GLÜCKAUF
Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 28 13. Juli 1935 71. Jahrg.

Untersuchungen zur Klärung des Vorgangs der Waschölverdickung.

Von Dr.-Ing. Fr. Schulte, Castrop-Rauxel 3.

Bekanntlich ist das Benzolwaschöl im üblichen Kokerei- und Gaswerksbetrieb aus wirtschaftlichen Gründen nur etwa 3 Monate gebrauchsfähig. Schon zu Beginn des Umlaufes eines Frischwaschöls aus Steinkohlenteer macht sich eine merkliche Viskositätssteigerung geltend, die allmählich einen solchen Grad annimmt, daß das Waschöl nicht mehr in der Lage ist, in der ihm zugewiesenen Zeit innerhalb der Benzolwäscher die Benzolkohlenwasserstoffe aus dem Gas in genügender Schnelligkeit zu absorbieren. Infolgedessen tritt eine Erhöhung des Benzolgehaltes im Endgas ein, denn bei der Viskositätssteigerung wird auch das Mollekulargewicht erhöht und der Film des Waschöls auf den Füllkörpern in den Benzolwäschern dicker, wodurch sich naturgemäß der Diffusionskoeffizient der Benzolaufnahme ändert[1].

Frühere Forschungsergebnisse.

Man hat zunächst die Waschölverdickung als gegebene Tatsache hingenommen und sich darauf beschränkt, durch Verbesserungen an den Wasch- und Abtreibeinrichtungen die Kosten des Waschölverbrauches zu verringern. Erst seit dem Jahre 1922 haben sich verschiedene Forscher mit der Ursache der Waschölverdickung beschäftigt und darauf hingewiesen, daß sie hauptsächlich auf die Schwefelaufnahme zurückzuführen sei. Darauf gründeten sich Vorschläge, das Gas zuerst zu entschwefeln und danach das Benzol auszuwaschen, damit die Einwirkung des Schwefelwasserstoffs auf das Waschöl möglichst vermieden würde[2]. Gleichwohl traten Verdickungen auf, deren Herkunft nicht ermittelt werden konnte[3].

Zweifellos erfolgte nebenher eine Polymerisation verschiedener Waschölverbindungen, vor allem bei höherer Temperatur, die den Verdickungsvorgang weiter unterstützte[4]. Die Tatsache, daß der im Gas stets vorhandene Sauerstoff mit Benzolwaschöl Verbindungen eingeht, wurde zuerst durch die Arbeiten von Kiemstedt[5] bekannt. Durch katalytische Hydrierung von frischem und erschöpftem Waschöl konnten Winter und Free[6] nachweisen, daß sowohl der Schwefelwasserstoff als auch der Sauerstoff des Gases die Waschölverdickung verursachten.

[1] Still, Glückauf 52 (1916), S. 805; Brückner und Gruber, Gas- u. Wasserfach 77 (1934) S. 897.

[2] Martin, Gas- u. Wasserfach 65 (1922) S. 633; Gerhard, Gas- u. Wasserfach 66 (1923) S. 189; Mangold, Gas- u. Wasserfach 66 (1923) S. 545; Offe, Gas- u. Wasserfach 67 (1924) S. 67; Schlögl, Gas- u. Wasserfach 67 (1924) S. 213; Gareis, Gas- u. Wasserfach 69 (1926) S. 269; Kiemstedt, Brennstoff-Chem. 6 (1925) S. 185.

[3] Schumacher und Becker, Gas- u. Wasserfach 67 (1924) S. 583.

[4] Thau, Gas- u. Wasserfach 67 (1924) S. 163; Gerhard, Gas- u. Wasserfach 66 (1923) S. 189; Offe, Gas- u. Wasserfach 67 (1924) S. 67; Schumacher und Becker, Gas- u. Wasserfach 67 (1924) S. 583.

[5] Kiemstedt, Brennstoff-Chem. 6 (1925) S. 195.

[6] Winter und Free, Glückauf 70 (1934) S. 1028.

Abzulehnen ist jedoch die Annahme, daß durch Auflösung von Teerteilchen aus dem Gas im Waschöl eine Viskositätszunahme herbeigeführt wird[1]. Teerteilchen sind, wenn sie bei gut geleiteten Gasbetrieben auftreten, in so geringer Menge im Gas enthalten, daß das Waschöl bei einer Umlaufzeit von etwa 3 Monaten kaum verdickt werden kann.

In neuerer Zeit haben Bordo und Mühlendyck[2] Versuche angestellt, um die Einwirkung verschiedener Gase und Bestandteile des Waschöls selbst auf die Waschölverdickung zu prüfen. Dabei wurde festgestellt, daß bei gewöhnlicher Temperatur keine Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Waschöl eintrat; selbst nach wochenlangem Einleiten von Schwefelwasserstoff blieb die ursprüngliche Zähigkeit bestehen. Sauerstoff dagegen wirkte auf Waschöl ein, wobei man eine sehr allmähliche Zähigkeitssteigerung beobachtete. Die Gase Ammoniak, Kohlensäure, Zyanwasserstoff, Zyan und Stickstoff führten keine Waschölverdickung herbei. Freier Chlorwasserstoff erwies sich zwar als außerordentlich wirksam, so daß sich in ganz kurzer Zeit ein hochviskoses Waschöl ergab, kommt aber im Steinkohlengas in freiem Zustande nicht vor, sondern verbindet sich mit dem stets anwesenden Ammoniak zu Chlorammonium, das nicht viskositätssteigernd auf Waschöl wirkt.

Da diese Untersuchungen bei gewöhnlicher Temperatur keinen Aufschluß gaben, wurden Versuche bei 100° C vorgenommen. Die Gase Ammoniak, Kohlensäure, Stickstoff und Zyanwasserstoff wirkten auch jetzt nicht verdickend, dagegen riefen Schwefelwasserstoff und Sauerstoff eine Zunahme der Zähigkeit hervor.

Weiterhin wurde festgestellt, daß Ferrochlorid und Eisenoxyd die Verdickung katalytisch beschleunigten. Das im Waschöl stets vorhandene Wasser war ohne Einwirkung, ebenso nahm Naphthalin nicht am Verdickungsvorgang teil. Phenole, vor allem die hochsiedenden technischen Phenole, wirkten verdickungshemmend.

Ergebnisse eigener Untersuchungen.

Feststellungen im Betriebe.

Anläßlich einer Untersuchung über das Verhalten des Waschöls während einer vierteljährigen Betriebsdauer ergab sich, daß die Viskositätssteigerung mit zunehmender Gebrauchsdauer von der Schwefelaufnahme des Waschöls oder von der Einwirkung irgendeines andern Bestandteils unabhängig war.

[1] Gerhard, Gas- u. Wasserfach 66 (1923) S. 189; Offe, Gas- u. Wasserfach 66 (1923) S. 394; Stumpf, Gas- u. Wasserfach 67 (1924) S. 515; Krebs, Gas- und Wasserfach 73 (1930) S. 824.

[2] Bordo und Mühlendyck, Brennstoff-Chem. 14 (1933) S. 107.

Verwendung fand ein Frischwaschöl mit einer Viskosität von 1,45° E/20° C und einem Schwefelgehalt von 0,78 %. Die Viskosität des Waschöls stieg in den ersten 300 Betriebsstunden auf 2,00° E/20° C und fast gleichmäßig von diesem Zeitpunkt an allmählich weiter (Abb. 1), bis nach 2200 Betriebsstunden bei einer Viskosität von 3,13° E/20° C eine wirtschaftliche Auswaschung von Benzolkohlenwasserstoffen aus Steinkohlengas nicht mehr möglich und daher eine Auswechslung des Öles geboten war. Der Benzolgehalt im Endgas war vom Beginn der Auswaschung an um etwa 50 % gestiegen. Erschwerend kam eine bei der unmittelbaren Ölkühlung auftretende Emulsionsbildung hinzu, die Störungen in der Vorproduktenanlage hervorrief und die Absorptionsfähigkeit nachteilig beeinflußte[1].

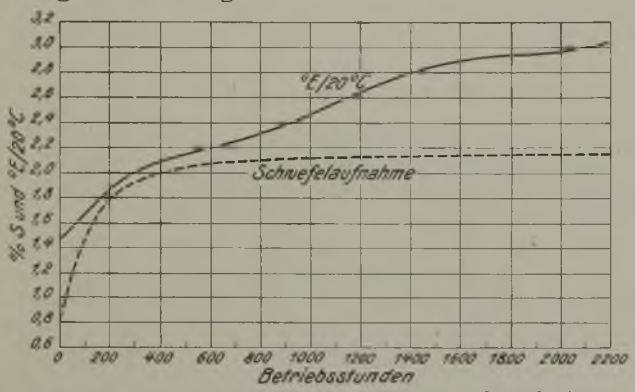


Abb. 1. Viskositätssteigerung und Schwefelaufnahme im Verlauf von 2200 Betriebsstunden.

Die Neigung des Waschöls zur Emulsionsbildung im unmittelbaren Ölkühler war mit der Waschölverdickung nicht gleichlaufend, sondern trat erst im letzten Betriebsabschnitt mehr oder weniger plötzlich auf. Die Ursache dieser Emulsionsbildung konnte noch nicht einwandfrei ermittelt werden; eine gewisse Rolle spielen aber Phenole, die zu Kondensationen und Polymerisationen neigen.

Der Schwefelgehalt dagegen stieg in den ersten 300 Betriebsstunden beträchtlich an, nämlich von 0,78 bis auf 1,90 %. Er wurde dann allmählich geringer und nahm bis zum Schluß der Waschzeit nur so wenig zu, daß man die Schwefelaufnahme nach 800 Betriebsstunden praktisch als beendet ansehen konnte. Das Waschöl hatte nach 2200 Betriebsstunden einen Schwefelgehalt von 2,15 %.

Gleichzeitig mit der anfänglichen Viskositätssteigerung des Waschöls erfolgte auch eine Änderung im Siedeverhalten des Waschöls. Auf diesen Zusammenhang ist bereits von Kattwinkel[2] hingewiesen worden.

Das Frischöl kennzeichnet folgende Siedeanalyse (Engler-Destillation):

bis	Vol.-%	bis	Vol.-%
220°	1	280°	82
250°	33	300°	95

Nach etwa 200 Betriebsstunden hatte sich das Waschöl schon erheblich geändert, wie das nachstehende Analysenergebnis zeigt:

bis	Vol.-%	bis	Vol.-%
220°	1	280°	71
250°	14	300°	91

[1] Thau, Gas- u. Wasserfach 67 (1924) S. 163.
[2] Kattwinkel, Gas- u. Wasserfach 67 (1924) S. 474.

An Hand der laufend durchgeführten Siedeanalysen wurden die Verdickungsquotienten nach Kattwinkel[1] aufgetragen. Wie aus Abb. 2 hervorgeht, steigen die Verdickungsquotienten bis zu einem Höchstwert an, um dann bis zum Schluß der Waschzeit nach 2200 Betriebsstunden abzunehmen. Ein gleichmäßiges Ansteigen der Verdickungsquotienten konnte bei dem hier untersuchten Waschöl nicht festgestellt werden.

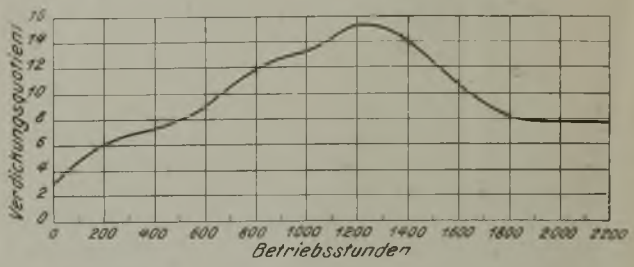


Abb. 2. Verdickungsquotienten nach Kattwinkel.

Die Verminderung der Waschölbestandteile bis 250°, zum Teil auch bei den höhern Temperaturen, ist bemerkenswert. In Wirklichkeit wäre die im Siedeverhalten des Waschöls eingetretene Änderung weit auffälliger gewesen, wenn man nicht dauernd Frischöl, das in den ersten 200 h etwa 25 % der gesamten umlaufenden Ölmenge entsprach, nachgefüllt hätte. Während der ganzen Betriebsumlaufzeit des Waschöls nimmt dessen Menge allmählich ab und muß daher laufend ergänzt werden, obwohl das mit dem Leichtöl übergegangene Waschöl zum größten Teil dem umlaufenden Waschöl wieder zugegeben worden ist. Erst im letzten Teil der Umlaufzeit ist eine Zugabe von Frischöl nicht mehr notwendig.

Ein Teil der leichtsiedenden Waschölbestandteile wird den Dampfdrücken entsprechend vom Steinkohlengas aufgenommen und dampfförmig fortgeführt. Begünstigt wird diese dampfförmige Aufnahme, die bei hohen Temperaturen naturgemäß stärker als bei niedrigen ist, durch die große Waschfläche in den Benzol-Absorptionstürmen. Die Aufnahme von leichtsiedenden Waschölbestandteilen durch das Gas wechselt von Anlage zu Anlage und hängt von der Art der verkokten Kohle und des dabei gewonnenen Teeres ab. Sind im Teer viel leichtsiedende Öle vorhanden, dann wird der Verlust des Waschöles geringer sein.

Ein anderer Teil dagegen verdickt sich während der Betriebszeit durch die Einwirkung von Schwefelwasserstoff und Sauerstoff sowie infolge der Polymerisation verschiedener Waschölbestandteile, wobei das dauernde Erhitzen und Abkühlen des Waschöls den Vorgang beschleunigt.

Laboratoriumsversuche.

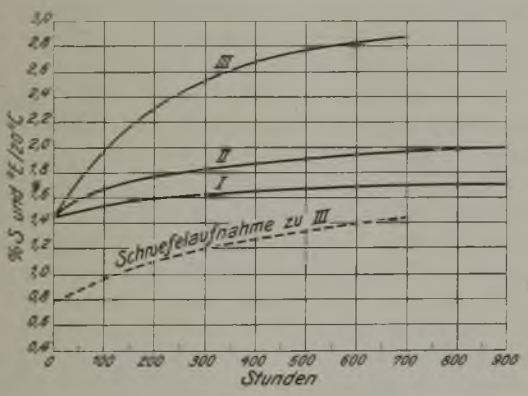
Ausgehend von der Tatsache, daß in neuzeitlichen Kokerei- und Gaswerksbetrieben zum Abtreiben des gesättigten Waschöls vorwiegend Wasserdampf mit einer Temperatur von mehr als 200°, zum Teil auch überhitzt bis zu 300° benutzt wird, erscheinen örtliche Überhitzungen des Waschöles in der Abtreibevorrichtung bis zu 200° nicht ausgeschlossen. Es werden daher Versuche angestellt, um die Einwirkung von verschiedenen Gasen bei einer Temperatur von 200° C zu prüfen.

[1] Kattwinkel, Brennstoff-Chem. 7 (1926) S. 123.

Das zu untersuchende Waschöl wurde frisch destilliert verwendet und enthielt Spuren von Eisen. Gearbeitet wurde im Glaskolben mit aufgesetztem Glasrückflußkühler, damit eine irreführende katalytische Einwirkung irgendwelcher Stoffe nach Möglichkeit ausgeschaltet war. Für jeden der nachstehend erörterten Versuche fand eine Waschölmenge von 300 cm³ Verwendung. Das benutzte Waschöl hatte eine Anfangsviskosität von 1,45° E/20° C, einen Gesamtschwefelgehalt von 0,78 % und das spezifische Gewicht 1,045.

I.

Zunächst wird das Waschöl, nachdem es durch vorsichtiges Erhitzen im Stickstoffstrom entgast und entwässert worden ist, in reiner Stickstoffatmosphäre erhitzt. Nach 400 h Erhitzungsdauer ist die Viskosität bereits auf 1,64° E/20° C gestiegen und erreicht nach 900 h 1,70° E/20° C (Abb. 3). Trotz peinlichster Fernhaltung von Wasser sind nach 900 h etwa 0,02 % Wasser entstanden. Das Benzolwaschöl enthält also Körper, sehr wahrscheinlich Phenole, die durch Erhitzen kondensierbar sind. Durch Kondensationsreaktionen und die offenbar gleichzeitig auftretenden Polymerisationen bilden sich große Moleküle, wodurch sich das Molekulargewicht erhöht und gleichzeitig eine Viskositätssteigerung unvermeidlich wird.



I in Stickstoffatmosphäre, II Sauerstoffeinwirkung, III Schwefelwasserstoffeinwirkung.

Abb. 3. Einwirkung verschiedener Gase auf Waschöl bei einer Temperatur von 200° C.

II.

Um den Einfluß von Sauerstoff auf Waschöl zu untersuchen, erhitzt man in der gleichen Vorrichtung frisches Waschöl und leitet Luft hindurch (je s 1 Blase in einer Gaswaschflasche). Das Arbeiten mit reinem Sauerstoff erscheint unzweckmäßig und kann zu erheblichen Trugschlüssen führen. Selbst der Sauerstoffgehalt der Luft mit 21 Vol.-% ist für den Versuch reichlich hoch. Nur mit Rücksicht auf die Versuchsdauer wird Luft an Stelle von Kokereigas mit einem Gehalt von 0,3–0,5 Vol.-% Sauerstoff benutzt. Nach 300 h Behandlung steigt die Viskosität des Waschöls auf 1,84° E/20° C und nach 900 h auf 2,03° E/20° C (Abb. 3).

III.

Die Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Waschöl bei erhöhter Temperatur wird in der gleichen Weise ermittelt. Man leitet in frisch destilliertes Waschöl im Laufe von 700 h etwa 18 g Schwefelwasserstoff, verteilt in sauerstofffreiem Kokereigas.

Aus Abb. 3 ist zu ersehen, wie schnell eine Viskositätssteigerung des so behandelten Waschöles eintritt. Nach 300 h hat sie 2,54° E/20° C und nach 700 h 2,9° E/20° C erreicht. Die Schwefelaufnahme ist nicht so stark, wie auf Grund der Betriebsuntersuchungen des Waschöls zu erwarten wäre; sie beträgt nach 700 h erst 1,44 %. Dafür liegt die einfache Erklärung vor, daß Verbindungen, die katalytisch beschleunigend auf die Schwefelaufnahme wirken, bei diesen Prüfungen in Glasgefäßen nicht vorhanden sind.

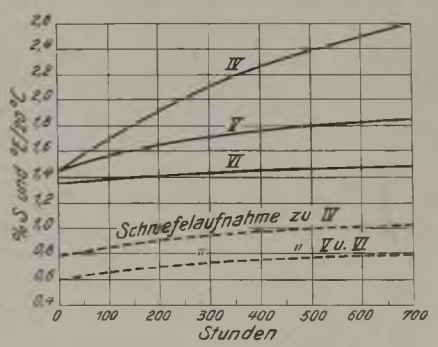
IV.

Zu weitern Versuchen wird nunmehr ein Kokereigas benutzt, das 0,3–0,5 Vol.-% Sauerstoff und etwa 10 g Schwefelwasserstoff je m³ enthält. Dieses Gas wird in Waschöl, das auf 200° erhitzt ist, in einer Menge von 1 Gasblase je s (in einer Gaswaschflasche gemessen) eingeleitet. In Abb. 4 ist die starke Viskositätszunahme dargestellt, die aber nicht die Werte wie beim Versuch III (Abb. 3) erreicht. Der Schwefelgehalt steigt nur ganz wenig, was auf die veränderte Konzentration des Schwefelwasserstoffs im Gas gegenüber dem Versuch III zurückzuführen ist.

V.

Wird dagegen Waschöl von Phenolen und sauern Bestandteilen, die in einer Menge von 8 % zugegen sind, befreit, dann ist die Viskositätszunahme unter gleichen Bedingungen wie vorher erheblich geringer. Während sie nach 700 h beim vorangegangenen Versuch auf 2,6° E/20° C gestiegen ist, weist das von Phenolen und sauern Bestandteilen freie Waschöl erst eine Viskosität von 1,85° E/20° C auf. Die Schwefelaufnahme ist jetzt noch geringer; nach 500 h beträgt sie beim Versuch IV 0,98 %, bei Verwendung eines von Phenolen und sauern Bestandteilen freien Waschöls dagegen erst 0,76 %. Der Anfangsschwefelgehalt ist bei Behandlung mit Natronlauge zur Entfernung der Phenole und sauern Bestandteile von 0,78 auf 0,60 % gesunken.

Bei dem untersuchten Waschöl konnte nicht festgestellt werden, daß ein geringerer Phenolgehalt stärker verdickt als ein höherer, vor allem bei Vorhandensein technischer Phenole, die einen höhern Siedepunkt als Reinphenol haben[1]. Wie Abb. 4 zeigt, läßt sich im Gegenteil eine erhebliche Verdickungs-



IV Waschöl, normal, V dgl. frei von Phenolen und sauern Bestandteilen, VI dgl. frei von Phenolen, sauern, basischen und ungesättigten Bestandteilen.

Abb. 4. Einwirkung von sauerstoff- und schwefelwasserstoffhaltigem Kokereirohgas auf verschiedenartige Waschöle.

[1] Bordo und Mühlendyck, Brennstoff-Chem. 14 (1933) S. 107; Bunte, Gas- u. Wasserfach 66 (1923) S. 488, 507; Offe, Gas- u. Wasserfach 67 (1924) S. 67.

verzögerung gegenüber dem phenolhaltigen Waschöl feststellen[1].

VI.

Behandelt man Waschöl, das von Phenolen und sauern Bestandteilen befreit ist, vorsichtig mit konzentrierter Schwefelsäure in der Kälte, um die basischen Bestandteile und auch ungesättigten Verbindungen zu entfernen, dann ergibt sich ein Waschöl mit einer Viskosität von 1,36° E/20° C. Der Anfangsschwefelgehalt beträgt 0,6 % wie bei dem Öl des Versuches V. In dieses Öl, das im Gegensatz zu den sonst frisch destillierten Waschölen seine hellgelbe bis hellbraune Farbe bei längerm Stehen behält, wird wie bei den Versuchen IV und V sauerstoff- und schwefelwasserstoffhaltiges Kokereirohgas bei einer Temperatur von 200° eingeleitet. Die Viskositätssteigerung ist in diesem Falle außerordentlich gering; sie beträgt nach 700 h nur 1,48° E/20° C, während die Schwefelaufnahme der beim Versuch V gleich ist (Abb. 4).

Schlußfolgerungen.

Für die Verdickung des Waschöles kann man nicht die Einwirkung eines einzelnen Stoffes verantwortlich machen, sondern es laufen Kondensations- und Polymerisationserscheinungen im Waschöl sowie Einwirkungen verschiedener Gase, vorwiegend Schwefelwasserstoff und Sauerstoff, bei dauernder Erhitzung und Abkühlung des Waschöls nebeneinander her. Welcher dieser Einflüsse am stärksten ist, läßt sich nicht sagen, vielmehr wird sich je nach der Zusammensetzung des Waschöls dieser oder jener verstärkt geltend machen. Die Waschölzusammensetzung kann in weiten Grenzen schwanken, da ja auch die Ausgangsteere, aus denen das Waschöl hergestellt wird, eine verschiedene Zusammensetzung aufweisen. Es liegt nahe, einen Teil der einander widersprechenden Ergebnisse der einzelnen Forscher durch die verschiedenartige Zusammensetzung der von ihnen untersuchten Waschöle zu erklären.

Hohe Temperaturen beim Abtreiben des gesättigten Waschöls schaden jedem Waschöl, vor allem in Gegenwart von Schwefelwasserstoff. Waschöl löst bei gewöhnlicher Temperatur sehr leicht Schwefelwasserstoff[2] und Sauerstoff auf; dabei bleibt die Einwirkung der gelösten Gase gering, wie bereits Bordo und Mühlendyck nachgewiesen haben. Eine Einwirkung von Schwefelwasserstoff und Sauerstoff auf irgendwelche Waschölbestandteile tritt aber schon bei etwas erhöhter Temperatur, z. B. in den Wärmeaustauschern, ein; sie nimmt bei höhern Temperaturen, wie sie in der Abtreibevorrichtung herrschen, beträchtliche Werte an, wobei die katalytische Einwirkung von Eisen und Eisenverbindungen nicht von der Hand zu weisen ist. Mehrere Reaktionen laufen nebeneinander her. Einerseits zersetzen sich bei höhern Temperaturen Schwefelanlagerungs-Verbindungen, wobei freier Schwefel entsteht, der sich im Waschöl löst; anderseits entstehen aber auch labile Verbindungen, die sich beim Erhitzen des Waschöls sofort wieder spalten und freien Schwefelwasserstoff, zum Teil unter Abscheidung von Kohlenstoff, abgeben. Weiterhin bilden sich Anlagerungsverbindungen mit Schwefel und Sauerstoff, die selbst bei höherer Temperatur beständig bleiben und erheblich zur Verdickung des Waschöles beitragen.

Eine Bildung von Schwefelsäure aus Schwefelwasserstoff kann nur von ganz untergeordneter Bedeutung sein, denn das vom Waschöl bei gewöhnlicher Temperatur aus dem Gas absorbierte Ammoniak würde diese sofort abbinden. In den Rückständen einer Leichtölanlage oder in den Rückständen einer Waschöldestillation (unter Vakuum) konnten aber bisher keine Ammonsulfat- oder -sulfitverbindungen nachgewiesen werden. Auch von Kattwinkel ist bei seinen Untersuchungen kein Ammoniak festgestellt worden[1].

Beim Versuch III wird Waschöl in Abwesenheit von Sauerstoff bei 200° C mit Schwefelwasserstoff behandelt; es ist also nicht möglich, daß sich aus H_2S über SO_2 freie Schwefelsäure bildet und die Polymerisationserscheinungen unterstützt. Trotzdem tritt eine starke Viskositätssteigerung ein, die darauf hindeutet, daß Schwefelwasserstoff bei erhöhter Temperatur mit irgendwelchen Bestandteilen des Waschöles, deren Feststellung spätern Untersuchungen vorbehalten bleibt, viskositätssteigernde Verbindungen eingeht. Diese Ansicht hat bereits Offe vertreten[2].

Das Ergebnis des Betriebsversuches erscheint beachtenswert. Nach anfänglich lebhafter Schwefelaufnahme (Abb. 1) wird diese schnell geringer, und nach etwa 800 h Betriebsdauer ist sie praktisch beendet, obwohl Schwefelwasserstoff im Gas in gleicher Konzentration und Menge sowie katalytisch wirkende Stoffe, wie Eisen und Eisenverbindungen, zugegen sind.

Demnach werden gewisse Bestandteile des Waschöls, die mit Schwefelwasserstoff in Verbindung treten können, in Anlagerungsverbindungen übergeführt und scheiden somit für die weitere Schwefelaufnahme aus. Es bleiben aber noch andere Bestandteile des Waschöls übrig, die mit dem Sauerstoff reagieren, und weitere, die durch Kondensations- und Polymerisationsreaktionen verdickend auf Waschöl wirken.

Aus Abb. 4 geht hervor, welchen Einfluß Phenole bei dem untersuchten Waschöl auf den Verdickungsvorgang ausgeübt haben. Das mit Natronlauge von Phenolen und sauern Ölen befreite Waschöl weist eine so geringe Viskositätssteigerung auf, daß die Lebensdauer erheblich günstiger sein wird, wenn man zum Auswaschen von Benzol ein mit Natronlauge behandeltes Waschöl benutzt. Dieses Ergebnis erklärt den Erfolg verschiedener Betriebe[3], denen es durch die Verwendung phenolarmer und phenolfreier Öle gelungen ist, die Hauptschwierigkeiten bei der Ölverdickung auszuschalten.

Das Waschöl enthält aber auch ungesättigte Verbindungen, die je nach der Herkunft des Öles starken Schwankungen hinsichtlich der Menge und der Zusammensetzung unterworfen sind. Diese ungesättigten Verbindungen reagieren leicht mit dem im Kokereigas stets vorhandenen Schwefelwasserstoff und Sauerstoff[4]. Entfernt man aus dem Waschöl die ungesättigten Verbindungen, vielleicht auch einige basische Bestandteile, durch vorsichtige Behandlung

[1] S. a. Nübling und Engler, Gas- u. Wasserfach 67 (1924) S. 551; Stumpf, Gas- u. Wasserfach 67 (1924) S. 518; Kiemstedt, Brennstoff-Chem. 6 (1925) S. 185.

[2] Walter Feld, DRP. 202349.

[1] Kattwinkel, Gas- u. Wasserfach 67 (1924) S. 474.

[2] Offe, Gas- u. Wasserfach 67 (1924) S. 67.

[3] Nübling und Engler, Gas- u. Wasserfach 67 (1924) S. 551; Offe, Gas- u. Wasserfach 68 (1925) S. 136.

[4] Offe, Gas- u. Wasserfach 67 (1924) S. 67.

mit konzentrierter Schwefelsäure in der Kälte, dann erhält man ein Waschöl, das sich, wie der Versuch IV gezeigt hat, durch äußerst günstige Eigenschaften hinsichtlich der Verdickung auszeichnet.

Geht man von dieser Tatsache aus und nimmt man an, daß sowohl Phenole als auch saure Bestandteile und zum Teil ungesättigte Verbindungen mit dem Schwefelwasserstoff und dem Sauerstoff des Gases bei erhöhter Temperatur Verbindungen eingehen und dadurch eine Viskositätssteigerung hervorrufen, so muß eine laufende Regeneration des verwendeten Waschöls, also eine einfache Destillation, wobei die pechartigen Bestandteile des Waschöls abgeschieden werden, genügen, damit man allmählich zu einem Waschöl gelangt, das dieselben guten Eigenschaften zeigt wie ein Waschöl, das von Phenol befreit und einer darauffolgenden Behandlung mit Schwefelsäure unterworfen worden ist. Die dahingehenden Versuche im Betriebe haben diese Annahme bestätigt. Die Auswaschleistung ist bereits nach einer einmaligen Destillation des gesamten Waschöls um etwa 3½ bis 4 % gestiegen.

Durch die Destillation werden die Anfangsviskosität und auch der Anfangsschwefelgehalt wieder erreicht. Man braucht daher der Anlage nur soviel Frischwaschöl zuzugeben, wie ihr durch die Fortführung der leichter siedenden Bestandteile mit dem Gas, durch die Verluste in der Leichtölanlage und durch die ausgeschiedenen pechartigen Bestandteile bei der Destillation entzogen wird.

Zusammenfassung.

Die erörterten Untersuchungen zur Klärung des Vorganges der Waschölverdickung haben zu folgenden Feststellungen geführt: 1. Die stärkste Einwirkung auf Waschöl bei erhöhter Temperatur übt Schwefelwasserstoff aus, erst dann folgt der Sauerstoff, wobei die katalytische Wirkung von Eisen und Eisenverbindungen unterstützend wirkt. 2. Phenol begünstigt den Verdickungsvorgang des Waschöls. 3. Waschöl ist selbst in Stickstoffatmosphäre bei erhöhter Temperatur ein nicht ganz beständiger Körper. 4. Durch laufende Regeneration desselben Waschöls für eine bestimmte Anlage läßt sich dessen Lebensdauer oder, besser gesagt, Gebrauchsdauer erheblich steigern. 5. Das regenerierte Waschöl hat eine höhere Benzolaufnahmefähigkeit, so daß die Waschleistung günstiger wird.

Rohstoffliche und verkokungstechnische Untersuchungen an Saarkohlen.

Von Dr.-Ing. H. Hoffmann, Völklingen, und Bergassessor Dr.-Ing. F. L. Kühlwein, Bochum.

(Schluß.)

Das Verkokungsverhalten der Saarvitrite und -durite.

Zur Klärung des Verkokungsverhaltens der wichtigsten Kohlenbestandteile wurden Kistenverkokungsversuche unter Verwendung von Vitrit- und Duritanreicherungen je einer Flamm- und Fettkohle der Gruben 4 und 8 durchgeführt. Hinsichtlich der petrographischen Zusammensetzung der geklaubten Vitrit- und Duritanreicherungen sei auf die Zahlentafel 4 verwiesen. Die Vitritanreicherungen enthielten 95 % Vitrit und Clarit, die Duritanreicherungen 75–80 % Durit und Übergangsstufen, so daß also eine zufriedenstellende Ausklaubung des Probegutes erfolgt war. Die Anreicherungen wurden auf Kokskohlenkörnung gebracht und in Kisten mit Einsatzmengen von 50–60 kg bei einem Schüttgewicht von 950 kg/m³ im Koksofen mit 25 h Garungszeit und einer Kammerwandtemperatur von etwa 950° C verkokt. Das Aussehen der erhaltenen Koksproben geht aus Abb. 20 hervor. Der Vitritkoks ist sehr gut geflossen, glashart, von silbergrauer Farbe, jedoch stark stenglig und splittrig. Dagegen besteht der Duritkoks aus großen, schlecht gebackenen, zum Teil besonders am Teernahtende schaumigen Stücken von dunklerer Färbung.

Vitritkoks, Grube 4.

Duritkoks, Grube 4.

Vitritkoks, Grube 8.

Duritkoks, Grube 8.

Abb. 20. Vitrit- und Durit-Kistenkoksproben. von den Gruben 4 und 8.

Zahlentafel 9. Chemisch-physikalische Kennzeichnung von Vitrit- und Duritkoksproben der Grube 8.

	Vitritkoks	Duritkoks
Asche . . . . . %	2,30	5,05
Flüchtige Bestandteile . . . . . %	1,35	1,85
Scheinbares spezifisches Gewicht kg/dm³	0,851	0,988
Wahres „ „ kg/dm³	1,735	1,767
Porigkeit . . . . . %	50,85	44,10
Zündpunkt . . . . . °C	545	580
Elektrischer Widerstand . . . Ω/m/mm²	668	546
Abriebfestigkeit nach Broche u. Nedelmann		
über 10 mm . . . . . %	88,5	85,5
10–3 mm . . . . . %	4,5	5,0
3–1 mm . . . . . %	1,0	1,5
unter 1 mm . . . . . %	6,0	8,0

Die Koksproben aus den Anreicherungen der Grube 8 wurden im Laboratorium der H. Koppers

AG. in Essen auf ihre physikalisch-chemischen Eigenschaften untersucht; über die Ergebnisse unterrichtet die Zahlentafel 9. Auffallend ist der große Unterschied im Gesamtporenraum der beiden Kokssorten mit nur 44 % beim Duritkoks gegenüber 51 % beim Vitritkoks. Der Duritkoks erweist sich ferner als Reaktionsträger; mit dem Zündpunkt 580° C gehört er zu den mittel- bis schwerentzündlichen Kokssorten, der Vitritkoks dagegen mit dem Zündpunkt 545° C zu den leichtentzündlichen Hochtemperaturkoksen.

Abb. 21. Rose-Schliffe der Vitrit- (links) und Durit-Kistenkoksproben (rechts) von der Grube 8.

Anscheinend ist der Duritkoks auch stärker graphitiert, was der nach dem Verfahren von Koppers und Jenkner[1] ermittelte elektrische Widerstand von 546 gegenüber 668 Ω/m/mm² beim Vitritkoks vermuten läßt. Die nach Broche und Nedelmann[2] durchgeführte laboratoriumsmäßige Untersuchung der Abriebfestigkeit unter Verwendung der Kokskörnung 20–15 mm ergab für den Duritkoks einen geringern Wert — bezogen auf Korn > 10 mm — und einen stärkern Grusanfall unter 1 mm als für den Vitritkoks. Trotzdem sind nach diesem Verfahren die Unterschiede in der Festigkeit weniger deutlich zum Ausdruck gekommen, als es nach dem bloßen Aussehen beider Koksproben zu erwarten gewesen wäre. Eine wirkliche Betriebstrommelprobe würde sicherlich erheblich größere Unterschiede ergeben haben.

Zur weitern Aufklärung der großen Unterschiede im Gefüge der beiden Kokssorten wurden makroskopische und mikroskopische Anschliffbeobachtungen vorgenommen. Nach den Rose-Kokksschliffen in Abb. 21 ist das Makrogefüge des Vitritkokses ausgesprochen stenglig und splittrig. Die Längsrisse durchziehen das Koksstück vom Teernaht- bis zum Blumenkohlende. Zwar läßt sich beim Duritkoks noch eine leichte Splittrigkeit wahrnehmen, die teils auf den erzielten Duritanreicherungsgrad, teils auf die Duritzusammensetzung nach Pflanzenresten sowie inerter und humoser Substanz zurückzuführen ist, von der der Durit 8 etwa 30 % führt, jedoch reichen die weniger zahlreichen Risse im allgemeinen nur bis zur Hälfte des Koksstückes, so daß man nicht von einer ausgesprochenen Stengligkeit sprechen kann.

Als weiterer Unterschied fällt auf, daß das Gefüge des Vitritkokses erheblich feinporiger und gleichmäßiger als beim Duritkoks ist. Die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung der beiden Kokse zeigen bei

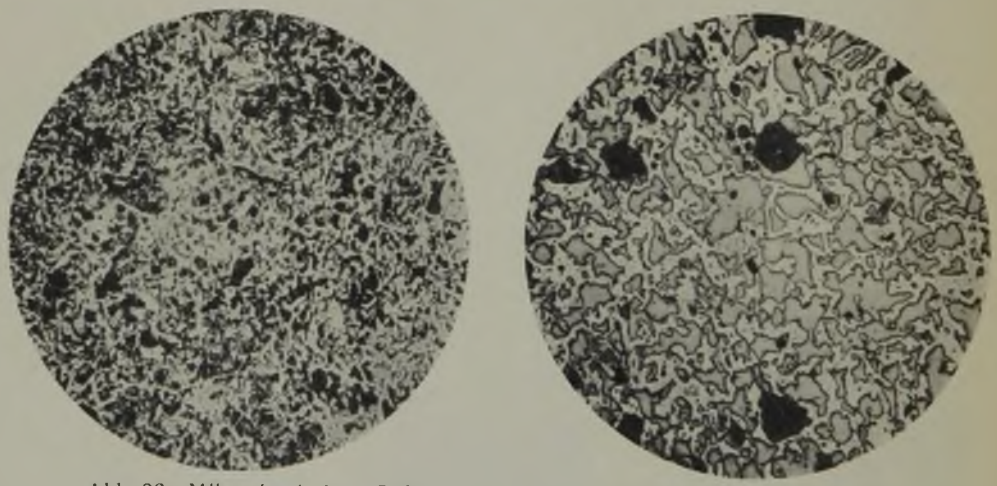


Abb. 22. Mikroskopisches Gefüge der Vitrit- und Durit-Kistenkoksproben von der Grube 8. v = 8.

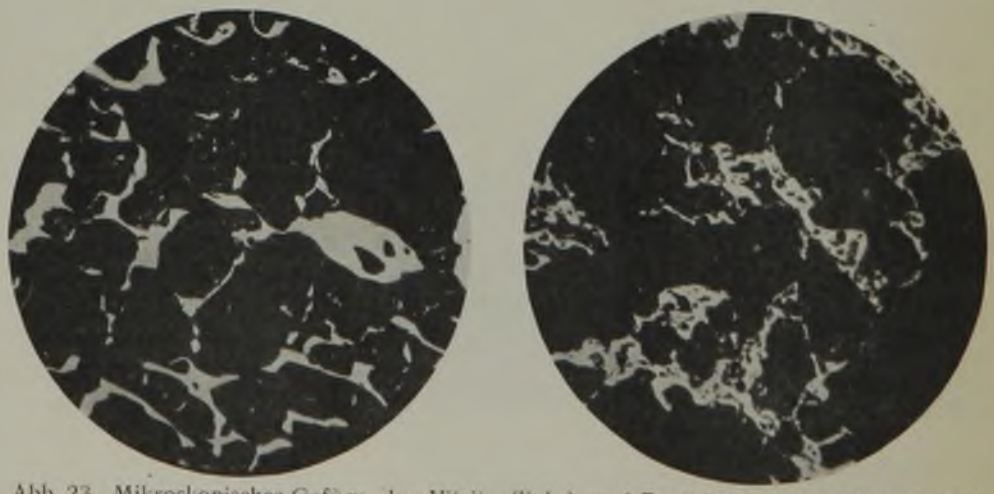


Abb. 23. Mikroskopisches Gefüge der Vitrit- (links) und Durit-Kistenkoksproben (rechts) von der Grube 8. v = 48.

[1] Koppers und Jenkner, Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 543.

[2] Broche und Nedelmann, Glückauf 68 (1932) S. 769.

verschiedener Vergrößerung die Abb. 22 und 23, die tatsächlich deutliche Unterschiede im Gefügeaufbau des Vitrit- und Duritkokses erkennen lassen. Die Übersichtsaufnahmen in Abb. 22 geben eine gute Vorstellung von dem Poren- und Zellraumverhältnis, der Porengröße und der Zellwandstärke, während bei der stärkern Vergrößerung in Abb. 23 die Zellwandausbildung mehr zur Geltung kommt. Das Duritkoksgefüge ist sehr regelmäßig und besteht aus sehr kleinen Poren, die von äußerst feinen, meist völlig glatt ausgebildeten Zellwänden umschlossen werden. Inerte und schlecht schmelzende Bestandteile sind praktisch nicht vorhanden. Die Betrachtung im polarisierten Licht unter Verwendung des Gipsplättchens zeigt, daß der Koks völlig ungraphitiert ist.

Der Duritkoks hat dagegen ziemlich große Poren, ohne jedoch ausgesprochen grobporig zu sein. Die Zellwände sind im großen und ganzen recht stark ausgebildet. Ausgesprochen inertes Gut ist nicht allzu häufig vertreten. Die ganze Masse scheint durch einen plastischen Zustand gegangen zu sein, wobei jedoch ein hoher Anteil schlecht schmelzender Bestandteile eine größere Viskosität der Masse verhindert haben dürfte. Die Zellwände sind zweifellos nicht so dicht und glatt wie beim Vitritkoks und teilweise von feinern Poren durchsetzt, ohne daß sich aber ausgesprochene Mikroporigkeit ergeben hat. Im polarisierten Licht bei Verwendung von Gipsplättchen entstehen in den etwas rauhern Zellwänden farbige Umschläge, die auf eine körnige Graphitierung schließen lassen.

Zur Gewinnung eines noch tiefern Einblicks wurden die Koksproben nach dem in der Forschungsstelle für angewandte Kohlenpetrographie von E. Hoffmann entwickelten mikroskopischen Verfahren mengenmäßig ausgemessen. Die in Abb. 24 veranschaulichten Ergebnisse erstrecken sich auf das Poren- und Zellraumverhältnis sowie unter Aufteilung der Porengröße und Zellwandstärken auf Kennziffern für Porigkeit und Zelligkeit der Koksproben. Der makroskopisch sehr dicht aussehende Vitritkoks besteht zu rd. 70 % aus Poren und zu 30 % aus Zellwänden, während sich der makroskopisch viel poröser erscheinende Duritkoks nur zu 58 % aus Poren und zu 42 % aus Zellwänden zusammensetzt. Außer diesen mengenmäßigen Unterschieden sind jedoch noch sehr kennzeichnende Unterschiede in der Beschaffenheit festzustellen. So weist beispielsweise der Vitritkoks 48,7 % Poren unter 0,2 mm Porengröße und nur 3,1 % an Poren über 0,5 mm auf. Demgegenüber hat der Duritkoks nur 20,7 % Poren unter 0,2 mm, aber 17,1 % über 0,5 mm. Diese Verhältnisse werden durch Kennziffern der Porigkeit ausgedrückt, und zwar 79 % beim Vitritkoks und nur 64,3 % beim Duritkoks, wobei eine höhere Kennziffer größere Feinporigkeit andeutet.

Ähnliche qualitative Unterschiede liegen bei den Zellwänden vor. Der Vitritkoks weist 13,8 % Zellwände unter 0,05 mm Stärke und nur 2,7 % breiter als 0,2 mm auf, der Duritkoks aber nur 5 % Zellwände unter 0,05 mm und 18,6 % breiter als 0,2 mm. Infolgedessen ergibt sich für den Vitritkoks eine Kennziffer der Zelligkeit von 81,1 % gegenüber 55,9 % für den Duritkoks, wobei höhere Ziffern geringere Zellwanddicken anzeigen. Aus den Zellwand- und Porenanteilen ergibt sich ein Verhältnis Z : P von 0,43 für den Vitritkoks und 0,72 für den Duritkoks, wonach diesem ein erheblich dichteres Gefüge eigen ist.

Im Gesamtergebnis liefert also der Vitrit einen Koks, der sich, abgesehen von der durch starke Splittrigkeit hervorgerufenen geringern Stückgröße, im Hochofen sehr viel günstiger verhalten muß als der Duritkoks. Infolge seiner geringen Dichte und größern wirksamen Oberfläche, der sehr feinen Poren und der außerordentlich dünnen Zellwände bietet der leichte Vitritkoks dem Wind vor den Hochofenformen eine sehr große Oberfläche und weist demnach eine hohe Verbrennlichkeit auf. Dagegen ist die Angriffsfläche des mittelporigen, grobzelligen und dichten Duritkokses kleiner, was geringere Verbrennlichkeit und größern Koksverbrauch zur Folge hat.

Während die vorstehenden eingehenden Untersuchungen nur an den Vitrit- und Duritkoksproben der Grube 8 als Beispiel durchgeführt werden konnten, wurden nach dem Koksaussehen ähnliche Unterschiede auch für die Anreicherungen der Gefügebestandteile aus andern Gruben ermittelt und unter denselben Bedingungen Kistenkokse hergestellt. Von der Flammkohle der Grube 4 sind diese ebenfalls in Abb. 20 wiedergegeben. Der Vitritkoks zeigt auch hier die kennzeichnende starke Splittrigkeit und Stengligkeit, während der Duritkoks wiederum in großen, schlecht gebackenen, teilweise schaumigen Brocken angefallen ist. Dieser Duritkoks sieht noch erheblich schlechter aus als der aus der Duritanreicherung der Grube 8, entsprechend der größern Duritreinheit und dem geringern Gehalt an humoser Substanz im Durit.

Unabhängig von diesen Kistenverkokungen wurden mit erneut ausgeklaubten Vitrit- und Duritanreicherungen der Gruben 4 und 8 Verkokungen in der Retorte nach Jenkner vorgenommen[1]. Der Reinheitsgrad der Einsatzkohlen, der den früher ermittelten Werten in

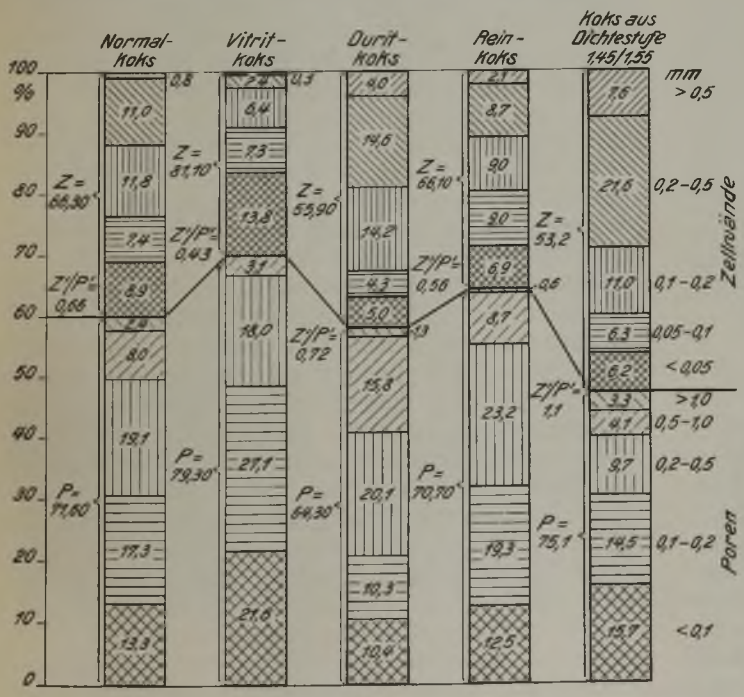


Abb. 24. Poren- und Zellraumverhältnis von Kistenkoksproben.

[1] Jenkner, Kühlwein und Hoffmann, Glückauf 70 (1934) S. 473.

etwa entspricht, ist aus den kohlenpetrographischen Analysen in der Zahlentafel 4 ersichtlich.

In Abb. 25 sind die erhaltenen Retortenkoksproben wiedergegeben. Besonders am Bruch der Retortenkokse erkennt man deutlich die Übereinstimmung in ihrem Aussehen mit dem der Kistenkokse in Abb. 20. Die mikroskopische Untersuchung der Retortenkoksproben ergab gleichfalls einen mit dem Gefüge der Kistenkokse übereinstimmenden Befund. Die Vitritkokse ähneln einander sehr stark. Ihr Gefüge ist durch ziemlich feine Poren und dünne Zellwände gekennzeichnet; inertes Gut ist nicht zu erkennen. Auch die weniger gut geschmolzenen Duritkokse gleichen einander im Aussehen und weisen ziemlich dicke Zellwände neben großen, unregelmäßigen Poren auf.

Außenansicht.

Bruchgefüge.

Abb. 25. Retortenkoksproben von Vitriten und Duriten der Gruben 4 und 8.

Zahlentafel 10. Festigkeitsprüfung von Vitrit- und Duritkoksproben der Gruben 4 und 8.

	Vitritkoks Grube 4 %	Duritkoks Grube 4 %	Gewaschener Rohgrieß Grube 4 %	Vitritkoks Grube 8 %	Duritkoks Grube 8 %
Asche	2,56	11,64	—	2,08	9,07
Flüchtige Bestandteile	2,67	1,36	—	3,59	1,48
Sturzfestigkeit					
nach einmaligem Fall					
über 30 mm	85,5	98,8	93,8	97,0	96,0
unter 10 mm	0,8	1,2	—	0,6	1,0
nach viermaligem Fall					
über 30 mm	67,0	96,5	90,2	87,5	94,0
unter 10 mm	1,7	2,9	—	1,5	2,0
Abriebfestigkeit					
über 10 mm	79,9	64,4	70,4	78,8	68,5
unter 1 mm	14,4	21,9	22,6	19,8	26,2
Gefügezusammensetzung					
Vitrit + Clarit	95,0	18,0	82,0	—	—
Durit + Übergänge	2,5	82,0	10,0	—	—
Fusit	—	—	4,5	—	—
Verunreinigungen	2,5	—	3,5	—	—

Die Festigkeitsprüfung im Laboratorium nach dem Verfahren der kohlenpetrographischen Forschungsstelle ergab die in der Zahlentafel 10 verzeichneten Werte. Beim Fallversuch wurden nach ein- und viermaligem Stürzen aus 2 m Höhe die Kornanteile über 30 mm und unter 10 mm verglichen. Der unter 10 mm anfallende Abrieb war bei allen vier Koksproben äußerst gering. Bemerkenswert ist, daß sich der Anteil über 30 mm nach viermaligem Fall bei den Duritkoksen kaum vermindert hatte, ganz im Gegensatz zu den Vitritkoksproben, besonders aus der Flammkohle der Grube 4. Dieser Vitritkoks büßt stark an Fallfestigkeit ein, woran man die starke Rissigkeit der Vitritkokse erkennt, die sich betrieblich in hoher Splittrigkeit auswirkt. An sich hat aber der Vitritkoks eine hohe innere Festigkeit, wie das Ergebnis der Abriebfestigkeitsprüfung zeigt. Bei 3 Versuchen wurden je 100 g Koks (Korn 30–20 mm) 500 Schlägen zweier Stahlkugeln in einer waagrecht auf einer Siebschüttelmaschine angebrachten Trommel ausgesetzt. Danach waren die Duritkokse mit 65–70 % über 10 mm erheblich weniger abriebfest als die Vitritkokse mit nahezu 80 %. Der aus einem Waschgrieß der Grube 4 erzeugte Retortenkoks liegt nach der Zahlentafel 10 mit Fall- und Abriebfestigkeitswerten gerade zwischen den Anreicherungen der Gefügebestandteile, wie es nach der Gefügezusammensetzung dieser Probe auch zu erwarten war.

Aus den Verkokungsversuchen ergaben sich also für die Koksproben aus Saarkohlenvitriten und -duriten kennzeichnende Merkmale und Eigenschaften. Die untereinander sehr ähnlichen Vitritkokse zeichnen sich durch besonders günstige Gefügeeigenschaften aus (kleine, ziemlich regelmäßige Poren, äußerst dünne Zellwände), zeigen aber trotz hoher innerer Festigkeit starke Splittrigkeit und Stengligkeit. Die infolge des verschiedenartigen Duritcharakters etwas voneinander abweichenden Duritkokse sind schlecht geschmolzen, teilweise schaumig, und haben ein äußerst ungünstiges Gefüge (große, unregelmäßige Poren, starke Zellwände), wozu noch eine größere Dichte und eine geringere Abriebfestigkeit treten.

Betriebsmaßnahmen zur Verbesserung des Saarkokses.

Möglichkeiten der Beeinflussung.

Die aus den rohstofflichen Untersuchungen der Saarkohlen gewonnenen Erkenntnisse gebieten die Prüfung ihrer betrieblichen Nutzanwendung. Als erstrebenswertes Ziel hat ein Koks zu gelten, der möglichst hart und fest sowie mehr stückig als splittrig ist und ein für metallurgische Zwecke geeignetes Gefüge aufweist. Die zu ergreifenden Betriebsmaßnahmen müssen also das Schmelzvermögen, die Rissigkeit und das Koksgefüge beeinflussen. Hierfür stehen betriebstechnische Mittel zur Verfügung, mit denen man Verkokungsgeschwindigkeit, Schüttgewicht und Garungszeit regeln kann; nicht zu unterschätzende Möglichkeiten ruhen aber auch im Rohstoff Kohle selbst, die man durch geeignete Auswahl der Kohlen, zweckentsprechende Aufbereitung sowie richtiges Mahlen und Mischen auszunutzen vermag.

Besonders für die Saarkohlen von Flammkohlenart ist auf die Erzielung besserer Schmelzbarkeit hinzuarbeiten, damit man einen genügend abriebfesten Koks erhält. Diese günstigern Bedingungen wird man durch größere Verkokungsgeschwindigkeit bei geringerer Ofenbreite, also durch die Verkokung in möglichst dünner Schicht schaffen. Gleichzeitig wird man durch engere Lagerung der Teilchen, also bei nicht zu geringem Schüttgewicht, ein besseres Zusammenbacken erzielen. Da man jedoch anderseits eine möglichst gleichmäßige Mischung zu wahren hat, wofür weitgehende Feinmahlung geboten ist, vermindert sich hierdurch das Schüttgewicht, so daß bei gasreichen Saarkohlen zweifellos der Stampfbetrieb den Vorzug verdient. Schüttbetrieb ist allenfalls bei stärkerm Einsatz von Saarfettkohlen oder bei Fremd-

kohlenzusatz in Betracht zu ziehen. In jedem Falle empfiehlt sich auch zur Verbesserung des Schmelzvermögens eine vitritreiche Einsatzkohle und eine weitgehende Aschenabscheidung.

Zur Beseitigung der Splittrigkeit wird man betriebstechnisch keine unnötig langen Garungszeiten und keine zu hohen Verkokungstemperaturen wählen. Die Verminderung des Schüttgewichtes verbietet sich als Ausweg bei den zu starker Rißbildung besonders neigenden jungen Saarkohlen, weil dadurch die Schmelzbarkeit beeinträchtigt würde. Bei hohen Claritgehalten in der Kokskohle fällt ein äußerst rissiger und splittriger Koks an, da bei der dann sehr starken Gasentwicklung auch mehr Schwundrisse entstehen. Jedenfalls empfiehlt es sich stets, die Splittrigkeit durch Beimengung sogenannter Magerungsmittel zu bekämpfen, die als inerte Stoffe zur Bildung eines Skeletts in dem entstehenden Halbkoks führen, wodurch die Schwundrisse begrenzt werden. Diese Zusätze können aber nur in äußerst feiner Verteilung besonders wirksam sein, in der sie am besten von Natur aus vorliegen; sonst bedürfen sie entsprechender Feinstmahlung. Koksgrus und Magerkohle werden in der Regel zu grob beigegeben. Fusit als inerter Zusatzstoff, feinstverteilt in Staub oder Schlamm enthalten, der dann zwecks gleichmäßiger Vermischung möglichst thermisch zu trocknen ist, gilt als äußerst erwünscht, weil er schon in geringfügigen Mengen wirkt. Hierauf hat man besonders zu achten, um nicht die Schmelzbarkeit durch die Zusatzstoffe zu stark herabzusetzen. In dieser Hinsicht sind auch manche Durite für die Magerung empfehlenswert, wenn sie sich entsprechend verhalten. Hiermit wäre der Vorteil verknüpft, daß die Ausbeuten an Kohlenwertstoffen nicht sinken, was sonst alle übrigen Magerungsmittel verursachen. Duritisches Gut liegt wegen seiner hohen innern Festigkeit oft im grob verbliebenen Feinkorn der geschleuderten Kokskohle vor und kann sich in dieser Form nicht wirksam, sondern eher schädlich bei der Verkokung betätigen. Deshalb muß man auf diese Körnung und ihre Zusammensetzung besonders achten, um sie gegebenenfalls durch Umänderung beim Mahlen und Mischen nutzbar zu machen, was möglicherweise zur Ersparnis der sonst zu Magerungszwecken zuzusetzenden Fremdkohle führen kann.

Zur Erzielung eines brauchbaren Koksgefüges mit günstigen Verbrennlichkeitseigenschaften hat sich Vitrit als am geeignetsten erwiesen, während Durit, Brandschiefer, Übergangsstufen und Bergeteilchen das Koksgefüge zu dicht und gasundurchlässig machen, wenn sie, wie meist, wegen ihrer großen Eigenfestigkeit in zu groben Teilchen in der Kokskohle vorliegen. Man wird daher eine möglichst hohe Vitritanreicherung in der Einsatzkohle anstreben und dafür sorgen müssen, daß die übrigen Gefügebestandteile in der Mischung gleichmäßig fein verteilt werden. Besonders vitritreich sind Flotationsschlämme, die, weit genug getrocknet, die denkbar wertvollste Kokskohle darstellen. Man sollte daher in allen in Betracht kommenden Wäschen Staube und Schlämme nicht als Abfallkohle verwenden, sondern sie durch Flotation veredeln. Das Feinstkorn der Saarkohlen ist im allgemeinen nicht sonderlich fusitreich, so daß eine gleichzeitige Magerungswirkung hierbei mitunter ausbleibt, jedoch kann die in Flotationskonzentraten äußerst feinkörnige Asche ebenfalls in dieser Richtung wirksam sein.

Faßt man alle zu beachtenden Gesichtspunkte zusammen, so erscheinen folgende Maßnahmen für die Saarkoksverbesserung aussichtsreich: Anwendung von Schmalkammeröfen mit höchstens 400 mm Ofenbreite; Einhalten einer Verkokungstemperatur von etwa 900° C; Stampfbetrieb zur Vermeidung eines zu geringen Schüttgewichtes; Verwendung einer auf möglichst niedrigen Aschengehalt gewaschenen Kohle; Erzielung einer möglichst hohen Vitritanreicherung; Heranziehung sämtlichen bisher anderweitig verwerteten Feinstkornes; weitgehende Feinmahlung zwecks gleichmäßiger Vermischung aller Gemengteile; Auswahl geeigneter inerter Zusatzstoffe, die in geringstmöglicher Menge und feinster Verteilung anzuwenden sind, ohne daß sie die Ausbeute an Kohlenwertstoffen beeinträchtigen. Für einige dieser Maßnahmen seien noch weitere Versuchsbeispiele erörtert.

Versuchsbeispiele.

Einfluß des Schüttgewichtes (Vitritkoks).

Mit Vitrit der Flammkohlengrube 4 wurden Kistenverkokungsversuche bei verändertem Schüttgewicht vorgenommen. In Abb. 26 zeigt sich infolge der Verringerung des Schüttgewichtes auf 800 kg/m³ eine erhebliche Veränderung im Aussehen des Vitritkokses gegenüber den beim Schüttgewicht von 950 kg je m³ erhaltenen stark prismatischen und stengligen Koksstücken. Die weitere Verminderung des Schüttgewichtes auf 750 kg/m³ brachte keine Verbesserung der Koksbeschaffenheit mehr, wie auch aus den in der Zahlentafel 11 verzeichneten Ergebnissen der Abriebversuche für die Koksproben I–III hervorgeht. Dagegen offenbart sich die günstigere Festigkeit im Vergleich zu dem bei dem hohen Schüttgewicht von 950 kg/m³ hergestellten Koks. Bei der mikroskopischen Beobachtung der verschiedenen Koksproben wurde festgestellt, daß der mit dem Schüttgewicht 750 kg/m³ hergestellte Vitritkoks gemäß Abb. 27 einen stärkern Anteil an mittelgroßen Poren und vor allem stärkere Zellwände aufweist als die übrigen Koksproben, was auch an dem Absinken der Kennziffer für die Zelligkeit zu erkennen ist. Dies deutet darauf hin, daß die Gefügeeigenschaften

Koks I, Schüttgewicht 0,95.

Koks II, Schüttgewicht 0,8.

Koks III, Schüttgewicht 0,75.

Abb. 26. Einfluß des Schüttgewichtes auf die Beschaffenheit des Vitritkokses der Grube 4.

Zahlentafel 11. Abriebfestigkeit von Kistenkoksen aus Gefügebestandteilen von Saarkohlen bei verschiedenem Schüttgewicht, Feinheitsgrad und Zusatz an inerten Stoffen.

Ausgangskohle	Vitrit der Grube 4 in Kokskohlenkörnung			Vitrit der Grube 4			Durit der Grube 4	
				Korn > 2 mm, zementfein	90% Vitrit Korn > 2 mm, zementfein, 10% Fusit, fein	85% Vitrit Korn > 2 mm, zementfein, 15% Durit, zementfein	Kokskohlenkörnung	Korn > 2 mm, zementfein
Koksprobe Nr.	I	II	III	IV	V	VI	X	XI
>15 mm . . %	60,5	82,3	80,5	80,5	79,8	86,7	72,7	79,7
15–10 mm . . %	17,7	3,4	3,9	4,6	3,7	3,0	4,6	3,3
10–1 mm . . %	5,2	3,0	4,1	2,5	3,0	1,9	3,6	3,1
<1 mm . . %	16,6	11,3	11,5	12,4	13,5	8,4	19,1	13,9
zus. %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Schüttgewicht	0,95	0,80	0,75	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Kohlenkörnung:								
>2 mm . . %	—	9,8	16,0	—	—	—	—	—
2–1,2 mm . . %	—	12,0	10,0	8,0	8,0	12,0	—	—
1,2–0,6 mm . . %	—	32,8	26,0	27,0	28,0	25,0	—	—
0,6–0,3 mm . . %	—	18,0	22,0	23,0	18,0	18,0	—	—
0,3–0,15 mm . . %	—	14,0	12,0	16,0	11,0	14,0	—	—
0,15–4900 M./cm² %	—	6,2	8,0	8,0	9,0	9,0	—	—
<4900 M./cm² %	—	7,2	6,0	18,0	26,0	22,0	—	—

dieses Flammvitritkokses bei Unterschreitung eines bestimmten Schüttgewichtes der Einsatzkohle beeinträchtigt werden, offenbar durch Abnahme des Schmelzvermögens.

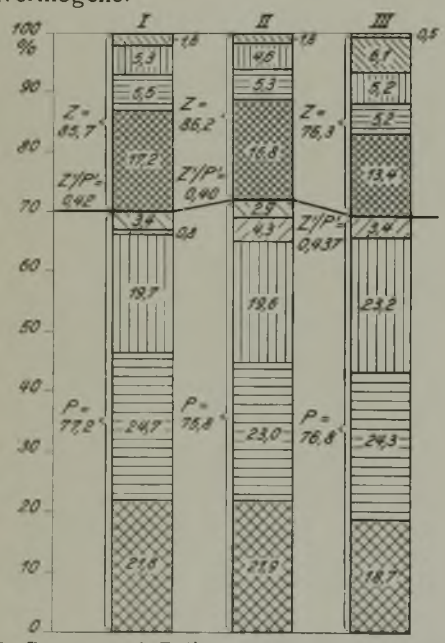


Abb. 27. Poren- und Zellraumverhältnis von Vitritkoksproben der Grube 4 bei verschiedenem Schüttgewicht.

Einfluß der Feinmahlung.

In der Zahlentafel 11 sind ferner die Ergebnisse der Prüfung auf Abriebfestigkeit zweier mit verschiedener Körnung, jedoch bei gleichem Schüttgewicht hergestellter Vitritkokse derselben Flammkohle angegeben (II und IV). Die ziemlich übereinstimmenden Werte für beide Kokse lassen erkennen, daß man die Koksbeschaffenheit lediglich durch besonders feine Vitritmahlung nicht verbessern kann (Abb. 28). Vergleicht man hiermit die aus derselben Flammkohle bei entsprechenden Körnungen und Schüttgewichten hergestellten Duritkokse, so fällt zunächst beim gröbern Korn die erheblich ungünstigere Abriebfestigkeit auf, die jedoch durch Feinmahlung nennenswert verbessert werden kann.

Vitritkoks bei inerten Zusatzstoffen.

Auf die günstige Auswirkung sehr geringer Zusätze von Fusit auf die Koksgüte bei äußerst feiner Beschaffenheit und gleichmäßiger Verteilung ist schon von Finn hingewiesen worden[1], der aus Kokskohle des Yorkshire-Bezirks mit etwa 34 % flüchtigen Bestandteilen durch 4,5 % Faserkohlenzusatz in Form von fusitreichem Staub sehr bemerkenswerte Verbesserungen des im allgemeinen splittrigen Yorkshire-Kokses in bezug auf Stückigkeit und Festigkeit erzielt hat. Die Richtigkeit dieser Ergebnisse, die seinerzeit etwas Aufsehen erregt haben, ist nunmehr für gewisse Kohlen aus andern Bezirken bestätigt worden.

Bei den vorliegenden Kistenverkokungsversuchen wurde dem Flammkohlenvitrit 4 Fusit in Mengen von 10 % zugesetzt und dadurch ein sehr blockiger Koks erhalten. Er weist im Rose-Schliffbild (Abb. 29) nur noch einige feine Risse auf, an denen eine Ablösung mit Stengligkeit im Gefolge nicht mehr zu bemerken ist. Eine gewisse Beeinträchtigung der Abriebfestigkeit nach der Zahlentafel 11 (Koks V) gegenüber dem reinen Vitritkoks II deutet vielleicht auf eine schon etwas zu hohe Fusitbeigabe hin.

Eine wesentliche Verbesserung der Abriebfe-

Koks IV. *Koks V.* *Koks VI.*

Abb. 28. Einfluß feiner Mahlung und inerter Zusatzstoffe auf die Beschaffenheit des Vitritkokses der Grube 4.

[1] Finn: Coking a banded bituminous coal, Trans. Instn. Min. Engr. 80 (1930/31) S. 283.

stigkeit des Vitritkokses wurde nach der Zahlentafel 11 durch 15 % Zusatz von feingemahlenem Durit erzielt (Koks VI), was auch aus Abb. 28 hervorgeht. Wie nachdrücklich betont sei, läßt sich diese Verbesserung im Koks auf die einfachste Weise herbeiführen, wenn man nur für die erforderliche Feinmahlung dieser im groben Feinkorn enthaltenen Stoffe sorgt. Dies veranschauliche nochmals das Beispiel in der Zahlentafel 12. Danach ist noch ein Viertel der Kokskohle nach dem Schleudern über 2 mm verblieben mit mehr als 60 % Mattkohle bei 40 % Gasgehalt, während das Feinstkorn, das mengenmäßig 47 % ausmacht, nur 22 % Mattkohle enthält. Der Gasgehalt ist auf 31 % gesunken, der Glanzkohlenanteil auf 70 % gestiegen.

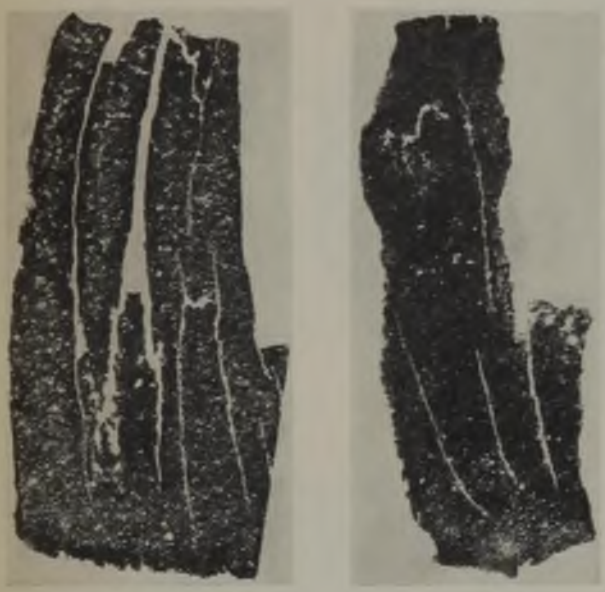


Abb. 29. Rose-Schliffe von Kistenkoksen der Grube 4 aus Vitrit (links) und bei 10 % Fusitzusatz (rechts).

Diese zu verschiedenartigen Körnungen, deren voneinander abweichendes chemisches Verhalten auch in den in Abb. 30 wiedergegebenen Tiegelkoksproben zum Ausdruck kommt, könnten durchaus bei richtigem Mahlen und Mischen eine homogene Kokskohle und einen befriedigenden Koks liefern.

< 0,6 1,2–0,6 2–1,2 3–2 > 3

Abb. 30. Tiegelkoksproben von Siebstufen einer Saarkokskohle nach dem Schleudern.

Zahlentafel 12. Stoffliche Beschaffenheit der Siebstufen einer geschleuderten Saarkokskohle.

Körnung . . . . . mm	> 3	3–2	2–1,2	1,2–0,6	< 0,6
Mengenanteil . . . . %	12,2	13	8	20	46,8
Aschengehalt . . . . %	3	2,95	3,45	3,1	3,7
Flüchtige Bestandteile %	41,3	40,2	37,6	37	31
Glanzkohle . . . . . %	34	33	44	51,5	70,5
Mattkohle . . . . . %	61	62,5	50,5	43,5	22
Faserkohle . . . . . %	3	2	2	2	4
Verunreinigungen . . %	2	2,5	3,5	3	3,5

Einfluß der aschenreichen Schichten auf die Koksbeschaffenheit.

Bei der Beurteilung des Aschengehaltes einer Kokskohle muß berücksichtigt werden, daß die Asche nicht als reines Gestein, sondern in Gestalt von aschenreicher Kohle, den sogenannten aschenreichen Schichten, zugegen ist. Wie bereits hervorgehoben wurde, weist die Saarkohle ziemlich beträchtliche Mengen derartig mikroskopisch feiner Ascheneinlagerungen auf; um so mehr ist daher bei ihrer Verkokung eine weitgehende Berücksichtigung und eine eingehende Erforschung der aschenreichen Schichten erforderlich.

Bei der Untersuchung durch Schwimm- und Sinkanalyse einer auf etwa 7–8 % Asche aufbereiteten Saarfeinkohle wird man in deren feinern Korngrößen besonders viele aschenreiche Schichten mit meist flacher bis blättriger Kornform finden. Bei der Zerkleinerung in der Schleudermühle werden auch diese Bestandteile gewöhnlich nur gebrochen und bleiben grob im Gefüge des Kokses erhalten.

Die Verteilung dieser ungeschmolzenen Teilchen im Koksgefüge beeinträchtigt zweifellos die Verbrennlichkeit und Festigkeit des Kokses. In bezug hierauf haben wir mit der Rohgrießkörnung 10–0,5 mm der Grube 8 einen Schwimm- und Sinkversuch vorgenommen und die auf Kokskohlenkörnung gebrachten Dichtestufen in Kisten mit Einsätzen von 50 kg Kohle im Koksofen bei einer Garungszeit von 25 Stunden verkokt. Die Ergebnisse der Kurzanalyse sowie die kohlenpetrographische Zusammensetzung der vier Dichtestufen sind in der Zahlentafel 4 enthalten. Mit steigendem spezifischem Gewicht der aschenreichen Schichten nehmen Vitrit- und Claritanteil ab, Brandschiefer- und Bergegehalt zu. Bei der aschenreichen Schicht 1,45–1,4 hat sich der Vitritanteil bereits so weit verringert, daß eine einwandfreie Koksbeschaffenheit nicht mehr zu gewährleisten ist. In der Zahlentafel 13 sind die Ergebnisse der im Laboratorium der Firma Koppers vorgenommenen Untersuchung der Abriebfestigkeit nach Broche und Nedelmann wiedergegeben. Während die Koksproben der Schichten bis zum spezifischen Gewicht 1,4 sehr günstige Werte aufweisen, tritt bereits bei dem Koks der nächsthöhern aschenreichen Schicht eine sprunghafte, außergewöhnliche Verminderung der Abriebfestigkeit ein, die sich bei den Koksen der spezifisch schwerern aschenreichen Schichten weiter verschlechtert. Die mikroskopische Untersuchung erwies, wie stark das Gefüge bei den Koksproben der aschenreichen Schichten über dem spezifischen Gewicht 1,4 durch den hohen Anteil an schlecht schmelzendem Gut gestört wird. Dieses haftet mit der aus Vitritmasse entstandenen feinzelligen Kokssubstanz nur ganz lose zusammen. Die Ausbildung dieses Gefüges im Vergleich zu dem des Reinkohlenkokses ist aus Abb. 31 zu ersehen; man beobachtet im Gefüge dieses Kokses nur vereinzelt schlecht schmelzendes Gut, im Gegensatz zu dem dichten, verstopften, grobzelligen Gefüge des Kokses der aschenreichen Schichten mit dem spezifischen Gewichte 1,55–1,45.

Die Gefügeunterschiede der beiden Kokse sind noch deutlicher aus dem in Abb. 24 wiedergegebenen Schaubild der mikroskopischen Ausmessung zu erkennen. Der Koks der aschenreichen Schicht mit dem

Zahlentafel 13. Beeinflussung der Abriebfestigkeit nach Broche und Nedelmann durch aschenreiche Schichten.

Grube 8	Reinkohle %	Aschenreiche Schichten 1,35–1,4 %	1,4–1,45 %	1,45–1,55 %
Aschengehalt . .	5,05	11,95	22,2	30,7
Abriebfestigkeit				
>10 mm . .	88,0	89,5	40,0	28,5
10–3 mm . .	4,5	3,0	21,0	26,0
3–1 mm . .	1,5	1,5	18,0	21,0
<1 mm . .	6,0	6,0	21,0	24,5

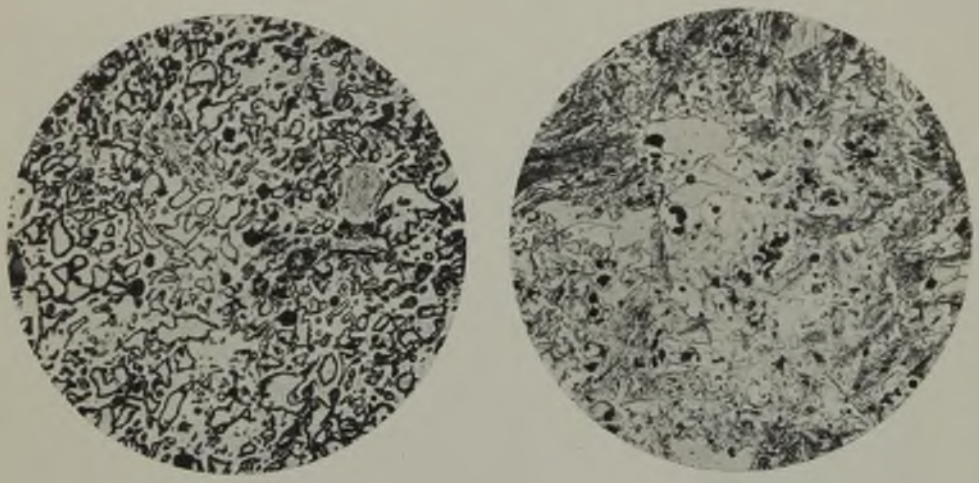


Abb. 31. Mikroskopisches Gefüge von Kistenkoksen der Grube 8, aus Reinkohle (links) und aschenreichen Schichten (rechts). v = 8.

spezifischen Gewicht 1,55–1,45 besteht zu mehr als 50 % aus Zellwandmasse und ist bei einem Zellwand-Porenverhältnis von 1,1 als ungewöhnlich dicht zu bezeichnen. Im ganzen betrachtet, muß man das Gefüge dieses Kokses für metallurgische Zwecke noch ungünstiger als das des Duritkokses ansehen, woraus die praktische Schlußfolgerung zu ziehen ist, daß man die Kokskohle möglichst frei von aschenreichen Schichten waschen soll.

Zusammenfassung.

Einleitend werden die bisher eingeschlagenen Wege zur Verbesserung des Saarkokses behandelt, die teils auf stofflichen, teils auf betrieblichen Maßnahmen beruht haben, wie Zusatz von Halbkoks oder Magerkohle, Wahl der Ofenbauart, der Ofenbeheizung, des Schüttbetriebes usw. Daneben bedarf es aber bei den gasreichen Saarkohlen einer besondern Rohstoffüberwachung, damit man einen festen, stückigen Koks mit guten Gefügeeigenschaften erzielt.

Aus einem kohlenpetrographischen Überblick über die auf einer Hüttenkokerei verkokten Kohlensorten ergibt sich die Vielseitigkeit der Kohlenauswahl. Nach einer Beschreibung der auftretenden Gefügebestandteile wird deren mengenmäßige Verteilung in den einzelnen Körnungen mehrerer Gruben und den Erzeugnissen einer Hüttenwäsche verfolgt. Es ergibt sich, daß verhältnismäßig wenig Feinkohle zur Verfügung steht und daher auf grobe Sorten bis zur Stückkohle zurückgegriffen werden muß. Dies bedingt einen beträchtlichen Mattkohlenanteil in der Kokskohle, meist als Clarit vorliegend, was weniger das Backvermögen der Kohle als die mechanische Koksgüte beeinträchtigt. Durit findet sich nennenswert nur bei Sorten einiger Gruben. Der häufig hohe Brandschieferanteil setzt eine besonders sorgfältige Aufbereitung voraus, die in der in Betracht kommenden Wäsche außerordentlich weit getrieben wird. Bemerkenswert sind die erheblichen Vitritanreicherungen im Feinstkorn, das daher — ausreichend gewaschen — ein besonders wertvolles Gut für die Verkokung darstellt. Anderseits reichern sich die inerten Bestandteile im gröbern Korn der Kokskohle an und kommen in ihrer spezifisch günstigen Wirkung bei der Verkokung nicht zur Geltung, wenn sie in der Mischung nicht fein genug verteilt werden.

Zur Klärung der Beziehungen zwischen dem Chemismus, dem Verkokungsverhalten und dem Gefügeaufbau sind zahlreiche geklaubte Gefügebestandteile mit genau ermittelter Anreicherung untersucht worden. Hierbei hat es sich als unumgänglich erwiesen, das Duritfeingefüge mengenmäßig noch weiter als bisher üblich nach humoser und opaker Substanz sowie nach pflanzlichen Bitumenkörpern zu kennzeichnen, und daraus hat sich ergeben, daß die Duritzusammensetzung auf den einzelnen Anlagen außerordentlich verschieden ist.

Beim Vitrit erklären sich chemische Verschiedenheiten aus dem Inkohlungsgrad, beim Durit daneben noch aus dem jeweiligen Verhältnis der Gemengteile zueinander, was aus den Ergebnissen der Kurz- und Elementaranalysen folgt. Die Durite sind reicher an Kohlenstoff und Wasserstoff, ärmer an Sauerstoff und führen mehr Asche und flüchtige Bestandteile als die zugehörigen Vitrite; im einzelnen sind die Unterschiede durch das Duritgefüge und den Erhaltungszustand der Pflanzenreste bedingt.

Ähnliche Beziehungen ergeben sich für das Backvermögen und das durch Bildsamkeitskurven erläuterte Erweichungsverhalten der Durite; aus den Kurven ist das mangelnde Schmelzvermögen der Opakmasse ersichtlich. Für die Vitrite lassen sich mithin drei voneinander sehr verschiedene Gruppen nach dem Inkohlungsgrad bilden, der auch die durch Tiegelkokse veranschaulichte Verkokbarkeit deutlich beeinflußt. Die Magerungswirkung inerter Stoffe geht ebenfalls aus den Bildsamkeitskurven hervor, nach denen sich auch manche Durite, die arm an Pflanzenresten und reich an Opaksubstanz sind, als geeignete Magerungsmittel erweisen.

Die Magerungsmittel bieten in diesem Falle gleichzeitig den Vorteil, daß, abgesehen von der Koksverbesserung, die Ausbeute an Kohlenwertstoffen aufrechterhalten werden kann. Diese ist bei hohen und tiefen Temperaturen für die geklaubten Gefügebestandteile überprüft worden. Die Durite liefern Urteerausbeuten zwischen 15 und 34 %, die Vitrite nur zwischen 12 und 16 % bei sehr verschiedener

Urteerbeschaffenheit gegenüber 9–18 und 6–10% Teerausbeute bei der Verkokung, wobei auch die Benzolmenge für Durite wesentlich höher liegt. Enge Zusammenhänge bestehen auch hier wieder zwischen Ausbeuteziffern und Duritgefüge sowie infolge der durch Inkohlung eingetretenen Zersetzung der Pflanzenreste.

Mit den angereicherten Gefügebestandteilen sind Kisten- und Retortenverkokungen vorgenommen worden, deren Ergebnisse wichtige betriebliche Schlußfolgerungen auf die Festigkeitseigenschaften und das Koksgefüge zulassen. Zur nähern, auch mengenmäßigen Kennzeichnung des Koksgefüges haben sich mikroskopische Koksmessungen hinsichtlich der Porengröße, der Zellwandstärke und des Porenraum-Zellmasseverhältnisses bewährt. Hiernach erweist sich der Vitritkoks infolge hoher Porigkeit, großer Feinporigkeit und dünnwandiger Zellenbeschaffenheit als für metallurgische Zwecke besonders brauchbar, während inerte Kohlenbestandteile (Durit, Übergangsstufen und Fusit) und unschmelzbare aschenreiche Gemengteile namentlich in gröberm Zustand für das Koksgefüge schädlich sind, das hierdurch zu dicht und unregelmäßig wird. Außerdem beeinträchtigen die inerten Bestandteile so auch die Koksfestigkeit, während sie bei richtigem Mengenzusatz und in entsprechend feiner Verteilung den an sich harten, abriebfesten, aber spröden und wenig sturzfesten, also stark rissigen Vitrit-Clarit-Koks zäher, weniger rissig und stückiger machen.

An Hand der Ergebnisse von Kistenverkokungen bei verschiedenem Schüttgewicht und wechselnder Mahlfeinheit unter Beeinflussung durch mannigfaltige inerte Zusatzstoffe, darunter auch aschenreiches Gut, ist man zu einer Anzahl bedeutsamer praktischer Schlußfolgerungen für die Verkokung der Saarkohlen gelangt, die sich beziehen auf schmale Öfen, nicht zu hohe Temperaturen, Schütt- oder Stampfbetrieb, Mahlfeinheit der Einsatzkohle, Verwendung aufs beste aufbereiteter Kokskohle bei möglichst hoher Vitritanreicherung und richtige Auswahl inerter Zusatzstoffe, die man in Form geeigneter Durite unter Umständen aus der Saarkohle selbst gewinnen kann. Dabei wird vielleicht wieder die elastische Zerkleinerung mancher Sorten zur Erzielung genügender Duritanreicherung heranzuziehen sein. Ob die Flöze ausreichend geeigneten Durit führen und dieser gerade in sonst schwer absetzbaren Sorten anfällt, steht noch nicht fest. Jedenfalls lassen sich aber alle erwähnten Maßnahmen für den Betrieb wirtschaftlich gestalten, so daß die früher kaum für möglich gehaltene Verbesserung des Saarkokses trotz des Gasreichtums der Saarkohlen angesichts der günstigen Rohstoffgrundlage praktisch erreichbar ist.

UMSCHAU.

Beziehungen zwischen Bergbau, Grundwasser und Stauseeanlagen im Gebiet des ausgehenden Ruhroberkarbons.

Von Privatdozent Dr. G. Keller, Essen.

(Mitteilung aus dem Ruhrland-Museum der Stadt Essen.)

Als der Ruhrverband vor einer Reihe von Jahren mit dem Bau von Stauseen im Ruhrtal begann, war es in den einzelnen Fällen nicht nur wichtig, die natürlichen Grundwasserverhältnisse vor dem Aufstau festzustellen, sondern auch zu prüfen, wie weit etwa unter den Stauseen noch umgehender Bergbau durch eine Zunahme der Zuflüsse beeinträchtigt werden könnte. Bei den beiden ältern Stauseen, dem Hengsteysee bei Hohensyburg und dem Harkortsee bei Wetter, unter denen als Grundgebirge die besonders staufähigen Ziegelschiefer des untern Oberkarbons (Namur) liegen, treten keine Flöze mehr auf. Das älteste Flöz des Ruhrgebietes, Flöz Sengsbank, erreicht zwar die Nordufer beider Seen und ist in einer Sondermulde südlich von Herdecke am Kaisberg vorhanden, dort aber, soweit es bauwürdig war, schon in frühern Jahren gewonnen worden, wie eine Reihe von Stollen und verstürzten Pingen beweist[1].

Erst bei der Anlage eines Stausees im Gebiete noch heute umgehenden Bergbaus war die Frage zu klären, wie weit das petrographisch anders zusammengesetzte Grundgebirge, das außerdem durch Abbauwirkungen verändert sein konnte, den an einen Stauer zu stellenden Anforderungen genügte. Von den am Baldeneysee durchgeführten Untersuchungen seien daher zunächst Beobachtungen über den Untergrund als Grundwasserstauer sowie über das Grundwasser mitgeteilt und anschließend die Beziehungen zwischen Stausee, Grundwasser und Bergbau erörtert.

Das karbonische Grundgebirge als Grundwasserstauer.

Der sich von Essen-Werden bis Essen-Kupferdreh erstreckende 9 km lange Baldeneysee erfüllt die ehemalige 300–600 m breite und auf 47–51,5 m NN gelegene Talaue der Ruhr. Beiderseits, im besondern am Nordufer, steigen bis zu 168 m NN Berge auf, die oberflächlich von einer oft unterbrochenen Lößdecke und von Verwitterungslehm überzogen sind. Diese Ablagerungen und stellenweise ältere Terrassenreste ruhen auf den hier ausstreichenden Magerkohlen-, Eßkohlen- und untern Fettkohlenschichten. Auch der Untergrund des Ruhrtales besteht aus den gleichen Schichten, die infolge stärkerer Erosion bis 12 m unter die ehemalige, mit Wiesen bestandene Talaue abgetragen worden sind.

Das Karbon des Seeuntergrundes setzt sich aus Sandsteinen, Konglomeraten, Schiefertonen und Flözen zusammen. Besonders die Sandsteine und Konglomerate sind stark klüftig, so daß sie Wasser aufzunehmen und weiterzuleiten vermögen. Da die Schiefertone im allgemeinen dichter sind und bei Aufnahme von Wasser quellen, bilden sie nicht nur am Ausgehenden, sondern auch innerhalb des Gebirges Stauer. So können sich in den Sandsteinen, wenn sie von Schieferton unter- und überlagert werden, Grundwasserstockwerke entwickeln[1]. Als besonders wasserführend ist das Konglomerat unter dem Flöz Wasserbank anzuführen, das unterhalb des Stausees in Werden ausstreicht. Ferner enthalten die Sandsteine unter Flöz Mausegatt, das Finefraukonglomerat, die Konglomerate zwischen den Flözen Plaßhofsbank und Sonnenschein sowie der jüngste unter dem Stausee bei Heisingen über dem Flöz Dickebank anstehende Sandstein Grundwasser, wobei ich diesen Begriff im Sinne Koehnes[2] weiter fasse als etwa Prinz[3], der darunter nur das Wasser in filtrierenden Schichten versteht.

Außer der wechselnden petrographischen Beschaffenheit des Untergrundes sind die tektonischen Verhältnisse für die Wasserbewegung im Karbon wichtig. Man kann beobachten, daß flach gelagerte Schichten, namentlich

[1] Bärtling: Geologisches Wanderbuch für den niederrheinisch-westfälischen Industriebezirk, 1925, S. 77.

[1] Kukuk: Grundwasser und Bergbau im niederrheinisch-westfälischen Bezirk, Glückauf 69 (1933) S. 645.

[2] Koehne: Grundwasserkunde, 1928, S. 13.

[3] Prinz: Handbuch der Hydrologie, 1919, S. 2.

Schiefertone, die beste Staufähigkeit aufweisen, während diese bei flach liegenden Sandsteinen schon geringer entwickelt ist. Anderseits sind die Verhältnisse bei steiler Lagerung und klüftigen Sandsteinen ungünstig[1]. Wenn auch das Einzugsgebiet an der Oberfläche dieser Sandsteine kleiner ist, so kann in sie eindringendes Wasser doch viel schneller nach der Tiefe absinken und somit die Schluckfähigkeit weit größer sein. Zu der Zerklüftung des Gebirges hinzutretende Verwerfungen bieten weitere Wege für die Wasserbewegung. Demgegenüber wirkt sich der bei der Zeche Carl Funke unter dem Stausee durchsetzende Sutan, seiner Entstehung nach eine Druckstörung, günstig aus. Die in seiner Kluft enthaltene bis 1,2 m mächtige Lettenschicht bildet einen Stauer, wie dies auch von den Ausfüllungen der andern großen Überschiebungen im Ruhrgebiet bekannt ist. Bei der Ausschachtung der Wehrbaugrube hatte man eine als nördlichsten Ast zum Sutan zu rechnende Teilüberschiebung aufgeschlossen (Abb. 1). Die 30 cm mächtige Überschiebungskluft war auch hier von gut dichtenden Letten, dem zerriebenen Material des über- und unterlagernden Schiefertons, erfüllt. Im Hangenden der Überschiebung ließ sich die Einwirkung von Wasser an der Bildung von braunen Eisenhydroxydhäutchen erkennen, während im Liegenden der unveränderte, nach oben von einem glatten Harnisch begrenzte blauschwarze Schieferton anstand.

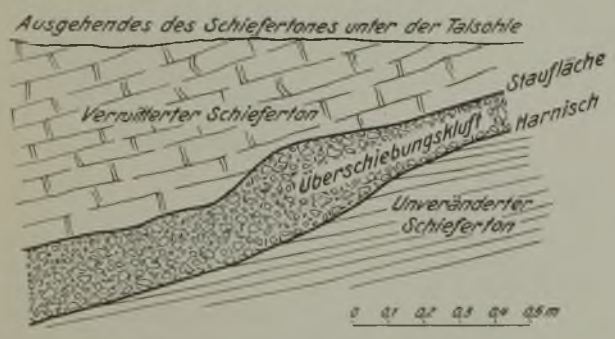


Abb. 1. Aufschluß der Überschiebung in der Wehrbaugrube.

Bei der Frage der Staufähigkeit sind schließlich noch Verwitterungserscheinungen und -neubildungen zu berücksichtigen, die im obersten Teil des karbonischen Grundgebirges auftreten. Neben dem Zuquellen der wasseraufnahmefähigen Schiefertone kommen auch bei den Sandsteinen stauverbessernde Umbildungen vor. Da die Sandsteine des Oberkarbons häufig reichlich Feldspat enthalten, also Arkosen sind, entstehen bei ihrer Verwitterung tonige Erzeugnisse. Wie man an verschiedenen Stellen beobachtet hat, wird so am Ausgehenden aus klüftigen Sandsteinen und Konglomeraten ein dichtes, sandig-toniges Gestein, das selbst wasserundurchlässig ist. Für die Verwerfungen trifft dasselbe zu. Soweit sie Schieferton am Ausgehenden verwerfen, sind sie geschlossen, wo sie Sandsteine durchsetzen, füllen sandig-tonige Verwitterungserzeugnisse ihre Klüfte häufig bis in größere Tiefe aus.

Man kann demnach annehmen, daß das Karbon an vielen Stellen des Talauenuntergrundes durch solche Verwitterungsbildungen abgedichtet ist. Hinzukommt eine bis zu 0,2 m mächtige Tonschicht, die als tiefstes Glied des diluvialen und alluvialen Deckgebirges an einzelnen Stellen auf dem Karbon ruht. Hierüber haben Spethmann[2] und Nerreter[3] besondere Beobachtungen wenig oberhalb des heutigen Stausees angestellt.

[1] Hinsichtlich der Staufähigkeit und der geologischen Beschaffenheit des Untergrundes lassen sich bestimmte Gesetzmäßigkeiten ableiten, über die der Verfasser demnächst an anderer Stelle berichten wird.

[2] Spethmann: Die Entstehung der Oberflächenformen des Ruhrreviers, Verh. der Geogr. Abt. d. 89. Tag. der Ges. Deutsch. Naturf. u. Ärzte, Düsseldorf, 1926.

[3] Nerreter: Wasserversorgung im mittlern Ruhrkohlenbezirk mit besonderer Berücksichtigung der Stadt Essen, Gas- u. Wasserfach 75 (1932) S. 653.

Die Schotter der Talaue als Grundwasserträger.

Die Ausfüllung der im anstehenden Karbon verlaufenden diluvialen Talrinne ist während der Niederterrassenzeit und noch im Alluvium erfolgt. Sie besteht in der Hauptsache aus Schottern, die entweder unmittelbar dem Karbon oder der zwischengeschalteten Tonbank auflagern. Die Mächtigkeit der Schotter schwankt zwischen 2 und 10 m. Spethmann gibt 5–12 m, meist 8 m, und Nerreter 5–6 m an. Der untere Teil der Schotter, häufig die Hälfte, besteht aus groben Kiesen, die bis zu 0,3 m Dmr. haben können. Die Hauptmasse, namentlich der obere Teil, weist geringere Korngrößen mit einigen Zentimetern Durchmesser auf. Die Hohlräume erfüllen feiner Sand und Kies von 0,05 bis 0,25 cm Dmr. Möller[1] hat bei Neheim den Hohlrauminhalt der Talauenschotter mit 21,5% ermittelt, jedoch lassen sich nur schwer bestimmte Zahlen angeben, weil die Zusammensetzung starkem Wechsel unterliegt. Besonders im obern Teil der Schotter, örtlich aber auch an ihrer Basis sind mehrere Dezimeter starke Feinsandlagen festgestellt worden, so daß durchschnittlich mit einem größern Porenanteil, etwa bis 30%, gerechnet werden kann.

Petrographisch bestehen die Schotter hauptsächlich aus den widerstandsfähigen Gesteinen des sauerländischen Devons und des ruhrländischen Karbons. Nordische Gesteine treten stark zurück. Über dem Hauptglied des Deckgebirges folgt der Auelehm mit 1–3 m Mächtigkeit, der örtlich mehr sandig sein kann und auch Tonbänke eingeschaltet enthält. Er hat sich bis in die jüngste Vergangenheit bei den jährlichen Hochwassern als Hochflutlehm abgesetzt, und seine Bildung geht heute noch unter geänderten Verhältnissen vor sich.

Die Schotter und Sande der Talaue sind die Träger für einen der Talform entsprechenden Grundwasserstrom. Der Auelehm lag oberhalb des Grundwasserspiegels, der jedoch bei Hochwasser bis an seine Unterkante aufsteigen konnte, wobei das Grundwasser infolge der stellenweise tonigen Beschaffenheit und schweren Durchlässigkeit des Auelehms unter Spannung geriet.

Die Bewegungen des Grundwassers.

Zur Feststellung der Herkunft des Grundwassers und seiner Beziehungen zum offenen Fluß sind an mehreren Stellen der Talaue Beobachtungsrohre angesetzt worden. So wurde im besondern oberhalb der heutigen Einmündung der Ruhr in den Stausee ein größeres Gebiet untersucht und mit dem Ruhrpegel verglichen (Abb. 2–4). Es ergab sich, daß die Ruhr in der westlich gelegenen Talaue von einem ihr zugehörigen Grundwasserstrom begleitet wird, dessen Geschwindigkeit erheblich geringer ist und sich auf mehrere Meter je Tag angeben läßt. In Zeiten gleichmäßigerer Wasserführung, wie während des Sommerhalbjahres oder eines länger dauernden Hochwassers, fließen die Ruhr und das Grundwasser nebeneinander her (Abb. 2). Der Grundwasserstrom wird von der Ruhr erzeugt, die ihr Bett zwischen Rellinghausen und der Zeche Heinrich vom westlichen auf den östlichen Talrand verlegt hat; der Grundwasserspiegel in der Nachbarschaft des Ruhrpegels liegt nur wenig höher als dieser und hat ein Gefälle von 1 : 1600 bis 2000.

In Zeiten wechselnder Wasserführung im Fluß wird die Abhängigkeit des Grundwassers in dem Beobachtungsgebiet offensichtlich. Bei einem ankommenden Hochwasser findet eine Einwanderung von Flußwasser in die Talaue statt, während beim Ablauf der umgekehrte Vorgang, beides mit starker Zunahme des Gefälles (1 : 300), eintritt (Abb. 3 und 4). Die schnell ansteigende und fallende Höhe des leicht beweglichen Spiegels in den Beobachtungsrohren ist zwar zunächst auf die Druckübertragung von der Ruhr her zurückzuführen, jedoch folgt der Grundwasserspiegel in den Schottern diesen Bewegungen durch Zufuhr von Grundwasser vom Fluß her, falls die Pegelveränderungen der Ruhr nicht nur ganz vorübergehend sind. Da der

[1] Möller: Das neue Wasserwerk der Stadt Hamm, Gas- u. Wasserfach 76 (1933) S. 84.

Aufstau im Baldeneysee bis dicht an das Beobachtungsgebiet heranreichte, war zu erwarten, daß sich in seinem Grundwasser, abgesehen von den hier nicht erörterten chemischen Einflüssen bestimmte Veränderungen teils in einem dauernden Spiegelanstieg, teils in einer Verflachung des Gefälles einstellen würden; dieses verringerte sich auf 1 : 5000. Bemerkt sei noch, daß die von Heisingen auf diesem Talstück einmündenden Seitentäler mit geringem Grundwasser für den Grundwasserstrom ohne jede Bedeutung sind, was zum Teil darauf beruhen dürfte, daß hier vor Jahrzehnten in sehr geringen Teufen unter dem Talrand Bergbau umgegangen ist.

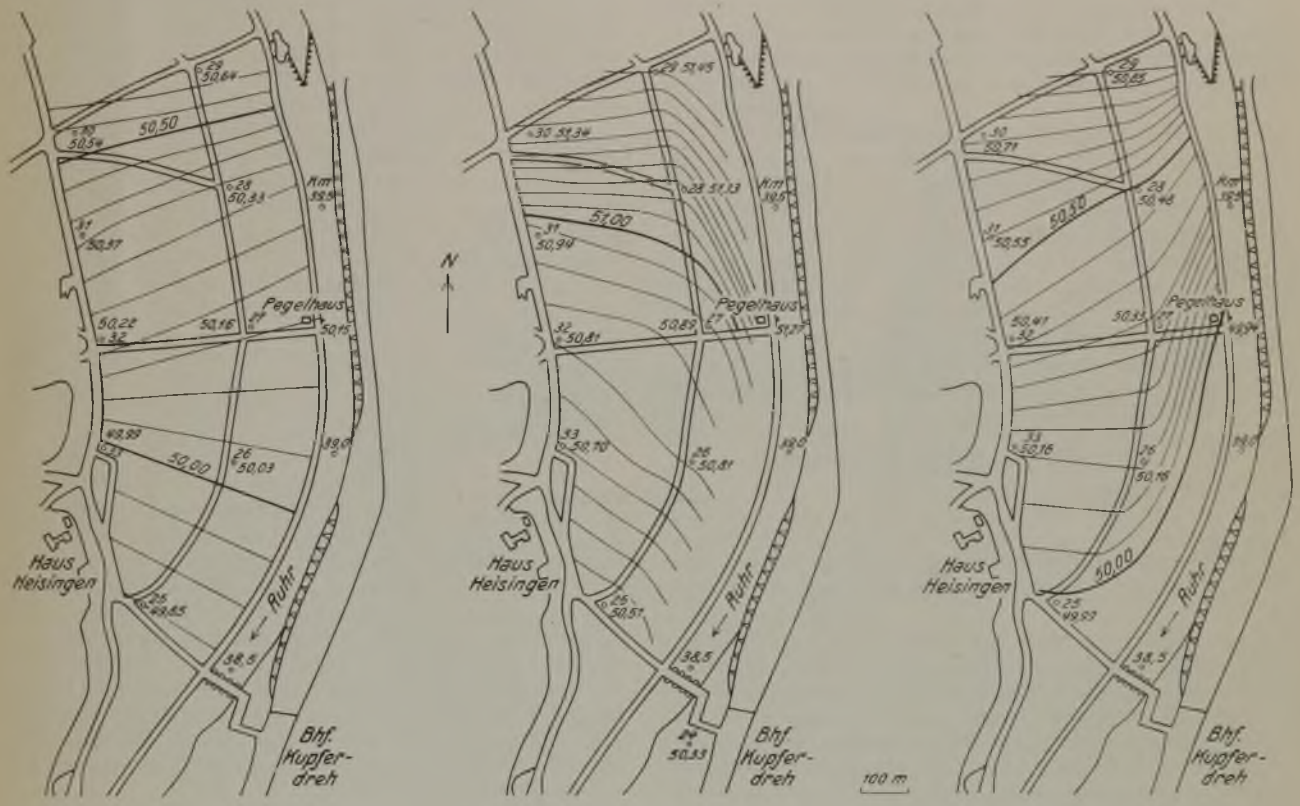


Abb. 2. Ausgeglichener Zustand zwischen Fluß- und Grundwasser (3. I. 1933).

Abb. 3. Ankommendes Hochwasser. Zustand am 17. X. 1932.

Abb. 4. Abfließendes Hochwasser. Zustand am 26. I. 1933.

Abb. 2—4. Grundwasserverhältnisse an der Einmündung der Ruhr in den heutigen Baldeneysee.

Da an der Wehrbaustelle das Tal nicht durch einen die ganze Talaue überspannenden Damm abgeschlossen werden konnte, sondern der Anschluß an die nördliche Talseite schon oberhalb des Hauses Baldeney erfolgen mußte, wurde ein dreieckiger Ausschnitt der Talaue zwischen dem neuen Damm und der Straße von Hügel nach Werden in ein Halbpoldergebiet verwandelt. Sorgfältige Grundwasserbeobachtungen ergaben, daß hier an der nördlichen Talseite oberhalb von Werden bis Hügel, in der sogenannten Kruppschen Fasanerie, ein örtliches, hangseitig gespeistes und in die Ruhr abströmendes Grundwasser vorhanden war, das aus einem kleinen, oberflächlich unbedeutenden Tal zufloß (Abb. 5). Je nach der Wasserführung der Ruhr und den örtlichen Niederschlägen änderten sich die Spiegellagen des Grundwassers, das ein größtes Gefälle von 1 : 90 aufwies, sich flußabwärts aber vor dem Übertritt in die Ruhr bis auf 1 : 1500 verflachte. Man beobachtete jedoch nicht, daß sich bei Hochwasser die Fließrichtung des Grundwassers durch Zustrom vom Fluß her änderte, sondern die höhern Wasserstände der Ruhr wirkten lediglich stauend bei gleichbleibender Oberflächenform des Grundwasserspiegels. Auf weitere beim Bootshaus Hügel eingetretene Sonderverhältnisse einzugehen, erübrigt sich hier.

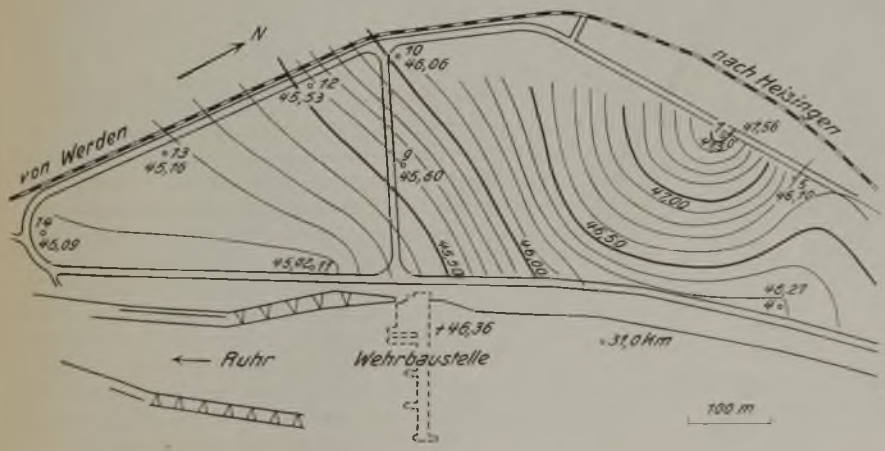


Abb. 5. Grundwasserverhältnisse in der Kruppschen Fasanerie vor dem Aufstau des Baldeneysees. Zustand während eines Hochwassers am 30. XII. 1932.

Durch den Aufstau im See ergaben sich zwischen dem Stauspiegel und dem Grundwasserspiegel Unterschiede von 5,5 m. Um eine Beeinflussung des Grundwassers infolge von Zustrom aus dem Stausee durch die Schotter unter dem auf dem teilweise abgetragenen Auelehm errichteten Damm hindurch zu verhindern, verlegte man neben dem Damm einen Sickerkanal, der das durchtretende Wasser abführt und gleichzeitig an Stelle der Ruhr die Rolle des Vorfluters für das hangseitige Grundwasser übernimmt (Abb. 6).

Beziehungen zwischen Stausee, Grundwasser und Bergbau.

Da die natürlichen geologischen und hydrologischen Verhältnisse durch den Bergbau Änderungen erleiden können, seien abschließend die gegenseitigen Beziehungen kurz erörtert (Abb. 7). Vor der Errichtung des Stausees wurde festgestellt, ob in der Talaue und an ihren seitlichen Rändern durch den Aufstau offene Grubenbaue überflutet werden konnten. Nur auf der Südseite gegenüber von Haus Baldeney war es erforderlich, drei alte Stollen abzudämmen, die zur Abdichtung bis in den anstehenden Karbonschiefer aufgewältigt wurden. Ebenfalls an der Südseite mußte man unterhalb von Haus Scheppen Anschüttungen vornehmen, um etwa ein Absinken von Seewasser in die hier in nur geringer Tiefe gelegenen auflässigen und nach oben nicht mehr genügend abgedichteten Grubenbaue einer alten Zeche zu verhindern. Durch diese Maßnahmen wird ein unmittelbarer Übertritt von offenem Seewasser in die Gruben verhütet. Ein Eindringen von Wasser nach der Tiefe ist nur durch den Übergang von Seewasser in das Grundwasser und von diesem in die Grubenbaue möglich, weil der Karbonuntergrund örtlich eine etwas geringere Staufähigkeit aufweist.

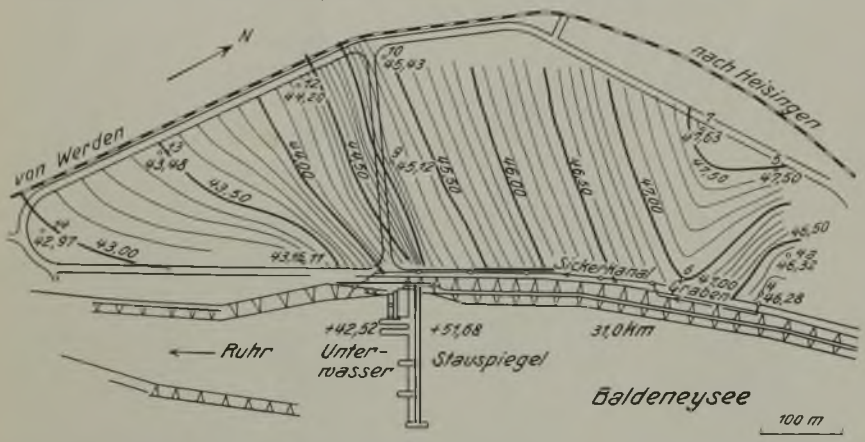


Abb. 6. Grundwasserverhältnisse in der Kruppschen Fasanerie nach dem Aufstau des Baldeneysees. Zustand am 11. IX. 1933.

Da die flächenhafte Verbreitung des Grundwassers dem frühern Zustand gegenüber kaum geändert worden ist, bleibt nur zu prüfen, wie stark die Grundwassermächtigkeit zugenommen hat. Im Ruhrtal waren unter dem heutigen Seeboden schon vor dem Aufstau entsprechend der Mächtigkeit der Schotter und ihrem Hohlrauminhalt 6,5 Mill. m³ Grundwasser vorhanden. Diese Menge dürfte durch die Auffüllung der restlichen Schottermenge zwischen dem ehemaligen Grundwasserspiegel und dem überlagernden Auelehm um etwa 0,5–1 Mill. m³ gestiegen sein. Auch der Auelehm selbst wird Grundwasser aufgenommen haben. Eine nennenswerte Vermehrung des Grundwassers ist demnach nicht eingetreten; da es überall vom offenen Seewasser überdeckt ist, wird diese Menge unverändert bleiben. Das offene Wasser hat sich ungefähr von 1 Mill. m³ auf 9 Mill. m³ vermehrt und ist in einer dünnen Schicht über der Talaue ausgebreitet. Seine größte Mächtigkeit beträgt oberhalb des Wehres an der tiefsten Stelle des alten Flußlaufes 7,6 m; neu hinzugekommen sind hier infolge des Aufstaus 4,95 m (auf Mittelwasser bezogen). Die Bedeckung der Talaue beläuft sich an den tiefsten Stellen auf 4 m und in den mittlern Teilen des Sees auf 1–2 m, so daß die nur geringen Belastungen zwischen 0,1 und 0,5 kg/cm² schwanken. In den weiträumigen Baggergruben hat sogar eine Entlastung stattgefunden, weil hier der herausgewonnene Auelehm und Kies durch Wasser ersetzt worden ist. Bei einer Tiefe der Baggergruben von 2,5 m und einer Wassermächtigkeit von 2 m über der Talaue beträgt z. B. die Entlastung 0,2 kg/cm². Demnach bildet die durch die Vermehrung der oberflächlichen Wassermenge eingetretene Druckerhöhung keine Gefahr für die Standfestigkeit des Untergrundes, wie man gelegentlich befürchtet hat.

Die Staufähigkeit des Seebodens wird in gewisser Hinsicht durch die zugeführten Sinkstoffe verbessert. Schon jetzt, nach kaum dreijähriger Stauzeit, haben sich besonders im obern Teil des Sees junge aus der Flußtrübe hervorgegangene Sedimente gebildet. Soweit diese auf dem Auelehm lagern, haben sie geringere Bedeutung und stellen gewissermaßen eine verstärkte Fortsetzung der Hochflutlehmbildung dar. Anders ist jedoch ihr Absatz im alten Flußlauf auf den großen freigebaggerten Flächen zu werten, wo sie die hier bloßliegenden Schotter nach oben hin abdichten. Der Übergang des Seewassers in das Grundwasser wird dadurch örtlich immer mehr erschwert, wenn auch nicht verhindert, da infolge der Wasserbewegung im See an andern Stellen wenig oder gar nichts abgesetzt wird. Zu dieser Abdichtung tragen in gleicher Weise die stehengebliebenen Wände des Auelehms bei, indem sie durch Wasseraufnahme abgleiten und die Oberfläche der Baggergruben erfüllen. Bei einer stärkern Anzapfung des Grundwassers unter dem See, etwa durch das Wiederaufleben tektonischer Bewegungen an Klüften mit oder ohne Beziehung zum Bergbau, können die jungen Sedimente als ein zweiter Stauer gegen das offene Wasser wirksam werden.

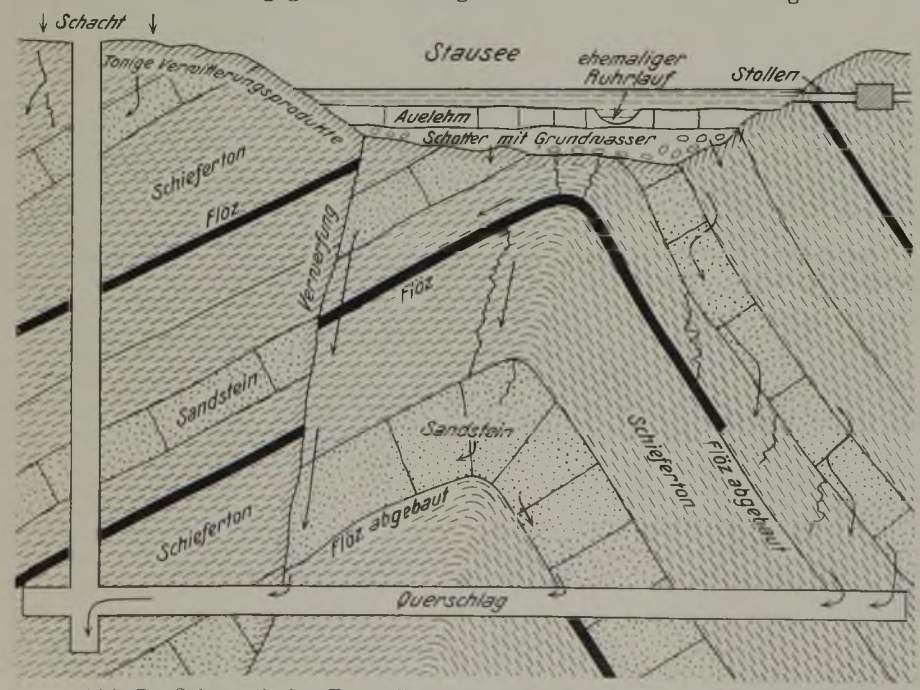


Abb. 7. Schematische Darstellung der Beziehungen zwischen Stausee, Grundwasser und Bergbau.

Da dem Bergbau schon vor dem Aufstau die erheblich

größern Grundwassermengen im Vergleich zum offenen Flußwasser bekannt gewesen sind, hat man unter dem Ruhrtal nur mit besondern Sicherungsmaßnahmen abgebaut, um die Staufähigkeit des Untergrundes nicht zu vermindern. So wurde in den frühern Jahren erst in einer Teufe von 100 m mit dem Abbau begonnen und die Durchörterung von Störungen in geringer Tiefe nach Möglichkeit vermieden. Die künftige Gewinnung wird Senkungen im Gefolge haben, die sich jedoch bei Einbringung eines guten Versatzes auf ein Mindestmaß beschränken und, soweit sie ohne Brucherscheinungen verlaufen, kein stärkeres Absinken von Grundwasser herbeiführen werden. Allerdings können sie auf die Menge der zusitzenden Grubenwasser von Einfluß sein, wenn sich dadurch Verwerfungsklüfte wieder öffnen. Dies kann besonders dann eintreten, wenn die Bewegungen beiderseits der Störungen ungleichmäßig oder verschiedenartig verlaufen; aber auch dann würde es sich nur um eine Anzapfung des Grundwasserhorizontes handeln, da die Risse in den ausgefüllten Spalten höchstens bis zur Oberfläche des Karbons emporsteigen, den Grundwasserträger selbst jedoch wegen seiner abweichenden Beschaffenheit und Wasserführung nur schwer zu durchdringen vermögen (Abb. 7).

Was schließlich die in den Grubenbauen unter den Stauseen auftretenden Wasser betrifft, so sind sie ihrer Herkunft nach verschiedenartig. Maßgebend ist z. B. für einen klüftigen Sandstein, der untertage Wasser führt, wo er und der unter ihm gelegene Stauer übertage ausstreichen und somit das Einzugsgebiet zu suchen ist. Bei einer Verbindung von zwei oder mehr solchen Wasserträgern durch wasserführende Klüfte verteilt sich die Wassermenge und kann in Schichten aufgespeichert sein, die in obern Teufen wegen ihrer oberflächlichen Abdichtung kein Wasser führen. Werden solche Schichten untertage angefahren, z. B. der Mausegattsandstein, so beginnen sie leerzulaufen. Anfänglich ist der Zufluß sehr stark, und er hält an, bis die aufgespeicherte Wassermenge abgezapft ist. Dabei hängt es von der Größe der sich nach der Tiefe mehr und mehr schließenden Gesteinhohlräume ab, ob sich im Wasserträger ein Senkungstrichter ausbildet. Erst nach dem anfänglichen Auslaufen stellt sich eine bestimmte Wasserabgabe ein, die der diesem Speichergestein zufließenden Wassermenge entspricht. Es zeigt sich, daß diese Menge im Verhältnis zu der auf dem Ausgehenden vorhandenen Grundwassermenge gering ist. Ungünstiger liegen die Verhältnisse an Stellen, wo das Karbon ohne Überlagerung unmittelbar zutage ausgeht. Hier waren für den alten Bergbau auch keine Sicherheitsmaßnahmen erforderlich. Nach Kukuk[1] kommen dann auf 1 t geförderter Kohle durchschnittlich 7,24 m³ Wasser, während das Verhältnis bei dem unter dem Ruhrtal und unter dem Stausee bauenden Zechen weit günstiger liegt. Dies scheint mir ein Beweis dafür zu sein, daß der Grundwasserstrom im Ruhrtal von einem guten Stauer unterlagert wird. Zur vollständigen Klärung der Zusammenhänge zwischen Grundwasser und Grubenwasser bedarf es noch weiterer Untersuchungen, im besondern auch chemischer Art.

Umwandlung bergrechtlicher Gewerkschaften.

Das Reichsgesetz über die Umwandlung von Kapitalgesellschaften vom 5. Juli 1934[2] will die Abkehr von anonymen Gesellschaftsformen erleichtern und ihre Ersetzung durch Unternehmungen mit Eigenverantwortung des Inhabers, durch Personengesellschaften fördern.

Bei der anonymen Gesellschaft, besonders der Aktiengesellschaft und der Kommanditgesellschaft auf Aktien, fallen die Obliegenheiten des Leiters und des Eigentümers des Unternehmens auseinander. Die Gefahr eines Vermögensverlustes infolge unsachmäßiger Betriebsführung trifft, wie die amtliche Erläuterung des Umwandlungsgesetzes[3] ausführt, die Gesellschaft als die Eigentümerin, nicht die Verwaltungsmitglieder. Bei der Personengesellschaft dagegen und dem Einzelunternehmen sind Leiter und Inhaber des Unternehmens meist dieselben; jeder geschäftliche Ausfall, jeder Verlust trifft auch den, der das Unternehmen leitet. Diese Verbundenheit des Leiters des Unternehmens mit dem Geschick des Unternehmens bietet eine besondere Gewähr für eine gewissenhafte und verantwortungsbewußte Leitung, auch für die Tatkraft und den Unternehmungsgeist des Leiters, und ist daher geeignet, das Vertrauen in das Unternehmen und seine Leitung zu stärken.

Die Aktiengesellschaft ist und bleibt nach wie vor die Rechtsform der Großunternehmung auf breiter geldlicher Grundlage, zu der weite Kreise des Volkes die nötigen Mittel aufbringen. Wo das Kapitalbedürfnis von einem Einzelnen oder einigen Teilhabern befriedigt werden kann, wie bei Familiengesellschaften und bei Grundstücksgesellschaften, ist das Einzelunternehmen oder die Personengesellschaft vorzuziehen. Die Überleitung in solche will das Gesetz in Verbindung mit steuerlichen Maßnahmen erleichtern und dadurch namentlich den kleinen Aktiengesellschaften Gelegenheit geben, sich durch Umwandlung in Personengesellschaften von der weitgehenden aktienrechtlichen Offenbarungspflicht und der obligatorischen Bilanzprüfung zu befreien.

Das Gesetz will auch eine Handhabe bieten, Verschachtelungen wieder rückgängig zu machen. Es sieht deshalb eine einfachere Auflösung solcher Kapitalgesellschaften vor, deren Anteile sich in einer Hand befinden oder einer offenen Handelsgesellschaft oder Kommanditgesellschaft zustehen.

Nach dem Umwandlungsgesetz kann eine Aktiengesellschaft, eine Kommanditgesellschaft auf Aktien oder eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung umgewandelt werden in eine offene Handelsgesellschaft oder in eine Kommanditgesellschaft, ferner durch Übertragung des Vermögens auf den alleinigen Gesellschafter, und wenn der Gegenstand des Unternehmens der Kapitalgesellschaft nicht den Vorschriften für die Errichtung einer offenen Handelsgesellschaft genügt, auch in eine Personengesellschaft des bürgerlichen Rechts. Die Umwandlung geschieht in der Weise, daß sich die Kapitalgesellschaft auflöst und ihr Vermögen entweder auf eine gleichzeitig zu errichtende neue Personengesellschaft oder auf eine schon bestehende Personengesellschaft oder auf die alleinigen Gesellschafter überträgt. Die Vereinfachung gegenüber dem bisherigen Recht besteht darin, daß sich der Übergang des Vermögens ohne Liquidation, also nicht durch Einzelübertragung, sondern durch Gesamtrechtsnachfolge vollzieht. Zur Umwandlung ist weder ein Veräußerungsvertrag noch ein Gesellschaftsvertrag über die neue Gesellschaft nötig; es genügt ein Beschluß der Generalversammlung oder der Gesellschaftsversammlung über die Vermögensübertragung und über die Errichtung der neuen Gesellschaft.

Für den Umwandlungsbeschluß verlangt das Umwandlungsgesetz Einstimmigkeit, also die Zustimmung aller Gesellschafter, der erschienenen wie der nicht erschienenen, die alle an der neuen Gesellschaft beteiligt sein müssen. Nach der Ersten Durchführungsverordnung zum Umwandlungsgesetz vom 14. Dezember 1934[1] ist auch eine Umwandlung durch Mehrheitsbeschluß zugelassen derart, daß an der zu errichtenden Gesellschaft nicht mehr alle Gesellschafter, sondern nur die zustimmenden beteiligt zu sein brauchen. Die Mehrheit, die der Umwandlung zustimmt, muß aber 9 Zehntel des gesamten Grundkapitals ausmachen. Die Gesellschafter, die der Umwandlung nicht zugestimmt haben, erhalten eine angemessene Abfindung.

An der Personengesellschaft, die das Vermögen der Kapitalgesellschaft übernimmt, dürfen keine juristischen Personen beteiligt sein; die Umwandlung durch Übertragung des Vermögens auf den alleinigen Gesellschafter ist jedoch auch dann zulässig, wenn dieser eine juristische Person ist.

[1] a. a. O.
[2] RGBl. S. 569.
[3] Dtsch. Justiz 96 (1934) S. 883.

[1] RGBl. S. 1262.

Hat die Kapitalgesellschaft eigene Aktien oder Gesellschaftsanteile, so werden sie bei der Feststellung der Voraussetzungen der Umwandlung, z. B. beim Mehrheitsbeschluß, den Aktionären oder Gesellschaftern nach dem Verhältnis der Beteiligung zugerechnet.

Eine zweite Durchführungsverordnung zum Umwandlungsgesetz, die am 17. Mai 1935[1] ergangen ist, behandelt hauptsächlich die Umwandlung bergrechtlicher Gewerkschaften. Danach finden auf die Umwandlung einer bergrechtlichen Gewerkschaft die Vorschriften des Umwandlungsgesetzes und seiner beiden Durchführungsverordnungen sinnmäßige Anwendung mit folgenden Sonderbestimmungen.

Die Umwandlung einer Gewerkschaft in eine offene Handelsgesellschaft, eine Kommanditgesellschaft, eine Personengesellschaft des bürgerlichen Rechts oder durch Übertragung des Vermögens auf den alleinigen Gewerken kann nur in einer Gewerkenversammlung beschlossen werden. Der Beschluß und die Zustimmung nicht erschienener Gewerken muß gerichtlich oder notariell beurkundet werden. Zur Rechtswirksamkeit des Beschlusses ist die Bestätigung der Bergbehörde nötig, die nach den Landesberggesetzen dafür zuständig ist, in Preußen also die Bestätigung des Oberbergamts.

Wenn die Gewerkschaft in das Handelsregister eingetragen ist, wird ihre Umwandlung mit der Eintragung in das Handelsregister wirksam. Sonst soll die Bergbehörde den Beschluß nur nach Anhörung der Industrie- und Handelskammer und im Einvernehmen mit dem zuständigen Registergericht bestätigen und die Bestätigung im Deutschen Reichsanzeiger und in einem andern Blatt auf Kosten der Gewerkschaft bekanntmachen. Dabei sind mitzuteilen Name und Sitz der Gewerkschaft, die Art der Umwandlung (offene Handelsgesellschaft, Alleingesellschafter usw.) und Name, Vorname, Stand und Wohnort des Allein- oder Hauptgewerken oder der Gewerken, die an der übernehmenden Personengesellschaft beteiligt sind. Die Gläubiger sind in der Bekanntmachung auf ihr Recht hinzuweisen, Sicherheit für ihre Forderungen zu verlangen. Mit dieser Bekanntmachung wird die Umwandlung rechtswirksam, auch entsteht damit die Personengesellschaft, wenn eine solche bei der Umwandlung beschlossen worden ist. Die Personengesellschaft, der Allein- oder Hauptgewerke ist nach den Vorschriften des Handelsgesetzbuches in das Handelsregister einzutragen.

Allgemein ist noch zu bemerken, daß nach dem 1. Juli 1934 entstandene Gesellschaften von der Umwandlung keinen Gebrauch machen können und daß Umwandlungen nur bis zum 30. April 1936 beschlossen werden können.

Dr. W. Schlüter, Bonn.

[1] RGBl. S. 721.

Ferienkursus über Metallkunde an der Bergakademie Freiberg (Sa.).

Vom 7. bis 12. Oktober 1935 findet ein Ferienkursus statt mit Vorträgen und Übungen aus dem Gebiet der eigentlichen und weiter gefaßten Metallkunde, des Stahls und Eisens und der Nichteisenmetalle, sowie über die Benutzung der Röntgenstrahlen in der Metallkunde. Ein ausführlicher Plan wird auf Anforderung von dem Sekretariat der Bergakademie Freiberg übersandt.

WIRTSCHAFTLICHES.

Das Gaskokssyndikat im Jahre 1934.

Nach dem Geschäftsbericht der Wirtschaftlichen Vereinigung deutscher Gaswerke, Gaskokssyndikat, hatte sich die Gasabgabe in den Jahren des wirtschaftlichen Niedergangs verhältnismäßig krisenfest erwiesen und nur mäßige Rückschläge erlitten. Daher konnte sie in den letzten beiden Jahren der allgemeinen Wirtschaftsbelebung auch nicht den Aufschwung nehmen, den andere Wirtschaftszweige zu verzeichnen hatten. Der Gasverkauf an Haushaltungen, der nach wie vor das Rückgrat des Gaswerksabsatzes bildet, ist ähnlich wie der Gasbedarf für industrielle und gewerbliche Zwecke dem Vorjahr gegenüber nicht wesentlich verändert. Auch die Erzeugung an Nebenprodukten ist im großen und ganzen gleich geblieben.

Das Hausbrandgeschäft an Gaswerkskoks ist infolge des milden Winters weit hinter den Erwartungen zurückgeblieben. Trotzdem haben sich ernste Absatzschwierigkeiten im Laufe des Berichtsjahrs nirgends gezeigt, und auch die vorhandenen Bestände werden im neuen Wirtschaftsjahr unzweifelhaft in den Verbrauch überführt werden können. Die im Interesse unserer Treibstoffwirtschaft vermehrte Benzolauswaschung, mit der jedoch anderseits wieder eine geringere Koksverwendung zur Wassergaserzeugung verbunden ist, dürfte eine erhöhte Kokserzeugung zur Folge haben. Auch die Bestrebungen zur Gasentgiftung, die immer weiter um sich greifen, werden sich im gleichen Sinne auswirken. Um so lebhafter ist das Interesse der kokserzeugenden Gaswerke an der seit Monaten angestrebten Marktordnung. Die Befürchtungen, daß die durch die Rückgliederung des Saargebiets bedingte vermehrte Aufnahme von Saarbrennstoffen nach Deutschland die unwirtschaftlichen Absatzkämpfe verschärfen würde, sind auf Anregung der Reichsregierung durch eine Vereinbarung sämtlicher Kohlensyndikate behoben; danach haben alle Syndikate einen Teil der bisher von ihnen bedienten Verbraucher zur unmittelbaren oder mittelbaren Belieferung mit Brennstoffen von der Saar freizumachen. Das Koksverkaufgeschäft der Gaswerke leidet, vor allem in Süddeutschland unter dem Umstand, daß nach der Verständigung des Ruhr-, Aachener und Saarreviers die Kohleneinkaufspreise für die Gaswerke durch Abbau der Rabatte und die allmähliche Anpassung an die Listenpreise sich erhöhen. Die Zechenkokspreise der Ruhr und des Aachener Reviers sind dagegen unverändert geblieben, während die Saarhütten, die ihren Koks selbständig absetzen, mit ihren Preisen sehr erheblich unter den Zechenkokspreisen der andern Kohlenbezirke liegen. Zur Klärung der Aufgabenabgrenzung zwischen Förderung bzw. Erzeugung und Verteilung von Brennstoffen ist im Juni 1933 zwischen dem Zentralverband der Kohlenhändler e. V. und den im Reichskohlenverband zusammengeschlossenen Syndikaten ein Generalabkommen abgeschlossen worden. An der Koksausfuhr hat sich das Gaskokssyndikat infolge der gedrückten Weltmarktpreise nur mit Lieferungen nach der Tschechoslowakei beteiligt.

Das Geschäft in Teer hat vor allem infolge der regern Bautätigkeit angezogen. Der Markt für Teererzeugnisse gestaltete sich im Inland mengenmäßig günstig. Zeitweilig konnten die Wünsche einzelner Abnehmer nach Teerölen nicht voll befriedigt werden, im besondern wurden hiervon die Bezieher von Heizöl betroffen. Der Pechabsatz ließ gegen Ende des Jahres, besonders als Folge des milden Winters, erheblich nach. Die Vorräte sind weiter angewachsen und dürften sich zurzeit auf annähernd 100000 t stellen. Das Straßenteergeschäft hat den erhofften Aufschwung nicht genommen. Sein Anteil an der Rohteererzeugung betrug in Deutschland nur etwa 12%, während er in andern Ländern weitaus höher liegt, so in England bei rd. 70% und in Frankreich bei etwa 95%. Der Markt für Naphthalin und Anthrazen hat sich gegen Ende des Jahres belebt. Auch der bestehende starke Bedarf an Phenol, Kresol sowie Toluol verlangt deren restlose und gesteigerte Gewinnung.

Der Absatz an Stickstoffverbindungen stand im Berichtsjahr im Zeichen des von der Reichsregierung verlangten und zur Durchführung gebrachten Zusammenschlusses sämtlicher deutscher Stickstofferzeuger im Stickstoffsyndikat. Der Mengenumsatz ist dem Vorjahr gegenüber um rd. 66 % gestiegen. Auf dringende Vorstellungen der Reichsregierung und des Reichsnährstandes ist der Vorteil dieser Absatzsteigerung jedoch der deutschen Landwirtschaft bereits in einer weitern Preisermäßigung zugute gekommen, so daß sich der wertmäßige Umsatz nicht in gleichem Umfang erhöhen konnte.

Wie abschließend im Bericht festgestellt ist, werden die Nebenerzeugnisse und unter diesen vor allem die Benzole schon mit Rücksicht auf die schwierige Devisenlage für die Gesamtwirtschaft der deutschen Gaswerke in den kommenden Jahren eine wachsende Bedeutung erlangen.

Feiernde Arbeiter im Ruhrbergbau.

	Von 100 feiernden Arbeitern haben gefehlt wegen						
	Krankheit	entschädigten Urlaubs	Feierns[1]	Arbeitsstreitigkeiten	Absatzmangels	Wagenmangels	betriebl. Gründe
1930 . . .	24,24	17,26	4,96	—	52,91	—	0,63
1931 . . .	21,58	13,80	3,30	0,69	60,15	—	0,48
1932 . . .	17,06	11,85	2,35	0,01	68,26	—	0,47
1933 . . .	18,31	13,53	2,66	—	64,93	0,07	0,50
1934: Jan.	27,51	9,10	3,89	—	58,75	—	0,75
April	20,66	19,97	3,66	—	54,77	—	0,94
Juli	20,15	25,48	3,47	—	50,18	—	0,72
Okt.	30,24	18,19	4,86	—	45,84	0,05	0,82
Ganz. Jahr	24,48	18,96	4,34	0,02	51,42	.	0,78
1935: Jan.	35,62	9,27	5,12	—	48,30	—	1,69
Febr.	32,21	7,19	4,62	—	54,70	—	1,28
März	27,12	9,18	4,23	—	59,08	—	0,39
April	26,19	20,91	3,75	—	48,13	—	1,02

[1] Entschuldigt und unentschuldigt.

Kohlengewinnung Deutschlands im Mai 1935[1].

Die Kohlenförderung Deutschlands hat im Monat Mai nicht nur infolge der höhern Zahl von Arbeitstagen, sondern auch arbeitstäglich eine erfreuliche Zunahme erfahren. In erster Linie ist hierbei die Braunkohlenförderung zu nennen, die arbeitstäglich bei 477 000 t um fast 40 000 t oder 9,03 % zugenommen hat, während bei der Steinkohlenförderung eine Steigerung um 6000 t oder 1,27 % festzustellen ist. Die Entwicklung der Kohlengewinnung in den einzelnen Monaten des Berichtsjahres im Vergleich mit den Monatsdurchschnittsziffern der Vorjahre ist aus der beifolgenden Übersicht zu ersehen (in 1000 t).

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Steinkohle	Braunkohle	Koks	Preßsteinkohle	Preßbraunkohle
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[1] . .	11 776	11 232	2260	362	2415
April . . .	11 019	10 510	2124	383	2315
Mai . . .	11 624	11 937	2284	411	2823
Jan.-Mai	11 278	11 564	2201	397	2565

[1] Seit März einschl. Saarbezirk.

Die Besserung der Absatzlage ist in der Hauptsache in den Sommerpreisnachlässen begründet, die für eine Reihe Hausbrandsorten gewährt werden, obwohl auch der Absatz an Industriekohle eine weitere, jedoch geringere Steigerung zu verzeichnen hatte. Im Saargebiet sind allerdings wieder 30000 t Kohle auf Lager genommen worden, da es trotz eifrigster Bemühungen noch nicht gelungen ist, den Ausfall in der Ausfuhr auf dem Binnenmarkt einigermaßen auszugleichen. Besonders gilt dies für Flammkohle, so daß auf den Flammkohlenzechen die Zahl der Feierschichten weiterhin erhöht werden mußte. Über die Gewinnungsergebnisse der einzelnen Bergbaubezirke unterrichtet folgende Zahlentafel:

Bezirk	Mai 1935	Januar-Mai 1934	Januar-Mai 1935	± 1935 gegen 1934
	t	t	t	%
	Steinkohle			
Ruhrbezirk	7837334	36165966	39180472	+ 8,34
Aachen	628333	3068336	3036523	— 1,04
Saarbezirk	888089	.	2584847[2]	.
Niedersachsen[1] . . .	135773	654922	705862	+ 7,78
Sachsen	262788	1438417	1440249	+ 0,13
Oberschlesien . . .	1482142	6777387	7523259	+11,01
Niederschlesien . . .	388379	1857681	1910527	+ 2,84
Bayern	1176	5106	6467	+26,65
zus.	11624014	49967815	56388206	+12,85
	Braunkohle			
Rheinland	3913064	17234128	18214513	+ 5,69
Mitteldeutschland[3] .	4916502	22070951	23769790	+ 7,70
Ostelbien	2885485	13663781	14577773	+ 6,69
Bayern	134850	831295	840241	+ 1,08
Hessen	86812	426662	416983	— 2,27
zus.	11936713	54226817	57819300	+ 6,62
	Koks			
Ruhrbezirk	1893589	8036666	9116219	+13,43
Aachen	106759	517556	501856	— 3,03
Saarbezirk	13254	.	40557[2]	.
Niedersachsen[1] . . .	35726	123905	179287	+44,70
Sachsen	19842	99438	97331	— 2,12
Oberschlesien . . .	89257	383250	466725	+21,78
Niederschlesien . . .	79315	358464	374745	+ 4,54
Übriges Deutschland	46028	200738	227313	+13,24
zus.	2283770	9720017	11004033	+13,21
	Preßsteinkohle			
Ruhrbezirk	279592	1348675	1360169	+ 0,85
Aachen	19203	119130	88131	—26,02
Niedersachsen[1] . . .	28138	149180	153571	+ 2,94
Sachsen	6667	30135	36899	+22,45
Oberschlesien . . .	19038	105438	98713	— 6,38
Niederschlesien . . .	5722	28848	28289	— 1,94
Übriges Deutschland	52812	201262	217761	+ 8,20
zus.	411172	1981781[4]	1983533	+ 0,09
	Preßbraunkohle			
Rheinland	940091	3847099	4069209	+ 5,77
Mitteldeutschland und Ostelbien . .	1877758	8578233	8723351	+ 1,69
Bayern	5040	34265	31169	— 9,04
zus.	2822889	12459597	12823729	+ 2,92

[1] Das sind die Werke bei Ibbenbüren, Obernkirchen, Barsinghausen, Minden und Löbejün. — [2] März bis Mai 1935. — [3] Einschl. Kasseler Bezirk. — [4] Berichtigte Zahlen.

Gewinnung und Belegschaft des Aachener Steinkohlenbergbaus im April 1935[1].

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Kohlenförderung insges. t	Kohlenförderung arbeitstäglich t	Kokserzeugung t	Preßkohlenherstellung t	Belegschaft (angelegte Arbeiter)
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
Jan.-April	602 048	24 082	98 774	17 232	24 109

[1] Nach Angaben der Bezirksgruppe Aachen der Fachgruppe Steinkohlenbergbau.

Gewinnung und Belegschaft des französischen Kohlenbergbaus im April 1935[1].

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Zahl der Arbeitstage	Steinkohlengewinnung t	Braunkohlengewinnung t	Kokserzeugung t	Preßkohlenherstellung t	Gesamtbelegschaft
1931	25,3	4 167 562	86 243	377 098	416 929	285 979
1932	25,4	3 855 519	82 613	277 157	453 553	260 890
1933	25,3	3 904 399	90 683	320 473	457 334	248 958
1934	25,25	3 967 303	85 884	341 732	482 431	236 744
1935:						
Jan.	26,0	4 049 136	84 756	350 745	469 699	230 644
Febr.	24,0	3 712 796	90 997	316 387	412 180	230 827
März	26,0	3 808 432	78 521	347 406	431 682	229 672
April	25,0	3 820 451	64 531	323 450	524 423	226 793
Jan.-April	25,25	3 847 704	79 701	334 497	459 496	229 484

[1] Journ. Industr.

Kohlenbergbau Spaniens im 1. Vierteljahr 1935[1].

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Steinkohlenbergbau Förderung t	Steinkohlenbergbau Absatz[2] t	Steinkohlenbergbau Bestände[3] t	Braunkohlenbergbau Förderung t	Braunkohlenbergbau Absatz[2] t	Braunkohlenbergbau Bestände[3] t
1930	593 317	603 876	432 978	32 336	32 809	2800
1931	590 910	572 691	678 949	28 456	29 351	2913
1932	571 164	557 143	877 036	28 024	28 413	6029
1933	499 917	511 280	733 619	25 085	23 997	3742
1934	501 724	515 483	553 178	23 354	23 516	1792
1935: Jan.	613 282	554 715	601 324	32 437	31 857	2522
Febr.	545 134	497 235	651 580	26 887	25 911	3498
März	570 546	571 578	652 570	21 867	21 163	4202
Jan.-März	576 321	541 176	.	27 064	26 310	.

[1] Rev. minera metallurg. Madr. 1935, S. 276. — [2] Einschl. Selbstverbrauch und Deputate. — [3] Ende des Monats bzw. des Jahres.

Kohlengewinnung Österreichs im April 1935[1].

Bezirk	April 1934 t	April 1935 t
	Braunkohle	
Steiermark	119 860	133 222
Ober-Österreich	44 990	42 187
Nieder-Österreich	11 626	12 029
Kärnten	9 354	11 209
Burgenland	4 062	3 184
Tirol und Vorarlberg . . .	4 001	3 268
zus. Österreich	193 893	205 099
	Steinkohle	
Nieder-Österreich	19 471	19 853
zus. Österreich	19 471	19 853

[1] Montan. Rdsch. 1935, Nr. 12.

Japans Kohlenförderung, Roheisen- und Stahlgewinnung im 1. Vierteljahr 1935[1].

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Steinkohle 1000 t	Roheisen 1000 t	Rohstahl 1000 t
1931	2332	89	157
1932	2338	98	200
1933	2710	133	254
1934	2755	161	310
1935: Januar	2790	175	358
Februar	2737	158	348
März	3092	180	393
Januar-März	2873	171	366

[1] Bulletin Mensuel de Statistique.

Gewinnung und Belegschaft des niederschlesischen Bergbaus im März 1935[1].

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Kohlenförderung[2] insges. (1000 t)	Kohlenförderung[2] arbeitstäglich (1000 t)	Kokserzeugung (1000 t)	Preßkohlenherstellung (1000 t)	Belegschaft (angelegte Arbeiter) Steinkohlengruben	Belegschaft Kokereien	Belegschaft Preßkohlenwerke
1930	479	19	88	10	24 862	1023	83
1931	379	15	65	6	19 045	637	50
1932	352	14	66	4	16 331	561	33
1933	355	14	69	4	16 016	612	32
1934	357	14	72	6	15 832	667	47
1935: Jan.	402	15	75	7	16 627	673	60
Febr.	354	15	69	5	16 639	684	45
März	407	16	77	6	16 643	711	47
Jan.-März	388	15	74	6	16 636	689	51

	März Kohle t	März Koks t	Jan.-März Kohle t	Jan.-März Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate)	354 395	68 409	1 043 991	229 836
davon innerhalb Deutschlands	*334 745*	*59 876*	*985 838*	*199 277*
nach dem Ausland . .	*19 650*	*8 533*	*58 153*	*30 559*

[1] Nach Angaben der Bezirksgruppe Niederschlesien der Fachgruppe Steinkohlenbergbau in Waldenburg-Altwasser. — [2] Seit Januar 1935 einschl. Wenceslausgrube.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse[1].

Abgesehen von einer leichten Steigerung der Nachfrage des Festlandes für Rohteer und präpariertem Teer, war das Geschäft auf dem Markt für Teererzeugnisse bei behaupteten Preisen ziemlich ruhig. Pech war lustlos, die Verkäufer halten ihre Ware zurück, da die Käufer nur recht niedrige Preise zahlen wollen. In einigen Fällen betrugen diese 31 s je l. t fob. Kreosot war bei befriedigender Nachfrage fest. Auch Motorenbenzol und Solventnaphtha waren beständig, dagegen war das Geschäft in Rohnaphtha recht flau.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am 28. Juni	5. Juli
	s	
Benzol (Standardpreis) . 1 Gall.	1/3	
Reinbenzol . . . . . 1 „	1/7	
Reintoluol . . . . . 1 „	1/11	
Karbolsäure, roh 60 % . 1 „	1/11 — 2/—	
„ krist. 40 % . 1 lb.	/6½ — /6¾	
Solventnaphtha I, ger. . 1 Gall.	1/5½	
Rohnaphtha . . . . . 1 „	/11 — 1/—	
Kreosot . . . . . 1 „	/5	
Pech . . . . . 1 l. t	35/—	37/6
Rohteer . . . . . 1 „	27/6 — 30/—	
Schwefelsaures Ammoniak, 20,6 % Stickstoff 1 „	7 £ 5 s	

Auf dem Markt für schwefelsaures Ammoniak wurden nach wie vor für Inlandlieferungen 7 £ 5 s und für die Ausfuhr 5 £ 17 s 6 d je l. t bezahlt.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 5. Juli 1935 endigenden Woche[1].

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Die starke Nachfrage nach den bessern Sorten der Kesselkohle hielt auch in der Berichtswoche an. Die kleinern Kesselkohlensorten wurden nicht so lebhaft gehandelt, doch reicht der Absatz zur Aufrechterhaltung des regelmäßigen Betriebes auf den Northumberland-Zechen aus. Das Geschäft in großstückiger Durham-Kesselkohle konnte sich nicht

[1] Nach Colliery Guardian.

nur mengenmäßig behaupten, sondern konnte auch die kürzlich erhöhten Preise halten; ein großer Teil der Verträge wurde zu 15 s 6 d getätigt. Auch kleine Durham-Kesselkohle war im Inland begehrter als zu erwarten war. Der Gaskohlenmarkt verlief wiederum außerordentlich flau, nur in besonderer Wear-Gaskohle ging das Geschäft noch an. Im Ausfuhrgeschäft war vor allem der Versand nach Italien weiterhin befriedigend, während die Nachfrage der skandinavischen Gaswerke zum großen Teil nachgelassen hatte. Kokskohle war sowohl im Inland als auch in der Ausfuhr beständig. Das Geschäft in bester Bunkerkohle war weiterhin sehr gut und ist auch für die Zukunft recht vielversprechend. Vor allem nahmen die Kohlenstationen ziemliche Mengen bester Bunkerkohle zu festen Preisen ab. Zweite Sorte Bunkerkohle wurde nicht so sehr gefragt, doch hat sich auch hier die Lage gegenüber dem Vormonat gebessert. Der Koksmarkt erfreute sich ebenfalls einer regen Nachfrage, besonders Gaskoks, der recht knapp war. Hochofenkoks wurde gut gehandelt. Die Übersee-Nachfragen gingen jedoch um ein geringes zurück. Die Aussichten für den britischen Koksmarkt sind sehr zufriedenstellend. Gegenüber der Vorwoche ist sowohl bei Kohle als auch bei Koks keine Änderung im Preise eingetreten.

Die Entwicklung der Kohlennotierungen in den Monaten Mai und Juni 1935 ist aus der nachstehenden Zahlentafel zu ersehen.

Art der Kohle	Mai niedrigster Preis	Mai höchster Preis	Juni niedrigster Preis	Juni höchster Preis
	s für 1 l.t (fob)			
beste Kesselkohle: Blyth . . .	14	14/6	14	14/6
Durham .	15/2	15/2	15/2	15/6
kleine Kesselkohle: Blyth . . .	11	12/6	11	12/6
Durham .	12	12/6	12/2	13/3
beste Gaskohle	14/8	14/8	14/8	14/8
zweite Sorte	13/2	13/9	13/2	13/8
besondere Gaskohle	15	15	15	15
gewöhnliche Bunkerkohle . .	13/3	13/3	13/2	13/5
besondere Bunkerkohle . . .	13/9	14/3	13/11	14/2
Kokskohle	13/2	13/11	13/2	13/11
Gießereikoks	18	21	18	21
Gaskoks	20	20	20	20

2. Frachtenmarkt. Das Geschäft auf dem Kohlenchartermarkt war in der vergangenen Woche unter Berücksichtigung der jetzigen Jahreszeit im allgemeinen ziemlich gut. Die Frachtsätze konnten sich trotz Rückgangs der Verschiffungen und der Nachfrage auf der Höhe der Vorwoche halten. Das Küstengeschäft der Nordosthäfen war unregelmäßig, vornehmlich vom Tyne aus. Der Versand nach den westitalienischen Häfen war sehr gut, erreichte aber nicht die Höhe der Vorwoche. Am stärksten waren die Verfrachtungen nach den Kohlenstationen mit entsprechend umfangreichem Bedarf an größerm Schiffsraum. Im baltischen Handel sind Anzeichen für eine weitere Besserung vorhanden. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 7 s 9 d und für -Alexandrien 8 s 3 d.

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

Monat	Cardiff- Genua	Cardiff- Le Havre	Cardiff- Alexandrien	Cardiff- La Plata	Tyne- Rotterdam	Tyne- Hamburg	Tyne- Stockholm
	s	s	s	s	s	s	s
1914: Juli	7/2½	3/11¾	7/4	14/6	3/2	3/5¼	4/7½
1931: Juli	6/1½	3/2	6/5¾	—	3/—	3/3½	—
1932: Juli	6/3¾	3/3½	7/1½	—	2/7½	3/6¾	—
1933: Juli	5/11	3/3¾	6/3	9/—	3/1½	3/5¾	3/10½
1934: Juli	6/8¾	3/9	7/9	9/1½	—	—	—
1935: Jan.	6/4½	3/9¾	6/7¾	8/3¼	3/10¾	3/6	—
Febr.	6/6	3/8	6/8¾	8/9	3/9	3/7	—
März	6/3¾	4/1¼	6/7	8/8¼	—	3/11¼	—
April	6/10½	3/9	7/7	—	—	3/4½	—
Mai	7/4	3/2¾	8/2	8/9	4/—	3/4½	3/10½
Juni	7/10¼	4/0¼	—	9/—	3/7½	4/6	—

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk[1].

Tag	Kohlenförderung	Kokserzeugung	Preßkohlenherstellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt) rechtzeitig gestellt	Wagenstellung gefehlt	Brennstoffversand Duisburg-Ruhrorter[2]	Brennstoffversand Kanal-Zechen-Häfen	Brennstoffversand private Rhein-	Brennstoffversand insges.	Wasserstand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m)
	t	t	t			t	t	t	t	m
Juni 30.	Sonntag	56 338	—	2 867	—	—	—	—	—	3,21
Juli 1.	304 687	58 874	9 325	21 667	—	32 149	24 614	10 943	67 706	3,16
2.	322 818	58 982	10 801	19 840	—	32 828	39 216	11 455	83 499	3,12
3.	295 884	61 302	9 952	19 972	—	34 499	38 268	13 258	86 025	3,11
4.	265 190	60 419	8 767	18 425	—	36 684	39 586	9 133	85 403	3,08
5.	307 758	60 861	9 419	19 787	—	30 815	33 401	15 824	80 040	3,11
6.	279 246	60 362	7 365	19 890	—	35 843	37 796	16 738	90 377	3,11
zus.	1 775 583	417 138	55 629	122 448	—	202 818	212 881	77 351	493 050	
arbeitstägl.	295 931	59 591	9 272	20 408	—	33 803	35 480	12 892	82 175	

[1] Vorläufige Zahlen. — [2] Kipper- und Kranverladungen.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 27. Juni 1935.

5d. 1340708. Paul Pleiger, Maschinenfabrik, Sprockhövel (Westf.). Regelbare, gesicherte Wetterdüse. 19. 10. 34.

5d. 1340709. Paul Pleiger, Maschinenfabrik, Sprockhövel (Westf.). Einstellbare Wetterdüse. 19. 10. 34.

5d. 1341310. Firma Hermann Wingerath, Ratingen. Vorrichtung zum Fördern von Versatzgut in Versatzleitungen. 8. 9. 34.

5d. 1341315. Friedrich Müller-Murer, Essen, und Carl Koch, Köln-Junkersdorf. Fördervorrichtung für den unterirdischen Grubenbetrieb. 7. 11. 34.

5d. 1341316. Hermann Rösing, Beuthen (O.-S.). Betonrohr für Spül- und Blasversatz im Bergbau. 26. 11. 34.

5d. 1341327. Heinz Hielscher, Dortmund. Anschlußrohr. 2. 2. 35.

10a. 1340823. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Vorrichtung an Verkokungsöfen. 30. 4. 35.

35a. 1340701. Hauhinco Maschinenfabrik G. Hausherr, E. Hinselmann & Co. G. m. b. H., Essen. Wagenhaltevorrichtung für Aufschiebeeinrichtungen, besonders solche mit Zubringeeinrichtungen. 6. 4. 32.

81e. 1340770. Josef Riester, Bochum-Dahlhausen. Verbindung für feststehende Rutschen. 25. 5. 35.

81e. 1340790. Humbold-Deutzmotoren AG., Köln-Deutz. Kettenförderer für verschiedenartige Schüttgüter. 18. 11. 33.

81e. 1340797. Skip Compagnie AG., Essen. Von die Füllung der Entladestelle überwachenden lichtelektrischen Einrichtungen gesteuerte Anzeige- oder Verriegelungsvorrichtung für Gefäßfördermaschinen. 21. 6. 34.

81e. 1341106. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen. Gemuldete Rinne. 28. 11. 33.

81e. 1341107. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen. Bremsförderteller. 26. 1. 34.

81e. 1341120. Siemens-Schuckertwerke AG., Berlin-Siemensstadt. Förder- oder Schleuderbandrolle. 8. 3. 35.

81e. 1341149. Maschinenfabrik und Eisengießerei A. Beien G. m. b. H., Herne. Mitnehmerförderer, besonders für den Grubenbetrieb. 28. 5. 35.

Patent-Anmeldungen,

die vom 27. Juni 1935 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 27. Sch 101050. Hermann Schubert, Radebeul. Lamellensiebzylinder. 25. 4. 33.

1a, 28/20. C 99.30. Carlshütte AG. für Eisengießerei und Maschinenbau i. Liqu., Waldenburg-Altwasser. Verfahren und Einrichtung zum Setzen feuchten und körnigen Gutes. 3. 7. 30.

5c, 9/20. V 30267. Vereinigte Stahlwerke AG., Düsseldorf. Schuh für nachgiebigen Grubenausbau. 6. 1. 34.

5c, 11. H 126571. Ida Hamel, geb. Ortlieb, Jena. Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens zur Verkleidung von Tiefbaustrecken; Zus. z. Pat. 572262. 22. 4. 31.

10a, 15. H 193.30. Dr.-Ing. eh. Gustav Hilger, Gleiwitz (O.-S.). Vorrichtung zum Verdichten der Kohle innerhalb der Ofenkammern von Verkokungsöfen; Zus. z. Pat. 610659. 4. 7. 30.

10a, 18/01. O 20859. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Verfahren zur Gewinnung großstückigen und hochwertigen Kokses in Schmalkammeröfen. 20. 9. 33.

81e, 1. D 68412. Demag AG., Duisburg. Vorrichtung zum Öffnen der Abdeckung für stetige Förderer. 12. 7. 34.

81e, 5. H 102.30. Hauhinco Maschinenfabrik G. Hausherr, E. Hinselmann & Co. G. m. b. H., Essen. Fördereinrichtung. 20. 2. 30.

81e, 65. M 129172. »Miag« Mühlenbau und Industrie AG., Braunschweig. Saugluftförderanlage mit einer um eine senkrechte Achse schwenkbaren Saugrohrleitung. 14. 11. 34.

81e, 87. F 74720. John Spence Finlay und Edwin Burton Royle, Eureka, Utah, (V. St. A.). Fahrbare Schaufelwurfmaschine. 20. 12. 32. V. St. Amerika 28. 12. 31 und 23. 2. 32.

81e, 112. G 86951. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen. Anlage für schonendes Verladen von Kohle unter Verwendung von Lesebändern. 30. 11. 33.

81e, 126. M 125857. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf AG., Magdeburg. Absetzer, dessen Kippgleis zwischen Fahrgestell und Aufnahmegraben angeordnet ist. 11. 12. 33.

81e, 145. S 107430. S. W. F. Süddeutsche Waggon- und Förderanlagen-Fabrik G. m. b. H. & Co., München. Förderanlage mit am Laufwagen einzuhängenden Lastträger 13. 12. 32.

Deutsche Patente.

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

1a (28₁₀). *611989*, vom 16. 12. 31. Erteilung bekanntgemacht am 6. 6. 35. Humboldt-Deutzmotoren AG. in Köln-Deutz. *Verfahren zur Aufbereitung von Kohle auf Luftherden.*

Die Kohle wird nacheinander auf zwei hintereinandergeschalteten Luftherden behandelt. Der erste dieser Herde, der Hauptherd, wird mit der Rohkohle beschickt. Von dem Herd werden reine Berge und reine Kohle abgezogen, während die Mittelerzeugnisse und die nahe der Austragzone dieser Erzeugnisse anfallenden unreinen Erzeugnisse des Herdes dem zweiten Herd, dem Nachherd, zugeführt werden. Auf diesen fallen reine Mittelerzeugnisse und unreine Mittelerzeugnisse an, die mit der Rohkohle dem Hauptherd zugeführt werden.

1a (39). *615009*, vom 4. 1. 33. Erteilung bekanntgemacht am 29. 5. 35. Martha Kabbert in Berlin. *Verfahren zur Anreicherung von asphalthaltigem Gestein.*

Das asphalthaltige Gestein soll zerkleinert und einem nassen oder trocknen Setzverfahren unterworfen werden. Das Gut kann z. B. einer Luftaufbereitung unterworfen werden.

1c (8₀₁). *614912*, vom 7. 5. 27. Erteilung bekanntgemacht am 29. 5. 35. Minerec Corporation in Neuyork. *Schwimmaufbereitungsverfahren für sulfidische Kupfererze.* Priorität vom 3. 8. 28 ist in Anspruch genommen.

Bei der Schwimmaufbereitung soll der Trübe eine stickstofffreie, wasserunlösliche organische Verbindung zugesetzt werden, die mehrere Schwefelatome in Doppelbindung enthält. Als Zusatz kann ein Alkyl-, Aryl-, Aralkyl- oder sonstiges Derivat der Thiokohlensäure, ein Dixanthogen oder ein Xanthogensäureanhydrid verwendet werden.

5b (41₄₀). *615010*, vom 16. 8. 31. Erteilung bekanntgemacht am 29. 5. 35. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft in Lübeck. *Verfahren zum streifenweisen Abbau von Deckgebirge in Tagebauen.*

Vom Deckgebirge werden Streifen quer zu ihrer Längsrichtung in der Weise abgebaut, daß von einer an einem Ende des Tagebaues hergestellten mittlern Berme des Deckgebirges aus mit einem Abbaugerät der obere Teil des Streifens über die ganze Länge des Tagebaues im Hochschnitt weggenommen wird. An der Markscheide wird das Gerät auf Tiefschnitt umgestellt, die Fahrrichtung des Gerätes umgekehrt und der untere Teil des Streifens über die ganze Länge des Tagebaues entfernt. Durch abwechselndes Umstellen sowie Hin- und Herfahren des Abbaugerätes wird das Deckgebirge in der gewünschten Breite entfernt, wobei man natürlich die Fahrbahn für das Gerät entsprechend verlegt. Nach Beendigung des Abbaues jedes Streifens verbleibt an demselben Ende des Tagebaues ein Pfeiler, der als Standsohle für das Abbaugerät dient. Die Kohle wird unabhängig vom Abbau des Deckgebirges gewonnen und der Abraum mit Förderwagen um den Tagebau herum zur Halde befördert.

10a (26₀₁). *615011*, vom 16. 12. 27. Erteilung bekanntgemacht am 29. 5. 35. Werschen-Weißenfelser Braunkohlen-AG. in Halle (Saale). *Verfahren zum schnellen Entgasen und Entleeren von bituminösen Rohstoffen in bewegten Drehapparaten mit Außenbeheizung.*

Die bituminösen Rohstoffe sollen in einem von außen beheizten, um seine Längsachse umlaufenden Rohr oder Kanal behandelt werden, dessen Durchmesser nicht größer als 200 mm ist. Das Rohr (oder der Kanal) kann einen runden oder eckigen Querschnitt haben sowie außen und innen mit Rippen versehen sein.

BÜCHERSCHAU.

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

Erdölprobleme in Deutschland und den Vereinigten Staaten von Amerika. Von Dipl.-Ing. Dr. rer. pol. Arthur Graetzer. (Würzburger Staatswissenschaftliche Abhandlungen, Reihe A: Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, H. 3.) 96 S. Leipzig 1934, Hans Buske. Preis geh. 4,20 ℳ.

Nach einleitenden Worten über die wachsende Bedeutung des Erdöls behandelt der Verfasser die Erdölpolitik

der Vereinigten Staaten von Amerika in den 4 Unterabschnitten über die Verbesserung der Gewinnungsverfahren, die Verfeinerung der Verarbeitung, die Drosselung der eigenen Überproduktion und das Scheitern der Reglung der Welterzeugung infolge des Verhaltens der Vereinigten Staaten. Abgesehen von einigen Ungenauigkeiten gewähren die Ausführungen, deren Verständnis durch Zahlentafeln wirkungsvoll unterstützt wird, einen guten Überblick über das behandelte Gebiet.

Im zweiten Hauptabschnitt des Heftes wird Deutschlands Kampf um seine Selbstversorgung mit Treibstoffen geschildert, und zwar ebenfalls in 4 Unterabschnitten. Sie betreffen Deutschlands bisherige Erdölzollpolitik, seine bisherige Spritpolitik, seine Aussichten beim Ausbau der eigenen Erdölindustrie und seine Selbstversorgung durch Ersatztreibstoffe. Auch in diesem Abschnitt sind einige Unrichtigkeiten unterlaufen, von denen die auffallendste wohl die über die Kosten einer Bohrung ist, welche zurzeit nicht mehr halb so hoch sind, wie der Verfasser angibt. Im übrigen sind die Ausführungen auch dieses Abschnitts aufschlußreich und für den Erdölfachmann von Wert. Der Zusammenhang der beiden Hauptabschnitte hätte etwas stärker hervorgehoben werden können.

In der Schlußbetrachtung empfiehlt der Verfasser eine handelspolitische Annäherung an Rußland als Gegengewicht gegenüber den anglo-amerikanischen Erdöltrusts. So sehr dieses Gegengewicht erwünscht sein würde, ist doch zu bedenken, daß Sowjet-Rußland seine Handelsverbindungen noch stets dahin ausgenutzt hat, den Kommunismus in den Gastländern zu stärken, und daß Deutschland in dieser Hinsicht bereits trübe Erfahrungen gemacht hat und seine Handelsverbindungen mit Sowjet-Rußland auch wirtschaftlich nur von zweifelhaftem Wert gewesen sind. Vorsicht dürfte daher geboten und eine Bevorzugung Rußlands auf jeden Fall zu vermeiden sein. Der Verfasser weist zwar auf die mit einer Bevorzugung verbundenen Gefahren hin, würdigt sie aber meines Erachtens nicht genügend.

H. Werner.

ZEITSCHRIFTENSCHAU[1].

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

Mineralogie und Geologie.

A record of the upper carboniferous non-marine lamellibranchs from the Bates sinking, Blyth, Northumberland. Von Hopkins. Trans. N. Engl. Inst. min. mech. Engr. 85 (1935) Teil 3, S. 67/75. Schachtprofil. Horizonte mit reicher Süßwasserfauna.

Die Braunkohlenvorräte Deutschlands. Von Hoffmann 34 (1935) S. 409/40. Übersicht über die verschiedenen Vorratsschätzungen. Ergebnisse der in den Jahren 1934/35 durchgeführten Vorratsermittlung.

Die Entstehung von vulkanartigen Bauformen in Erdölgebieten. Von Krejci-Graf. Allg. öst. Chem. u. Techn. Ztg. 53 (1935) S. 149/51*. Tektonik und Vulkanismus. Schlammvulkane. Besonderheiten. Erosionswirkungen.

Die Tektonik des niederrheinischen Salzgebirges. Von Zimmermann. Kali 29 (1935) S. 121/26*. Verbreitungsgebiet des Zechsteins und der Salzbildungen. Sondertektonik. (Schluß f.)

A propos des ressources pétrolières de l'Allemagne. Von Vié. Chaleur et Ind. 16 (1935) S. 183/86. Erdöl in Hannover. Deutsche Erdölgesellschaften.

La Roumanie et la Tchécoslovaquie minières et métallurgiques. II. Von Berthelot. Rev. Métallurg. 32 (1935) Mémoires S. 200/09*. Die Bergbau- und Hüttenbetriebe in der Tschechoslowakei. Kohlenvorkommen und Verkokbarkeit der Kohle. Die Hüttenindustrie. Mangan-, Kaolin-, Graphit- und Quecksilberlagerstätten.

Magnetic observations on concealed dykes and other intrusions in the Northumberland coalfield. Von Poole, Whetton und Taylor. Trans. N. Engl. Inst. min. mech. Engr. 85 (1935) Teil 3, S. 53/66*. Das magnetische Bild von Erzgängen und Intrusionen. Magnetische Untersuchung zweier Gänge in Northumberland. Kohlenbecken. Aussprache.

Bergwesen.

Thirty years of Canadian mining. Von Rowe. Compr. Air. 40 (1935) S. 4747/51*. Entdeckung der reichen goldführenden Quarzgänge von Porcupine. Entwicklung des Goldbergbaus daselbst.

Haunchwood Collieries. (Schluß.) Iron Coal Trad. Rev. 130 (1935) S. 1024/25*. Drahtseilbahn zur Bergehalde. Die bauwürdigen Flöze und die Abbauverfahren. Förderung und Beleuchtung.

Zweckmäßige Organisation der Betriebskontrolle einer größern, neuzeitlich mit mechanisierter und Streckenförderung arbeitenden Tiefbaugrube. Von Benedix. Braunkohle 34 (1935) S. 397/409*. Maßnahmen zur Überwachung des Betriebsganges und der Betriebsleistung sowie zur Erzielung einer sparsamen Betriebswirtschaft. Aufsicht beim Betrieb mit Kosag-Bändern.

Zur Technik und Wirtschaftlichkeit der Eimerraupenkettenbagger. Von Voigt. Braunkohle 34 (1935) S. 387/97*. Geschichtliches. Kennzeichnung der Entwicklung der Bauarten. Wirtschaftlichkeit.

Erdölförderung unter weitestgehendem Schutze des Lagerstättendruckes. Von Hummel. (Forts.) Allg. öst. Chem.- u. Techn.-Ztg. 53 (1935) S. 157/61*. Verschiedene Arten von Pumpen, zum Teil amerikanischen Ursprungs. (Forts. f.)

Bergeversatzmaschinen im Bergbau untertage. Von Sauerbrey. Z. VDI 79 (1935) S. 776/78*. Überblick über die verschiedenen Bauarten und ihre Anwendung.

Kathleen mechanization program accounts for entire output in 1935. Coal Age 40 (1935) S. 240/42*. Verminderung der Abbauverluste beim Pfeilerbau durch Umstellung des Abbaubetriebes unter Verwendung von Kerbmaschinen und mechanischen Ladern.

Low cost and safety feature entry timbering with the hitch drill at Indiana coal-mining operations. Coal Age 40 (1935) S. 237/39 und 244*. Besprechung der Binkley-Bohreinrichtung und ihrer Verwendungsweise zur Herstellung der Bühnlöcher für die Kappen des Streckenausbaus. Ausbauarten.

Pressure grouting prepares strata for main headings driven under the creek. Coal Age 40 (1935) S. 235/36*. Beispiel für die erfolgreiche Anwendung des Versteinungsverfahrens zur Verhütung des Eindringens von Wasser aus einem Bach in die Grubenbaue.

Kritische Betrachtungen über neuzeitliche Leonard-Fördermaschinen. Von Sauerbrey. Bergbau 48 (1935) S. 197/201*. Geschichtlicher Rückblick. Fortschritte in der Durchbildung der Bremsen und Fahrtregler.

Les pompes de forage pour puits profonds. (Forts.) Mét. et Mach. 19 (1935) S. 228/33*. Tauchpumpen. Die Frage des Antriebes. Pumpen mit hydraulischer Kraftübertragung.

The Thermotank torpedo fan. Iron Coal Trad. Rev. 130 (1935) S. 1016*. Beschreibung des Ventilators. Hoher Wirkungsgrad. Leistungskurven. Bauarten für den Grubenbetrieb.

Neuerungen in der Steinkohlenaufbereitung 1933 und 1934. Von Götte. (Schluß.) Glückauf 71 (1935) S. 601/09*. Trockne Aufbereitung. Besonders trockne Verfahren. Wasserklärung. Entwässerung und Trocknung. Zerkleinerung. Pumpen.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

The Schenectady mercury-steam power station. (Schluß statt Forts.) Engineering 139 (1935) S. 641/43*. Beschreibung der Quecksilberdampf-Turbinenanlage. Die Turbine. Quecksilberpumpen und Antriebsmotor.

Rückstoßmessung und Rückstoßbeurteilung bei Preßluftwerkzeugen. Von Hasse. Glückauf 71

[1] 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.

(1935) S. 609/13*. Anordnung und Auswertung der Versuche. Besprechung der Versuchsergebnisse.

Grundbedingungen für den dichten Schluß alter Stopfbüchsen. Von Diegmann. Bergbau 48 (1935) S. 201/02. Hinweise und Fingerzeige für die Wahl der geeignetsten Rohstoffe, entsprechend dem jeweiligen Verwendungszweck.

Hüttenwesen.

Über die Bildungsmöglichkeiten von Arsenwasserstoff bei hüttenmännischen Prozessen. Von Kohlmeier und Pontani. Z. Berg-, Hütt. u. Sal.-Wes. 83 (1935) S. 86/102*. Gefahren des Arsens. Herstellung von Legierungen. Potentialmessungen. Metallographische Untersuchungen. Erörterung der verschiedenen Möglichkeiten der Arsenwasserstoffbildung. Verhütungsmaßnahmen.

Effect of heat treatment on corrosion resistance of magnesium-zinc and magnesium-aluminium alloys. Von Murakami und Morioka. Iron Age 135 (1935) H. 23, S. 10/11, 46, 48 und 50. Mitteilung der Ergebnisse von Untersuchungen. Einfluß des Temperns und Glühens auf den Korrosionswiderstand.

Les récents progrès et la situation économique des métallurgies autres que la sidérurgie. Von Guillet und Fourment. (Forts.) Rev. Métallurg. 32 (1935) Mémoires S. 189/99*. Technologie der Zinngewinnung. Zinnhütten. Zinnlegierungen. Wirtschaftslage der Zinnindustrie. (Forts. f.)

Chemische Technologie.

Die Isolierpreßstoffe. Von Zimmermann. Elektr.-Wirtsch. 34 (1935) S. 337/42*. Aufgabe, Rohstoffe, Herstellung, Bewertung und Prüfung. Wirtschaftliche Bedeutung.

Heizwertreglung im Retortenofenbetrieb. Von Greim. Gas- u. Wasserfach 78 (1935) S. 485/88*. Arbeitsweise der Retortenöfen mit Generatorkammer im Gaswerk Dudweiler.

The detoxification of town gas. Von Bertelsmann. Gas J. 210 (1935) S. 815/18*. Besprechung der auf den Gaswerken von Hameln errichteten Anlage zur Entgiftung des Gases. Gehalt an CO vor und nach der katalytischen Behandlung. Anfängliche technische Schwierigkeiten und ihre Überwindung.

Recovery of sulfur dioxide from waste gases. Von Johnstone und Keyes. Ind. Engng. Chem. 27 (1935) S. 659/65*. Destillation einer Lösung von Ammoniak und Schwefeldioxyd in Wasser. Theoretische Erörterungen. Regenerierung durch direkten Dampf. Grenzen. Regenerierung durch indirekte Hitze. Dampfbedarf. Versuche.

Gas purification. Von Hollings und Hutchison. Gas Wld. 102 (1935) S. 676/81*. Kühlung und Kondensation. Versuche. Theorie der Kondensation. Kühlung von ungesättigtem Gas. Kühlwasser. Ammoniakwäscher. Reinigung des Gases von Schwefelwasserstoff. Schwefelwasserstoff im Rohgas. Reinigung durch Eisenoxyd. Kosten. (Forts. f.)

Treibstoffwirtschaft in Europa und ihre Entwicklungsmöglichkeiten. Von Suida. Petroleum 31 (1935) H. 25, S. 1/4. Erörterung der Möglichkeiten zur Treibstoffbeschaffung aus Erdöl, Kohle und andern Rohstoffen.

Leichtstahlflaschen für gasförmige Treibstoffe. Von Jamm und Walter. Z. VDI 79 (1935) S. 779/85*. Beschreibung verschiedener in- und ausländischer Ausführungen. Versuchsergebnisse.

Commercial explosives industry. Von Woodbury und Holmes. Ind. Engng. Chem. 27 (1935) S. 632/37*. Gründe für das Emporblühen der Schwarzpulverindustrie; ihre technische Entwicklung. Dynamitindustrie. Handelserzeugnisse der Sprengstoffindustrie.

Die chemischen Grundlagen und Methoden der Feuerschutztechnik. Von Boye. Chem.-Ztg. 59 (1935) S. 513/15. Verfahren zum Schutz von Stoffen aus Geweben, Papier, Pappe, Holz usw. Anstrichmassen. Schutz besonderer Arten von Gegenständen. Schrifttum.

Chemie und Physik.

Eine einfache Methode zur Bestimmung der Olefine und Paraffine im Koksofengas. Von Ssakmin. Gas- u. Wasserfach 78 (1935) S. 490/92*. Beschreibung der Einrichtung und des Analysenganges. Untersuchungsergebnisse.

De intermediära fasernas kristallbyggnad och sammansättning i järn-volfram- och järnmolybdenlegeringar. Von Arnfelt und Westgren. Jernkont. Ann. 119 (1935) S. 185/96. Untersuchung der Kristallstruktur und der Zusammensetzung von Eisen-Wolfram- und Eisen-Molybdänlegierungen.

Testing permissible explosives. Von Munroe und Tiffany. Ind. Engng. Chem. 27 (1935) S. 655/58. Die Forschungen und Untersuchungen des Bureau of Mines. Sprengstoffe mit tiefen Gefrierpunkten. Verminderung der Menge giftiger Gase.

Wirtschaft und Statistik.

Die Bedeutung der Steinkohle als Rohstoffquelle in der deutschen Wirtschaft. Von Michaelis. (Schluß.) Bergbau 48 (1935) S. 203/04. Steinkohle als Rohstoff für gasförmige Erzeugnisse.

Les mines domaniales de la Sarre sous la gestion française. Von Sauvage und Guillaume. Bull. Soc. Encour. Ind. nat. 134 (1935) S. 339/50. Die technische Entwicklung der Saargruben unter französischer Verwaltung. Grubensicherheit. Lampen. Unfallhäufigkeit. Gewinnungsverfahren. Neue Tagesanlagen. Bergschäden.

Verschiedenes.

Tag der deutschen Technik in Breslau, verbunden mit der Feier des 25jährigen Bestehens der Technischen Hochschule und der Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure. Von Spackeler. Glückauf 71 (1935) S. 614/16. Bericht über den Verlauf der Tagung. Inhalt der gehaltenen fachwissenschaftlichen Vorträge.

Die berufliche und soziale Gliederung des deutschen Volkes. Von Bauer. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 665/70. Aufgaben der Volks-, Berufs- und Betriebszählungen. Sinkender Anteil der Erwerbspersonen. Stokkende Industrialisierung. Die soziale Gliederung.

PERSÖNLICHES.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Finkemeyer vom 1. Juli an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Klöckner-Werke AG., Abteilung Bergbau, Zeche Victor 3/4 in Castrop-Rauxel,

der Bergassessor Wrede vom 1. Juli an auf weitere sechs Monate zur Übernahme einer Tätigkeit bei der Saargruben-Verwaltung, Gruppe Ost in Neunkirchen (Saar),

der Bergassessor Bohnekamp vom 1. Juli an auf weitere acht Monate zur Fortsetzung seiner Beschäftigung bei der Gelsenkirchener Bergwerks-AG., Gruppe Gelsenkirchen, Zeche Zollverein,

der Bergassessor Kleine-Doepke vom 1. Juli an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit auf der Zeche General Blumenthal der Bergwerksgesellschaft Hibernia AG. in Herne,

der Bergassessor Pawlik vom 1. Juni an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Beschäftigung auf der Abwehrgrube der Gewerkschaft Castellengo-Abwehr in Gleiwitz (O.-S.),

der Bergassessor Neddermann vom 1. Juni an auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Gewerkschaft der Steinkohlenzeche Mont-Cenis in Herne-Sodingen,

der Bergassessor Spriestersbach vom 1. Juli an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der AG. für Bergbau, Blei- und Zinkfabrikation zu Stolberg und in Westfalen in Aachen, Abteilung Ramsbeck.

Der dem Bergassessor van Gember erteilte Urlaub ist auf seine neue Tätigkeit bei der Bezirksgruppe Saar der Wirtschaftsgruppe der eisenschaffenden Industrie in Saarbrücken ausgedehnt worden.

Gestorben:

am 27. Juni infolge eines Jagdunfalls der bei der Deutsche Solvay-Werke AG., Schachtanlage Borth, beschäftigte Bergassessor Ernst Pietscher im Alter von 32 Jahren.