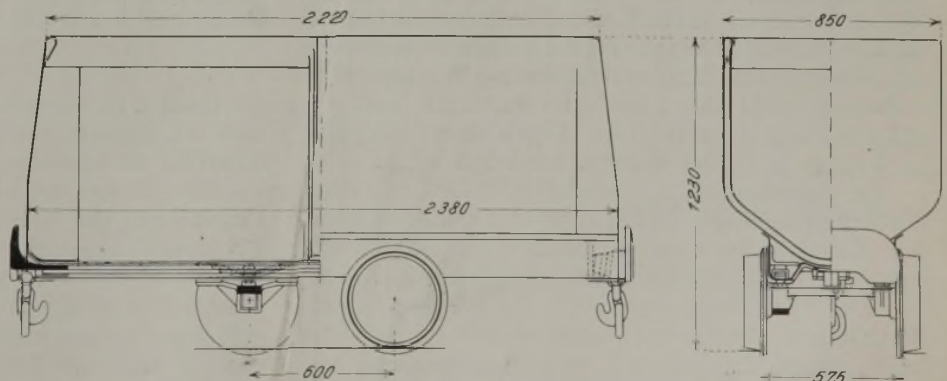


Abb. 1. Entwurf eines 1500-l-Wagens für die Zeche Zollverein.

Die Tatsache, daß je t Förderung beim Mittel- und Großwagen weniger Totlast als beim Kleinwagen bewegt zu werden braucht, hat jedoch nur für die söhliche Förderung eine ausschlaggebende wirtschaftliche Bedeutung, indem hier das von den Antriebsmitteln zu bewegende Gewicht verringert wird und dadurch Ersparnisse in den Anlagekosten für die Antriebsmittel und eine Senkung der Betriebskosten für Bedienung und Energie eintreten. Bei der seigern Förderung spielt dagegen die Verringerung der Totlast eine geringe Rolle, da hier durch den stets vorhandenen Ausgleich der Totlasten nur die Nutzlast für die benötigte Stärke der Antriebsmittel und die Höhe des Energieverbrauches maßgebend ist.

Vom Standpunkt der Leistungsfähigkeit der Fördervorgänge ist im Ruhrbergbau das Bedürfnis für einen über rd. 1,2 t hinausgehenden Rauminhalt der Wagen nicht ohne weiteres nachzuweisen. Die Leistungsfähigkeit der Schachtförderung läßt sich durch eine Förderwagenvergrößerung und das dadurch erzielte günstigere Verhältnis zwischen Nutzlast und Totlast steigern. Die sich hierbei bietende Verbesserungsmöglichkeit ist aber so gering, daß sie keine nennenswerte Rolle spielt. Wenn es sich darum handelt, die Leistungsfähigkeit einer Schachtfördereinrichtung beträchtlich zu steigern, wird man in erster Linie eine neue Fördermaschine aufstellen. Etwas günstiger liegen die Verhältnisse bei der Hauptstreckenförderung, weil die zu bedienende Wagenzahl beim An- und Abkuppeln und beim Verschiebedienst von Bedeutung ist. Aber auch hier bestehen im Durchschnitt des Ruhrbergbaus bereits günstige Betriebsverhältnisse, die sich leichter durch die Beschaffung neuer starker Lokomotiven als mit großen Förderwagen verbessern lassen. Das gleiche gilt von der Blindschachtförderung als dem hauptsächlich angewendeten Fördermittel zwischen den Abbaustrecken und den Sohlen und von der Abbaustreckenförderung, bei denen die jeweilige Ausführung des maschinenmäßigen Teiles der Fördereinrichtungen ebenfalls den Ausschlag für die Leistungsfähigkeit gibt. Sie sind im Ruhrbergbau heute dem jeweiligen Grad der abbautechnischen Betriebszusammenfassung angepaßt, und es liegt kein Bedürfnis vor, sie gerade durch Förderwagenvergrößerung zu erhöhen.

Eine nutzbringende Beschleunigung des Wagenumlaufes ist bei Förderwagenvergrößerung nicht zu erwarten. Die Förderung mit größern Wagen bietet zwar den Vorteil, daß durch jeden einzelnen Fördervorgang ein Höchstmaß an Laderaum bewegt wird. Diese Tatsache hat aber nur eine untergeordnete Bedeutung, weil das Zeitmaß des Betriebsablaufes vor Ort, mit andern Worten die Kohlegewinnung je Schichtstunde, den Wagenumlauf bestimmt. Diese läßt sich daher durch Wagenvergrößerung nur selten beeinflussen, wohl aber kann man annehmen, daß sich Stillstand und Leerlauf von Wagen desto fühlbarer auswirken, je größer deren Rauminhalt ist.

Der in einem Wagenpark je t fördertäglicher Förderung benötigte Laderaum wird maßgeblich von dem Zuschnitt des Grubengebäudes, von der Art und dem Ausmaß der Betriebszusammenfassung im Abbau, wie z. B. der Kohlegewinnung in wenigen Großabbaubetrieben oder in Gruppenbetrieben, von der Länge der Förderwege und schließlich in erheblichem Maße von den Nebenaufgaben bestimmt, die der

Förderwagen neben der Kohlenförderung zu erfüllen hat. Die wichtigste dieser Nebenaufgaben ist die Bergeversatzzufuhr von den Gesteinbetrieben und vom Tage her.

#### Wirtschaftlichkeit.

Durch eine weitere Förderwagenvergrößerung werden im Ruhrbergbau, nachdem sich die 1- bis 1,2-t-Wagen als handlich und auch sonst brauchbar erwiesen haben, im allgemeinen die Arbeitskosten, der hauptsächlichste Kostenanteil, kaum noch eine Senkung erfahren können. In den letzten 10 Jahren ist durch die weitgehende Mechanisierung der gesamten Wagenförderung, wie z. B. selbst bei kleinen Abbaubetrieben durch Schlepperhaspel, der Einsatz von Arbeitskräften auf ein Maß herabgesetzt worden, das kaum noch unterschritten werden dürfte. Die treffendsten Beispiele hierfür sind die neuzeitlichen Füllörter und Hängebänke, an denen man nur noch wenige Bedienungsleute antrifft, während hier früher die Wagen von Hand zu Hand gingen, ferner die Bänder in Abbaustrecken und Gesteinbergen, die den Förderwagen aus wesentlichen Teilen des Grubengebäudes ausgeschaltet haben.

Unmittelbare Ersparnisse im allgemeinen Betriebsablauf sind demnach durch die Einführung erheblich größerer Förderwagen in der Hauptsache nur auf dem Gebiet des Energieverbrauches bei den vorhandenen Maschinen zu erzielen, wodurch in erster Linie eine Kostensenkung bei der Hauptstreckenförderung eintreten muß.

Da sich die erforderliche Förderwagenzahl nach dem Bedarf einer Zeche an Laderaum und nach den Betriebsverhältnissen richtet, bilden die Kosten je m<sup>3</sup> Laderaum den Maßstab für die Höhe der Anlagekosten eines Wagenparkes. Bei den heute geltenden Preisen steigen die Kosten je m<sup>3</sup> Laderaum beim Übergang vom Kleinwagen zum Mittelwagen und von diesem zum Großwagen wegen der notwendigen bessern Bauausführung sprunghaft an, worüber die Zahlentafel 6 und Abb. 2 auf der Preisgrundlage ausgeführter Wagen und von Firmenangeboten Auskunft geben.

Zahlentafel 6. Anschaffungskosten je m<sup>3</sup> Laderaum.

Wagengröße . .	Kleinwagen		Mittelwagen		Großwagen	
	Bauart . . . . .		Bauart . . . . .		Bauart . . . . .	
	ungefedert mit Rollenlagern		ungefedert mit Schrägrollenlagern		mit federnden Zug- und Stoßvorrichtungen und Schrägrollenlagern	
Nr. . . . .	1	2	3	4	5	6
Rauminhalt . . l	750	1200	1200	1500	1500	4000
Kosten je m <sup>3</sup> \$	230	183	243	233	286	198
Laderaum % <sup>1</sup>	126	100	133	128	146	108

<sup>1</sup> Nr. 2 = 100.

Danach ist der billigste Wagenpark mit einem einfach ausgeführten Wagen von 1200 l Inhalt zu beschaffen. In kürzerm Abstand folgt ihm allein der Großwagen von 4000 l Inhalt. Allerdings kommt eine Ermäßigung der heute von den Firmen angegebenen Preise in Frage, wenn eine Massenbestellung einsetzt, jedoch ist deren Größe nicht zu schätzen, so daß etwa mit den angegebenen Kosten je m<sup>3</sup> Laderaum gerechnet werden muß. Zum Vergleich sind in Abb. 3 die Kosten je m<sup>3</sup> Laderaum nach den heute für gut ausgeführte Kleinwagen geltenden Materialpreisen

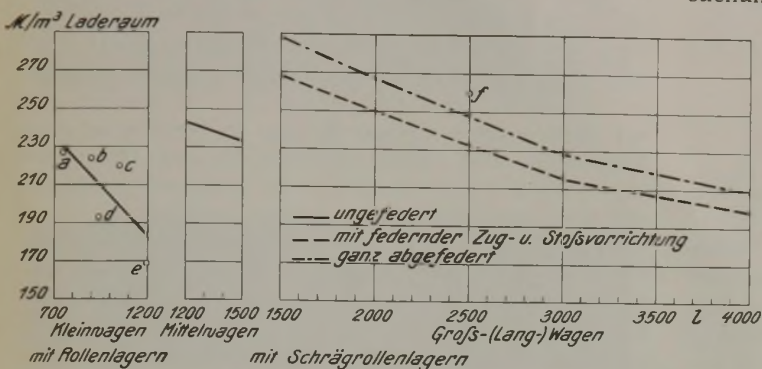


wiedergegeben, d. h. 0,30  $\text{M}$  je kg Wagenkasten von 5 mm Stahlblech, 0,47  $\text{M}$  je kg Radsatz mit Rollenlagern und 0,65–0,76  $\text{M}$  je kg Radsatz mit Schrägrollenlagern. Ferner zeigt Abb. 4 das Gewicht von Wagenkasten und Radsätzen, bezogen auf den Laderaum in  $\text{m}^3$ .

förderung ersetzt ist. Außerdem fällt bei der vorherrschenden Anwendung von Blindort- und Teilverersatz jegliche Inanspruchnahme der Wagen für die Bergezufuhr fort.

Das zahlenmäßige Ergebnis dieser Kostenuntersuchung ist, daß die Gesamtbetriebskosten für Förderwagenpark, Hauptstreckenförderung und Schachtförderung bei einem ungefederten oder gefederten 943-l-Wagen etwa 36,6 Pf./t betragen, während der gefederte 2500-l-Wagen für die gleichen Kostenstellen auf Grund der mit 20 Wagen seit länger als einem Jahr durchgeführten Versuche 32,8 Pf./t annehmen läßt. Hierbei sind die zusätzlichen Anlagekosten, die der Großwagen gegenüber dem Kleinwagen verursacht, noch nicht berücksichtigt. Diese Mehranlagekosten stellen sich auf 375000  $\text{M}$  oder, als Kapitaldienst ausgedrückt, bezogen auf die mit 12 Jahren angenommene Lebensdauer der Großwagen gegenüber 8 Jahren bei den ungefederten Kleinwagen, auf 2 Pf./t. Die zusätzlichen Kosten gleichen also selbst bei den besonders günstigen Betriebsverhältnissen der Zeche Friedrich Thyssen 2/5 den kleinen betriebskostenmäßigen Vorsprung des langen Großwagens praktisch aus. Im Bergbau liegen die Verhältnisse aber derart, daß eine Maßnahme von solcher Bedeutung, wie die Wagenvergrößerung auf 2500 l, nicht am Platze ist, wenn sich nicht für die Zeche vorher ein sicherer und merklicher Nutzen errechnen läßt, der schon mehr als 0,10  $\text{M}/\text{t}$  betragen müßte.

Der Hauptgrund für das Ausbleiben eines greifbaren Vorteiles bei einem Förderbetrieb mit Großwagen von 2500 l ist in der auf sämtlichen Ruhrzechen durchgeführten Mechanisierung aller Fördervorgänge zu erblicken. Einsparungen von Arbeitslöhnen, die allein den Ausschlag geben, können über das jetzt erreichte Maß hinaus im allgemeinen nicht mehr erzielt werden. Auch eine Förderwagenvergrößerung vermag sie nicht zu bringen, weil die Wagen nicht mehr wie ehemals von Hand zu Hand gehen. Der zweite, ebenso wichtige und mehrfach erörterte Grund sind die zusätzlich über- und untertage entstehenden Anlage- und Betriebskosten, die bei Anwendung eines Langwagens auf allen Zechen mit steiler und gestörter Lagerung viel höher als bei der Zeche Friedrich Thyssen 2/5 sein werden, wo die Brens- und Abbaustreckenförderung durch Bänder erfolgt und somit der Wagen einen wichtigen Teil des Grubengebäudes nicht befährt. Auf Zechen mit kleinen Betriebspunkten ist diese Möglichkeit jedoch nicht gegeben, und gerade in diesen Teilen des



a 700-l-Wagen von Zeche Westhausen, b 900-l-Wagen von Zeche Zollverein, c 1050-l-Wagen von Zeche Sachsen, d 943-l-Wagen der Zeche Fr. Thyssen 2/5, e 1200-l-Wagen der Zeche Bonifacius, f 2500-l-Wagen der Zeche Fr. Thyssen 2/5.

Abb. 2. Kosten je  $\text{m}^3$  Laderaum auf der Preisgrundlage ausgeführter Wagen und von Firmenangeboten.

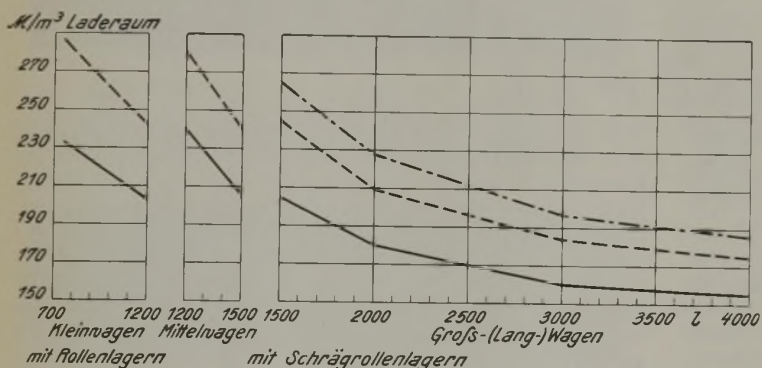


Abb. 3. Kosten je  $\text{m}^3$  Laderaum nach den heute geltenden Materialpreisen.

Zu diesen Anschaffungskosten je  $\text{m}^3$  Laderaum ist in Rechnung zu stellen, daß nach der Länge vergrößerte Wagen von mehr als 1500 l Inhalt im Grubenbetrieb erhebliche Mehrkosten bei der Herstellung und Unterhaltung von Blindschächten und Abbaustrecken verursachen, die desto größer sein müssen, je kleiner die Betriebspunkte sind. Der Umbau der Hängebank ist bei solchen Wagen stets notwendig und bringt neben den Ausgaben für den Wagenpark weitere Anlagekosten mit sich, die sich bei einer mittlern Zeche zusätzlich bis auf 30% belaufen können. Diese Feststellung bedeutet, daß der ungefederte 1200-l-Wagen, selbst wenn die Preise für den Großwagen noch gesenkt werden, immer die Beschaffung eines Wagenparks mit den geringsten Aufwendungen ermöglicht, da bei ihm keine zusätzlichen Anlagekosten entstehen.

Die Betriebskosten bei den wichtigsten Fördervorgängen des Grubenbetriebes bestätigen dies; sie sind für verschiedene Förderwagengrößen auf der Zeche Friedrich Thyssen 2/5 in allen Einzelheiten ermittelt worden. Die Betriebsbedingungen liegen hier besonders günstig, weil der Wagen in der Blindschacht- und Abbaustreckenförderung durch Band-

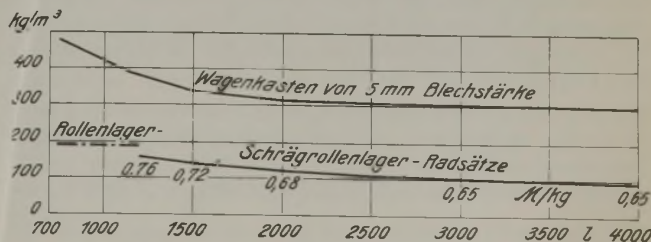


Abb. 4. Gewicht von Wagenkasten, Radsätzen, bezogen auf den Laderaum in  $\text{m}^3$ .

Grubengebäudes entstehen im Zuschnitt und in der Unterhaltung der Schächte und Strecken sowie durch den Einsatz stärkerer Maschinen die besonders Anlage- und Betriebskosten, welche die Einführung eines Wagens von mehr als 1500 l mit einer, andert-halbfach oder doppelt so großen Länge erst recht ausschließen, denn sie lassen sich, ganz als Betriebskosten ausgedrückt, je nach den Betriebsverhältnissen mit 0,15–0,25 *M/t* beziffern.

#### Zusammenfassung.

Aus den vorstehenden Untersuchungsergebnissen geht zunächst hervor, daß bei den heute im Ruhrbergbau vorliegenden Betriebsverhältnissen einer Wagenvergrößerung bis zu 1200 l Inhalt nur auf wenigen Zechen Hindernisse im Wege stehen. Ein derartiger Wagenpark läßt sich, an den heutigen Preisen gemessen, mit den geringsten Kosten beschaffen, und es ergibt sich ein billiger Förderbetrieb. Der Wagen hat bereits eine Größe, mit der man im Ruhrbergbau nach seinen natürlich bedingten Betriebsverhältnissen immer auskommen wird. Zusätzliche Kosten werden durch ihn an keiner Stelle des Förderbetriebes verursacht, jedenfalls nicht über das Maß hinaus, das beim Ausbau der Fördereinrichtung

gen bis vor Ort zur Erreichung der gewollten Leistungsfähigkeit üblich ist.

Den Wagen mittlerer Größe von 1200–1500 l Rauminhalt wird man je nach den Raumverhältnissen der Schächte auf manchen Zechen noch in der üblichen Länge verwenden können, jedoch sind schon seine Anlagekosten je  $m^3$  Laderaum wegen der Notwendigkeit, Präzisionslager anzubringen, bis zu 30 % höher. Er ist als eine vertretbare Lösung für Zechen mit günstigen Betriebsbedingungen zu werten, die auf die Verwendung von Wagen in der Brems- und Abbauförderung nicht verzichten können. Hier muß man jedoch schon, besonders in druckhaften Abbaustrecken, mit zusätzlichen Kosten rechnen.

Der ausgesprochene Großwagen mit mehr als 1500 l Inhalt, der wegen der Raumverhältnisse in den Schächten des Ruhrbergbaus in der Regel als Langwagen ausgebildet werden muß, ist nur dann anwendbar, wenn er die Fördersohle nicht zu verlassen braucht. Andernfalls wird der sich aus der stark verminderten Wagenzahl ergebende Nutzen durch die Mehrkosten über- und untertage so weitgehend ausgeglichen, daß man eine Verbesserung des Förderbetriebes nicht erwarten kann. Die Anwendung von Großwagen wird deshalb im Ruhrbergbau auf besonders günstige Fälle beschränkt bleiben.

## UMSCHAU.

### Der röntgenographische Nachweis von Tridymit in Silikakoksofensteinen und seine technologische Bedeutung.

Von Professor Dr. K. Endell, Dr. U. Hofmann und cand. ing. E. Maegdefrau, Berlin.

In einer beachtlichen, neue Gesichtspunkte bringenden Arbeit hat Koepfel<sup>1</sup> den Tridymitstein als den besten Baustoff für Koksofenkammern bezeichnet. Er meint damit einen solchen Silikastein, der möglichst nur aus Tridymitkristallen besteht. In letzter Zeit sind zum Teil nach geschützten Verfahren<sup>2</sup>, u. a. mit Natriumoxyd und eisenoxydhaltigen Flußmitteln, Silikakoksofensteine hergestellt worden, die im Dünnschliff gut entwickelte Tridymitkristalle zeigen. Dehnungskurven dieser Steine sowie anderer heute auf dem Markt befindlicher Silikakoksofensteine, die ohne Flußmittel überwiegend aus Felsquarzit (= Kristallquarzit) gewonnen und auf das gleiche spezifische Gewicht gebrannt werden, haben jedoch ergeben, daß die Dehnung der sogenannten 100%igen Tridymitsteine und der überwiegend aus Felsquarzit normal hergestellten und sorgfältig gebrannten Silikakoksofensteine, die im Dünnschliff nur kleine Tridymitkristalle zeigen, bis 1450° praktisch übereinstimmen (vgl. Abb. 1). Höhere Temperaturen kommen aber in Koksöfen nicht vor. Es erschien daher zweckmäßig, sämtliche technologischen Eigenschaften einschließlich der chemischen Analyse dieser Steine nochmals einer vergleichenden Untersuchung zu unterziehen und namentlich auch die ohne besonderen Zusatz (außer 2% CaO) aus vornehmlich Felsquarzit hergestellten Silikakoksofensteine, die scharf gebrannt sind, mit Hilfe der Röntgenstrahlen auf Tridymit zu untersuchen.

#### Röntgenographischer Nachweis von Tridymit.

Bekanntlich gibt es, wenn im Dünnschliff erkennbare Kristalle von Tridymit in Silikasteinen nicht oder nur wenig entwickelt sind, keine andere Möglichkeit zum sichern Nach-

weis von Tridymit als die Röntgenanalyse. Zwetsch<sup>1</sup>, von dem sehr eingehende röntgenoptische Messungen über die kennzeichnenden Unterschiede der drei  $SiO_2$ -Mineralien Quarz, Cristobalit und Tridymit allein und in keramischen Massen vorgenommen worden sind, hat uns ein Originalpräparat seines synthetisch hergestellten Tridymits übersandt. Ferner haben wir durch zehnstündiges Erhitzen von amorpher Kieselsäure in Natriumwolframat Tridymit hergestellt und das Röntgenbild dieser Erzeugnisse ermittelt. Schließlich sind an Pulverpräparaten nach dem Debye-Scherrer-Verfahren ein »100%iger Tridymitstein« ( $d=2,33$ ) des Handels, der deutlich sichtbare Tridymitkristalle im Dünnschliff enthält, sowie 6 ohne besondere Zusätze gewonnene verschiedene Silikakoksofensteine vom praktisch gleichen spezifischen Gewicht ( $d=2,32$ – $2,34$ ) geprüft worden. Die Abb. 2–7 zeigen zum Teil die Röntgenbilder, aus denen hervorgeht, daß in sämtlichen fünf verschiedenen Ausgangsstoffen einwandfrei Tridymit, allerdings in verschiedener

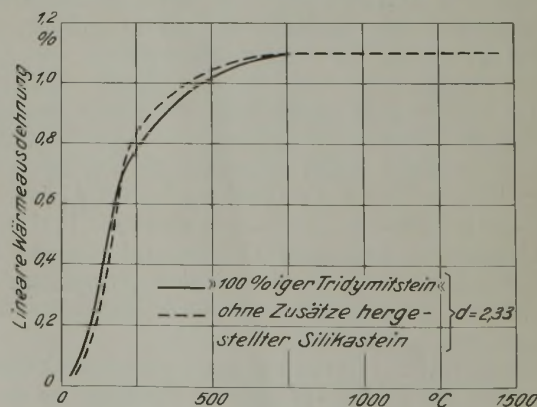


Abb. 1. Vorübergehende lineare Wärmeausdehnung von zwei Silikakoksofensteinen.

<sup>1</sup> Koepfel: Grenzen der Druck- und Temperaturbeanspruchung von Koksofenwänden, Glückauf 71 (1935) S. 33.

<sup>2</sup> Salmang und Wentz: Die Herstellung von Tridymitsteinen, Ber. dtsh. keram. Ges. 12 (1931) S. 1; DRP. 555767.

<sup>1</sup> Zwetsch: Röntgenuntersuchungen in der Keramik, Ber. dtsh. keram. Ges. 15 (1934) S. 2. Vgl. auch Zwetsch und Bücking: Herstellung und Prüfung von Cristobalit und Tridymit, Ber. dtsh. keram. Ges. 11 (1930) S. 262.

Korngröße, vorliegt. Geringe Reste von Cristobalit und vereinzelt von Quarz sind in den Silikakoksofensteinen nachweisbar, jedoch dürfte der Betrag des anwesenden Tridy-



Abb. 2. Tridymit, synthetisch von Dr. A. Zwetsch. (0,1–0,2 mm Dmr.)

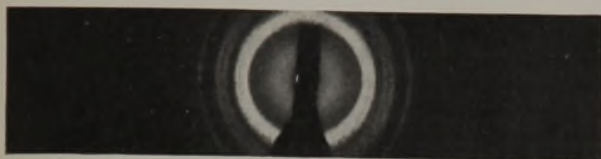


Abb. 3. Tridymit bei 1000–1100° in Natriumwolframat aus amorpher SiO<sub>2</sub> hergestellt.

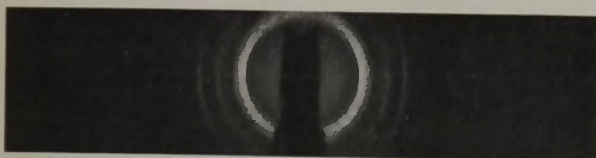


Abb. 4. Mit Zusätzen hergestellter, angeblich 100% Tridymit enthaltender Silikakoksofenstein. Tridymit und Schwärzung durch glasige Substanz.

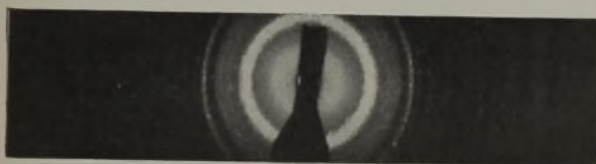


Abb. 5. Ohne Zusätze hergestellter Silikakoksofenstein. d = 2,33; fast nur Tridymit.



Abb. 6. Ohne Zusätze hergestellter Silikakoksofenstein. d = 2,34; fast nur Tridymit.



Abb. 7. Tief-Cristobalit aus Quarzglas, durch Entglasen bei 1450° C hergestellt.

Abb. 2–7. Röntgenbilder von Tridymit und Cristobalit sowie von Tridymit enthaltenden Silikakoksofensteinen.

mits auch in diesen Silikasteinen weit über 80% liegen. Der »100%ige Tridymitstein« zeigt im Röntgenbild Schwärzung durch Streustrahlung infolge der anwesenden glasigen Substanz, die im Dünnschliff ebenfalls in nicht unerheblichen Mengen nachzuweisen ist.

Die aus der Zugabe von etwa 2% CaO entstehenden Kalksilikate sind dabei gleichmäßig vernachlässigt worden, obwohl man sie zum Teil in Dünnschliffen der normal gebrannten Silikakoksofensteine feststellen kann.

Die nachstehende Übersicht unterrichtet über die technologischen Eigenschaften eines »100%igen Tridymitsteins« und eines in der üblichen Weise überwiegend aus Felsquarzit hergestellten gut gebrannten Silikakoksofensteins von der Dichte 2,33.

Chemische Zusammensetzung	»100%iger Tridymitstein« %	Silikakoksofenstein normaler Fertigung %
SiO <sub>2</sub> . . . . .	94,2	95,1
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,1	1,7
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,4	0,4
CaO . . . . .	1,8	2,1
MgO . . . . .	0,4	0,1
Alkalien . . . . .	1,1	0,6
	100,0	100,0
Mikrogefüge im Dünnschliff . . . . .	gut entwickelter Tridymit und glasige Grundmasse	erscheint »amorph«; Spuren von Quarzresten und Kalksilikaten sowie sehr feine Tridymitkristalle
Röntgengefüge . . . . .	überwiegend	Tridymit
Kaltdruckfestigkeit . . . kg/cm <sup>2</sup>	330	310
Spezifisches Gewicht . . . . .	2,33	2,33
Druckerweichung nach DIN 1064 . . . . . °C	1660	1650
Gesamtporosität nach DIN 1065 %	28	25
Vorübergehende lineare Wärmeausdehnung bis 900° . . . . . %	Vgl. Abb. 1	1,1
Vorübergehende lineare Wärmeausdehnung bis 1450° . . . . . %		
Bleibende lineare Wärmeausdehnung nach vierstündigem Erhitzen auf 1450° und Abkühlen auf Zimmertemperatur . . . %	0	0
Werturteil . . . . .	erstklassige Silikakoksofensteine, die allen berechtigten Anforderungen genügen	

Folgerungen für den Betrieb.

Röntgenbilder lassen erkennen, daß Tridymitkristalle, die in den nach besondern Verfahren hergestellten Tridymit-Silikasteinen im Gegensatz zu den »amorph« scheinenden normalen Silikakoksofensteinen bereits im Dünnschliff deutlich wahrnehmbar sind, in gleich gut umgewandelten normal hergestellten Steinen praktisch in gleicher Menge, freilich in feinerer Ausbildungsform, ebenfalls enthalten sind. Es genügen somit selbst die in den reinen Felsquarziten vorhandenen geringen natürlichen Flußmittel, um bei gutem Brand und 2% CaO-Zusatz mehr als 80% Tridymitkristalle zu entwickeln. Dadurch erklärt sich auch die bemerkenswerte Tatsache, daß ein Unterschied beider Steinsorten in den für den Koksofenbetrieb wichtigen technologischen Eigenschaften, wie mechanischer Festigkeit, Porosität, Druckerweichung und besonders vorübergehender und bleibender Dehnung bis 1450°, bei gleichem Umwandlungsgrad (d = 2,33 ± 0,01) nicht nachzuweisen ist.

Demnach bedarf es zur Herstellung eines von der Verbraucherseite für den Bau von Koksofenkammern gewünschten Tridymitsteines keiner neuen Sonderverfahren. Sorgfältig in bisheriger Weise hergestellte Silikakoksofensteine sind in jeder Beziehung (Mineralbefund wie technologische Eigenschaften) den heute auf dem Markt befindlichen »100%igen Tridymitsteinen« ebenbürtig.

# WIRTSCHAFTLICHES.

## Kohlegewinnung Deutschlands im Juli 1935<sup>1</sup>.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Stein-kohle	Braun-kohle	Koks	Preß-stein-kohle	Preß-braun-kohle
1932 . . . . .	8 728	10 218	1594	365	2479
1933 . . . . .	9 141	10 566	1763	405	2505
1934 . . . . .	10 418	11 438	2018	402	2618
1935: Januar . . .	11 570	12 942	2263	448	2814
Februar . . . . .	10 395	11 207	2075	380	2458
März <sup>2</sup> . . . . .	11 776	11 232	2260	362	2415
April . . . . .	11 019	10 510	2124	383	2315
Mai . . . . .	11 624	11 937	2284	411	2823
Juni . . . . .	10 884	11 206	2233	371	2731
Juli . . . . .	11 985	11 812	2488	420	2770
Jan.-Juli	11 322	11 548	2343	396	2618

<sup>1</sup> Deutscher Reichsanzeiger Nr. 196 vom 23. August 1935.

<sup>2</sup> Seit März einschl. Saarbezirk.

Über die Gewinnungsergebnisse der einzelnen Bergbau-bezirke unterrichtet die folgende Zahlentafel.

Bezirk	Januar-Juli			± 1935 gegen 1934 %
	Juli 1935	1934	1935	
Steinkohle				
Ruhrbezirk . . . . .	8043327	50832517	54654293	+ 7,52
Aachen . . . . .	651721	4272069	4236445	- 0,83
Saarbezirk . . . . .	877736		4278441 <sup>2</sup>	
Niedersachsen <sup>1</sup> . . . .	146005	921319	976504	+ 5,99
Sachsen . . . . .	280546	2004325	1970169	- 1,70
Oberschlesien . . . . .	1580494	9462905	10450968	+ 10,44
Niederschlesien . . . .	403896	2586465	2681539	+ 3,68
Bayern . . . . .	1101	6954	8498	+ 22,20
zus.	11 984 826	70 086 554	79 256 857	+ 13,08
Braunkohle				
Rheinland . . . . .	3653303	24251568	25378278	+ 4,65
Mitteldeutschland <sup>3</sup> . . .	4731960	31188133	33242395	+ 6,59
Ostelbien . . . . .	3190082	19609700	20518001	+ 4,63
Bayern . . . . .	148091	1103227	1108905	+ 0,51
Hessen . . . . .	88475	597851	589484	- 1,40
zus.	11 811 911	76 750 479	80 837 063	+ 5,32
Koks				
Ruhrbezirk . . . . .	1905077	11334315	12873808	+ 13,58
Aachen . . . . .	106648	732696	710769	- 2,99
Saarbezirk . . . . .	197799		930768 <sup>2</sup>	
Niedersachsen <sup>1</sup> . . . .	35428	181286	248524	+ 37,09
Sachsen . . . . .	21487	139649	138775	- 0,63
Oberschlesien . . . . .	94352	531262	648522	+ 22,07
Niederschlesien . . . .	79236	496305	531022	+ 7,00
Übriges Deutschland	47905	290207	321947	+ 10,94
zus.	2 487 932	13 705 720	16 404 135	+ 19,69
Preßsteinkohle				
Ruhrbezirk . . . . .	266955	1807747	1876685	+ 3,81
Aachen . . . . .	24341	167459	130680	- 21,96
Niedersachsen <sup>1</sup> . . . .	31532	206010	210934	+ 2,39
Sachsen . . . . .	6619	41562	49291	+ 18,60
Oberschlesien . . . . .	21671	139202	137081	- 1,52
Niederschlesien . . . .	6180	36445	39974	+ 9,68
Übriges Deutschland	62438	317249	329188	+ 3,76
zus.	419736	2 715 674	2 773 833	+ 2,14
Preßbraunkohle				
Rheinland . . . . .	829447	5451305	5730284	+ 5,12
Mitteldeutschland und Ostelbien . . . . .	1934391	12482662	12552960	+ 0,56
Bayern . . . . .	5900	45424	40922	- 9,91
zus.	2 769 738	17 979 391	18 324 166	+ 1,92

<sup>1</sup> Das sind die Werke bei Ibbenbüren, Obernkirchen, Barsinghausen, Minden und Löbejün. — <sup>2</sup> März bis Juli 1935. — <sup>3</sup> Einschl. Kasseler Bezirk.

Infolge des durch die Jahreszeit bedingten Rückgangs der Abrufe in den Hausbrandsorten war der Absatz im Juli insgesamt etwas rückläufig. Die Gewährung von Sommerpreismäßigkeiten war zum größten Teil eingestellt worden, wodurch eine Pause in den Bevorratungen eintrat. Die Herbstendeckungen werden erst in den nächsten Monaten einsetzen. Dazu kommt, daß bei den Verbrauchern, die monatlich Bestellungen aufgeben, wie die Reichsbahn, sich der Versand auf eine größere Zahl von Arbeitstagen verteilte als im Vormonat, wodurch der arbeitstägliche Absatz ebenfalls ungünstig beeinflusst wurde. Der Absatz Oberschlesiens hatte außerdem unter dem Niedrigwasser der Oder zu leiden, das eine zeitweise Stilllegung der Schifffahrt notwendig machte.

Unter diesen Umständen hatte die arbeitstägliche Stein- und Braunkohlenförderung eine Einschränkung erfahren, was eine Erhöhung der Zahl der Feierschichten zur Folge hatte. Die arbeitstägliche Steinkohlenförderung sank von 453 500 t auf 443 900 t oder um 2,12 %; die Braunkohlenförderung verzeichnete sogar einen Rückgang von 466 900 t auf 437 000 t oder um 6,40 %. Die Entwicklung der Kohlegewinnung (in 1000 t) in den einzelnen Monaten des laufenden Jahres ist aus der vorhergehenden Übersicht zu ersehen.

## Gewinnung und Belegschaft des Aachener Steinkohlenbergbaus im Juli 1935<sup>1</sup>.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Kohlenförderung		Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Belegschaft (angelegte Arbeiter)
	insges. t	arbeits-täglich t			
1930 . . . . .	560 054	22 742	105 731	20 726	26 813
1931 . . . . .	591 127	23 435	102 917	27 068	26 620
1932 . . . . .	620 550	24 342	107 520	28 437	25 529
1933 . . . . .	629 847	24 944	114 406	28 846	24 714
1934 . . . . .	627 317	24 927	106 541	23 505	24 339
1935: Jan.	663 003	25 500	108 224	24 055	24 108
Febr.	564 652	23 527	91 501	18 104	24 127
März	602 329	23 167	99 767	14 725	24 101
April	578 206	24 091	95 605	12 044	24 099
Mai	628 333	25 133	106 759	19 203	24 155
Juni	548 201	23 835	102 265	18 208	24 222
Juli	651 721	24 138	106 648	24 341	24 226
Jan.-Juli	605 206	24 208	101 538	18 669	24 148

<sup>1</sup> Nach Angaben der Bezirksgruppe Aachen der Fachgruppe Steinkohlenbergbau.

## Durchschnittslöhne<sup>1</sup> je Schicht im polnisch-oberschlesischen Steinkohlenbergbau (in Goldmark)<sup>2</sup>.

	Kohlen- und Gesteinshauer			Gesamt-belegschaft		
	Lei-stungs-lohn	Bar-ver-dienst	Gesamt-ein-kommen	Lei-stungs-lohn	Bar-ver-dienst	Gesamt-ein-kommen
1929 . . . . .	5,82	6,21	6,48	4,16	4,47	4,67
1930 . . . . .	6,08	6,46	6,81	4,39	4,68	4,94
1931 . . . . .	5,95	6,34	6,70	4,37	4,67	4,94
1932 . . . . .	5,38	5,73	6,15	4,02	4,30	4,64
1933 . . . . .	4,96	5,30	5,66	3,80	4,08	4,37
1934: Jan. . . . .	4,74	5,06	5,37	3,67	3,94	4,18
April . . . . .	4,69	5,01	5,30	3,66	3,94	4,18
Juli . . . . .	4,71	5,03	5,32	3,67	3,94	4,17
Okt. . . . .	4,68	5,00	5,35	3,65	3,91	4,20
Ganzes Jahr <sup>3</sup>	4,71	5,03	5,33	3,66	3,94	4,18
1935: Jan. . . . .	4,64	4,96	5,26	3,64	3,91	4,15
Febr. . . . .	4,63	4,94	5,21	3,63	3,90	4,13
März . . . . .	4,64	4,95	5,24	3,62	3,89	4,12
April . . . . .	4,61	4,92	5,18	3,61	3,88	4,11
Mai . . . . .	4,55	4,86	5,13	3,59	3,87	4,08
Juni . . . . .	4,54	4,86	5,08	3,60	3,90	4,08
Juli . . . . .	4,67	4,98	5,27	3,63	3,90	4,14

<sup>1</sup> Der Leistungslohn und der Barverdienst sind auf 1 verfahrenen Schicht bezogen, das Gesamteinkommen jedoch auf 1 vergütete Schicht. — <sup>2</sup> Nach Angaben des Bergbau-Vereins in Kattowitz. — <sup>3</sup> Vorläufige Zahlen.

Deutschlands Außenhandel<sup>1</sup> in Kohle im Juni 1935<sup>2</sup>.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Steinkohle		Koks		Preßsteinkohle		Braunkohle		Preßbraunkohle	
	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t
1913 . . . . .	878 335	2 881 126	49 388	534 285	2204	191 884	582 223	5029	10 080	71 761
1929 . . . . .	658 578	2 230 757	36 463	887 773	1846	65 377	232 347	2424	12 148	161 661
1930 . . . . .	577 787	2 031 943	35 402	664 241	2708	74 772	184 711	1661	7 624	142 120
1931 . . . . .	481 039	1 926 915	54 916	528 448	4971	74 951	149 693	2414	7 030	162 710
1932 . . . . .	350 301	1 526 037	60 591	432 394	6556	75 596	121 537	727	5 760	126 773
1933 . . . . .	346 298	1 536 962	59 827	448 468	6589	67 985	131 805	230	6 486	108 302
1934 . . . . .	405 152	1 828 090	64 695	513 868	9131	60 303	148 073	116	7 289	102 841
1935: Januar . . . . .	450 920	1 878 502	70 109	627 072	8812	60 406	146 304	45	7 848	105 150
Februar . . . . .	384 477	1 776 190	66 900	533 660	9682	63 488	130 236	45	6 158	86 222
März . . . . .	364 736	2 123 205	56 991	470 718	6829	49 309	158 617	50	5 551	60 824
April . . . . .	343 496	2 018 546	47 988	448 356	3111	105 814	154 326	240	4 925	101 692
Mai . . . . .	378 449	2 139 946	55 612	485 804	4952	73 135	147 188	98	7 307	151 469
Juni . . . . .	310 422	2 127 170	72 872	496 935	6191	57 779	132 374	559	6 497	103 842
Januar-Juni	373 094	2 010 593	61 749	510 424	6596	68 322	144 841	173	6 381	101 533

<sup>1</sup> Solange das Saargebiet der deutschen Zollhoheit entzogen war (bis zum 17. Februar 1935), galt es für die deutsche Handelsstatistik als außerhalb des deutschen Wirtschaftsgebiets liegend. — <sup>2</sup> Mon. Nachw. f. d. ausw. Handel Deutschlands.

	Juni		Januar-Juni	
	1934 t	1935 t	1934 t	1935 t
Einfuhr				
Steinkohle insges. . . . .	426 106	310 422	2 538 452	2 238 565
davon aus:				
Großbritannien . . . . .	233 911	227 538	1 389 058	1 483 148
Saargebiet . . . . .	89 083	—	537 594	143 592
Niederlande . . . . .	56 133	42 942	356 280	361 060
Koks insges. . . . .	72 551	72 872	384 684	370 492
davon aus:				
Großbritannien . . . . .	9 817	12 117	67 141	97 069
Niederlande . . . . .	41 303	46 234	230 400	223 657
Preßsteinkohle insges. . . . .	10 582	6 191	53 499	39 577
Braunkohle insges. . . . .	139 152	132 374	857 696	869 045
davon aus:				
Tschechoslowakei . . . . .	139 152	132 374	857 346	868 715
Preßbraunkohle insges. . . . .	6 972	6 497	42 210	38 286
davon aus:				
Tschechoslowakei . . . . .	6 972	6 495	42 210	38 284
Ausfuhr				
Steinkohle insges. . . . .	1 652 299	2 127 170	10 155 885	12 063 559
davon nach:				
Niederlande . . . . .	478 900	420 640	2 646 560	2 474 424
Frankreich . . . . .	258 252	453 459	1 820 232	2 401 322
Belgien . . . . .	270 925	274 972	1 679 151	1 592 247
Italien . . . . .	318 504	476 171	1 983 454	3 175 111
Tschechoslowakei . . . . .	76 116	88 236	396 599	450 797
Irischer Freistaat . . . . .	33 156	—	259 538	62 006
Österreich . . . . .	9 851	22 619	106 156	173 866
Schweiz . . . . .	30 067	105 649	228 384	358 890
Brasilien . . . . .	18 451	35 040	161 198	252 123
skandinav. Länder . . . . .	33 734	55 806	250 492	259 982
Koks insges. . . . .	457 587	496 935	2 777 472	3 062 545
davon nach:				
Luxemburg . . . . .	142 827	149 629	840 626	897 738
Frankreich . . . . .	117 218	107 540	730 366	706 679
Schweden . . . . .	9 969	7 790	314 055	295 693
Niederlande . . . . .	9 879	18 673	132 419	119 131
Schweiz . . . . .	106 031	112 279	229 207	301 463
Dänemark . . . . .	9 062	13 244	96 642	155 175
Italien . . . . .	17 449	27 248	137 446	142 270
Tschechoslowakei . . . . .	14 002	10 643	76 731	70 555
Norwegen . . . . .	643	1 613	27 033	26 698
Preßsteinkohle insges. . . . .	55 355	57 779	370 123	409 931
davon nach:				
Niederlande . . . . .	18 774	22 268	148 065	192 564
Frankreich . . . . .	5 328	5 745	37 101	25 889
Schweiz . . . . .	4 253	5 678	23 834	27 431
Braunkohle insges. . . . .	57	559	773	1 037
Preßbraunkohle insges. . . . .	96 839	103 842	573 980	609 199
davon nach:				
Frankreich . . . . .	32 334	38 645	183 361	205 328
Schweiz . . . . .	24 413	28 259	129 221	142 558
Niederlande . . . . .	10 778	9 637	87 504	83 892
skandinav. Länder . . . . .	3 850	3 305	32 416	41 708

Über-, Neben- und Feierschichten im Ruhrbezirk auf einen angelegten Arbeiter.

Zeit <sup>1</sup>	Verfahrenre Schichten		Feierschichten					
	insges.	davon Über- u. Neben-schichten	insges.	infolge				
				Absatz-mangels	Krankheit	davon Un-fälle	entschä-digten Urlaubs	Feierns (entsch. u. un-entsch.)
1930	20,98	0,53	4,55	2,41	1,10	0,34	0,78	0,23
1931	20,37	0,53	5,16	3,10	1,12	0,35	0,71	0,17
1932	19,73	0,53	5,80	3,96	0,99	0,34	0,69	0,13
1933	19,90	0,59	5,69	3,70	1,04	0,34	0,77	0,15
1934	21,55	0,71	4,16	2,14	1,02	0,35	0,79	0,18
1935:								
Jan.	22,45	0,76	3,31	1,59	1,18	0,37	0,31	0,17
Febr.	22,07	0,72	3,65	1,99	1,18	0,39	0,26	0,17
März	21,27	0,73	4,46	2,63	1,21	0,38	0,41	0,19
April	21,57	0,80	4,23	2,04	1,11	0,34	0,88	0,16
Mai	21,67	0,80	4,13	1,78	1,00	0,32	1,16	0,17
Juni	21,91	0,94	4,03	1,38	1,13	0,35	1,29	0,20

<sup>1</sup> Monatsdurchschnitt bzw. Monat, berechnet auf 25 Arbeitstage.

Gewinnung von Kali und mineralischen Ölen in Frankreich im 1. Vierteljahr 1935<sup>1</sup>.

	1933 t	1934 t	1935 t
Kali			
Rohsalz 12—16 % . . . . .	39 634	26 137	10 789
Düngesalz 18—22 % . . . . .	132 355	162 137	111 004
„ 30—40 % . . . . .	20 128	22 096	39 849
Chlorkalium mehr als 50 % . . . . .	71 884	87 262	102 601
zus. . . . .	264 001	297 632	264 243
Gehalt an Reinkali (K <sub>2</sub> O) . . . . .	80 978	94 935	93 876
Mineralische Öle . . . . .	22 684	19 139	17 499

<sup>1</sup> Rev. Ind. minér. 1935.

Frankreichs Eisenerzgewinnung im 1. Vierteljahr 1935<sup>1</sup>.

Bezirk	1933 t	1934 t	1935 t
Lothringen:			
Metz, Diedenhofen . . . . .	3 173 939	3 306 240	3 459 852
Briey, Longwy, Minières . . . . .	3 487 278	3 948 038	3 995 701
Nancy . . . . .	174 452	184 600	136 020
Normandie . . . . .	354 333	393 806	399 608
Anjou, Bretagne . . . . .	38 409	54 624	63 195
Indre . . . . .	681	118	124
Südwesten . . . . .	249	—	—
Pyrenäen . . . . .	2 997	3 887	4 791
Gard, Ardèche, Lozère . . . . .	242	185	241
zus. . . . .	7 232 580	7 891 498	8 059 532

<sup>1</sup> Rev. Ind. minér. 1935.

Die Erwerbspersonen in den einzelnen Wirtschaftszweigen des Deutschen Reiches<sup>1</sup> 1933 (Berufszählung vom 16. Juni 1933).

Wirtschaftszweig	Erwerbs- personen <sup>2</sup> insges.	Davon waren							Arbeiter
		Selbständige		Mit- helfende Familien- angehörige	Beamte (ohne die in leitender Stellung)	Angestellte davon			
		insges.	davon Eigen- tümer und Pächter			insges.	tech- nische	kauf- männische	
Bergbau, Salinenwesen und Torfgräberei	702 095	1 210	401	123	337	44 595	27 080	17 515	655 830
davon Steinkohlenbergbau	521 664	416	86	70	188	28 262	17 918	10 344	492 788
Braunkohlenbergbau	104 046	335	170	54	67	9 530	5 473	4 057	94 060
Erzbergbau	34 898	103	40	4	37	2 354	1 445	909	32 400
Salzbergbau	24 931	153	20	3	45	2 901	1 494	1 407	21 829
Industrie der Steine und Erden	605 519	26 387	24 298	2 257	26	40 100	15 448	24 652	536 749
Eisen- und Metallgewinnung	459 243	4 037	3 092	1 699	29	55 222	21 269	33 953	399 786
Eisen-, Stahl- und Metallwarenherstellung	960 087	133 410	131 837	9 197	79	73 862	20 819	53 043	743 539
Maschinen-, Kessel-, Apparate- und Fahrzeugbau	1 102 537	38 281	35 496	1 873	21	187 666	86 351	101 315	874 696
Elektrotechnische Industrie (einschl. Installation)	403 632	28 406	27 386	2 844	—	87 752	37 216	50 536	284 630
Feinmechanische und optische Industrie	143 010	24 341	23 959	2 910	—	19 453	7 436	12 017	96 306
Chemische Industrie	362 751	10 587	8 472	818	13	102 325	31 694	70 631	249 008
Textilindustrie	1 118 715	29 406	26 811	6 022	—	118 920	38 700	80 220	964 367
Papierherzeugung und Papierverarbeitung	251 192	9 988	9 141	1 494	—	29 178	7 834	21 344	210 532
Druck- und Vervielfältigungsgewerbe	285 346	25 077	24 228	3 251	231	37 570	12 945	24 625	219 217
Leder- und Lederwaren-, Kunstleder- und Linoleumindustrie	160 921	30 013	29 575	2 900	—	13 069	3 004	10 065	114 939
Kautschuk- und Asbestindustrie	73 459	2 133	1 927	157	—	13 260	2 514	10 746	57 909
Holz- und Schnitzstoffgewerbe	866 737	170 867	169 625	11 552	—	40 889	13 466	27 423	643 429
Musikinstrumenten- und Spielwarenindustrie	70 118	5 834	5 665	967	—	7 663	2 014	5 649	55 654
Nahrungs- und Genussmittelgewerbe	1 629 645	245 808	240 778	185 841	1 509	175 502	33 755	141 747	1 020 985
Bekleidungs- und Textilgewerbe	1 477 161	476 188	475 075	31 194	—	76 810	17 358	59 452	892 969
Baugewerbe und Baubewegewerbe	2 002 803	252 468	250 945	9 490	—	12 833	106 109	72 479	1 621 903
Wasser-, Gas-, Elektrizitätsgewinnung und -versorgung	194 561	1 665	352	49	—	7 535	48 896	20 067	136 416
Industrie und Handwerk überhaupt	13 052 982	1 516 933	1 489 868	273 177	—	22 613	1 300 818	475 226	825 592
Handelsgewerbe und Hilfgewerbe des Handels	3 224 214	988 888	978 242	319 119	—	1 244	1 298 743	77 759	1 220 984
Bank-, Börsen- und Versicherungswesen	393 082	23 464	14 518	844	—	34 547	303 308	13 745	289 563
Reichspost und Reichsbahn	1 046 930	462 <sup>3</sup>	—	—	—	500 790	57 129	41 463	15 666
Verkehrswesen (ohne Reichspost und Reichsbahn)	505 061	62 010	61 037	5 788	—	11 956	66 208	42 526	23 682
Gast- und Schankwirtschaftsgewerbe	762 782	181 416	179 229	169 213	—	—	58 773	34 988	23 785
Handel und Verkehr überhaupt	5 932 069	1 256 240	1 233 026	494 964	—	548 537	1 784 161	210 481	1 573 680
Landwirtschaft, Gärtnerei, Tierzucht, Forstwirtschaft, Fischerei	9 342 785	2 181 292	2 177 791	4 516 221	—	16 744	97 878	83 475	14 403
Öffentlicher Dienst und private Dienstleistungen (ohne häusliche Dienste)	2 698 656	348 451	312 904	27 754	—	892 898	831 048	516 989	314 059
Häusliche Dienste	1 269 582	—	—	—	—	—	18 440	17 700	740
Summe	32 296 074	5 302 916	5 213 589	5 312 116	—	1 480 792	4 032 345	1 303 871	2 728 474

<sup>1</sup> Ohne Saarland. — <sup>2</sup> Hauptberuflich Erwerbstätige sowie Erwerbslose. — <sup>3</sup> Nur Beamte in leitender Stellung. — <sup>4</sup> Hausangestellte.

Absatz<sup>1</sup> der im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat vereinigten Zechen im Juli 1935.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Absatz						Gesamtabsatz						Davon nach dem Ausland					
	auf die Verkaufs- beteiligung			auf die Verbrauchs- beteiligung			insges.			arbeitstäglich			insges.			in % des Gesamtabsatzes		
	Ruhr	Aachen <sup>2</sup>	Saar <sup>2</sup>	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar
1934 . . . . .	70,46	.	.	20,66	.	—	7491	.	.	298	.	.	2236	.	.	29,85	.	.
1935: Jan.	68,76	90,73	.	21,89	0,27	—	8176	590	.	314	23	.	2414	106	.	29,52	18,05	.
Febr.	68,45	90,71	.	22,26	0,01	—	7466	516	.	311	21	.	2236	94	.	29,96	18,18	.
März	66,64	90,44	.	23,78	0,02	—	7647	554	.	294	21	.	2272	121	.	29,72	21,81	.
April	66,92	89,34	92,28	23,30	0,01	—	7030	500	802	293	21	33	2161	101	230	30,74	20,29	28,72
Mai	70,09	91,84	93,29	21,17	0,01	—	8000	631	855	320	25	34	2274	109	238	28,43	17,24	27,81
Juni	69,88	91,59	93,52	21,75	0,01	—	7487	581	793	327	25	35	2263	110	218	30,23	18,90	27,46
Juli	68,16	91,91	93,24	23,13	0,01	—	7838	623	832	290	23	31	2423	108	198	30,91	17,39	23,84
Jan.-Juli	68,44	91,06	.	22,45	0,05	—	7663	570	.	307	23	.	2292	107	.	29,91	18,76	.

<sup>1</sup> Einschl. Koks und Preßkohle, auf Kohle zurückgerechnet. — <sup>2</sup> Auf den Beschäftigungsanspruch (Aachen und Saar) bzw. auf die Vorbehaltsmenge der Saar in Anrechnung kommender Absatz.

Arbeitstägliches Absatz für Rechnung des Syndikats.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Unbestrittenes						Bestrittenes						Zusammen		
	Gebiet						Gebiet						t		
	t			von der Summe %			t			von der Summe %			Ruhr	Aachen	Saar
1934 . . . . .	97 858	.	.	49,46	.	.	100 001	.	.	50,54	.	.	197 859	.	.
1935: Jan.	95 699	14 065	.	47,61	75,35	.	105 323	4600	.	52,39	24,65	.	201 022	18 665	.
Febr.	93 133	13 677	.	47,76	76,66	.	101 878	4164	.	52,24	23,34	.	195 011	17 841	.
März	87 078	12 897	.	47,74	72,75	.	95 320	4831	.	52,26	27,25	.	182 398	17 728	.
April	85 664	12 112	1928	46,42	71,67	77,90	98 862	4787	547	53,58	28,33	22,10	184 526	16 899	2475
Mai	105 870	17 026	4030	49,95	79,26	75,24	106 089	4456	1326	50,05	20,74	24,76	211 959	21 482	5356
Juni	107 004	17 827	4668	48,96	78,64	67,80	111 553	4841	2217	51,04	21,36	32,20	218 557	22 668	6885
Juli	89 272	15 476	4695	47,17	77,21	52,52	99 981	4568	4244	52,83	22,79	47,48	189 253	20 044	8939
Jan.-Juli	94 628	14 703	.	47,98	76,14	.	102 576	4606	.	52,02	23,85	.	197 204	19 310	.

**Zusammensetzung der Belegschaft<sup>1</sup> im Ruhrbezirk nach Arbeitergruppen (Gesamtbelegschaft = 100).**

Monats-durchschnitt	Untertage					Übertage					Davon Arbeiter in Nebenbetrieben
	Kohlen- und Gesteins-hauer	Gedinge-schlepper	Reparatur-hauer	sonstige Arbeiter	zus.	Fach-arbeiter	sonstige Arbeiter	Jugend-liche unter 16 Jahren	weibliche Arbeiter	zus.	
1930 . . .	46,84	4,70	10,11	15,64	77,29	6,96	14,27	1,43	0,05	22,71	5,81
1931 . . .	46,92	3,45	9,78	15,37	75,52	7,95	15,12	1,36	0,05	24,48	6,14
1932 . . .	46,96	2,82	9,21	15,37	74,36	8,68	15,47	1,44	0,05	25,64	6,42
1933 . . .	46,98	3,12	8,80	15,05	73,95	8,78	15,44	1,78	0,05	26,05	6,56
1934 . . .	47,24	3,14	8,55	14,55	73,48	8,69	15,62	2,16	0,05	26,52	6,82
1935: Jan.	48,00	2,91	8,56	14,18	73,65	8,61	15,66	2,03	0,05	26,35	6,85
Febr.	48,08	2,91	8,55	14,12	73,66	8,62	15,72	1,95	0,05	26,34	6,84
März	48,11	2,92	8,62	13,97	73,62	8,58	15,84	1,91	0,05	26,38	6,88
April	48,22	2,84	8,49	13,94	73,49	8,57	15,63	2,26	0,05	26,51	6,88
Mai	47,95	2,84	8,45	14,01	73,25	8,52	15,43	2,75	0,05	26,75	6,90
Juni	47,88	2,79	8,42	14,05	73,14	8,58	15,44	2,79	0,05	26,86	6,96

<sup>1</sup> Angelegte (im Arbeitsverhältnis stehende) Arbeiter.

**Förderanteil (in kg) je verfahrenre Schicht in den wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken<sup>1</sup>.**

	Untertagearbeiter					Bergmännische Belegschaft <sup>2</sup>				
	Ruhr-bezirk	Aachen	Ober-schlesien	Nieder-schlesien	Sachsen	Ruhr-bezirk	Aachen	Ober-schlesien	Nieder-schlesien	Sachsen
1930 . . .	1678	1198	1888	1122	930	1352	983	1434	866	702
1931 . . .	1891	1268	2103	1142	993	1490	1038	1579	896	745
1932 . . .	2093	1415	2249	1189	1023	1628	1149	1678	943	770
1933 . . .	2166	1535	2348	1265	1026	1677	1232	1754	993	770
1934 . . .	2163	1517	2367	1241	1019	1678	1210	1764	968	769
1935: Jan.	2167	1474	2390	1254	1041	1689	1181	1796	988	793
Febr.	2172	1458	2378	1263	1052	1691	1123	1774	990	799
März	2171	1496	2395	1279	1062	1685	1186	1783	1004	804
April	2178	1506	2375	1260	1026	1680	1189	1754	985	769
Mai	2181	1490	2410	1272	979	1682	1179	1779	997	731
Juni	2173	1451	2390	1276	970	1676	1144	1759	999	726

<sup>1</sup> Nach Angaben der Bezirksgruppen. — <sup>2</sup> Das ist die Gesamtbelegschaft ohne die in Kokereien und Nebenbetrieben sowie in Brikkettfabriken Beschäftigten.

**Gewinnung und Belegschaft des oberschlesischen Bergbaus im Juli 1935<sup>1</sup>.**

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Kohlen-förderung insges. arbeits-tätig	Koks-erzeugung	Preß-kohlen-her-stellung	Belegschaft (angelegte Arbeiter)		
				Stein-kohlen-gruben	Koke-reien	Preß-kohlen-werke
1000 t						
1930 . . . .	1497	60	114	23	48 904	1559 190
1931 . . . .	1399	56	83	23	43 250	992 196
1932 . . . .	1273	50	72	23	36 422	951 217
1933 . . . .	1303	52	72	23	36 096	957 225
1934 . . . .	1449	58	83	21	37 603	1176 204
1935: Jan.	1674	64	103	23	39 082	1210 209
Febr.	1421	61	95	19	38 879	1228 208
März	1547	60	94	19	38 591	1229 207
April	1399	58	86	18	38 704	1212 217
Mai	1482	59	89	19	38 769	1214 217
Juni	1347	61	87	17	38 594	1214 205
Juli	1580	59	93	22	38 544	1212 204
Jan.-Juli	1493	60	93	20	38 738	1217 210

	Juli		Januar-Juli	
	Kohle t	Koks t	Kohle t	Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate) . . . . .	1 426 573	103 467	9 506 949	630 183
davon				
innerhalb Oberschles. nach dem übrigen Deutschland . . . . .	353 779	21 279	2 524 784	171 378
nach dem Ausland . . . . .	936 994	73 373	6 259 332	383 048
und zwar nach Österreich . . . . .	135 800	8 815	722 833	75 757
der Tschechoslowakei . . . . .	5 375	1 678	28 596	17 947
Ungarn . . . . .	67 916	994	395 062	5 659
den übrigen Ländern . . . . .	1 150	—	3 925	215
	61 359	6 143	295 250	51 936

<sup>1</sup> Nach Angaben der Bezirksgruppe Oberschlesien der Fachgruppe Steinkohlenbergbau in Gleiwitz.

**Wagenstellung in den wichtigern deutschen Bergbaubezirken im Juli 1935.**

(Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt.)

Bezirk	Insgesamt gestellte Wagen		Arbeitstäglich		± 1935 geg. 1934 %
	1934	1935	1934	1935	
<b>Steinkohle</b>					
Insgesamt . . . . .	803 807	875 364	30 916	32 428	+ 4,89
davon					
Ruhr . . . . .	480 187	534 175	18 469	19 784	+ 7,12
Oberschlesien . . . . .	124 545	143 200	4 790	5 304	+ 10,73
Niederschlesien . . . . .	28 467	29 951	1 095	1 109	+ 1,28
Saar . . . . .	80 725	74 970	3 105	2 777	- 10,56
Aachen . . . . .	53 708	58 446	2 066	2 165	+ 4,79
Sachsen . . . . .	24 945	23 369	959	866	- 9,70
Ibbenbüren, Deister und Obernkirchen	11 230	11 253	432	423	- 2,08
<b>Braunkohle</b>					
Insgesamt . . . . .	318 221	347 563	12 241	12 892	+ 5,32
davon					
Mitteldeutschland . . . . .	138 105	149 949	5 312	5 571	+ 4,88
Westdeutschland <sup>1</sup> . . . . .	6 459	6 782	250	252	+ 0,80
Ostdeutschland . . . . .	85 857	99 056	3 302	3 669	+ 11,11
Süddeutschland . . . . .	9 401	9 762	362	362	—
Rheinland . . . . .	78 399	82 014	3 015	3 038	+ 0,76

<sup>1</sup> Ohne Rheinland.

**Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt**

in der am 30. August 1935 endigenden Woche<sup>1</sup>.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Besonders bemerkenswert für den britischen Kohlenmarkt war in der Berichtswoche die günstige Inlandnachfrage nach Northumberland-Kesselkohle. Durham leidet stark unter der Geschäftsstockung mit Italien; die schlechte Absatzlage einer Reihe von Zechen wird unmittelbar auf den Verlust am Gas- und Kokskohlenmarkt zurückgeführt. Man ist erstauet zu sehen, wie schnell sich Italien auf deutsche und polnische Kohle umgestellt hat. Wenngleich man auch der Ansicht ist, daß die italienischen Verbraucher mit dieser Lage auf die Dauer nicht zufrieden sein werden, so sind doch

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

die an Deutschland und Polen gefallenen Aufträge so umfangreich, daß Durham, selbst wenn sich auch die Absatzlage nach Italien wieder günstiger gestalten würde, in diesem Jahre schwere Verluste erleiden wird. Die bereits sehr gedrückte Stimmung im Durham-Gaskohlenabsatz hat noch eine weitere Verschlechterung erfahren. Am widerstandsfähigsten auf dem Markt verhielt sich Koks, der sowohl im Außenhandel als auch im Inlandgeschäft besser abging, als erwartet wurde. Besonders lebhaft gefragt war Hochofenkoks, der vor allem bei der heimischen Industrie flotten Absatz fand. In Kokskohle brachte die bessere Nachfrage des Binnenmarktes sowohl im Sichtgeschäft als auch für sofortige Lieferung in etwa einen Ersatz für die Ausfälle im Außenhandel. Durham-Kesselkohle erzielte einige günstige Abschlüsse. Allerdings führte die bereits in der Vorwoche erwähnte Nachfrage der norwegischen Staatseisenbahnen zu einer schweren Enttäuschung. Von der angeforderten Menge in Höhe von 35 000 t fielen nur 4000 t nach Durham, und zwar handelt es sich um Lambton beste Kesselkohle, die zu 15 s 2 1/2 d abgenommen wurde. Auch Wales wurde kaum bedacht, die Lieferung soll vielmehr zur Hauptsache nach Spitzbergen gefallen sein. Durham konnte einen Auftrag der Karskar-Werke in Schweden auf Lieferung von 17 000 t Horden-Kesselkohle für sich buchen. Die finnischen Staatseisenbahnen bestellten 10 000 t Horden-Kesselkohle und 14 000 t beste Northumberland-Kesselkohle, die von September bis Dezember verschifft werden sollen. Geringer waren die Abschlüsse in Gas- und Kokskohle. Die Gaswerke von Tallin nahmen 3500 t beste Wear-Gaskohle zum Preise von 19 s 2 d cif ab, und die Gaswerke von Gothenburg holten Angebote ein für 12 000 t Durham-Gaskohle. Der Bunkerkohlenmarkt hat in der Berichtswoche sehr enttäuscht. Die Nachfrage der Kohlenstationen ließ merklich nach, verschiedene große Läger sollen überfüllt sein. Die Preise blieben im allgemeinen die gleichen wie in der Woche zuvor.

2. Frachtenmarkt. Der britische Kohlenchartermarkt wird durch die neuerlichen polnischen und deutschen Verfrachtungen zum Mittelmeer stark benachteiligt. Italien nahm

große Mengen von Danzig und Rotterdam ab, und manche Schiffe haben ihre übliche Route aufgegeben, um in dieses Geschäft hineinzukommen, um so mehr, als in Rotterdam 7 s bezahlt werden. Etwas lebhafter war im großen und ganzen der Handel mit dem Baltikum und den skandinavischen Ländern, während das französische Geschäft sowie auch der Küstenhandel ziemlich ruhig und unregelmäßig verliefen. Auch die Kohlenstationen nahmen weniger Brennstoffe ab. Die Frachtraten konnten infolge Zurückhaltung der Schiffseigner im allgemeinen behauptet werden. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 6 s 11 d und für Tyne-Hamburg 4 s.

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

Der Markt für Teererzeugnisse blieb in der Berichtswoche weiterhin ziemlich flau. Die Abschlüsse hielten sich durchweg in bescheidenen Grenzen. Eine Änderung der Preise ist nicht eingetreten.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	23. August	30. August
	s	
Benzol (Standardpreis) . . 1 Gall.		1/3
Reinbenzol . . . . . 1 „		1/7
Reintoluol . . . . . 1 „		1/10
Karbolsäure, roh 60% . . 1 „		2/-
„ krist. 40% . . 1 lb.		1/4 1/2 - 1/6 3/4
Solventnaphtha I, ger. . . 1 Gall.		1/11 - 1/-
Rohnaphtha . . . . . 1 „		15 - 15 1/2
Kreosot . . . . . 1 „		32/6
Pech . . . . . 11 t		27/6 - 30/-
Rohteer . . . . . 1 „		
Schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 „		6 £ 14 s 6 d

Das Geschäft in schwefelsaurem Ammoniak war gleichfalls bei gleichbleibenden Preisen unverändert.

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

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

Tag	Kohlenförderung t	Koks- er- zeugung t	Preß- kohlen- her- stellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand auf dem Wasserwege				Wasser- stand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m) m
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrorter <sup>2</sup> t	Kanal- Zechen- H ä f e n t	private Rhein- t	insges. t	
Aug. 25.	Sonntag	59 674	—	2 500	—	—	—	—	—	1,77
26.	305 204	59 674	10 394	20 424	—	30 359	31 050	11 858	73 267	1,71
27.	310 728	61 110	10 091	19 649	—	25 964	39 466	10 249	75 679	1,72
28.	295 207	60 360	11 067	19 357	—	31 114	40 793	9 422	81 329	1,74
29.	291 650	61 296	9 160	19 441	—	31 874	40 388	9 320	81 582	1,74
30.	329 930	63 747	10 959	20 546	—	37 972	52 772	12 914	103 658	1,80
31.	294 999	64 321	9 620	19 991	—	37 027	46 122	10 654	93 803	1,95
zus.	1 827 718	430 182	61 291	121 908	—	194 310	250 591	64 417	509 318	
arbeitstäg.	304 620	61 455	10 215	20 318	—	32 385	41 765	10 736	84 886	

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

## PATENTBERICHT.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 22. August 1935.

1a. 1345716. Fried. Krupp AG., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Vorrichtung zum Aussondern lignitischer Fasern aus Braunkohle. 5. 5. 33.

5b. 1345917. Karl Brieden, Bochum. Bohrstaub-Nieder-schlagapparat. 26. 6. 35.

81e. 1345785. Henschel & Sohn AG., Kassel. Einrichtung zum Umfüllen von pulverförmigem Gut, besonders Kohlenstaub, aus einem höher gelegenen Behälter in einen zweiten, tiefer gelegenen Bunker. 24. 12. 30.

81e. 1345794. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Kratzerkette für Kratz- und Bremsförderer. 9. 7. 34.

### Patent-Anmeldungen,

die vom 22. August 1935 an zwei Monate lang in der Ausgehalde des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 21. K. 130628. Fried. Krupp AG., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Reinigungsvorrichtung für Scheibenwalzenroste. Zus. z. Pat. 600819. 29. 6. 33.

1a, 21. Z. 22346. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-AG., Zeitz. Siebrostwalze für die Grobklassierung. 11. 3. 35.

5b, 41/10. L. 84360. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Fahrbares Baggergerät zur gesonderten Hereingewinnung von Zwischenmitteln. 28. 8. 33.

5c, 10/01. W. 90580. Ferdinand Wigand, Oberhausen-Sterkrade. Nachgiebiger zweiteiliger Grubenstempel. 9. 12. 32.



5c, 11. W. 94603. Heinrich Walbröhl, Witterschlick bei Bonn. Einrichtung zum Vortreiben der Pfähle für den Stollenbau. 6. 7. 34.

5d, 11. G. 89097. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen. Fördereinrichtung für den Schrägbau mit Hilfe von Umlaufförderern. 5. 11. 34.

10a, 19/01. C. 49251. Collin & Co., Dortmund. Koks-kammeröfen mit in der Ofendecke liegenden und durch eine Reihe von Öffnungen mit den Ofenkammern verbundenen Gasabzugskanälen. 25. 5. 34.

10a, 37. D. 63648. Thomas Malcolm Davidson, Hatch End (England). Schieberventil zum Schließen von Leitungen für die Entleerung fester Rückstände aus Drehrohröfen. 5. 4. 30. Großbritannien 17. 10. 29.

10b, 9/01. M. 123203. Montan- und Industrialwerke vorm. Joh. Dav. Starck, Unterreichenau bei Falkenau a. Eger (Tschechoslowakei). Verfahren zur Herstellung von Brikettiergut aus Braunkohle. 10. 3. 33. Tschechoslowakei 19. 3. 32.

35a, 1/15. G. 86859 und 87482. Gutehoffnungshütte Oberhausen AG., Oberhausen (Rhd.). Bremseinrichtung für Förderanlagen. Zus. z. Anm. G. 85292. 18. 11. 33 und 20. 2. 34.

81e, 1. R. 87447. Joseph Nelson Octavius Rogers und Thomas Charlton, Silksworth bei Sunderland (England). Fahrbare Fördervorrichtung für Kohle o. dgl. Stoffe mit endlosem Band. 7. 3. 33. Großbritannien 20. 7. und 21. 11. 32.

81e, 29. G. 88740. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen. Pendelnd aufgehängter Ladesenker für abriebempfindliches Gut. 10. 9. 34.

### 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.)

1a (21). 617480, vom 20. 11. 31. Erteilung bekanntgemacht am 1. 8. 35. Fried. Krupp AG., Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. *Klassierrost, bei dem auf hintereinander angeordnete und gemeinsam angetriebenen Wellen die den Rost bildenden Scheiben nebeneinander exzentrisch befestigt und in Gruppen von zwei oder mehr Scheiben gegeneinander versetzt sind.* Zus. z. Pat. 615251. Das Hauptpatent hat angefangen am 20. 6. 31.

Zwischen je zwei auf der gleichen Welle sitzenden Scheibengruppen ist eine den Spalt zwischen den Gruppen abdeckende Platte vorgesehen. Die Platte kann an dem zwischen die Scheiben greifenden Abstreicher angebracht sein. Die Abdeckplatten können auch durch auf den Wellen des Rostes achsgleich angeordnete runde Scheiben gebildet werden, die abwechselnd von Welle zu Welle einen größeren und kleinern Durchmesser haben. Zum Abdecken sämtlicher in einer Ebene liegenden Spalten dient eine Zwischenwand, die lose auf die Wellen aufgesetzt ist.

5b (903). 617640, vom 9. 10. 32. Erteilung bekanntgemacht am 8. 8. 35. de Boer G. m. b. H. in Emden. *Durchblasevorrichtung für Druckluflthämmer.*

Die Vorrichtung ist für Druckluflthämmer bestimmt, deren Zylinder am Handgriffende offen und in einer an diesem Ende vorgesehenen geschlossenen Kammer verschiebbar ist. Bei solchen Hämmer ist der Kolben mit einer mittlern Bohrung versehen, die zum Zuführen der Druckluft zu den Zylinderräumen dient. Diese Bohrung ist durch eine engere Bohrung mit dem hohlen Meißel (Bohrer) der Hämmer verbunden und an der Stelle, an der die engere Bohrung in die weitere mündet, ist ein Ventil vorgesehen. Dieses wird durch eine Feder in der Schließlage gehalten und vom Handgriff aus geöffnet, wenn Druckluft durch den hohlen Meißel (Bohrer) in das Bohrloch geblasen werden soll.

5c (910). 617442, vom 7. 1. 33. Erteilung bekanntgemacht am 1. 8. 35. Vereinigte Stahlwerke AG. in Düsseldorf und Max Schneider in Duisburg-Ruhrort. *Streckenausbau mit eisernen Ausbaurahmen und Verschalung.* Zus. z. Pat. 602485. Das Hauptpatent hat angefangen am 28. 4. 32.

Die Schalbleche der bei dem Ausbau gemäß dem Hauptpatent auf der dem Streckenninnern zugewandten Seite der Ausbaurahmen angeordneten Verschalung werden von U-förmigen Bügeln getragen, welche die Ausbaurahmen umgreifen. Jeder U-förmige Bügel durchdringt mit beiden

Schenkeln zwei Nachbarschalbleche. Dabei werden die Schalbleche von den Bügeln durch mit deren Schenkel in Eingriff befindliche Befestigungsmittel gehalten. Als Befestigungsmittel können über geschlitzte Unterlegscheiben auf die Schenkel der Bügel geschraubte Muttern oder durch Schlitz der Schenkel gesteckte Keile dienen. Die freien Enden der Bügelschenkel können auch längsgeschlitzt und hinter der Verschalung so nach entgegengesetzter Richtung umgebogen werden, daß die eine Umbiegung am äußern und die andere am innern Schalblech anliegt.

5c (901). 617467, vom 20. 1. 31. Erteilung bekanntgemacht am 1. 8. 35. Heinrich Toussaint in Berlin-Lankwitz und Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Co. G. m. b. H. in Bochum. *Polygonnotstütze für den Polygonstreckenausbau in Gruben.*

Die Stütze besteht aus einer zwei aneinanderstoßende Polygonstempel sehnartig verbindenden Strebe, die mit dem von den beiden Stempeln gebildeten Knotenpunkt so verbunden ist, daß sie nach außen und innen nicht ausweichen kann. Die Stütze kann von dem Knotenpunkt zum Gebirge führen und zwischen je zwei Polygonen aufgestellt sein. Ferner können die Stützen die Stempel muldenförmig umfassen, so daß diese darin gleiten. In diesem Fall können die Enden der Stütze in Richtung der Polygonstempel umgebogen sein. Im Knotenpunkt der Polygone läßt sich außerdem ein Quetschholz anbringen und so mit der Stütze verbinden, daß es weder nach innen noch nach außen ausweichen vermag.

10a (401). 617359, vom 2. 3. 33. Erteilung bekanntgemacht am 25. 7. 35. Heinrich Koppers G. m. b. H. in Essen. *Ofen zur Mitteltemperaturverkokung bituminöser Brennstoffe.*

In jeder Heizwand der Verkokungskammern des Ofens sind nebeneinanderliegende Heizzüge vorgesehen. Die einander gegenüberliegenden Heizzüge beider Heizwände der ungeradzahlgigen oder geradzahlgigen Kammern stehen am obren Ende durch einen über der Kammer und am untern Ende durch einen unter der Kammer liegenden Kanal miteinander in Verbindung. Die Heizgase werden am untern Ende des einen Heizzuges eingeführt, so daß sie in diesem aufwärts und in dem gegenüberliegenden Heizzug abwärts strömen. Je zwei nebeneinanderliegende Heizzüge der einen Heizwand können mit den beiden ihnen gegenüberliegenden Heizzügen der andern Heizwand durch gemeinsame Kanäle verbunden sein. Unter den Kammern, unter denen keine die Heizzüge verbindenden Kanäle liegen, sind ein oder zwei zum Speisen der beiden angrenzenden, im gleichen Sinne beaufschlagten Heizwände dienende Starkgaskanäle angeordnet.

35a (2201). 617548, vom 14. 5. 33. Erteilung bekanntgemacht am 1. 8. 35. Siemens-Schuckertwerke AG. in Berlin-Siemensstadt. *Einrichtung zum Stillsetzen von Leonard-Fördermaschinen, bei denen zugleich mit der Abschaltung der Erregung der Steuerdynamo im Erregerstromkreis des Fördermotors ein Schwingwiderstand eingeschaltet wird.*

Im Erregerkreis der Erregermaschine ist außer dem Schwingwiderstand ein Widerstand eingeschaltet, der etwa den 1,5fachen Ohmwert des Gesamtwiderstandes des Erregerkreises hat. Der Ohmwert des Schwingwiderstandes beträgt mindestens das Dreifache des Widerstandes der Feldwicklung des Fördermotors. Die Schalter für die beiden Widerstände sind so ausgebildet, daß beide Widerstände gleichzeitig eingeschaltet werden.

35c (305). 614454, vom 26. 4. 33. Erteilung bekanntgemacht am 13. 6. 35. Aktiengesellschaft vormals Skodawerke in Pilsen (Prag). *Vereinigte Manövrier- und Sicherheitsbremse für Fördermaschinen.* Priorität vom 29. 4. 32 ist in Anspruch genommen.

Zwischen der Sicherheitsbremse und dem zu den Bremsbacken der Fördermaschine führenden Hebel ist ein mit der Manövrierbremse verbundenes ein- oder mehrteiliges keilartiges Glied angeordnet. Das Glied kann als Keil ausgebildet, mit dem Handhebel der Manövrierbremse verbunden und zwischen einer zum Bewegen des zu den Bremsbacken führenden Hebels dienenden Rolle sowie einer von dem Fallgewicht der Sicherheitsbremse bewegten Rolle angeordnet sein. Die Flächen des keilartigen Gliedes können ferner kurvenförmig sein.

81e (9). 617372, vom 17.7.32. Erteilung bekanntgemacht am 25.7.35. Dr. Kurt Uellner in Düsseldorf. *Trommelbeläge für Transportbänder.*

Die für die Umlenktrummeln der Förderbänder von Absetzvorrichtungen o. dgl. bestimmten Beläge bestehen aus Asbest oder einer organischen Faser mit Rauhkörpern, die aus Lösungen von Metallsalzen oder -hydroxyden mit Lösungen von Alkalisalzen oder -hydroxyden niedergeschlagen sind. Die Rauhkörper können auch aus nicht wasserlöslichen anorganischen Verbindungen (Oxyden, Hydroxyden oder Salzen der alkalischen Erden, der Magnesiumgruppe der Erdmetalle, des Aluminiums, des Zinns, des Eisens usw.) durch doppelte Umsetzung mit Lösungen von Hydroxyden oder Salzen der Alkalimetalle gebildet werden.

81e (14). 617373, vom 20.9.32. Erteilung bekanntgemacht am 25.7.35. Eisenwerk Weserhütte AG. und Hermann Cornelius in Bad Oeynhausen (Westf.). *Mitnehmerkettenantrieb für endlose Förderwagenzüge.*

Der Antrieb besteht aus einer an beiden Trummen des Wagenzuges angreifenden Mitnehmerkette, die in ihrer Längsrichtung verschiebbar ist. Die Kette steht unter der Wirkung einer äußern Kraft (z. B. einer Feder), welche die Kette in der Fahrriechtung des aufwärts fahrenden Trummes des Wagenzuges zu verschieben sucht. Diese Kraft kann einstellbar sein. Der Antrieb kann auch aus zwei je an einem Trumm des Wagenzuges angreifenden, getrieblich miteinander verbundenen Mitnehmerketten bestehen. In diesem Fall wird die Kette, die an dem aufwärts fahrenden Trumm des Wagenzuges angreift, verschiebbar gelagert und der Wirkung der äußern Kraft ausgesetzt.

## BÜCHERSCHAU.

(Die hier genannten Bücher können durch die Verlag Glückauf G. m. b. H., Essen, bezogen werden.)

**Chemische Ingenieur-Technik.** Von Ing.-Chem. Dr.-phil. Ernst Berl, Professor am Carnegie Institute of Technology, Pittsburgh (USA.), früher Professor der Technischen Chemie und Elektrochemie an der Technischen Hochschule zu Darmstadt. Unter Mitwirkung von Dr.-Ing. R. Bemann u. a. 1. Bd. 874 S. mit 700 Abb. und 1 Taf. Berlin 1935, Julius Springer. Subskriptionspreis geb. 96 *M.*

In diesem dreibändigen Werk will der Verfasser für die in der chemischen Praxis stehenden Chemiker, Physiker, Maschinenbauer und Elektrotechniker ein Nachschlagewerk schaffen, in dem sie auf alle aus diesen benachbarten Arbeitsgebieten in der chemischen Technik vorkommenden Fragen Antwort finden können. Seinem Aufbau und Umfang nach steht das in gemeinsamer Arbeit mit zahlreichen namhaften Fachgenossen aus Wissenschaft und Praxis entstandene Werk zwischen einem Hand- und einem Lehrbuch. Durch die dafür gewählte Darstellung werden die theoretische und die praktische Seite chemisch-technischer Probleme in gleicher Weise behandelt. In vielen Fällen sind die Einzelabschnitte so gegliedert, daß erst die theoretischen Grundlagen und dann die sich darauf aufbauenden praktischen Anwendungen besprochen werden.

Der erste Band beginnt mit einer Abhandlung über praktisch-mathematische Grundlagen, worin eine geschickte Auswahl aus Teilgebieten der Mathematik in gedrängter Fassung getroffen worden ist. Im besondern werden hier gerade dem Nichtmathematiker alle Hilfsmittel dargelegt, welche die Mathematik in ihren graphischen Verfahren zur übersichtlichen Auswertung von Ergebnissen jedweder Art bietet. Ausführlich wird auch auf die mathematische Statistik und Fehlerberechnung eingegangen.

In dem zweiten Abschnitt werden eingehend Thermodynamik, Gleichgewichts- und Geschwindigkeitslehre erörtert. In kurzer, aber allgemein verständlicher, flüssiger Form und in logischem Aufbau werden zunächst die Grundgesetze der Thermodynamik an den idealen Gasen entwickelt. Zahlreiche Beispiele erläutern ihre praktische Anwendung. Darauf aufbauend bespricht der Verfasser die Grundgesetze der realen Gase, Flüssigkeiten und festen Körper (Kristalle) und schließt daran eine sehr gute lehrbuchmäßige Abhandlung über die drei Hauptsätze der Thermodynamik. In der gleichen kurzen und klaren Fassung werden dann die Gesetzmäßigkeiten der Gleichgewichts- und Geschwindigkeitslehre, wie Phasenregel, Massenwirkungsgesetz, Polymorphie, van't Hoff'sche Gesetze, Diffusion, Wärmeleitung usw., erörtert.

Die beiden folgenden Abschnitte beschäftigen sich mit zwei für die chemische Technik der Neuzeit besonders wichtigen Sondergebieten, der Katalyse und der Phasenlehre. Ihre Herausnahme aus der vorhergehenden allgemeinen Besprechung physiko-chemischer Vorgänge ist als eine glückliche Lösung zu bezeichnen, weil andernfalls

besonders die Beschreibung der Phasenlehre stark an Übersichtlichkeit eingebüßt hätte.

Eine sehr eingehende Behandlung erfahren die Vorgänge bei der Verbrennung, Spaltung und Bildung von Brennstoffen. Die Thermodynamik und Kinetik dieser Prozesse werden nach dem neusten Stande der wissenschaftlichen Forschung unter Heranziehung zahlreicher Beispiele von besonderer technischer Bedeutung und mit Hilfe von Schaubildern und Zeichnungen veranschaulicht. Zur Vermeidung von Irrtümern wäre es allerdings ratsam gewesen, daß die Verfasser bei der Heizwertberechnung in diesem Abschnitt und auch in dem spätern Abschnitt über technische Meß- und Regelverfahren die Verdampfungswärme des Wassers bei 20°C in Übereinstimmung mit dem Normblatt DIN D. V. M. 3716 zu 585 kcal/kg angenommen hätten. Schließlich wird noch auf die verschiedenen Verbrennungsformen fester und flüssiger Brennstoffe unter Berücksichtigung der heutigen Anschauungen eingegangen.

Der folgende Abschnitt berichtet nach einer kurzen Besprechung der theoretischen Grundlagen sehr ausführlich über die Anwendungsgebiete der Elektrotechnik. Leider kann der Chemie-Ingenieur aus den zahlreichen Angaben über Bau und Wirkungsweise der die Elektrizität erzeugenden und umwandelnden Maschinen nicht den entsprechenden Nutzen ziehen. Deshalb würde durch eine starke Kürzung dieses Kapitels, abgesehen von den Teilabschnitten über Akkumulatoren, Elektrofilter und elektrische Heizung, und durch die Einfügung eines Kapitels über elektro-chemische Prozesse eine umfassendere Gestaltung des Werkes erreicht werden.

Sehr wichtige Hinweise enthalten schließlich die beiden letzten großen Abschnitte über Werkstoffe für die chemische Ingenieurtechnik und über die technischen Meß- und Regelverfahren. In richtiger Einschätzung ihrer Bedeutung für den in der Praxis Stehenden sind sie handbuchartig ausgebaut. Besondere Beachtung verdienen die beiden ausführlichen Zahlentafeln über Korrosionsbeständigkeit der Baustoffe für chemische Geräte sowie die Hinweise auf die Materialprüfung.

Das Urteil über diesen ersten der drei Bände kann dahingehend zusammengefaßt werden, daß er ein Nachschlagewerk von umfassendem Charakter für jeden in der chemischen Industrie tätigen Chemiker und Ingenieur darstellt. Die zahlreich eingestreuten Literaturangaben bieten jedem die Möglichkeit, die Probleme eingehender zu studieren, die sich hier infolge der Fülle des Stoffes nur kurz haben behandeln lassen. Dr. Müller-Neuglück.

**Distillation des combustibles solides.** Classification des combustibles. Distillation des charbons à haute et à basse température. Distillation des bois. Cours professé à l'école spéciale des ingénieurs techniciens de l'université du travail de Charleroi. Von Professeur

A. R. Matthis. Préfaces de M. J. Hiernaux et de M. P. Fournel. 496 S. mit 120 Abb. Liège 1935, Librairie Polytechnique Ch. Béranger. Preis geh. 110 Fr.

Das Buch behandelt die Einteilung der festen Brennstoffe, die Verkokung bei hoher und niedriger Temperatur und die Holzverkokung. Im Abschnitt »Verkokung« werden die verschiedenen Ofenbauarten ausführlich besprochen, wobei sich allerdings zeigt, daß das Buch im wesentlichen auf belgische Verhältnisse zugeschnitten ist; so werden z. B. nur die Öfen von Coppée, Lecocq, Semet-Solvay und Piette beschrieben. Die folgenden Kapitel behandeln die Verkokung und ihre Erzeugnisse sowie die Gewinnung der Nebenerzeugnisse; ferner werden die im Kokereilaboratorium üblichen Arbeitsweisen zur Untersuchung von Kohle, Koks, Gas und Nebenerzeugnissen erörtert.

Der Abschnitt über »Tieftemperaturverkokung« beschreibt nach einem allgemeinen Überblick eine Reihe von Ofenbauarten, trifft jedoch keine Auswahl nach den heutigen Gesichtspunkten der Verwendungsfähigkeit unter den verschiedenen Bauarten. In einem neuzeitlichen Buch dürften an dieser Stelle die Verfahren und Ofenbauarten der Gesellschaften Brennstoff-Technik und Koppers (Carbolux) nicht fehlen.

Ein kurzes Kapitel behandelt endlich die Spaltung und die Hydrierung des Urteeres, dem sich ein weiteres über die aus Steinkohlenteer gewonnenen synthetischen Farbstoffe anschließt.

Das Buch gibt im allgemeinen einen guten Überblick über die in Belgien zurzeit in Betrieb befindlichen Verkokungsverfahren, ohne aber die Einzelheiten mit der Ausführlichkeit, wie z. B. das Handbuch von Gluud, zu berücksichtigen. Die Nützlichkeit des Buches für die belgische Industrie der Brennstoffveredlung soll keineswegs verkannt werden. Für den deutschen Fachmann ergeben

sich jedoch keine Gesichtspunkte, die eine besondere Empfehlung des Buches für ihn rechtfertigen.

Nedelmann.

**Jahrbuch für den Ruhrkohlenbezirk** (früher: Jahrbuch für den Oberbergamtsbezirk Dortmund). Gegründet von Geh. Bergrat Dr. jur. Weidtmann, weitergeführt von Diedrich und Alfred Baedeker. Ein Führer durch die niederrheinisch-westfälische Montanindustrie, die Elektrizitätswerke und Großbanken nebst einer Darstellung aller in Betracht kommenden Behörden und Organisationen, bearb. und hrsg. vom Verein für die bergbaulichen Interessen, Essen. 33. Jg. (1935) 648 S. mit 1 Bildnis. Essen 1935, Verlag Glückauf G. m. b. H. Preis geb. 26 *M.*

Der 33. Jahrgang des bekannten und bewährten Jahrbuches schließt sich nach Inhalt, Einteilung und Ausstattung seinen Vorgängern an. Es bringt nach dem Stande vom 1. Januar 1935 eine genaue Angabe über alle Bergwerke des niederrheinisch-westfälischen Industriebezirks, die damit verbundene Hüttenindustrie, die Elektrizitätswerke und die Großbanken. Es enthält ferner ausführliche Mitteilungen über alle bergbaulichen Behörden, Körperschaften, Absatz- und Verwertungsgesellschaften im Ruhrkohlenbezirk sowie ein Verzeichnis der Markscheider im Bezirk des Oberbergamts Dortmund. Der statistische Teil bietet eine Statistik über die Gewinnung und die Belegschaft der Ruhrzechen. Neu aufgenommen sind die Angaben über den Treuhänder der Arbeit für das Wirtschaftsgebiet Westfalen, die Deutsche Arbeitsfront innerhalb des Treuhänderbezirkes Westfalen und die Deutsche Arbeitsfront Reichsbetriebsgemeinschaft Bergbau. Dem Buche vorangestellt sind Bild und Lebensbeschreibung des Vorsitzenden des Vorstandes der Gelsenkirchener Bergwerks-AG., Dr.-Ing. eh. Gustav Knepper, des Vorsitzenden der Wirtschaftsgruppe Bergbau.

Dr. Schlüter.

## ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 27–30 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Mineralogie und Geologie.

Kohle und Kapillarität. Von Nashan. Glückauf 71 (1935) S. 805/12\*. Grundlagen, Wiederholbarkeit und Genauigkeit der Versuche. Versuchsordnung und Durchführung. Einfluß der Oberflächenspannung der benutzten Saugflüssigkeit sowie der Lagerdauer der Kchle. Zusammenhänge zwischen Kapillarität und Flözuzgehörigkeit der Kohle.

Geophysical surveying in South Wales. Von Cox. Min. Mag. 53 (1935) S. 73/85\*. Darstellung der geophysikalischen Erforschung eines Steinkohlenfeldes nach drei verschiedenen Verfahren. Kennzeichnung der Arbeitsweise und der erzielten Ergebnisse.

The western Abyssinian plateau. Von Eve. Min. Mag. 53 (1935) S. 85/88\*. Angaben über die Mineralvorkommen im abessinischen Hochland westlich von Gambeila.

### Bergwesen.

Rationalisation of a Saar Colliery. Von Motreul. Colliery Guard. 151 (1935) S. 283/86\*. Bericht über die wirtschaftliche Gestaltung des Betriebes auf einer Saargrube.

Der deutsche Braunkohlenbergbau. Von Fries. Schlägel u. Eisen, Brück 33 (1935) S. 167/75\*. Überblick über die Entwicklung und den heutigen Stand seiner Technik im Tiefbau und Tagebau.

Electricity in mines. Colliery Guard 151 (1935) S. 291/92. Bericht der Aufsichtsbehörde für das Jahr 1934. Überblick über die durch den elektrischen Strom verursachten Unfälle. Verbreitung des elektrischen Antriebs in den verschiedenen englischen Bergbaubezirken.

Erdölförderung unter weitestgehendem Schutze des Lagerstättendruckes. Von Hummel.

(Schluß.) Allg. öst. Chem.- u. Techn. Ztg. 53 (1935) S. 205/18\*. Maßnahmen zur Steigerung der Ölförderung: Neuaufbohren und Torpedieren, Einpressen von Gas oder Luft, Wasserüberfluten usw. Verwertung des Erdgases zur Gasolin-gewinnung sowie des entbenzinierten Erdgases. Schrifttum.

Stand und Ziele der Braunkohlen-Montan-Hydrologie. Von Nahsen. Braunkohle 34 (1935) S. 553/61\*. Die Abzapfung. Erscheinungsformen des Wassers, Schwimmsandes und Tones. Bestimmung des Kapillarwertes. Körnungen und Bezeichnungen von Sanden. Aus- und Vorrichtungen der Wasserlagerstätten. Der Wasser-ingenieur.

Wire ropes. (Forts.) Colliery Guard. 151 (1935) S. 288/90. Vorrichtung zur Messung des Spurlattenabstandes. Seilbeanspruchung bei verschiedener Geschwindigkeit. (Forts. f.)

Treatment of coal slurry. Iron Coal Trad. Rev. 131 (1935) S. 233/35\*. Aufbau der Kohlenwäsche einer englischen Anthrazitgrube. Feinstkohlenaufbereitung.

Neuerungen auf dem Gebiete der Kohlen-trocknung. Von Jordan. Techn. Bl., Düsseld. 25 (1935) S. 580/82\*. Beschreibung verschiedener Bauarten von Röhrentrocknern. (Schluß f.)

Asbest-Zement und seine Verwendung im Bergbau. Von Siegmund. Schlägel u. Eisen, Brück 33 (1935) S. 177/81\*. Beispiele für die Anwendung des Asbest-Zementes beim Bau von Förderbrücken, von Rohren für Druck- und Abwasserleitungen, Abgasleitungen usw.

Betrachtungen zur Baugrundschädenfrage. Von Keller. Glückauf 71 (1935) S. 812/14\*. Tektonisch und stratigraphisch bedingte Bodensenkungen. Beispiele für stratigraphisch bedingte Baugrundschäden.

### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Moderne Feuerungsroste. Von Schulze-Manitius. Feuerungstechn. 23 (1935) S. 86/90\*. Wanderrostfeuerung mit mehreren Unterwindkammern und Schichtreglung.

<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.

Rostfeuerung mit Sauggebläse zur Rückförderung von Rostdurchfallbrennstoff in den Feuerraum. Rückschubrost. Walzenrost aus hohlen Walzen.

Untersuchungen über die Verbrennungsvorgänge bei der Verfeuerung oberbayerischer Pechkohlen in der Wandrostfeuerung. Von Meier. Z. bayer. Revis.-Ver. 39 (15) S. 135/37\*. Beschreibung der Versuchfeuerung sowie der Einrichtungen zur Entnahme von Kohlen- und Gasphen. (Forts. f.)

Labyrinthdichtungen und Fliehkraft. Von Gerke. Wärme 58 (1935) S. 529/34. Aufstellung der allgemeinen Gleichung für die Ausflußmenge einer Labyrinthdichtung bei Berücksichtigung der Fliehkraft. Untersuchung des Verhältnisses der Ausflüßmengen des Labyrinthes mit und ohne Fliehkraftwirkung.

Graphitschmierung und Lagermetall. Von Lenz. Petroleum 31 (1935) H. 33, S. 1/5\*. Nachweis, daß die Art des Lagermetalls bei der Graphitschmierung nicht mehr die große Rolle wie bei der reinen Schmierung spielt.

Das Schweißen von Stählen höherer Festigkeit. Von Zeyen. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 901/06\*. Schweißbarkeit von Stählen mit höherem Kohlenstoffgehalt. Stähle für Gasschmelzschweißung bei geringen Wandstärken. Schweißung legierter Stähle hoher Festigkeit.

Die Praxis der Flugstaubmessung. Von Rosin und Rammler. (Schluß.) Braunkohle 34 (1935) S. 542/46\*. Auswertung der Messungen. Vereinfachte Flugstaubmessung. Schlußbetrachtungen.

#### Elektrotechnik.

Industrielle Elektrowärme. Von Masukowitz. Elektr.-Wirtsch. 34 (1935) S. 499/504\*. Entwicklungsstufen. Verbreitung, Vorteile, Wirtschaftlichkeit und allgemeine Bedeutung.

#### Chemische Technologie.

Der Koksöfenstein. Von Koeppel. Glückauf 71 (1935) S. 797/805\*. Ursachen für die Zerstörung von Koksöfensteinen: Angriff durch Temperaturwechsel und durch Kohlenoxydzerfall. Zweckmäßige Beschaffenheit des Koksöfensteinens. Gesichtspunkte zur Temperaturwechselbeständigkeit und zur Kohlenoxydzerersetzung. (Schluß f.)

Die wärmetechnischen Grundlagen des Ofenbetriebes. Von Schläpfer. Schweiz. Ver. Gas- u. Wasserfachm. Monatsbull. 15 (1935) S. 197/213\*. Eingehende Darlegung des Verkokungsvorganges nach dem heutigen Stand der Technik. Mitteilung eigener Versuchsergebnisse an Öfen verschiedener Bauart.

The Bawtry coke ovens and by-product plant. Coal Carbonis. 1 (1935) S. 55/60 und 65\*. Die Koksöfen und die Maschineneinrichtungen. Gassammelleitungen. Nebenproduktenanlagen. Benzolanlage. (Forts. f.)

The application of hydrogenation to carbonisation. Coal Carbonis. 1 (1935) S. 61/63. Einfluß des Drucks und der Temperatur. Katalysatoren. Gewinnung von Motorbrennstoffen.

Production of gasoline by polymerization of olefins. Von Wagner. Ind. Engng. Chem. 27 (1935) S. 933/36\*. Die Erzeugung von Gasolin durch Polymerisation von Olefinen. Grundlagen des Verfahrens. Beschreibung einer betriebsmäßig arbeitenden Anlage.

Thermal reactions of gaseous hydrocarbons. Ind. Engng. Chem. 27 (1935) S. 917/33\*. Eingehende Untersuchungen über die thermische Zersetzung der verschiedenen gasförmigen Kohlenwasserstoffe (Paraffine, Olefine, Azetylene und Zykloparaffine).

Fortschritte in der Untersuchung und Bewertung von Leichtkraftstoffen. Von Schildwäcker und Martin. Brennstoff-Chem. 16 (1935) S. 301/09\*. Untersuchungen über die Zusammensetzung der Kraftstoffe. Bestimmung des Gum-Gehaltes von Benzin. Feststellung der Harzbildner in Benzol. Siedeanalyse. Schwefelgehalt. Ermittlung des Wassergehalts und der Klopfestigkeit. Schrifttum.

Zur Bestimmung der Brom- bzw. Jodzahl bei Mineralschmierölen. Von Casimir und Dimitriu. Petroleum 31 (1935) H. 33, S. 1/4\*. Beobachtungen bei den verschiedenen Verfahren. Unbeständigkeit der Bromderivate einiger Kohlenwasserstoffe. Wirkung der Reaktionsdauer, des Bromüberschusses und der chemischen Zusammensetzung des Lösungsmittels.

Feuerschutz in Mineralölbetrieben. Von Hartung. Öl u. Kohle 11 (1935) S. 533/40\*. Betriebsgefährlichkeit der Mineralöle. Schutzmaßnahmen für ihre Lagerung. Polizeiliche Vorschriften. Gestaltung der Tanks und der Lagerhöfe. Sicherheit im Betrieb. Chemisch-physikalische und technische Grundlagen sowie Einrichtung und Betrieb der Schaumlöschanlagen.

Keramische Isolierstoffe bei hohen Temperaturen. Von Weicker. Elektrotechn. Z. 56 (1935) S. 937/39\*. Versuchsordnung zur Bestimmung des Isolationswiderstandes keramischer Werkstoffe bei Temperaturen von 200–600°.

Analytische Schnellmethoden in der Zementindustrie. Von Meier. Zement 24 (1935) S. 517/21. Bestimmung der Kieselsäure in säureunlöslichen, aufzuschließenden Rohstoffen und Zuschlägen sowie in technischen Zementrohmehlen. Bestimmung der Sesquioxide.

#### Chemie und Physik.

Die mittlere spezifische Wärme der Gase. Von Gumz. Feuerungstechn. 23 (1935) S. 85/86. Ableitung der spezifischen Wärme aus spektroskopischen Angaben. Umrechnung auf den Druck von 760 mm QS.

A short account of the theory of lubrication. Von Hersey. J. Franklin Inst. 220 (1935) S. 187/214\*. Erörterung und Vergleich verschiedener Theorien zur Erklärung der Schmierwirkung.

#### Gesetzgebung und Verwaltung.

Die Wanderversicherung nach geltendem Knappschaftsrecht. Von Thielmann. Braunkohle 34 (1935) S. 537/42. Wartezeit. Erhaltung und Wiederaufleben der Anwartschaft. Berechnung der Leistungen. Besonderheiten der Wanderversicherung bei freiwilliger Weiterversicherung. Verfahren. Übergangsvorschriften.

Das Gesetz über den Güterfernverkehr mit Kraftfahrzeugen. Von Sögtrop. Braunkohle 34 (1935) S. 561/64. Erörterung der gesetzlichen Vorschriften, die einen gerechten Leistungswettbewerb zwischen Eisenbahnen und Kraftfahrzeugen sicherstellen sollen.

#### Wirtschaft und Statistik.

Die steenkohlenindustrie in Polen. Von de Jongh. Ingenieur Haag 50 (1935) S. M 15/19. Entwicklung der polnischen Steinkohlenindustrie in den letzten Jahren. Arbeiterverhältnisse, Kohlenpreise, Erzeugung und Ausfuhr.

#### Verkehrs- und Verladewesen.

Gefäße für Transport und Lagerung von Mineralölen. Öl u. Kohle 11 (1935) S. 542/45\*. Übersicht über die verschiedenen Arten von Transportfässern: Holzfässer, Eisenfässer, Aluminiumfässer.

### PERSONLICHES.

Ernannt worden sind:

der Oberbergrat Schwager bei dem Oberbergamt in Halle und der Oberbergrat Klingholz bei dem Oberbergamt in Bonn zu Oberbergräten als Abteilungsleiter, der Bergrat Dr. Stahl bei dem Oberbergamt in Bonn zum Oberbergrat als Mitglied dieses Oberbergamts, der Bergrat Segering bei dem Bergrevier Gleiwitz-Süd zum Ersten Bergrat daselbst, die Bergassessoren Tschauener bei dem Bergrevier Bottrop, Biesing bei dem Bergrevier Aachen, Roberg bei dem Bergrevier Gelsenkirchen und der Gerichtsassessor Dr. Klockmann bei dem Oberbergamt in Clausthal-Zentral zu Bergräten.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Schmitz vom 10. August an auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Hauptverwaltung der Bergwerksgesellschaft Hibernia AG. in Herne, der Bergassessor Schneider vom 1. September an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Bergwerksgesellschaft Hibernia AG., Steinkohlenbergwerk Glödebeck.