

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 13

31. März 1934

70. Jahrg.

Grundlagen der Steinkohlenflotation.

Von Dr.-Ing. A. Götte, Dozent an der Bergakademie Clausthal.

Unter der Bezeichnung »Flotation« werden eine Reihe von Sortierungsverfahren zusammengefaßt, deren gemeinsames wesentliches Merkmal ist, daß bei ihrer Durchführung ein Teil der Erzeugnisse, wie der Name schon andeutet, in dem benutzten Trennungsmittel aufschwimmen soll. Alle diese Schwimmverfahren kennzeichnet, daß bei ihnen in erheblichem Umfang Unterschiede in den kapillarchemischen Eigenschaften der verschiedenen Haufwerksbestandteile zur Trennung ausgenutzt werden, während die sonst üblichen Sortierungsvoraussetzungen, wie Unterschiede im spezifischen Gewicht, im absoluten Gewicht, in der Korngröße usw., hier zwar durchaus nicht bedeutungslos sind, aber doch zurücktreten. Dadurch ist gleichzeitig festgestellt, daß Arbeitsweisen nach der Art des für die Aufstellung von Verwachsungskurven angewendeten Sink- und Schwimmverfahrens, wie z. B. die Sinkscheideverfahren, die unter Verwendung von schweren Lösungen oder mineralischen Trüben arbeiten, nicht zur Flotation zu rechnen sind, obgleich sich einige äußerliche Ähnlichkeiten nicht leugnen lassen.

Kennzeichnung der verschiedenen Flotationsverfahren.

Im Rahmen einer Zusammenstellung der Grundlagen der Steinkohlenflotation ist es angebracht, zunächst einmal Klarheit über den Begriff Flotation zu schaffen und darzulegen, welche der verschiedenen Arten von »Flotation« gegebenenfalls durch diesen Begriff hier erfaßt werden sollen. Diese Klärung erscheint besonders deshalb als notwendig, weil immer wieder die mannigfachsten physikalischen Schwimmvorgänge als Flotation im aufbereitungstechnischen Sinne angesprochen werden, die mit dem Wesen der heute gebräuchlichen Schaumschwimmverfahren nichts zu tun haben.

Oberflächenspannungsverfahren.

Als Beispiel dafür sei das »Flotieren« einer gefetteten Nähnadel oder fein gepulverter, trockner Mineralteilchen genannt. Es handelt sich dabei um Möglichkeiten, auf denen die Anwendung jener ältesten Schwimmverfahren beruhte, deren kennzeichnender Vertreter das Macquisten-Verfahren war. Das zu sortierende Gut wird dabei in trockenem und nicht übermäßig feinem Zustande vorsichtig auf eine ruhige Wasseroberfläche gestreut. Sind die Teilchen nicht gerade staubförmig, so werden die vom Wasser leicht benetzbaren zu Boden sinken, sofern ihr spezifisches Gewicht höher als das des Wassers ist; sie werden aber durch die Oberflächenspannung des Wassers getragen, wenn sie nicht oder kaum benetzbar sind und ein entsprechend geringes absolutes Gewicht haben.

Das Kennzeichnende dieser früher zwar technisch angewendeten, aber jetzt schon längst wieder verlassenen Oberflächenspannungsverfahren besteht in folgendem: 1. trockne Aufgabe; 2. mangelnde Eignung für staubförmiges Gut; 3. kein Anheben irgendwelcher Teile in und aus der Trübe; 4. als Flotationsmittel spielen Öle und Luft keine Rolle, der Grad der Benetzbarkeit und das absolute Teilchengewicht sind ausschlaggebend für den Erfolg.

Ölflotationsverfahren.

Als Beispiel für eine andere Art von Schwimmvorgang, der gelegentlich fälschlich als Flotation den Verfahren zugerechnet wird, die heute in der Schwimmaufbereitung technisch im großen Anwendung finden, mag folgendes herausgegriffen sein. Wenn man ein Gemisch von Aktivkohle und Kaolin mit Wasser anrührt und dann mit Benzol schüttelt, wobei etwa 10–20 cm³ Benzol auf 250 cm³ Aufschlammung zu verwenden sind, dann kann man geraume Zeit nach dem Abstellen beobachten, wie die sich ohne Schaumbildung aufrahmenden Benzoltröpfchen mit Kohle umkleidet sind, während das Kaolin am Boden bleibt.

Im Gegensatz zu dem vorher erwähnten Verfahren handelt es sich hier darum, aus einer wäßrigen Trübe bestimmte Haufwerksbestandteile ohne Rücksicht auf eine untere Korngröße und entgegen der Schwerkraft zum Aufsteigen zu bringen und so von den übrigen Bestandteilen zu trennen. Erreicht wird dies dadurch, daß man an das zu hebende Teilchen so viel eines Stoffes, der spezifisch leichter als Wasser ist, anlagert, daß das scheinbare spezifische Gewicht dieses neu gebildeten Gemenges jetzt geringer als das des Wassers ist und ein zum Aufsteigen ausreichender Auftrieb zur Verfügung steht. Die Menge des Zusatzmittels muß desto größer sein, je kleiner der Unterschied seiner Dichte gegenüber der des Wassers ist. Der zu wählende Stoff muß ferner — das ist die wichtigste Voraussetzung — wasserunlöslich sein; die Anlagerung an das Festteilchen geschieht am einfachsten durch selektive Adsorption. Beide Bedingungen werden durch eine Reihe von Ölen erfüllt, deren sich die bekannte, aber ebenfalls längst wieder aufgegeben »Ölflotation« bedient.

In dem angeführten Beispiel wurde als Zusatzmittel Benzol verwendet, das man im Wasser durch Schütteln emulgierte, um es möglichst schnell und vollständig an die Kohlenteilchen heranzubringen. Diese adsorbierten das Benzol, verdichteten die Tröpfchen auf ihrer Oberfläche und stiegen auf, wenn sie genug Benzol auf sich kondensiert hatten, um einen entsprechenden Auftrieb zu erfahren.

Das Kennzeichnende dieser Arbeitsweise läßt sich wie folgt zusammenfassen: 1. nasse Aufgabe; 2. auch für feinstes Gut geeignet; 3. Auftrieb erzeugt durch selektive Adsorption wasserunlöslicher Flüssigkeiten geringen spezifischen Gewichtes an den wertigen Festteilen der Trübe; 4. der gasförmigen Phase kommt keine Bedeutung zu.

Schaumschwimmverfahren.

Die Beschaffenheit des zu flotierenden Gutes, die technischen Voraussetzungen des Sortierungsvorganges und die Grundzüge des Verfahrens sind bei der heute allein üblichen Schaumflotation genau dieselben wie bei der Ölflotation, aber der Weg, auf dem das Ziel erreicht werden soll, ist wesentlich anderer Art.

Auch hier kommt es letzten Endes darauf an, die wertigen Bestandteile des Haufwerks aus den übrigen auszuwählen und ihnen dann einen so großen Auftrieb zu erteilen, daß sie imstande sind, bis zur Oberfläche des Trennungsmediums Wasser aufzusteigen. Aber schon die Forderung nach der Unlöslichkeit der Zusatzmittel fällt fort; im Gegenteil, man sucht gerade lösliche Mittel, um nicht nur kolloide, sondern sogar molekulare Verteilungen zu erreichen. Das spezifische Gewicht dieser flüssigen Zusatzmittel ist ferner grundsätzlich belanglos und in keiner Weise maßgebend für die erforderliche Menge, die im übrigen winzig ist gegenüber derjenigen der Ölflotation. Neu ist die Einführung der gasförmigen Phase; an die Stelle beträchtlicher Ölmengen treten jetzt große Luftmengen. Gewiß soll auch hier der erforderliche Auftrieb durch die Anlagerung eines Fremdstoffes von solcher Beschaffenheit und Menge erzielt werden, daß der gebildete Gesamtkomplex nach vorwiegend rein physikalischen Gesetzen aufsteigen kann — einen andern Trennungsgrundsatz gibt es hier schlechterdings nicht —, aber dieser Fremdstoff ist jetzt ein Gas oder ein Gasgemenge, üblicherweise Luft. Dem Öl bei der Ölflotation entspricht die Luft bei der Schaumflotation, und in diesem Sinne ist das Gas das für die Schwimmaufbereitung kennzeichnende Reagens.

Da im allgemeinen das selektive Anhaften des Gases an dem jeweils zu gewinnenden Mineral nicht ohne weiteres oder nicht im erforderlichen Umfang erreichbar ist, wird eine »Kupplung« zwischen Gas und Mineraloberfläche geschaltet; diese Rolle übernehmen die Sammler, Zusätze, deren Zweck damit gekennzeichnet und vollständig umrissen ist; sie unterscheiden sich in der Art der ihnen gestellten Aufgabe völlig von den Ölen der Ölflotation. Daß man solcher Sammler als »Kupplung« nicht in allen Fällen bedarf, ist theoretisch einfach zu erkennen und praktisch durch das alte Potter-Delprat-Verfahren bewiesen, das unmittelbar die Adsorptionsfähigkeit von Sulfiden für Gase technisch ausnutzte.

Um die durch das Reagens Luft emporgeführten Kohlentelchen an der Trübeoberfläche so halten zu können, daß sie sich getrennt abführen lassen, ist man bestrebt, sie zu einer verhältnismäßig gut zusammenhängenden Masse zu vereinigen; man überführt sie in einen Schaum, indem man die Wasserschichten, die sich jeweils in der unmittelbaren Umgebung der aufsteigenden oder aufgestiegenen Luftblasen befinden, zu Lamellen auszieht. Damit dies erreicht und eine gewisse, nicht zu kleine und nicht zu große

Haltbarkeit der Schaumlamellen erzielt wird, gibt man als weitere flüssige Zusatzmittel die Schäumer zu. Bei diesen Reagenzien handelt es sich regelmäßig um im Wasser lösliche »kapillaraktive« Stoffe, die sich dadurch auszeichnen, daß ihre Konzentration in der Grenzschicht gegen Luft größer ist als innerhalb der Hauptmasse der Flüssigkeit. Durch diese Eigenart der »positiv« zu adsorbierenden Schäumer wird die Oberflächenspannung der Trübe so weit herabgesetzt, daß ihre Ausdehnung zu Schaumlamellen geschehen kann. Im Gegensatz zu den Sammlern, auf die zwar praktisch nie verzichtet wird, die aber grundsätzlich in gewissen Fällen fehlen können, sind die Schäumer für die Schaumflotation unentbehrlich.

Die übrigen verwendeten Zusätze haben den Zweck, die Wirkung der Sammler und Schäumer zu beeinflussen, abzutönen. Sie sollen z. B. die Schaumblasen gröber oder feiner, spröder oder zäher machen oder die Wirksamkeit der Sammler verstärken oder schwächen, die »Kupplung« anziehen oder lockern. In ähnlicher Weise können sich auch, gewollt oder ungewollt, Unterschiede im Säure- oder Alkalitätsgrad der Trübe oder in ihrer Temperatur auswirken.

Diese Schaumschwimmaufbereitung ist die einzige Flotationsart, die heute praktische Bedeutung hat. Man kann ihre Eigenschaften, soweit sie zum Vergleich mit den andern Flotationsarten geeignet sind, wie folgt kennzeichnen: 1. nasse Aufgabe; 2. auch für feinstes Gut geeignet; 3. Aufsteigen des wertigen Gutes; 4. Auftrieb, erzeugt durch Anlagerung von Gas unter Beteiligung von Sammlern; 5. Erfassung der aufgeschwommenen Teilchen in einem Schaum, der unter Zusatz von Schäumern und unter Zufuhr von Luft gebildet wird.

Grundgesetze und Vorgänge der Schwimmaufbereitung.

Als Sammler und Schäumer braucht man nicht zwei getrennte Reagenzien zuzusetzen, sondern man benutzt schon seit langem bekannte Mittel, welche die Eigenschaften beider Stoffe in sich vereinigen. Die Wirkung dieser »Sammler-Schäumer« muß natürlich genau so sein, als wenn getrennte Reagenzien verwendet würden, und in jedem Falle zerfällt die Aufgabe solcher Mittel auch entsprechend den beiden bezeichneten verschiedenartigen Zwecken der Sammler und der Schäumer. Dadurch wird sowohl das Sammeln der Kohlentelchen als auch die Bildung und die Erhaltung des Schaumes erreicht.

Gerade in der Steinkohlenflotation verwendet man schon immer durchweg nur derartige Sammler-Schäumer. Dazu zählen die meisten und wichtigsten Bestandteile der verbreitetsten Kohlenflotationsreagenzien, wie z. B. der Benzolwaschöle und der Destillationserzeugnisse von Steinkohlen, Holz, Braunkohlen usw. Hingewiesen sei nur auf die Phenole und Kresole, Stoffe, die sich ähnlich dem eigentlichen Phenol $C_6H_5(OH)$ aus einer Kohlenwasserstoffgruppe und einer oder mehreren Hydroxylgruppen aufbauen. Diese verschiedenartigen Gruppen eines gemeinsamen Moleküls sind die Träger völlig unterschiedlicher chemischer und flotativer Eigenschaften. Die »unpolaren« Kohlenwasserstoffgruppen stellen chemisch abgesättigte Teile dar, die reaktionsträge sind und keine Neigung zeigen, sich vom Wasser benetzen zu lassen; man bezeichnet sie daher als

hydrophob. Die »polaren« Hydroxylgruppen dagegen haben in nur unvollständig abgesättigten Bindungskraften noch freie Valenzen, sogenannte Restvalenzen oder Restaffinitäten, die ihnen eine beachtliche Reaktionsfreudigkeit verleihen und sie damit auch durch Wasser gut benetzbar, hydrophil, machen.

Derartige Moleküle, die aus räumlich entgegengesetzt angeordneten polaren und unpolaren Gruppen uneinheitlich aufgebaut sind, werden als polar-unpolar oder auch als heteropolar im Gegensatz zu einheitlich polaren oder unpolaren, also homöopolaren Molekülen bezeichnet.

Wichtig für die Erklärung des Flotationsvorganges ist das Verhalten solcher heteropolarer Moleküle in der Grenzschicht der Trübe gegen Luft. Hier findet eine ganz besondere Ordnung der Moleküle statt, die darin besteht, daß sich die hydrophoben unpolaren Gruppen der Luft zuwenden, während sich die polaren Gruppen, entsprechend ihrer eigentümlichen hydrophilen Neigung, dem Flüssigkeitsinnern zukehren (Abb. 1).

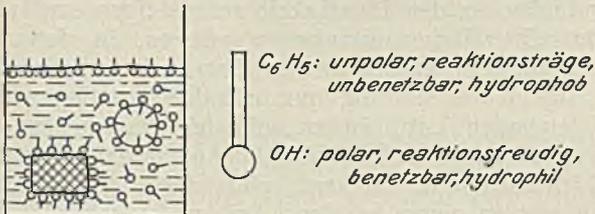


Abb. 1. Ordnung der Phenolmoleküle in den Grenzschichten gegen die über der Trübe stehende und in einer Blase eingeschlossene Luft sowie in der Grenzschicht gegen Kohle.

Unter dem Einfluß der Durchlüftung und der Wirkung von Schwimmitteln der gekennzeichneten Art, aus deren großer Zahl der Einfachheit halber als beispielsweise verwendeter Sammler-Schäumer das bereits hervorgehobene Phenol gewählt sei, spielt sich das Ausschwimmen der Kohle wie folgt ab.

Die unterschiedlichen festen Bestandteile des rohen Kohlenschlammes liegen zunächst in der Trübe wahllos nebeneinander vor. Alle Teilchen sind vom Wasser umgeben, aber je nach dem Grade ihrer Benetzbarkeit ist ihr Verhältnis zum Wasser entweder lockerer, wie bei der Kohle und dem Schwefelkies, oder durch die Wirkung von Adhäsionskräften verschiedener Stärke mehr oder weniger innig gebunden, wie bei den tonigen oder sandigen Bergeteilchen.

Einer solchen Trübe wird kurz vor der Aufgabe oder im ersten Teil des Flotationsgerätes Phenol als Reagens zugesetzt. Daraufhin lagern sich Moleküle dieses Schwimmittels innerhalb des Wassers den Flächen der Kohlteilchen derart an, daß die polaren Hydroxylgruppen den Teilchen und die unpolaren Kohlenwasserstoffgruppen dem Wasser zugekehrt sind (Abb. 1). Diese Bedeckung des Teilchens durch das Sammlerreagens erfolgt im allgemeinen durchaus nicht lückenlos in geschlossener Hülle, sondern man rechnet damit, daß immer kleine Fenster in diesen Filmen offen bleiben. Ein völlig geschlossener Sammlermantel kann schon deshalb nicht unerläßliche Voraussetzung der Flotation sein, weil es dann beispielsweise ganz undenkbar wäre, ein Kohlenkorn auszuschwimmen, das nur eine Spur verunreinigt oder verwachsen ist und dessen Oberfläche daher nicht rein aus Kohlenstoff besteht; diese Möglichkeit

ist aber nicht im geringsten anzuzweifeln und im Betriebe in jedem Augenblick verwirklicht zu beobachten.

Die Anlagerung des Sammlers an das Kohlenteilchen bedeutet gleichzeitig die Verdrängung des Wassers von dessen Oberfläche. Dadurch, daß sich dabei die hydrophoben Kohlenwasserstoffgruppen der Flüssigkeit zukehren, werden die Kohlenteilchen unbenetzbar für Wasser und statt dessen benetzbar für Luft. »Benetzbar« und »unbenetzbar« sind im Sinne der Flotation nur Zustandsbezeichnungen für die Vorherrschaft des Wassers oder der Luft in dem Wettbewerb um die Besetzung der Teilchenoberfläche, in dem sich beide miteinander befinden. Die so vorbereiteten Kohlenteilchen können sich nun Luftbläschen anhängen und damit aufsteigen.

Gleichzeitig mit dieser Adsorption von Phenol an der Oberfläche der Kohlenteilchen hat sich ein Teil des zugegebenen Reagens im Wasser gelöst und eine weitere Menge in der Grenzschicht flüssig/gasförmig unter Herabsetzung der Oberflächenspannung des Wassers angesammelt. Neben einem Sammler-Phenol ist also auch ein Schäumer-Phenol wirksam geworden. Dabei muß man daran festhalten, daß sich diese beiden Adsorptionsfilme, der eine am auszuschwimmenden Teilchen und der andere in der Grenzfläche Wasser/Luft, bilden müssen, wenn eine Flotation überhaupt eintreten soll; die einzige Ausnahme könnte für den Sammlerfilm in dem denkbaren, aber praktisch kaum verwirklichten Fall eintreten, daß die natürlichen Eigenschaften des zu flotierenden Minerals bereits ausreichen, um die Verbindung zu den Luftbläschen herzustellen.

So weit ist also das Kohlenteilchen durch Anlagerung von Sammler unbenetzbar gemacht worden und damit die Voraussetzung für eine Trennung erfüllt; nunmehr muß die Vereinigung mit der Gasphase erfolgen.

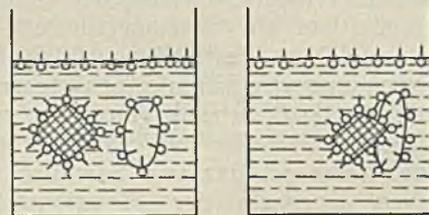


Abb. 2 und 3. Vereinigung des Kohlenteilchens mit der Gasphase.

Das mit Sammlerphenol-Molekülen gerichtet besetzte Kohlenteilchen nähert sich der Grenzfläche, die das Wasser gegen die benachbarte Luftblase abschließt (Abb. 2). Im Augenblick, in dem es diese Grenzschicht berührt oder durchstößt, verdrängt es infolge der Wirksamkeit seiner hydrophoben Außenhaut das Wasser vor sich. Der in dieser Grenzschicht adsorbierte Schaumerfilm ist aber an das Wasser gebunden; entweicht dieses, so muß damit auch der Schaumerfilm an der betreffenden Stelle verschwinden. Hier bildet sich dann also für die Größe des zur Geltung kommenden Teilchenquerschnittes ein Fenster im Schaumerfilm, das ausgefüllt wird durch das nach außen unbenetzbare Kohlenteilchen (Abb. 3). Die das Teilchen besetzende Sammlerschicht stimmt nun zwar in dem hier betrachteten Fall der Verwendung eines Sammler-Schäumers mit dem in der Schaumerschicht adsorbierten Reagens stofflich überein, ein

Unterschied zwischen beiden besteht aber in der Stärke der Konzentration, die in der Sammlerschicht größer sein wird. Die von dieser verdrängten Schäumermoleküle werden zu einem Teil von der übrigen Grenzfläche aufgenommen und zum andern Teil von der Flüssigkeit selbst; die Größe der beiden Anteile regelt sich gesetzmäßig entsprechend dem Adsorptionsgleichgewicht, welches das Verhältnis der in der Grenzschicht adsorbierten zu der in der Flüssigkeit gelösten Stoffmenge beherrscht.

Wie sich das im Fenster des Schäumersitzende geölte Kohlenteilchen in oder auf der Grenzschicht festsetzt, ob und wie es hier haften bleibt und welche Lage es dabei einnimmt, hängt davon ab, ob das Teilchen samt seinem Reagenzienkomplex durch die Oberflächenspannung des Flotationwassers, etwa vorhandene besondere Haftintensitäten und den Auftrieb getragen wird, d. h. ob das wirksame Gewicht des Teilchens jenen Kräften gegenüber klein genug ist.

Bei diesen Betrachtungen ist angenommen worden, daß die äußern Gruppen des angelagerten Sammlers völlig wasserunbenetzbar seien. Wenn die Unbenetzbarkeit, wie es in der Mehrzahl der Fälle zutreffen wird, nicht vollständig ist, dann besteht der Unterschied gegenüber dem geschilderten Vorgang nur darin, daß das Wasser vor dem anrückenden geölte Kohlenteilchen nicht völlig verdrängt wird und daß infolgedessen auch Reste der mit Schäumersphenol besetzten Grenzschicht zwischen Luft und Sammlerschicht zurückbleiben. Etwaige Haftintensitäten können sich besonders hier auswirken, und ferner kann die Art der gegenseitigen Berührung dadurch eine eigentümliche Beeinflussung erfahren.

Jedenfalls zeigt sich, daß zunächst zwei getrennte Filme entstehen müssen und daß sich schließlich bei Unbenetzbarkeit des geölte Kohlenteilchens an seiner Stirnfläche immer nur ein Sammlerfilm halten kann, während bei nur teilweise vorhandener Unbenetzbarkeit dort außerdem ein Schäumersfilmrest zu verbleiben vermag. Diese Feststellungen haben sowohl für die Verwendung von Sammler-Schäumern Gültigkeit als auch für die Benutzung getrennter und stofflich verschiedener Sammler und Schäumer. Auf die beschriebene Weise ist das von Sammler umhüllte Kohlenteilchen innerhalb der Flotationstrübe mit Luftbläschen vereinigt worden, mit deren Hilfe es aufsteigen kann. Nunmehr bleibt noch die Schaumbildung zu betrachten.

Die im Wasser aufsteigende Luftblase hat in der ihr zugewendeten Grenzschicht des Wassers, entsprechend der schon erwähnten Gesetzmäßigkeit, die Bildung einer Adsorptionsschicht hervorgerufen, in der die Schäumermoleküle so geordnet sind, daß dem Flüssigkeitsinnern die hydrophilen, polaren Gruppen zugewendet sind, während die hydrophoben, unpolaren Gruppen in das Innere der Luftblase blicken. Beim Aufsteigen der Luftblase wird daher das Wasser nicht wie bei der Bewegung des geölte Kohlenteilchens abgedrängt, sondern festgehalten. Im besondern sind die entgegengesetzt gerichteten Moleküle der Adsorptionsschichten an der Luftblase und an der Flüssigkeitsoberfläche von sich aus bestrebt, bei der Annäherung der Blase an die Oberfläche eine Flüssigkeitsschicht zwischen sich zu halten. Diese Schicht kann aber durch die weiter aufsteigende Blase verhältnismäßig leicht zu einer gewölbeartige gebogenen Lamelle ausgeweitet werden (Abb. 4), weil

die Oberflächenspannung, die der mit einer Ausweitung verbundenen Oberflächenvergrößerung an sich einen beträchtlichen Widerstand entgegensetzt, eben durch das Vorhandensein der Adsorptionsschichten sowohl an ihrer Ober- als auch an ihrer Unterseite verringert worden ist (Abb. 5); gerade dies bezweckt man ja mit der Zugabe der Schäumer. Auf diese Weise kann sich Lamelle an Lamelle fügen und sich so der Schaum bilden.

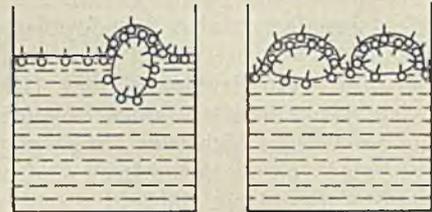


Abb. 4 und 5. Schaumbildung.

Bemerkenswert ist, daß die Luftblasen nicht in der Größe in der Flüssigkeit aufzusteigen und aus deren Oberfläche auszutreten pflegen, in der die Schaumblasen hernach an der Oberfläche erscheinen. Im allgemeinen sind die innerhalb der Flotationstrübe aufsteigenden Luftbläschen sehr fein und häufig so klein, daß sich eine beträchtliche Anzahl davon an ein Kohlenteilchen heften kann, ohne dessen Oberfläche auch nur zu einem größern Teil zu bedecken. Daß trotzdem der angestrebte Erfolg leicht erreicht wird, ergibt sich schon daraus, daß z. B. bereits $0,04 \text{ mm}^3$ Luft genügen, um ein Kohlenkorn von $0,5 \text{ mm}$ Kantenlänge im Wasser zum Aufsteigen zu bringen.

Die aufsteigenden feinen Bläschen können sich, sobald sie die freie Oberfläche erreicht haben, unter dem Einfluß der dadurch eingetretenen Entlastung weiter ausdehnen und vergrößern, bis die Festigkeit der immer dünner werdenden Lamellen ihre Grenze erreicht hat; diese liegt entsprechend den Eigenschaften der benutzten Reagenzien ganz verschieden hoch, so daß sich durch Auswahl der Schwimmmittel die Größe der Schaumblasen weitgehend einstellen läßt.

Von praktisch größter Bedeutung ist die Haltbarkeit der Schaumblasen, die mit ihrer Tragfähigkeit eng zusammenhängt; sie soll groß genug sein, um die im Konzentrat gewünschten Kohlenteilchen bis zum Austrag zu tragen, aber andererseits auch gestatten, daß der Schaum zur Erleichterung der Entwässerung möglichst bald nach dem Eintritt in die Konzentratrinne zerfällt.

Wenn man die mechanische Zerstörung sowie einen Angriff durch Chemikalien usw. als Ursache des Schaumzerfalls ausschaltet, so ist die Haltbarkeit der Schaumblasen an den Verbleib von Trübewasser in den dünnen Schaumlamellen geknüpft. Dieses Lamellenwasser wird einerseits durch die polaren Gruppen der beiderseitigen Schäumersfilme wenigstens so weit gehalten, wie der Wirkungsbereich dieser Adsorptionsschichten reicht, also normal etwa entsprechend einer Schicht von 1 Molekül Stärke. Andererseits versuchen aber die Kohäsionskräfte des Wassers, die Schwerkraft und andere Einflüsse eine massige Vereinigung dieses Lamellenwassers mit der Haupttrübe herbeizuführen. Im allgemeinen bewirken die genannten Kräfte mit der Zeit einen völligen Entzug des Lamellenwassers, der noch erleichtert wird, wenn unter der Wirkung irgendwelcher äußern Einflüsse

eine gegebenenfalls stoffliche Veränderung der Adsorptionsfilme oder der darin adsorbierten Stoffe stattfindet, die das Haftvermögen für Wasser schwächt. Nur sehr wenige Reagenzien vermögen auf längere Zeit diesen Einwirkungen zu widerstehen; einige wenige erfahren wohl auch eine solche Umwandlung, daß sie gewissermaßen verhärten, das Lamellenwasser dabei zwar abfließen lassen, aber einem Skelett gleich das äußere Bild des Schaumes aufrechterhalten.

In Übereinstimmung mit aus andern Beispielen bekannten Gesetzen wird das Abfließen des Wassers aus den Lamellen durch jegliche Art von Hindernissen verzögert, die in die Bahn des Wassers hineinragen. Ungewollt wird dies im allgemeinen durch die in den Schaumblasen gesammelten Festteilchen erreicht. Sie ragen zwar, absolut genommen, nur ganz wenig in die das Wasser beherbergende gewölbte Schicht hinein, aber angesichts der außerordentlichen Feinheit der Lamellen können selbst geringste Einbuchtungen schon erhebliche Widerstände hervorrufen. Diese werden an den Stellen noch verstärkt, an denen durch Fenster im Sammlerfilm des Teilchens nicht entnetzte Oberflächenstücke der Kohle das Wasser in gewissem Maße stärker festhalten.

Diese Verstärkung des Schaumes durch Stabilisatoren ist für die Kohlenflotation besonders wichtig, weil gerade mit ihrer Hilfe allgemein auch gröbere Kohleilchen mit ausschimmen können. Diese sind in erträglicher Menge und in Korngrößen bis zu etwa 1,25 oder 1,5 mm im Betriebe sehr erwünscht, weil durch sie das Konzentrat gut aufgelockert wird und sich daher auf Vakuumfiltern erheblich besser entwässern läßt als ein Gut, das frei von solchen Teilchen ist. In einem Schaum aber, der keine oder nur wenige feine Teilchen der bezeichneten verstärkenden Eigenschaften aufweist, können die gröbern Teilchen nicht getragen werden.

Auf flotationstechnische Dinge, die in einer spätern Arbeit behandelt werden sollen, sei in diesem Zusammenhang nicht näher eingegangen, jedoch schon darauf hingewiesen, daß man im Betrieb

im allgemeinen anstreben muß, das gröbere Korn bereits in den ersten Zellen zu erfassen und es nicht den abschließenden Zellen zu überlassen; denn in diesen fehlt häufig das bereits früh ausschwimmende feine Kohlenkorn, das zur Verstärkung der Schaumblasen für das gröbere Korn erforderlich ist. Soll dieses in den Schlußzellen gewonnen werden, dann stehen als Stabilisatoren nur feine Körnchen von Verwachsenem oder gar Bergen zur Verfügung; die gegen das Ende der Flotation oftmals zugegebenen größeren Mengen oder stärkern Arten von Sammlern oder Sammler-Schäumern dienen — vielfach unbewußt — weitgehend dazu, diese stofflich weniger oder gar nicht erwünschten Stabilisatoren zur Rettung des gröbern Kornes zu beleben, d. h. schwimmfähig zu machen. In der Kohlenflotation wird diese Belebung, die naturgemäß mit einer Erhöhung des Aschen- und Feuchtigkeitsgehaltes der Konzentrate verbunden ist, häufig dadurch besonders erleichtert, daß die verwendeten Reagenzien nicht wie die chemischen Sammler der Erzflotation einheitliche Körper, sondern Gemenge von verschiedenen Stoffen darstellen, unter denen sich nicht selten auch solche befinden, die an sich kaum schwimmfähige Trübebestandteile leicht beleben. Derartige Stoffe scheinen vorzugsweise in einigen Benzolwaschölen vorzukommen, die sich deshalb im Betriebe auch für die gegen mitgerissene Berge- oder besonders Tonteile sehr empfindliche Filterentwässerung als häufig recht unangenehm und nachteilig erwiesen haben.

Zusammenfassung.

Es wird auf die erheblichen grundsätzlichen und praktischen Unterschiede hingewiesen, die zwischen den sogenannten Oberflächenspannungsverfahren sowie der Ölflotation einerseits und der neuzeitlichen Schaumschwimmverfahren andererseits bestehen. Die Grundgesetze des Schaumschwimmverfahrens werden dargelegt und die wesentlichen Vorgänge des Sammelns und Schäumens an einem Beispiel durchgeführt. Zum Schluß wird auf etliche Bedingungen hingewiesen, welche die Haltbarkeit und die Tragfähigkeit der Schäume beeinflussen.

Sklerotien in der Kohle.

Von Privatdozent Dr. E. Stach, Berlin.

Schon seit langem vermutete man, daß auch Spuren der biologischen Torfzersetzung in der Kohle gefunden werden müßten, und dachte dabei an Spuren der Tätigkeit holzerstörender Bakterien. Renault¹ glaubte sogar, unter dem Mikroskop Bakterien in der Kohle gefunden zu haben; seine Zeichnung ist jedoch nicht beweiskräftig. Man hat dann immer wieder nach Bakterien oder deren Zerstörungsspuren in der Kohle gesucht, ohne einen sichern Nachweis erbringen zu können. Dagegen fand man etwas anderes in der Kohle, nämlich Reste von Pilzen, sogenannte Sklerotien².

¹ Renault: Les microorganismes des lignites, Compt. Rend. 126 (1898) S. 1828; Sur quelques microorganismes des combustibles fossiles, Bull. Soc. Indust. minér. 13 (1899) S. 365 und 14 (1900) S. 5.

² Das Schrifttum ist bereits in dem Aufsatz von Schulze: Vorkommen von Sklerotien in der Ruhrkohle, Glückauf 69 (1933) S. 947, angeführt worden.

Ursprung und Bedeutung der Sklerotien.

Sklerotien sind Dauerformen, Ruhezustände gewisser Pilze, besonders der Hymenomyceten. In sehr trocknen Zeiten wandeln sich manche Plasmodien durch Zerfall in zahlreiche behäutete Zellen zu kugelligen oder strangartigen Dauerformen um. Das Gewebe entsteht durch Verflechtung schlauchartiger Zellen (Flechtgewebe), die dicht beieinander liegen und innig verwachsen. Im Anschluß gleicht ein solches Gewebe demjenigen höher organisierter Pflanzen. Kommen diese Dauerzellen, die man ihrer Härte wegen als Sklerotien bezeichnet, mit Feuchtigkeit in Berührung, so gehen sie wieder in die bewegliche Form über. Als Dauerform sind die Pilze gegen äußere Einflüsse sehr gut geschützt; in diesen Ruhezuständen überwintern sie z. B. und schützen sich gegen zu große Trockenheit. Die Sklerotien, die in

Torf und Kohle gefunden werden, treten hauptsächlich im Holz auf. Es handelt sich also wohl um saprophytische Pilze, die vielleicht im gleichen Umfange wie Bakterien holzzersetzend wirken. Alle Gewebearten mit Ausnahme von Kork werden von solchen Pilzen angegriffen.

Die Sklerotien bestehen aus Chitin oder einem chitinähnlichen Stoff und sind gegen diagenetische und metamorphosierende Einflüsse sehr widerstandsfähig. Dies erklärt auch den meist guten Erhaltungszustand, in dem man sie in der Kohle antrifft. G. Schulze hat Sklerotien sogar aus der karbonischen Faserkohle abgebildet; sie sind demnach auch durch die Brandwirkung oder die stärkere Inkohlung nicht wesentlich verändert worden.

Da die Sklerotien sehr mannigfache Formen aufweisen, gilt es zunächst, diese zu beschreiben, wie es bei den Pollen und Sporen der Kohlen bereits geschehen ist¹. Erst auf dieser Grundlage wird sich dann später die Entwicklung der Formen und ihre Zusammengehörigkeit erkennen lassen.

Auftreten und Formen der Sklerotien.

Sklerotien im Torf.

Nachdem Pilzsklerotien in Weich- und Hartbraunkohle sowie in Steinkohle nachgewiesen worden waren, untersuchte ich daraufhin auch Flachmoortorf, in dem sich die gleichen Formen feststellen ließen, wie sie im Tertiär vorkommen. Entsprechend der Betrachtung der Braunkohlen- und Steinkohlen-sklerotien im Anschliff mußte ich, um vergleichbare Bilder zu bekommen, dasselbe Verfahren auch bei Torf anwenden. Kleine Bröckchen aus dem Flachmoortorf von Hassmoor in der Provinz Hannover wurden nach einem neuen Staub-Anschliffverfahren² im Thormann-Ofen mit schwarzem Carnaubawachs getränkt und die Torfanschliffe in der gleichen Weise poliert wie die von Kohlenstaub. Die Anschliffbilder zeigen, unregelmäßig über die ganze Torfmasse verteilt, Sklerotien, die man an dem hellen, auffallend aus dem dunkeln Torf hervortretenden Lochsiebgefüge erkennt. Je schwächer reflektierend, also je dunkler die Anschliffbilder sind, desto schwieriger ist eine Ölimmersionsaufnahme bei Hellfeldbeleuchtung, weil sich geringe Überstrahlungen bei dunkeln Gegenständen sehr störend bemerkbar machen. Die Auf-

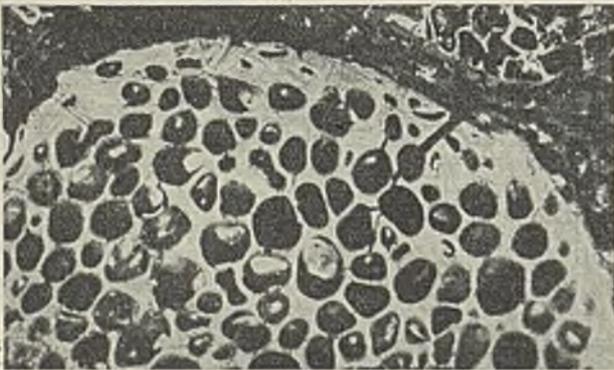


Abb. 1. *Sclerotites multicellulatus* im Flachmoortorf von Hassmoor (Prov. Hannover). Anschliff unter Öl, $v = 750$.

¹ Stach und Zerndt: Die Sporen in den Flamm-, Gasflamm- und Gaskohlen des Ruhrkarbons, Glückauf 67 (1931) S. 1118; Potonié, Ibrahim und Loose: Sporenformen aus den Flözen Ägir und Bismarck des Ruhrgebietes, N. Jb. Min. 67 (1932) S. 438.

² Stach: Ein neues Staubschliffverfahren, Glückauf 70 (1934) S. 155.

nahmen von Torfsklerotien sind daher sehr mühsam gewesen. Die folgenden Abbildungen geben sämtlich eigene Mikroaufnahmen wieder. Abb. 1 veranschaulicht bei 750 facher Vergrößerung eine Form, die dem *Sclerotites brandonianus* ähnelt, aber größer ist und viel mehr Kammern aufweist. Sie sei daher vorläufig als *Sclerotites multicellulatus* St. bezeichnet. Die Kammern sind verschieden groß, und zwar die randlichen Kammern kleiner als die mittlern.

Sklerotien in der Braunkohle.

Die Sklerotien kommen nicht einzeln, sondern meist lagenweise in Anhäufungen vor. Hat man im Anschliff an einer Stelle Sklerotien beobachtet, so findet man meist weitere, wenn man die betreffende Schicht im Anschliff nach beiden Seiten verfolgt.

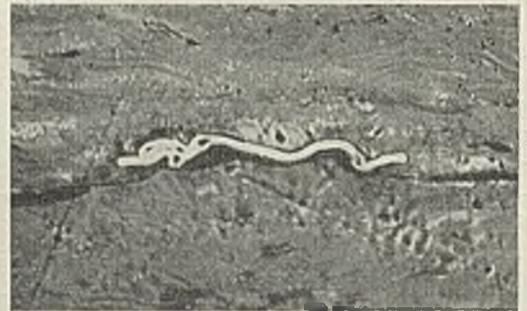


Abb. 2. Anfangszustand der Sklerotienbildung. Eozäne Kohle von Dorog (Ungarn). Anschliff unter Öl, $v = 1000$.

Bei Anwendung der stärksten Vergrößerungen lassen sich auch die ersten Anfänge der Sklerotienbildung beobachten. Abb. 2 zeigt einen solchen Anfangszustand, eine chitinöse Pilzhyphe, von der sich kleine Kammern vorzustülpen beginnen. Solche Gebilde verlaufen vielfach in der Längsrichtung der Tracheiden und Markstrahlen. Sie zerstören durch ihr Wachstum von hier aus allmählich das Holzgewebe, können sich jedoch auch in andern Richtungen durch das Gewebe ziehen. Lilpop¹ erwähnt von der miozänen Kohle von Dobrožyn, daß die Tracheiden des Holzes völlig aufgelöst und als letzte Spur dicht von Pilzhypen umgebene Hoftüpfelabgüsse zurückgeblieben seien. In Abb. 3 sieht man die chitinösen Pilzhypen im Zellgewebe, und zwar



Abb. 3. Chitinöse Pilzhypen im Zellgewebe. Untermiozäne Kohle von Sajószentpéter (Ungarn). Anschliff unter Öl, $v = 800$.

¹ Lilpop: Mikroskopisch-anatomische Untersuchungen der Mineralkohlen, Bull. Acad. Sc. Cracovice, Cl. des sc. math. et nat. sér. B. sc. nat. 1917, S. 6.

zwischen suberinisierten, verkorkten Zellwänden. Das Suberin selbst vermögen sie nicht anzugreifen, wohl aber das Gewebe mechanisch zu sprengen, denn man kann deutlich erkennen, wie die Zellwände auseinandergedrängt werden. Durch Ausstülpungen der Wände entstehen immer mehr Kammern, die sich zum Teil stark abschnüren. Dabei kann es zur Bildung verschiedener Formen kommen. Entweder entstehen zusammenhängende unregelmäßige Sklerotiengewebe, oder es entwickeln sich kugelige Formen. Die Außenwände der Kammern können ziemlich dick und stark vorgewölbt sein. Würde ein solches Sklerotium als Ganzes herausgelöst, so müßte es ein traubiges Aussehen haben. Schneidet man die äußeren Kammerwände, ohne daß der Hohlraum getroffen wird, so ergibt sich ein Schliffbild ähnlich dem einer Kugelpackung. Es handelt sich hier also nicht etwa um kugelige Harzkörper oder Insekten-Koprolithen, wie sie Jurasky¹ schon nachgewiesen hat, sondern um das Anschliffbild eines durch viele Halbkugelformen gekennzeichneten Sklerotiums. Ein dunkler Fleck in der Mitte einer angeschliffenen Kammerwand zeigt den dahinter befindlichen Kammerhohlraum. Die Sklerotien sind trotz ihrer großen Härte nicht immer gut erhalten, sondern oft stark verdrückt. *Sclerotites brandonianus* kommt auch in der kolumbianischen tertiären Kohle vor. Von dieser, und zwar aus Flöz Cardoma (Finca Piedratina) stammt Abb. 4. In den

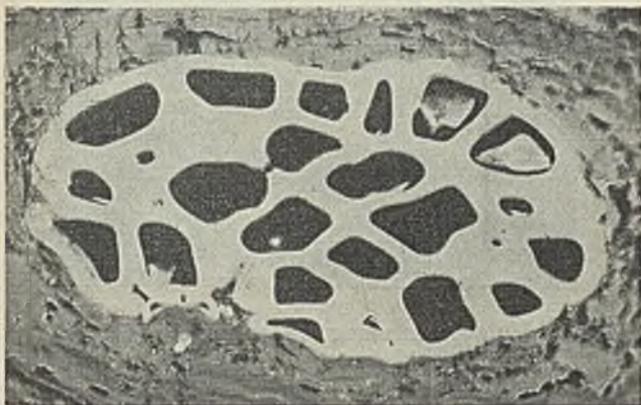


Abb. 4. *Sclerotites brandonianus* in kolumbianischer Kohle, Flöz Cardoma (Finca Piedratina). Anschliff unter Öl, $v=1000$.

Kammern bleiben nach der Ölimmersion gelegentlich Luftbläschen hängen, wodurch die Lichtreflexe auf den Mikrobildern entstehen. Die äußeren Kammerwände sind zuweilen eingedrückt; das Chitingerüst war also nicht ganz starr, sondern ließ sich bis zu einem gewissen Grade verformen. Die Abgrenzung der einzelnen Kammern gegeneinander ist sehr klar aus Abb. 5 zu ersehen, die *Sclerotites brandonianus* aus der untermiozänen Hartbraunkohle von Sajószentpéter (Ungarn) darstellt. Der Schnitt verläuft stellenweise längs der Kammerwand, ohne den Hohlraum zu treffen. Aus diesem Bilde geht hervor, daß es sich um eine unregelmäßig gekammerte Kugel handelt, die innen keinen Hohlraum aufweist, sondern ganz von Kammern erfüllt ist. Die Außenwände einzelner Kammern sind etwas eingedrückt. Außer *Sclerotites brandonianus* kommt im ungarischen Untermiozän auch der bereits aus heutigem Flachmoortorf bekannte

Sclerotites multicellulatus vor. Dieser tritt ferner in der Braunkohle der Niederlausitz auf, wo ihn Jurasky in einem Brikettanschliff nachgewiesen hat.

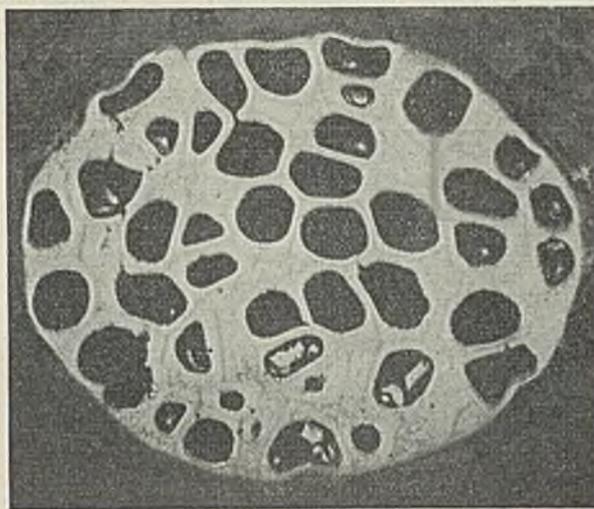


Abb. 5. *Sclerotites brandonianus* in untermiozäner Hartbraunkohle von Sajószentpéter (Ungarn). Anschliff unter Öl, $v=1000$.

Die Kugelform von *Sclerotites* zeigt große Regelmäßigkeit, wenn das Sklerotikum unverdrückt ist oder von der Schichtseite aus betrachtet wird. Die ursprüngliche Kugelform kann durch Verdrückung ganz verloren gehen und das Chitingerüst durch Pressung eine vieleckige Form erhalten. Daß ein solches Sklerotium durch Druck verändert worden ist, geht aus den zerbrochenen Zellen hervor, die in der Mitte des Körpers ein Bogengefüge ähnlich dem des Fusites bilden können. Liegen nur Bruchstücke eines solchen Sklerotiums mit unregelmäßigen Begrenzungen vor, so kann die große Fusitähnlichkeit leicht zu Verwechslungen mit Faserkohle führen. Diese Faserkohlenähnlichkeit des Sklerotiengewebes tritt noch mehr in der Steinkohle hervor. Ob es sich bei solchen Bruchstücken mit kleinzelligem Gewebe immer um *Sclerotites multicellulatus* handelt, möge dahingestellt bleiben, da sie auch Formen angehören können, die anscheinend innen hohl gewesen sind. Hohle Sklerotien hat man jedenfalls schon verschiedentlich sowohl in der Braunkohle als auch in liassischer und karbonischer Steinkohle nachgewiesen. Die Deutung mancher hohlen Formen ist jedoch schwierig, da es sich hier auch um querschnittene Hyphenstränge handeln könnte.

Selbst im Braunkohlenstaub sind Sklerotien bei guter Erhaltung leicht zu erkennen; ein besonders dünnwandiges und großzelliges fand ich im Staub der Weichbraunkohle von Böhlen gelegentlich anderer Untersuchungen.

In Braun- und Steinkohlen beobachtet man Sklerotien, die im Anschliff ringförmig aussehen und daher wohl als Ringsklerotien bezeichnet werden. Vergewärtigt man sich jedoch, daß es sich hier nicht um Ringe, sondern um durchgeschnittene Hohlkugeln handelt, so dürfte die Bezeichnung Hohlkugel-Sklerotium treffender sein. Diese Hohlkugeln sind ähnlich wie die ehemals hohlkugeligen Sporenhäute zusammengedrückt worden, so daß sie eirund oder ganz zusammengepreßt aussehen. Eine Anhäufung solcher

¹ Jurasky: Fraßgänge und Koprolithen eines Nagekäfers in liassischer Steinkohle, Glückauf 68 (1932) S. 1064.

gedrückten Kugelsklerotien zeigt Abb. 6. Diese häufige Form sei als *Sclerotites cavatoglobosus* St. bezeichnet. Im übrigen ist es nicht ausgeschlossen, daß es sich bei solchen Bildern gelegentlich um die Querschnitte einzelner Hyphen oder bei Anhäufungen um den Querschnitt eines Hyphenstranges handelt; dann sind aber auch Längsschnitte durch die Hyphen zu beobachten.

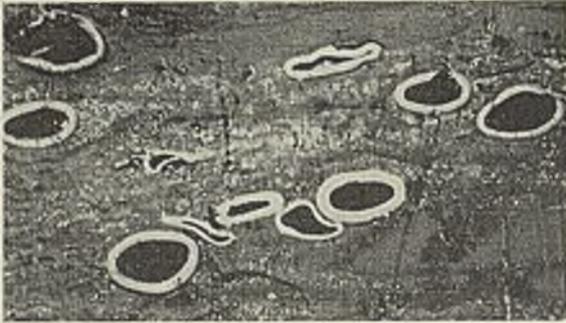


Abb. 6. *Sclerotites cavatoglobosus*, Hohlkugelsklerotien aus cozäner Kohle von Dorog (Ungarn). Anschliff unter Öl, $v = 800$.

Eine ganz andere Art von Sklerotien, die auch in der karbonischen Steinkohle vorkommt, besteht aus einem zusammenhängenden chitinösen, sehr kleinzelligen Gewebe, das sich kuchen- oder fladenartig ausgebreitet hat. Seine Gesamtform ist unregelmäßig und läßt sich nicht mit Sicherheit angeben.

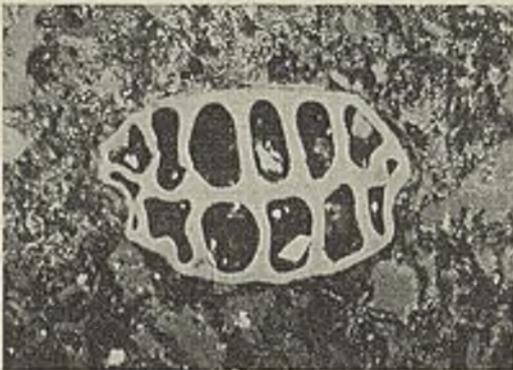


Abb. 7. Zweizeilig gekammerte Pilzspore (Ascospore?) aus der cozänen Kohle von Tatabánya (Ungarn). Anschliff unter Öl, $v = 1000$.

Eine weitere, radähnliche Form stellt vielleicht nur das Querschliffbild einer im Längsschnitt zweizeilig gekammerten Pilzspore dar (Abb. 7). Möglicherweise liegt hier eine besondere Ascosporenform vor, die dann an einem Stiel gesessen haben müßte, der aber nicht chitinös gewesen und daher nicht erhalten ist. Die endständigen Kammern sind etwas eingedrückt.

Bereits 1925 habe ich Teleutosporen von Pilzen beschrieben und sie als solche von Phragmidites bezeichnet. Wie aus Abb. 8 hervorgeht, können sie ganz verschieden geformt sein, nämlich gleichmäßig eirund oder birnenförmig, wenn die untere, am Stiel sitzende Kammer nach unten spitz zuläuft. Auch die Anzahl der Kammern, welche die Teleutospore bilden, schwankt; ich habe zwei bis acht Kammern beobachtet. Im Querschliff sehen die Teleutosporen kreisrund aus und sind dann von den Kugelsklerotien nicht zu unterscheiden. Bei stärkerer mechanischer Beanspruchung

zerbrechen diese harten Gebilde. Die Form hängt natürlich auch sehr von der Lage des Schliffes ab, der ja meist nicht gerade durch die senkrechte Mittelebene der Kammern verläuft. Das Zerbrechen der Teleutosporen ist ebenfalls in Abb. 8 zu erkennen. Man sieht jedoch, daß die Chitinwände bis zu einem gewissen Grade plastisch und verbogen sein können. Die Kammerwände müssen in solchen Fällen eine gewisse Weichheit gehabt haben und die Sporen vielleicht einige Zeit wieder in feuchterer Umgebung gewesen sein, was eine Erweichung und Verwitterung des Chitins zur Folge hat. Solche Teleutosporen kommen auch im Braunkohlenstaub vor; sie gehören nicht zu den holzerstörenden Pilzen.

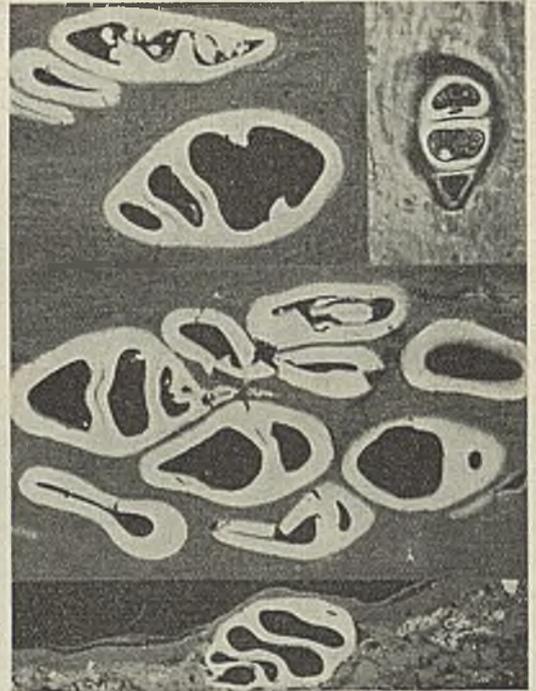


Abb. 8. Teleutosporen aus untermiozäner ungarischer Kohle. Anschliffe unter Öl, $v = 750$.

Sklerotien in der Steinkohle.

Nachdem ich somit zahlreiche und verschiedenartige Sklerotienformen in allen Braunkohlen gefunden und Schulze bereits einige Formen aus der Steinkohle beschrieben hatte, ging ich daran, auch diese auf das Vorkommen von Pilzresten näher zu untersuchen. Die bisherige Annahme, daß Sklerotien und Sklerotiengewebe in der Steinkohle nur ganz untergeordnet auftreten, bestätigte sich bei genauerer Prüfung nicht. Im Gegenteil konnte ich auch in der Steinkohle viele derartige Gewebe nachweisen, die bisher als Faserkohle oder Opaksubstanz angesehen worden sind. Am besten lassen sich die Sklerotien in der obersten Flammkohle beobachten, deren Bestandteile der Inkohlungsprozess am wenigsten verändert hat. Die Flammkohle ist ja deswegen für die petrographische Untersuchung überhaupt am geeignetsten.

Die folgenden Abbildungen veranschaulichen Schliffe aus der Flammkohle von Flöz 1 der Zeche Brassert und sind sämtlich bei Ölimmersion aufgenommen. Eine häufiger vorkommende Form, das Kugelsklerotium (Abb. 9), kann hohl oder mit Zellen erfüllt sein. Hier handelt es sich um ein Hohlkugel-Sklerotium. Die Kugel rechts ist nur außen an-

geschliffen, der Hohlraum daher nicht zu sehen. Die außerordentliche Härte eines solchen Sklerotiums geht aus der Lagerungsform der umgebenden Bestandteile deutlich hervor; eine darüberliegende Megaspore ist durch die harte Kugel aufgewölbt worden. Man sieht in der Abbildung ferner, daß Sklerotien und Faserkohle ähnlich hell sind.

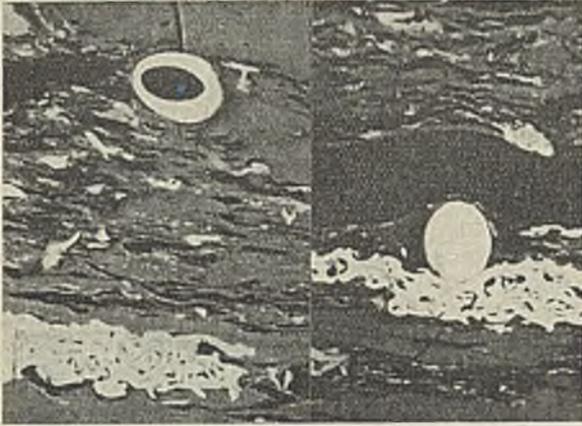


Abb. 9. Hohlkugel-Sklerotien in der Flammkohle, Flöz 1 der Zeche Brassert. Anschliffe unter Öl, $v = 200$.

Abb. 10 stellt ein gekammertes Kugelsklerotium und ein unregelmäßig zelliges Sklerotium dar, die aus der Verflechtung von Pilzhyphen hervorgegangen sind. Im waagrechten Anschliff findet man diese Kugelsklerotien ebenfalls wieder. Sie fallen durch ihre Helligkeit auf, die zum Teil die der Faserkohle übertrifft. Aus manchen Bildern gewinnt man den Eindruck, als ob die Kugeln von einem amöbenartigen Grundgewebe abgeschnürt worden wären. Gelegentlich beobachtet man auch in der Steinkohle Pilzhyphen. In einem Anschliff parallel zur Schichtfläche lagen sie zwischen den Anhängen einer Megaspore; solche weißen Teilchen hat man früher kurzerhand als Opaksubstanz bezeichnet. Abb. 11 zeigt ein Pilzhyphenknäuel, in dem die Schläuche teils längs, teils quer geschliffen sind.

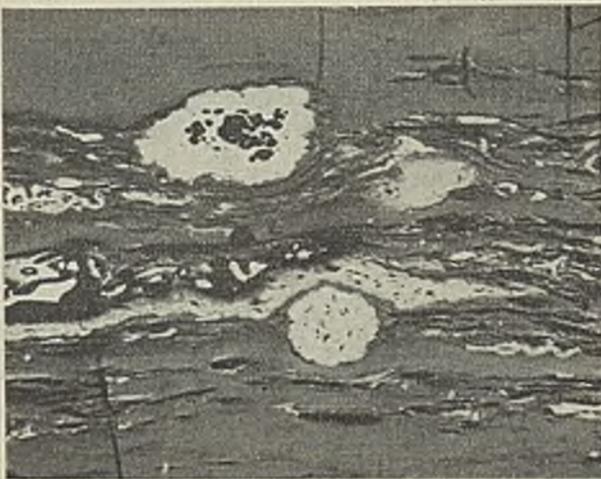


Abb. 10. Gekammertes und unregelmäßig zelliges Sklerotium in der Flammkohle, Flöz 1 der Zeche Brassert. Anschliff unter Öl, $v = 200$.

Von den Sklerotien in der Braunkohle läßt sich nachweisen, daß sie von holzerstörenden Pilzen stammen. Bei Steinkohle ist dagegen ein solcher

Nachweis meist sehr schwierig, weil der Vitrit, das ehemalige Holz, in der Regel kein Gefüge zeigt, mithin seine Holzabkunft nicht immer erkennen

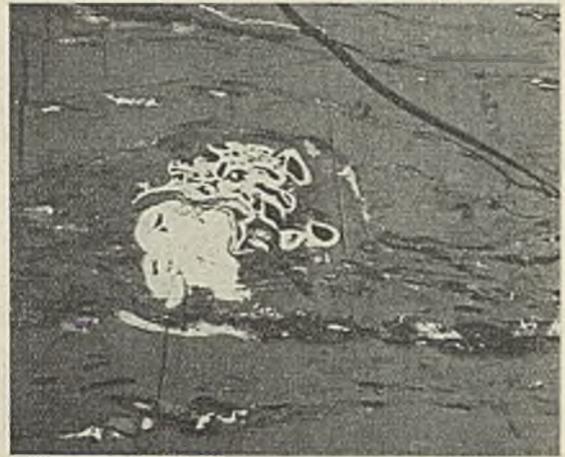


Abb. 11. Pilzhyphenknäuel in der Flammkohle, Flöz 1 der Zeche Brassert. Anschliff unter Öl, $v = 200$.

läßt. Gleichwohl ist es mir gelungen, die holzerstörende Wirkung dieser Pilze in der Steinkohle einwandfrei im Lichtbilde wiederzugeben. Abb. 12 veranschaulicht das Holzgefüge eines Xylovitrits, wie er in der Flammkohle zuweilen vorkommt. Mitten im Holz Zellgefüge findet sich ein an Relief und Helligkeit erkennbares Sklerotium. Dieser Pilz hat offensichtlich die ihn umgebenden Holzzellen zerstört, so daß daraus gleichförmiger Vitrit geworden ist. Das Sklerotium befindet sich hier zweifellos an seiner ursprünglichen Stelle und beweist den Zusammenhang zwischen Sklerotien, Holzerstörung und Vitritbildung.

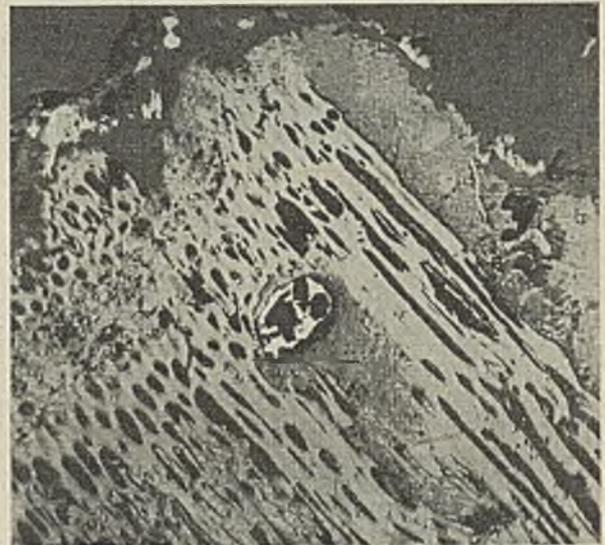


Abb. 12. Sklerotium im Xylovitrit der Flammkohle: das Holz Zellgefüge ist unter dem Sklerotium zerstört. Waagrechter Anschliff unter Öl, $v = 200$.

Natürlich kann bei völliger Zersetzung des Holzes ein derartiges Sklerotium auch im Durit vereinzelt auftreten (Abb. 13). Das unregelmäßig zellige Gefüge eines solchen Chitinkörpers ist so ausgeprägt, daß er gar nicht verkannt werden kann. Die Duritschichten sind wie um Faserkohleneinlagerungen herum an den Seiten zusammengedrückt, während das Sklerotium

seine ursprüngliche Dicke ziemlich beibehalten hat. Auch das Zellgefüge in Abb. 14 muß als Sklerotiengefüge angesprochen werden. Kennzeichnend sind die

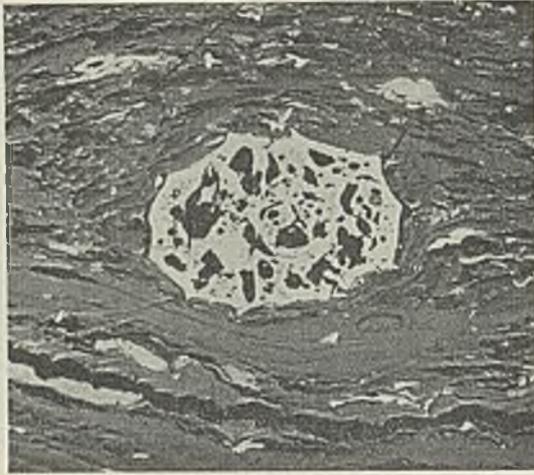


Abb. 13. Sklerotium im Durit der Flammkohle, Flöz 1 der Zeche Brassert. Anschliff unter Öl, $v = 200$.

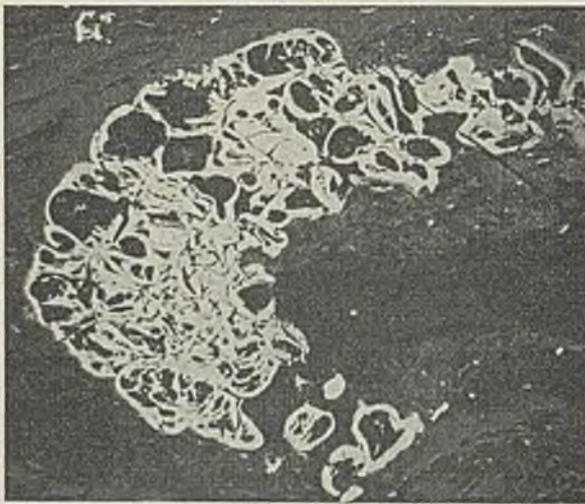


Abb. 14. Sklerotiengefüge in der Flammkohle, Flöz 1 der Zeche Brassert. Anschliff unter Öl, $v = 200$.

ganz verschieden großen, unregelmäßig geformten Zellen, woraus deutlich hervorgeht, daß es sich nicht um Faserkohle handeln kann. Fusit weist nämlich ziemlich regelmäßige, jedenfalls untereinander gleich große Zellen mit Zwischenzellräumen auf. Auch das

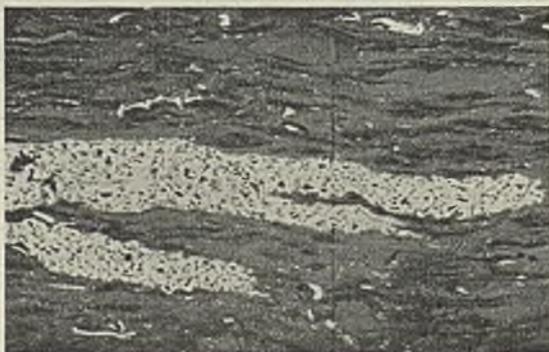


Abb. 15. In Durit eingebettete verfilzte Hyphen aus der Flammkohle. Anschliff unter Öl, $v = 200$.

Fusitbogengefüge ist im Vergleich mit dem von Sklerotien noch als gleichmäßig zu bezeichnen; nur ein flüchtiger Blick kann ein solches Sklerotiengefüge mit Faserkohle verwechseln. Abb. 15 gibt verfilzte Hyphen wieder, die in Durit eingebettet sind.

Legt man einem Botaniker diese unregelmäßig gekammerten Gebilde vor, so deutet auch er sie als Sklerotien, weil nach der ganzen Erscheinungsform kein anderes pflanzliches Gewebe damit verglichen werden kann. Räumlich ergänzt müssen diese Bildungen ein unregelmäßig traubiges Aussehen haben. Einzelne Kammern weisen eine dickere Wand auf und sind anscheinend gegen die andern abgeschlossen. Abb. 16 zeigt ein in Vitrit vordringendes Sklerotiengefüge. Man sieht deutlich, wie die Hyphen allmählich in das Holz eindringen. Solche und ähnliche Gewebe sind bisher vielfach als Halb Fusite und sogenannte Fusitübergangsstufen bezeichnet worden.

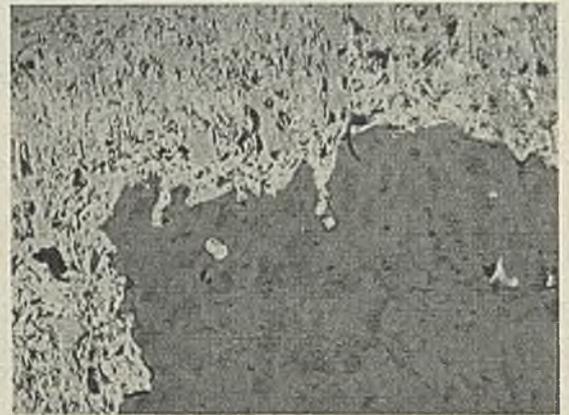


Abb. 16. In Vitrit vordringendes chitinöses Pilzhyphengeflecht. Flammkohle. Waagrechter Anschliff unter Öl, $v = 200$.

Ein schon aus der Braunkohle bekanntes Hyphengeflecht, das kuchenförmige, feinmaschige Sklerotium in Abb. 17, kommt auch in der Steinkohle vor. Teleutosporen habe ich dagegen in der Steinkohle nicht nachweisen können.

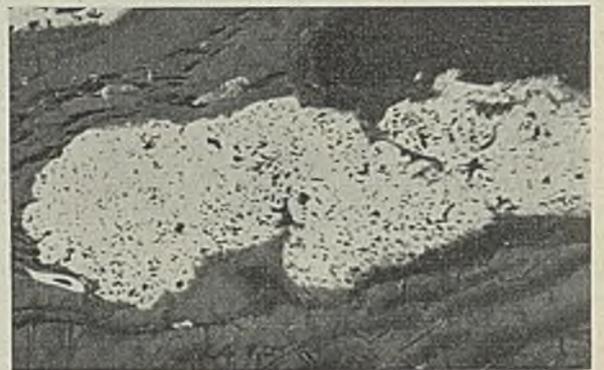


Abb. 17. Kuchenförmiges, feinmaschiges Sklerotium in der Flammkohle, Flöz 1 der Zeche Brassert. Anschliff unter Öl, $v = 200$.

Wie erwähnt, lassen sich in der Flammkohle Sklerotien, wenn man sie erst einmal kennt, leicht finden, da sie gut erhalten sind. In den tiefern Inkohlungsstufen, in der Fett- und Magerkohle, werden die Formen, ebenso wie Sporen und Kutikulen, un-

deutlicher. Ist man aber mit ihnen schon von der Flammkohle her vertraut, so erkennt man sie auch in den höhern Inkohlungsstufen wieder, wo sie der Faserkohle noch mehr ähneln.

Schon Schulze hat darauf hingewiesen, daß Sklerotien in allen Stufen der Ruhrkohle auftreten. Nicht ausgeschlossen ist, daß man sie auch zur Kohlenbestimmung, vielleicht sogar gelegentlich zur Flözgleichstellung wird heranziehen können, sobald man über ihre Erscheinungsweise und ihre Formenvergesellschaftung genauer unterrichtet ist.

Sklerotien und Vitritbildung.

Als wichtiges Ergebnis der vorstehenden Untersuchungen ist bereits hervorgehoben worden, daß auch in der Steinkohle Sklerotien in erheblicher Menge, jedenfalls viel zahlreicher auftreten, als man bisher gemeinhin angenommen hat. Daß man nicht früher auf sie aufmerksam geworden ist, liegt an ihrer Ähnlichkeit mit Faserkohle und Opaksubstanz. Wegen ihrer großen Härte zeigen sie meist — nicht immer — ein ähnlich starkes Relief und ein ähnliches Reflexionsvermögen wie der Fusit. Die weichern, vielleicht chitinärmern Sklerotiengewebe weisen ein schwaches oder gar kein Relief auf und können leicht mit Fusit-Übergangsstufen verwechselt werden. Zahlreiche Hyphenbruchstücke und Sklerotienkammerwände verbergen sich in der Opaksubstanz, ohne daß sie hier als Pilzreste erkannt werden können. So habe ich z. B. festgestellt, daß in der Opaksubstanz des Flözes 27 (Zeche Brassert) sehr viel Sklerotien-Bruchstücke und auch winzige Kugelsklerotien enthalten sind. Dieses Flöz scheint überhaupt reich an chitinösen Geweben zu sein, die als Fusitübergänge angesehen worden sind¹. Die Herkunft eines Teiles der Opaksubstanz, der Opaksplitter, ist hierdurch weiter aufgeklärt worden. Nur gelegentlich vermag man sie in der Opaksubstanz einwandfrei zu erkennen. Dagegen lassen sich sowohl einzelne Sklerotienkörper als auch größere Gewebe von der Faserkohle deutlich unterscheiden, wenn man sich die Kennzeichen der Sklerotiengefüge gemerkt hat. Während in einem Fusitbruchstück die Zellen untereinander gleich groß sind, entsprechend dem gleichmäßigen Holzzellgefüge, weichen die Sklerotienzellen in Form und Größe voneinander ab. Manche Sklerotien sind auch an dem besonders starken Relief, das noch dasjenige der Faserkohle übertrifft, leicht kenntlich.

Die Herkunft der Sklerotien der Braunkohle, mit Ausnahme der Teleutosporen, von holzerstörenden Pilzen war bekannt. Erstmalig durch Abb. 12 dürfte aber nachgewiesen sein, daß auch in der Steinkohle z. B. die Kugelsklerotien und andere zu den holzerstörenden Pilzen gehören. Diese Tatsache wird erhärtet durch das Zusammenvorkommen von Vitrit und Sklerotien. Wohl treten Sklerotien mitten im Durit auf, wenn sie aus stark zerstörtem Holz herausgefallen und vereinzelt in den Mattkohlenschlamm eingebettet worden sind, jedoch findet man sie hauptsächlich im Vitrit.

Da die Sklerotien Dauerformen darstellen, die den Pilz besonders vor zu starker Austrocknung schützen sollen, kann angenommen werden, daß sie dann besonders zahlreich auftraten, wenn zeitlich oder ört-

lich verhältnismäßige Trockenheit herrschte. Man muß von verhältnismäßiger Trockenheit sprechen, weil eine gewisse Feuchtigkeit für die Kohlenwaldbildung Vorbedingung war. Über die biologische Zersetzung des Steinkohlentorfes sind bisher wenig Tatsachen bekannt geworden. Die Mitwirkung der Bakterien bei diesem Vorgang ist umstritten, dagegen dürfte die wichtige Rolle holzerstörender und anderer Pilze nach den vorliegenden Untersuchungen nicht mehr zweifelhaft sein. Abb. 16 zeigt, wie restlos das Holzzellgewebe vernichtet werden kann. Gefügeloser Vitrit ist also mit Sicherheit aus Holz hervorgegangen; die Pilztätigkeit hat das Zellgefüge zerstört. Man braucht demnach nicht anzunehmen, daß der gefügelose Vitrit, der Euvitrit, immer aus kolloidalen Humuslösungen ausgefällt worden ist. Auch Bakterientätigkeit mag zu einer solchen Zellauflösung des Holzes führen. Während aber durch Bakterienwirkung gleichförmig und gefügelos gewordener Vitrit bisher noch nicht mikroskopisch festgestellt werden konnte, beweist Abb. 12, daß er durch die Wirkung holzerstörender Pilze entstehen kann. Wenn man auch schon früher mit der Wahrscheinlichkeit dieses Vorganges gerechnet hat, so ist er doch erst jetzt nachgewiesen und dadurch die Vitrit- oder Glanzkohlenbildung in einem weiteren Punkte genauer geklärt worden.

Sklerotien und Stickstoffgehalt im Vitrit.

Auch die chemische Untersuchung des Vitrits stützt die Auffassung von der wesentlichen Mitwirkung und der Erhaltung chitinöser Pilzhypen bei der Vitritbildung. Da Chitin 7% Stickstoff enthält, unterliegt es keinem Zweifel, daß ein stark von chitinösen Sklerotien durchsetztes Holz (oder Vitrit) stickstoffreicher sein muß als ein pilzfreies, in dem sich keine Chitingewebe befinden. In den Vitritstreifen müssen sich also verschiedene hohe Stickstoffgehalte feststellen lassen, je nach dem Grade, in dem holzerstörende Pilze bei der biologischen Zersetzung, dem biochemischen Inkohlungs Vorgang, mitgewirkt haben. Hierbei sei abgesehen von der Stickstoffanreicherung durch stickstoffbindende Bakterien, die zwar wahrscheinlich, aber noch nicht bewiesen ist.

Vitritstreifen aus der Flamm- und Gasflammkohle sind kürzlich von Potonié und Bosenick¹ chemisch untersucht worden, und überraschend ist die Feststellung, daß die Vitritstreifen tatsächlich hohe Stickstoffgehalte bis zu 2,24% aufweisen können. Im Gegensatz dazu enthalten frische Hölzer, z. B. Fichtenholz, nur 0,04% und Birkenholz 0,01% N. Im Holzvitrit muß also eine Stickstoffanreicherung stattgefunden haben. Die beiden Forscher meinen, daß diese nicht auf die Tätigkeit stickstoffbindender, holzerstörender Bakterien zurückzuführen sei, weil Flachmoortorf keinen geeigneten Nährboden für Stickstoffbinder darstelle, wie z. B. für den hauptsächlich in Betracht kommenden aeroben Azotobacter. Dieses Bakterium ist gegen organische Säuren sehr empfindlich, wird also durch die Humussäuren geschädigt. Trotzdem findet man in dünnen Vitritstreifen den erwähnten hohen Stickstoffgehalt. Potonié und Bosenick deuten dies ähnlich wie Terres so, daß der Vitrit aus dem Sapropel (Durit), das bessere

¹ Lehmann und Hoffmann: Neue Erkenntnisse über Bildung und Umwandlung der Kohlen, Glückauf 68 (1932) S. 793.

¹ Potonié und Bosenick: Zur Entstehung der Steinkohle. Folgerungen aus einem petrographisch-mikrochemischen Vergleich der Gefügebestandteile der Flamm- und Gasflammkohle, Mitt. Lab. preuß. geol. Landesanst. 19 (1933) S. 75.

Bedingungen für die Stickstoffanreicherung bieten soll, seinen Stickstoff aufgenommen hat, wodurch ihrer Meinung nach besonders der größere Stickstoffgehalt der schmalen Vitritstreifen erklärt wird. Aber bei den Duriten schwankt der Stickstoffgehalt ebenfalls erheblich. Andererseits enthält die meist aus Holz hervorgegangene Faserkohle der Steinkohle mit 0,71 % N zwar verhältnismäßig viel Stickstoff, aber nicht so viel wie der Vitrit, was bei ihrer Porigkeit und Tränkfähigkeit der Fall sein müßte. Dies weist meines Erachtens darauf hin, daß die zu Vitrit oder Fusit gewordenen Anteile des Steinkohlentorfes schon ursprünglich, vor ihrer Einbettung in den Durit, teilweise ihren hohen Stickstoffgehalt gehabt haben. Läßt sich dieser nicht nur auf stickstoffbindende Bakterien zurückführen, so kann das Chitin der Sklerotien sehr wohl eine weitere Quelle gewesen sein, welche die hohen Stickstoffzahlen ungedrungen erklärt.

Zusammenfassung.

Formen, Entstehung, Auftreten und Zweck der Sklerotien werden behandelt und an Hand von Abbildungen eine Reihe von Sklerotienformen im Torf, in der Braunkohle und in der Steinkohle beschrieben. In dieser kommen Sklerotien häufiger vor, als bisher bekannt gewesen ist; man hat sie hier aber vielfach mit Fusit, Fusitübergangsstufen und Opaksubstanz verwechselt. In der Flammkohle lassen sich holzzerstörende Pilze nachweisen, die durch ihre biologische zersetzende Tätigkeit an der Vitritbildung beteiligt gewesen sind. Gleichförmiger, völlig gefügeloser Vitrit braucht also nicht durch Ausfällung kolloidaler Humuslösungen entstanden zu sein. Der von Terres sowie von Potonié und Bosenick festgestellte hohe Stickstoffgehalt einzelner Vitritlagen kann zum Teil durch das stickstoffhaltige Chitin der Sklerotien erklärt werden.

Der Güterverkehr in Deutschland auf der Reichsbahn und den Wasserstraßen im Jahre 1933.

Im Jahre 1933 ist die rückläufige Bewegung im Güterverkehr der Reichsbahn, die seit 1929 ununterbrochen angehalten hatte, zum Stillstand gekommen. Zwar beträgt nach der Zeitschrift »Wirtschaft und Statistik«¹ der Umfang des Güterverkehrs kaum zwei Drittel seines Höchststandes im Jahre 1929, aber im Vergleich zum Jahre 1932 war er der Menge nach (307,4 Mill. t gegen 280,3 Mill. t) bereits wieder um 9,7% und den Leistungen nach (47,8 Milliarden tkm gegen 44,4 Milliarden tkm) um 7,6% größer.

Zahlentafel 1. Güterverkehr der Reichsbahn.

	1931	1932	1933 ¹
Wagenstellung ² in 1000 Wagen	34 346	30 554	31 800
Wagenstellung je Arbeitstag	112,6	99,8	104,9
Güterwagenachskilometer ²			
in Mill.	14 403	12 811	13 500
darunter beladen	10 221	8 989	9 420
Beförderte Güter in Mill. t.	325,55	280,38	307,44
darunter im öffentlichen Verkehr	286,08	242,04	261,96
Verkehrsleistungen			
in Mill. tkm	51 208	44 411	47 796
darunter im öffentlichen Verkehr	45 498	38 905	41 604
Mittlere Versandweite in km (öffentlicher Verkehr)	159	161	159
Einnahmen in Mill. M ³	2307,52	1729,08	1814,76
Einnahmen in Pf. je tkm (öffentlicher Verkehr) ³	5,07	4,44	4,36

¹ Vorläufige Zahlen. — ² Endgültige Ergebnisse. — ³ Ausschl. Verkehrssteuer; einschl. Nebenerträge.

Im Verkehr des der Beförderungsmenge nach wichtigsten Gutes der Reichsbahn, der Kohle, wurden 1933 10,69 Mill. Wagen gestellt, 5,8% mehr als im Vorjahr (10,11 Mill.); am stärksten gestiegen ist dabei der Kohlenversand aus dem Ruhrgebiet, auf das fast die Hälfte des Inlandkohlenverkehrs entfällt. Nur wenig verändert war der Verkehr mit künstlichen Düngemitteln (541000 Wagen gegen 532000), Kartoffeln (243000 gegen 237000), Brotgetreide und Mehl (409000 gegen 421000) und Zucker (85000 gegen 83000). Erheblich stärker war dagegen der Verkehr mit Zuckerrüben infolge der reichlichen Ernte (593000 gegen 521000) sowie der Verkehr mit Baustoffen, vor allem in Auswirkung der Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen der Reichsregierung; z. B. wurden für Zement-

verladungen 249000 Wagen gegen 206000 im Vorjahr beansprucht.

In der Binnenschifffahrt haben durch die Verkehrseinschränkung im Dezember die Jahresergebnisse die erwartete Höhe nicht erreicht. Die gesamten Ein- und Ausladungen der wichtigern Binnenhäfen ergeben für das Jahr 1933 rd. 102 Mill. t, wovon auf die Ankunft 49 Mill. t und auf den Abgang 53 Mill. t entfallen. Die Zunahme gegenüber dem Vorjahr beträgt rd. 6 Mill. t (6%). Der Verkehr des Jahres 1931 konnte jedoch noch nicht ganz erreicht werden. Beim Verkehr der einzelnen Güterarten zeigt der Erzverkehr, der in den Jahren der Wirtschaftskrise besonders stark gelitten hatte, eine erfreuliche Belebung. Die Zunahme des Erzverkehrs gegen 1932 beträgt 25%. Der Holzverkehr hat sogar um 57% zugenommen. Auch der Kohlenverkehr (+5%), der Eisenverkehr (+11%) und der Verkehr mit Getreide (+6%) sind an der Verkehrszunahme beteiligt. Nur bei Düngemitteln ist ein Rückgang um 8% zu verzeichnen.

Im deutschen Hauptwasserstraßengebiet, auf dem Rhein und seinen Nebenflüssen, hat der Verkehr der Häfen gegenüber dem Vorjahr um rd. 7% zugenommen. Auch die Häfen an den nordwestdeutschen Kanälen haben einen Verkehrsgewinn um rd. 9% zu verzeichnen, Emden um 24%. Dagegen ist der Verkehr auf der Weser um 5%, auf der Elbe um 12% (in Hamburg allein um 13%) und auf der Donau um 19% gegenüber dem Vorjahr zurückgegangen. Auf den ostpreußischen Wasserstraßen ist wieder ein Zuwachs an Verkehr zu melden, der gegenüber dem Vorjahr 20% beträgt. Ferner weist die Oder eine Verkehrszunahme von 24% auf (Stettin und Swinemünde allein 41%). In Berlin beträgt die Zunahme 17% und in den übrigen märkischen Häfen 6%.

An nicht besonders aufgeführten Waren sind für das Jahr 1933 zu nennen: Abgang von Erzen 2341000 t (davon 1039000 t aus Emden, 314000 t vom »übrigen Niederrhein« und 202000 t aus Hamburg); Abgang von Getreide 2750000 t (Berlin 593000 t und Hamburg 440000 t); Ankunft von Eisen und Eisenwaren 1521000 t (Rhein-Ems-Kanäle 350000 t, »übriger Niederrhein« 222000 t und Duisburg-Ruhrort 210000 t). Der Holzverkehr belief sich in der Ankunft auf 2170000 t (Mannheim 355000 t, Mainz 258000 t und Rhein-Ems-Kanäle 215000 t) und im Abgang auf 805000 t (Karlsruhe 131000 t); der Verkehr mit Düngemitteln in der Ankunft auf 941000 t (davon aus Hamburg 200000 t, Duisburg-Ruhrort 138000 t,

¹ Zum Teil Doppelzählung; ohne den Verkehr der minder wichtigern Häfen (untereinander und mit dem Ausland).

Bremen 121000 t und Ludwigshafen 115000 t) und im Abgang auf 1146000 t (davon aus den »übrigen Elbhäfen« 171000 t, aus Hamburg 154000 t, aus Duisburg-Ruhrort

150000 t und vom Ems-Weser-Kanal 143000 t). Den Güterverkehr in den wichtigsten Binnenhäfen zeigt die Zahlentafel 2.

Zahlentafel 2. Güterverkehr der wichtigsten Binnenhäfen (in 1000 t).

	Ankunft				Abgang			Ankunft und Abgang zus.	
	insges.	davon		Ge- treide	insges.	davon		1933	1932
		Kohle	Erze				Kohle	Eisen- waren	
Königsberg i. Pr.	371	26	—	35	295	184	8	666	558
Übriges Ostpreußen	418	172	39	5	141	2	0	559	460
Kosel	161	5	74	2	1 376	1 297	5	1 537	1 666
Breslau	321	1	19	20	394	13	4	715	545
Mittlere Oder und Warthe . .	225	57	8	14	675	203	0	900	634
Stettin und Swinemünde . . .	1 274	251	10	427	1 868	1 093	71	3 142	2 231
Berlin insgesamt	5 327	1 993	10	701	1 280	18	20	6 607	5 639
Übrige märkische Häfen . . .	556	217	3	21	1 306	125	11	1 862	1 752
Dresden und Riesa	599	7	3	57	404	85	10	1 003	1 276
Magdeburg	712	225	24	59	552	101	25	1 264	1 374
Übrige Elbhäfen	526	17	39	115	814	31	2	1 340	1 458
Hafen Hamburg	3 227	275	50	927	4 011	580	106	7 238	8 278
Halle	138	—	2	5	119	6	1	257	300
Lübeck	264	20	44	16	200	40	9	464	511
Holstein	370	98	—	117	145	1	7	515	466
Ober- und Mittelweser	234	95	0	35	296	119	0	530	530
Bremen	1 017	388	1	40	453	41	21	1 470	1 593
Übrige Unterweser	323	84	2	13	250	8	15	573	585
Ems-Weser-Kanal	942	735	38	28	574	2	21	1 516	1 368
Rhein-Ems-Kanäle	4 024	156	2165	122	12 254	11 275	427	16 278	15 038
Emden	2 526	2 312	5	2	1 250	19	6	3 776	3 040
Kehl	1 429	862	6	268	451	106	11	1 880	1 839
Karlsruhe	2 253	1 939	1	20	246	15	59	2 499	2 372
Mannheim	3 981	2 046	47	431	778	80	35	4 759	4 326
Ludwigshafen	1 944	1 090	126	117	585	3	182	2 529	2 249
Mainz	1 302	703	35	10	458	0	7	1 760	1 238
Übriger Mittelrhein	1 560	534	19	93	3 357	2 021	63	4 917	4 691
Köln	1 012	86	59	185	1 595	1 120	138	2 607	2 460
Düsseldorf	991	12	10	241	620	80	142	1 611	1 545
Duisburg-Ruhrort	1 973	55	250	272	9 293	8 535	150	11 266	10 695
Übriger Niederrhein	6 258	93	3432	265	5 746	3 157	923	12 004	11 358
Heilbronn und Jagstfeld . . .	87	48	0	0	124	—	1	211	248
Bayerischer Main	754	519	5	12	179	1	8	933	752
Frankfurt und Umgegend . . .	1 903	1 299	36	55	369	1	23	2 272	2 357
Regensburg und Passau	135	3	0	26	312	7	41	447	554
Alle Häfen 1933	49 137	16 423	6562	4756	52 770	30 369	2552	101 907	95 986
1932	45 483	15 259	5551	4645	50 503	29 173	2466	95 986	
		Eingang			Ausgang				
Grenze Emmerich 1933	13 954	1 790	4018	2051	19 576	12 434	1501	33 530	32 719
1932	13 278	1 743	3876	2740	19 441	12 271	1470	32 719	

Dem deutschen See-Güterverkehr hat das Jahr 1933 gegenüber dem Vorjahr eine Steigerung von 36,3 Mill. auf 39,4 Mill. t oder um 3,1 Mill. t (9%) gebracht¹. Dabei verbesserte sich auch die Ausnutzung des Schiffsraumes je N.Reg.t in der Ankunft von 0,69 t auf 0,73 t, im Abgang von 0,50 t auf 0,54 t. Für Emden und Königsberg bedeutet 1933 ein Rekordjahr; beide Häfen überschritten die jeweils seit 1925 (Beginn der Erhebungen) erreichten Höchstjahresziffern (1926) erheblich. In Stettin war die umgeschlagene Gütermenge viel umfangreicher als in jedem der beiden Vorjahre, in Nordenham beträchtlich größer als je seit 1927.

Infolge der mannigfachen Wandlungen auf handelspolitischem Gebiet zeigt auch der Umschlag einiger Güterarten gegenüber 1932 beachtliche Veränderungen; er war bedeutend niedriger in der Ankunft bei: Futtermitteln (in Hamburg), Getreide (in Antwerpen, Bremen, Emden, Hamburg, Rotterdam, oldenburgischen Häfen), Kohlen (Bremen), Mineralölen (Rotterdam), Zement (Hamburg) und im Abgang bei: Düngemitteln (in Hamburg, Lübeck, Rotterdam), Getreide (Bremen, Hamburg, Rotterdam), Kohlen (Lübeck), Metallen (Emden), Salz (Lübeck, Hamburg), Zement (Antwerpen, Bremen); er war erheblich

Zahlentafel 3. Güterverkehr wichtiger Häfen über See (in 1000 t).

	Güterverkehr				Veränderung gegen das Vorjahr (1932 = 100)			
	insges.		davon mit dem Ausland		Güterverkehr		Schiffsverkehr	
	an	ab	an	ab	ins-ges.	mit dem Aus-land	ins-ges.	mit dem Aus-land
Ostseehäfen	5795	2991	3459	1961	125	121	109	105
Königsberg	1429	722	954	366	128	150	127	147
Stettin	3084	1379	1787	956	134	124	124	122
Saßnitz	79	141	74	65	147	93	108	101
Rostock	153	216	113	167	118	112	99	98
Lübeck	586	410	285	333	109	98	96	90
Kiel	315	81	166	44	93	84	95	91
Flensburg	149	42	80	30	92	92	91	91
Nordseehäfen	17830	12771	15643	9180	105	102	101	99
Rendsburg	96	20	65	12	140	140	164	150
Stettin	12920	6660	11897	5526	99	97	99	99
Hafen Hamburg	2096	2008	1515	1734	110	106	101	102
Bremen	492	118	465	83	103	101	99	92
Bremerhaven	2589	2126	1980	1817	109	106	101	98
Bremische Häfen	202	45	120	34	66	51	67	54
Brake	169	376	144	362	119	122	96	105
Nordenham	84	6	52	1	73	73	111	63
Wilhelmshaven	1490	3199	1355	1377	138	150	131	145
Emden	281	339	30	51	91	63		
Rheinhäfen								
Deutsche Häfen zus. 1933	23 625	15 762	19 102	11 141	109	105	102	101
1932	21 790	14 497	18 161	10 639	91	84	88	86
Rotterdam	13379	9096			109			
Antwerpen	10048	8904			109			

¹ Zum Teil Doppelzählung; ohne den Verkehr der in Zahlentafel 3 nicht aufgeführten Häfen (untereinander und mit dem Ausland).

höher in ankommender Richtung bei: Düngemitteln (in Rotterdam, oldenburgischen Häfen), Erz (Antwerpen, Emden, Hamburg, Lübeck, Rotterdam, oldenburgischen Häfen), Futtermitteln (Bremen, Rotterdam), Holz (Antwerpen, Bremen, Lübeck, Rotterdam, Stettin), Kohlen (Lübeck, Stettin), Mineralölen (Antwerpen, Hamburg), Spinnstoffen (Antwerpen, Bremen) und in ausgehender Richtung bei: Düngemitteln, Salz, Spinnstoffen (in Bremen), Erz, Futtermitteln (Hamburg), Getreide (Stettin), Kohlen (Antwerpen, Bremen, Emden, Rotterdam, Stettin, oldenburgischen Häfen), Metallen (Lübeck). Weitere Angaben gehen aus Zahlentafel 3 hervor.

In Zahlentafel 4 wird noch eine Übersicht über den Massengüterverkehr des Kaiser-Wilhelm-Kanals geboten. Für das Jahr 1932 liegen Vergleichszahlen nicht vor. Nach den großen Schwankungen, denen der Güterverkehr des bedeutsamen Kanals in den ersten 4 Monaten des Jahres 1933 ausgesetzt war, trat mit Mai eine stetige Aufwärtsbewegung ein, die bis November anhielt. Von April bis Dezember wurden 9,02 Mill. t Massengut durch den Kanal geleitet, gegenüber 7,66 Mill. t in der entsprechenden Vor-

jahrszeit. Von diesem Verkehrszuwachs (1,36 Mill. t = 18%) entfielen 1,12 Mill. t — also über vier Fünftel — auf die deutsche Flagge, die ihren Anteil an der gesamten Massengüterbewegung von 58 auf 61% verbesserte.

Zahlentafel 4. Massengüterverkehr im Kaiser-Wilhelm-Kanal im Jahre 1933 (in 1000 t).

	1. 2. 3. 4.				Jahr
	Vierteljahr				
Gesamtladung	1803	2208	3004	3811	10 826
davon: West-Ost	929	1162	1440	1563	5 094
Ost-West	874	1046	1564	2248	5 732
Erz West-Ost	20	17	41	58	136
Ost-West	71	93	271	471	906
Getreide West-Ost	116	114	113	69	412
Ost-West	181	130	192	378	881
Holz West-Ost	1	5	3	2	11
Ost-West	106	357	552	550	1 565
Kohlen West-Ost	414	477	706	885	2 482
Ost-West	349	277	383	606	1 615

U M S C H A U.

Deutsche Geologische Gesellschaft.

Sitzung am 7. März 1934. Vorsitzender: Professor Fliegel.

Der bekannte Hydrologe, Zivilingenieur J. Prinz, Berlin, sprach über Quellen. Die Quellen stellen die natürliche Entwässerungserscheinung, die Zapfstellen des unterirdischen Wassers dar. Sie galten früher als Begriff der Reinheit und gesundheitlichen Güte. Heute sind sie teilweise gut, teilweise aber in ihrer hygienischen Beschaffenheit bedenklich, eine Folge der fortschreitenden Verunreinigung des Untergrundes durch den Menschen.

Von größter Wichtigkeit ist die Herkunft und der Verlauf des unterirdischen Wassers. Dabei kommt der alten Unterscheidung von vadosem und juvenilem Wasser praktisch nur geringe Bedeutung zu, denn tatsächlich dürfte der Anteil wirklich juvenilen Wassers sehr gering sein. Viel wichtiger ist die Frage, ob das in Quellen zutage tretende Wasser in der Erde durch poröse Gesteine (besonders Sand u. dgl.) gelaufen ist oder nur durch mehr oder weniger breite Gesteinklüfte. Nur im ersten Fall ist es bei seinem unterirdischen Lauf gefiltert worden, und nur dieses Wasser möchte der Vortragende eigentliches Grundwasser nennen, während er die auf Klüften umlaufenden Wasser, die nicht filtriert werden und deshalb meist nicht einwandfrei sind, als unterirdische Wasserläufe bezeichnet.

Der Vortragende erläuterte die verschiedenen Quellarten und führte eine Reihe bekannter großer Quellen im Lichtbilde vor. Bei den größten handelt es sich bekanntlich um an andern Stellen in klüftigem Gestein versickerte Flüsse. Ausführlicher ging er auf die Wiener Quellwasserleitung ein. Sie kommt aus den Kalkalpen und ist hygienisch durchaus nicht einwandfrei. Weil sie aus dem Hochgebirge kommt und vorwiegend von Gletscherwassern gespeist wird, ist das Wasser im Sommer sehr kalt und im Winter verhältnismäßig warm. Außerdem drohen im Winter Wasserklemmen, wenn alle oberirdischen Zuläufe ausfrieren. Weiterhin behandelte der Vortragende die intermittierenden Quellen und dabei als Beispiel die russische Mineralquelle von Borjom.

Der Vortrag von Professor Klinghardt, Berlin, befaßte sich mit den Rudisten, die als Leitfossilien für die oberste Kreide von Wichtigkeit sind. Eine größere Anzahl von Schleifpräparaten wurde im Lichtbilde vorgeführt und die Bedeutung der Formen für die Gliederung der obersten

Kreide im Mittelmeergebiet besprochen. Ferner wurde die Frage des Aussterbens der Rudisten an der Grenze von Kreide und Tertiär erörtert.

Zum Schluß bot cand. geol. R. Behrmann eine kurze, von hübschen Lichtbildern begleitete Mitteilung über ein oligozänes Kliff bei Sorrent (Unteritalien).

P. Woldstedt.

Auszug aus den Beobachtungen der Wetterwarte der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum im Jahre 1933.

Die Einrichtungen und der Beobachtungsdienst der Warte¹ sind im Berichtsjahre unverändert geblieben.

Die Aufzeichnungen des Luftdruckes, der Luft- und Bodentemperaturen, der relativen und der absoluten Feuchtigkeit, der Niederschläge, der Windgeschwindigkeit, Windrichtung und Windstärke sowie der Sonnenscheindauer wurden mit selbstschreibenden Geräten fortgesetzt. Außerdem fanden um 7 Uhr, 14 Uhr und 21 Uhr Ortszeit (7³¹, 14³¹ und 21³¹ Uhr Bahnzeit) an den Stationsgeräten unmittelbare Ablesungen und absolute Messungen statt. Die Ergebnisse der 3 Terminbeobachtungen wurden wieder in Verbindung mit den erhaltenen Aufzeichnungen eingehend bearbeitet und auszugsweise — mit Ausnahme der Ergebnisse der Böen- und Bodentemperaturmessungen — in Form von Monatsberichten in dieser Zeitschrift unter »Beobachtungen der Wetterwarte der Westfälischen Berggewerkschaftskasse« regelmäßig veröffentlicht.

In Ergänzung dieser Monatsberichte sind in den nachstehenden Zahlentafeln die Monats- und Jahresergebnisse der Erdbodentemperaturmessungen sowie der Niederschlagsbeobachtungen von weiteren 16 Stationen des Bergbaubereiches, ferner Angaben über die Bewölkung und die Häufigkeit der Windrichtungen, über die größten im Monat gefallenen Tagesmengen der Niederschläge sowie über sonstige bemerkenswerte Witterungserscheinungen, wie z. B. Anzahl der Tage mit Regen, Schnee, Hagel, Graupel, Reif, Gewitter, Nebel, Sturm, Eis, Frost, Schneedecke usw., zusammengestellt. Sämtliche Zahlentafeln entsprechen nach Form und Inhalt den Angaben der frühern Berichte².

¹ Glückauf 48 (1912) S. 15.

² Glückauf 69 (1933) S. 221, 68 (1932) S. 327, 67 (1931) S. 403 usw.

Erdbodentemperaturen.

1933 Monat	5 cm über dem Erd- boden in °C				Im Erdboden in °C														
	Mittlerer		Absoluter		in 0,10 m Tiefe				in 0,20 m Tiefe				in 0,50 m Tiefe				in 1 m Tiefe		
	Höchst- wert	Mindest- wert	Höchst- wert	Mindest- wert	I	II	III	Monats- mittel	I	II	III	Monats- mittel	I	II	III	Monats- mittel	Monats- mittel		
					7 Uhr	14 Uhr	21 Uhr		7 Uhr	14 Uhr	21 Uhr		7 Uhr	14 Uhr	21 Uhr				
Januar . .	+ 3,4	- 3,6	+12,2	-12,1	+ 1,4	+ 1,8	+ 1,6	+ 1,6	+ 2,2	+ 2,3	+ 2,3	+ 2,3	+ 3,8	+ 3,8	+ 3,8	+ 3,8	+ 5,7		
Februar . .	+ 7,5	+ 4,0	+16,8	- 6,3	+ 1,4	+ 1,8	+ 1,6	+ 1,6	+ 1,8	+ 1,9	+ 2,0	+ 1,9	+ 2,6	+ 2,6	+ 2,6	+ 2,6	+ 4,0		
März . . .	+17,6	+ 1,0	+25,2	- 3,7	+ 4,3	+ 8,3	+ 6,7	+ 6,4	+ 5,1	+ 6,2	+ 6,7	+ 6,0	+ 5,5	+ 5,4	+ 5,5	+ 5,5	+ 5,3		
April . . .	+21,1	+ 3,1	+30,5	- 4,1	+ 7,3	+11,3	+ 9,8	+ 9,5	+ 8,1	+ 9,4	+ 9,6	+ 9,0	+ 8,4	+ 8,3	+ 8,4	+ 8,4	+ 7,6		
Mai	+24,6	+ 6,5	+34,7	+ 2,3	+11,3	+16,2	+13,9	+13,8	+12,0	+13,7	+13,9	+13,2	+12,0	+11,9	+12,0	+11,9	+10,4		
Juni	+27,5	+ 9,3	+35,4	+ 4,4	+14,1	+19,8	+17,1	+17,0	+14,9	+16,8	+17,1	+16,2	+14,9	+14,8	+14,9	+14,9	+13,0		
Juli	+32,4	+12,5	+41,8	+ 7,9	+17,2	+22,2	+19,8	+19,6	+17,8	+19,5	+19,7	+19,0	+17,5	+17,4	+17,8	+17,6	+15,3		
August . .	+31,3	+11,7	+39,3	+ 7,3	+16,6	+21,4	+19,3	+19,1	+17,5	+19,2	+19,4	+18,7	+18,0	+17,7	+17,9	+17,8	+16,5		
September .	+24,5	+ 8,8	+30,8	+ 4,4	+13,8	+17,8	+15,9	+15,8	+14,8	+16,0	+16,2	+15,7	+15,7	+15,5	+15,6	+15,6	+15,3		
Oktober . .	+16,7	+ 5,3	+29,0	- 1,0	+10,1	+11,7	+10,8	+10,9	+11,0	+11,5	+11,5	+11,4	+12,5	+12,4	+12,4	+12,4	+13,4		
November .	+ 6,4	+ 0,6	+12,1	- 3,5	+ 4,5	+ 5,2	+ 5,0	+ 4,9	+ 5,4	+ 5,7	+ 5,6	+ 5,6	+ 7,2	+ 7,1	+ 7,1	+ 7,1	+ 9,3		
Dezember .	+ 0,3	- 5,6	+ 5,0	-14,4	- 0,6	- 0,4	- 0,5	- 0,5	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,2	+ 2,4	+ 2,4	+ 2,3	+ 2,4	+ 5,4		
Jahr	+17,8	+ 4,5	+41,8	-14,4	+ 8,4	+11,4	+10,1	+10,0	+ 9,2	+10,2	+10,4	+ 9,9	+10,0	+ 9,9	+10,0	+10,0	+10,1		

Niederschlagsbeobachtungen im rheinisch-westfälischen Industriebezirk während des Jahres 1933.

Station	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahres- summe
Bochum-Langendreer (Zeche Mansfeld) . .	29,3	71,9	34,0	27,8	86,8	142,7	53,0	38,9	58,2	45,9	57,4	8,5	654,4
Castrop-Rauxel (Zeche Graf Schwerin) . .	22,1	63,5	49,8	34,9	93,0	137,5	62,0	62,3	60,3	98,6	66,9	25,1	776,0
Castrop-Habinghorst	20,8 ¹	42,2 ¹	32,4 ¹	20,7	88,8	126,8	82,4	54,2	52,8	67,1 ¹	38,2 ¹	2,8 ¹	(629,2) ¹
Dortmund-Obereving (Zeche Minister Stein 3)	25,7	42,2	19,7	21,0	49,9	101,9	69,1	35,9	46,9	55,9	37,4	8,5	532,1
Dortmund-Kruckel	5,7 ¹	55,6 ¹	28,2	15,3 ¹	57,2	143,9	58,2	48,1	65,2	— ¹	— ¹	0,2 ¹	(477,6) ¹
Essen-Nord	11,0 ¹	27,0 ¹	32,8 ¹	18,6	116,1	94,3	50,3	29,0	36,2 ¹	51,4	39,8	— ¹	(505,6) ¹
Essen-Frohnhausen	26,9 ¹	51,1 ¹	15,7 ¹	18,8	104,4	101,7	50,9	27,8	31,7 ¹	58,7	39,2 ¹	4,2 ¹	(531,1) ¹
Essen (Ruhrhaus)	25,1 ¹	57,8 ¹	29,5 ¹	18,9	81,9	55,5 ¹	39,6	30,9	50,5	51,2	46,0	1,3 ¹	(453,1) ¹
Gelsenkirchen (Zeche Consolidation 1/6) . .	29,6	55,5	49,5	24,2	89,4	120,3	34,8	47,5	53,6	51,2	47,9	8,3	611,8
Gelsenkirchen-Altstadt	19,6 ¹	39,2 ¹	24,0	22,5	88,7	93,4	53,7	36,1	52,4	53,9	39,9 ¹	2,9 ¹	(526,3) ¹
Gelsenkirchen-Buer (Gartenbauamt)	28,6	51,7	35,3	21,2	90,6	104,8	62,7	45,7	61,6	47,2	51,3	5,7	606,4
Herne (Zeche Shamrock)	25,2	54,3	42,3	26,0	100,9	138,1	50,3	50,5	59,0	52,8	63,2	10,0	672,6
Lünen (Zeche Preußen 1)	22,3	54,3	37,4	31,2	60,1	140,7	106,6	29,6	48,3	81,7	44,3	12,3	668,8
Recklinghausen	26,3	44,5	63,7	24,5	59,9	106,2	66,7	34,6	45,0	48,7	42,6	8,5	571,2
Winz (Ennepe-Ruhr-Kreis)	27,8	36,8	56,2	23,2	86,1	131,4	56,2	46,5	51,7	39,0	54,2	9,5	618,6
Witten (Hohenstein-Park)	27,8	70,4	37,5	29,9	87,5	129,2	57,4	43,0	60,0	51,8	70,7	14,1	679,3

¹ Lückenhaft (ohne Schnee; Reparaturen).

WIRTSCHAFTLICHES.

Kohleneinfuhrbeschränkungen und Zölle der wichtigsten Kohleneinfuhrländer der Welt.

Im Anschluß an frühere gleichlautende Veröffentlichungen¹ seien nachstehend einige Ergänzungen gebracht.

Belgien hat zum Schutz des inländischen Kohlenbergbaus Ende Oktober 1933 einen Sonderzoll von 10 Fr. je t auf die Einfuhr ausländischer Kohle gelegt. Bei den im Gange befindlichen Handelsvertragsverhandlungen wird von deutscher Seite angestrebt, diesen die Kohlenausfuhr Deutschlands nach Belgien stark belastenden Zoll zur Aufhebung zu bringen.

Deutschland. Nach dem deutsch-holländischen Kohlenabkommen, das neben dem neuen Handelsabkommen der beiden Länder am 15. Dezember 1933 abgeschlossen wurde, ist die Einfuhr deutscher Kohle nach Holland zollfrei. Weiter sieht das Abkommen vor, daß, falls Holland ein Quotensystem einführen sollte, Deutschland berechtigt ist, jährlich 4,2 Mill. t dorthin einzuführen, neben den deutschen Bunkerkohlenlieferungen, die unbeschränkt bleiben sollen. Steigt jedoch der holländische Kohlenverbrauch gegen 1932, so wird Deutschland eine zusätzliche Einfuhr gewährt. Dagegen ist Holland berechtigt, weiterhin monatlich 100000 t Kohle nach Deutschland auszuführen. Wenn Deutschlands Kohlenverbrauch 8 Mill. t im Monat übersteigt, haben die Niederlande ebenfalls Anspruch auf ein Zusatzkontingent.

Beide Länder verpflichten sich außerdem, dem beiderseitigen Kohlenverkehr keinerlei Beschränkungen aufzuerlegen. Das Abkommen hat Gültigkeit bis zum 31. Dezember 1934.

Das zwischen Deutsch-Oberschlesien und Polen am 1. November 1930 mit Wirkung vom 1. Januar 1931 an getroffene Kohlenabkommen über den Absatz nach Österreich und Ungarn, das dem deutschen Revier einen bestimmten Anteil an der Brennstoffbelieferung dieser beiden Länder zusicherte und außerdem preisliche Bindungen vorsah, ist mit seinem Ablauf am 31. März 1933 nicht wieder erneuert worden.

Frankreich. Seit dem 1. Januar d. J. bis zum Abschluß der Verhandlungen mit den Einfuhrländern behält sich die französische Regierung vor, die bisherigen Einfuhrkontingente um 10 % im Vergleich zu denen des Jahres 1932 zu kürzen. Für Großbritannien ist diese Beschränkung inzwischen wieder aufgehoben worden. Die Einfuhrabgabe wird von 2 auf 4 Fr. je t Steinkohle, Koks, Preßstein- und Preßbraunkohle erhöht. Für Anthrazit mit weniger als 10 % flüchtigen Bestandteilen und von über 10 mm Korngröße beträgt die Abgabe 5 Fr. je t. Von der Einfuhrsteuer befreit sind die ausschließlich für das Saargebiet bestimmten Brennstoffe, für die jedoch im Falle eines Weiterverkaufs an Frankreich oder an die Kolonien die Einfuhrgebühren entrichtet werden müssen. Die bisherige Befreiung der Eisenbahngesellschaften von der Einfuhrabgabe ist aufgehoben worden.

¹ Glückauf 68 (1932) S. 1150; 69 (1933) S. 131 und 458.

Großbritannien. Nachdem England am 24. April 1933 ein Wirtschaftsabkommen mit Dänemark abgeschlossen hat, wonach dieses Land verpflichtet ist, 80 % seines Kohlenbedarfs in England zu decken, ist britischerseits am 15. Mai 1933 je ein Handelsabkommen mit Norwegen und Schweden zum Abschluß gebracht worden. Während Schweden und Norwegen sich zu einer beträchtlichen Mehrabnahme an englischer Kohle bereit erklärt haben — danach werden Norwegen 70 % und Schweden 47 % ihrer Kohleneinfuhr nunmehr aus England beziehen — und ferner der britischen Industrie Zollermäßigungen für verschiedene Waren eingeräumt haben, hat die britische Regierung ihrerseits ebenfalls Zugeständnisse gemacht, die u. a. auch Zollermäßigungen für die Einfuhr besonderer Stahlerzeugnisse dieser Länder vorsehen.

Nach dem englisch-finnischen Handelsabkommen vom 29. September 1933, das erst am 1. Dezember vergangenen Jahres Gültigkeit erlangt hat, ist Finnland gehalten, von seinem Gesamtkohlenbedarf 75 % aus Großbritannien zu beziehen, während Finnland dafür zollfreie Einfuhr für verschiedene einheimische Erzeugnisse, im besonderen für Grubenholz gewährt wurde. Der Vertrag ist auf 3 Jahre befristet und kann nach Ablauf jeweils halbjährlich verlängert werden.

Island hat der britischen Kohlenindustrie in dem britisch-isländischen Kohlenabkommen vom 19. Mai 1933 ebenfalls einen Anteil an der Kohleneinfuhr von 77 % zugesprochen. Dieser Vertrag hat gleichfalls eine Geltung von 3 Jahren und ist nach Ablauf halbjährlich kündbar.

Im allgemeinen kann jedoch gesagt werden, daß in nahezu allen Ländern, die mit Großbritannien ein Kohlenabkommen getroffen haben, die englische Einfuhr die festgesetzten Kontingente nicht erreicht hat, da durch den starken Wettbewerb, vor allem der polnischen Steinkohle — letztere ist erheblich billiger als britische — in den fraglichen Ländern wenig Neigung besteht, höhere Preise zu zahlen.

Jugoslawien. Der jugoslawisch-polnische Handelsverkehr auf dem Wege gegenseitigen Güterauschanges hat in der letzten Zeit eine außerordentliche Belebung erfahren, da nahezu der gesamte Brennstoffbedarf Jugoslawiens, der früher überwiegend aus Deutschland bezogen wurde, heute von Polen geliefert wird. Als Gegenleistung führt Polen Tabake und Obst aus Jugoslawien ein.

Österreich. In dem Handelsvertrag mit Polen, der am 11. Oktober vorigen Jahres in Kraft getreten ist, erklärt sich Österreich bereit, 65 % seiner Einfuhr an Hausbrand-, Eisenbahn- und Industriekohle in Polen zu decken. Für Gaskohle, Hütten- und Hausbrandkoks sind den polnischen Kohlenhändlern ebenfalls gewisse Kontingente zugesichert worden. Der deutsche Anteil an der Steinkohlenlieferung Österreichs dürfte demnach eine Einbuße erleiden, doch wird die deutsche Einfuhr an Koks und Preßkohle nur wenig von diesem Abkommen berührt werden.

Polen. Das polnisch-italienische Austauschabkommen sieht für Polen eine Lieferung von 1,6 Mill. t Kohle an Italien vor, während die italienischen Werften als Gegenleistung zwei Handelsschiffe liefern. Der Vertrag läuft auf 4 Jahre, so daß jährlich auf Grund dieses Abkommens 400000 t polnische Steinkohle nach Italien ausgeführt werden.

Ein ähnliches Abkommen hat Polen bereits April 1933 mit der Tschechoslowakei getroffen. Gegen einen polnischen Auftrag an die tschechische Eisen- und Stahlindustrie darf Polen, dem Wert der polnischen Bestellung entsprechend, 760000 t Kohle nach der Tschechoslowakei ausführen.

Schweiz. Die schweizerische Regierung hat im Oktober 1933 beschlossen, die holländische Kohleneinfuhr auf ein Drittel der im Jahre 1931 eingeführten Menge zu beschränken. Darüber hinausgehende holländische Kohlenlieferungen sind nur dann gestattet, wenn Holland der Maschinenindustrie der Schweiz dem Wert der Kohlen-

einfuhr entsprechende Aufträge erteilt. Dazu dürfte aber in Holland wenig Neigung bestehen, so daß mit einem Rückgang der niederländischen Kohlenaufuhr nach der Schweiz um jährlich 50000—60000 t gerechnet wird.

Neuerdings erschwert die Schweiz auch die Einfuhr polnischer Kohle durch Kontingentierungsmaßnahmen. Dadurch erfährt die polnische Kohlenaufuhr nach der Schweiz, die allerdings im Verhältnis zur Gesamtkohlenaufuhr nicht bedeutend ist, eine weitere Einschränkung.

Ungarn. Die neue ungarische Kohlensteuer sieht für ausländische Brennstoffe eine Abgabe von 10 Heller für 100 kg vor. Aber auch die Inlandkohle wurde besteuert, und zwar beläuft sich je nach der Rentabilität der Gruben der zu zahlende Satz auf 1—10 Heller.

Brennstoffausfuhr Großbritanniens im Januar 1934¹.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Ladevers Schiffungen						Bunker- ver- schiff- ungen 1000 m. t
	Kohle		Koks		Preßkohle		
	1000 m. t	Wert je m. t /£	1000 m. t	Wert je m. t /£	1000 m. t	Wert je m. t /£	
1930	4646	16,69	209	20,53	85	20,46	1322
1931	3620	15,21	203	17,37	64	18,26	1237
1932	3294	11,81	190	12,63	64	13,32	1201
1933	3308	11,05	193	11,51	67	12,87	1140
1934: Januar	3059	10,66	247	11,63	66	11,94	1226

¹ Acc. rel. to Trade & Nav.

Kohlegewinnung Österreichs¹ im Jahre 1933.

Bezirk	1931 t	1932 t	1933 t	± 1933 geg. 1932 %
Braunkohle				
Nieder-Österreich	163401	198547	191503	— 3,55
Ober-Österreich	649656	595791	563429	— 5,43
Steiermark	1634765	1814721	1811266	— 0,19
Kärnten	147559	157937	157324	— 0,39
Tirol und Vorarlberg	38830	37020	38060	+ 2,81
Burgenland	347865	298885	252889	— 15,39
zus. Österreich	2982076	3102901	3014471	— 2,85
Steinkohle				
Nieder-Österreich	228144	221314	238923	+ 7,96

¹ Montan. Rdsch. 1934, Nr. 4.

Durchschnittslöhne (Leistungslöhne) je verfahrenre Schicht im mitteldeutschen Braunkohlenbergbau¹.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Bei der Kohlegewinnung beschäftigte Arbeiter		Gesamt- belegschaft /£
	Tagebau /£	Tiefbau /£	
1929	8,62	9,07	7,49
1930	8,19	9,04	7,44
1931	7,90	8,53	7,01
1932	6,46	7,15	5,80
1933	6,14	7,18	5,80
1933: Januar	6,07	7,10	5,75
Februar	6,08	7,04	5,73
März	6,26	7,07	5,75
April	6,16	7,13	5,78
Mai	6,32	7,38	5,92
Juni	6,25	7,25	5,81
Juli	6,16	7,20	5,81
August	6,18	7,22	5,81
September	6,21	7,22	5,82
Oktober	6,11	7,17	5,78
November	5,97	7,19	5,75
Dezember	6,01	7,22	5,86
1934: Januar	6,07	7,16	5,77

¹ Angaben des Deutschen Braunkohlen-Industrie-Vereins, Halle.

Steinkohlenbelieferung der nordischen Länder im Jahre 1933.

	Großbritannien		Deutschland		Polen		Zusammen	
	1932 t	1933 t	1932 t	1933 t	1932 t	1933 t	1932 t	1933 t
Schweden	1 386 574	2 015 995	393 110	348 312	2 743 884	2 370 540	4 523 568	4 734 847
Dänemark	2 123 043	2 902 855	117 292	113 014	1 385 380	744 667	3 625 715	3 760 536
Norwegen	881 478	998 321	16 836	17 827	917 167	829 121	1 815 481	1 845 269
Finnland	481 549	480 276	24 886	40 432	366 263	439 195	872 698	959 903
Lettland	239 719	328 461	20 505	6 490	105 998	91 750	366 222	426 701
Litauen	73 328	154 598	74 670	54 669	38 861	770	186 859	210 037
Estland	33 316	29 133			19 321	19 185	52 637	48 318
zus.	5 219 007	6 909 639	647 299	580 744	5 576 874	4 495 228	11 443 180	11 985 611
Von der Gesamt- ausfuhr %	45,61	57,65	5,66	4,85	48,73	37,50	100,00	100,00

Brennstoffeinfuhr¹ Frankreichs auf dem See- und Landweg im Jahre 1933².

	Großbritannien		Deutschland		Übrige Länder		Zusammen	
	1932 t	1933 t	1932 t	1933 t	1932 t	1933 t	1932 t	1933 t
Häfen:								
Dünkirchen	103 646	64 455	29 213	23 901	35 340	79 254	168 199	167 610
Calais	41 132	30 164	—	—	—	10	41 132	30 174
Boulogne	330 457	263 542	12 307	2 400	9 129	27 069	351 893	293 011
Dieppe	373 836	361 209	10 391	13 621	73 719	84 158	457 946	458 988
Rouen	2 499 539	2 489 020	453 257	424 214	405 922	415 773	3 358 718	3 329 007
Le Havre	531 392	552 865	46 233	68 061	85 414	69 686	663 039	690 612
Caen	620 089	629 156	468 633	445 827	24 700	55 691	1 113 422	1 130 674
Cherbourg	100 630	105 458	46 806	29 581	3 854	3 207	151 290	138 246
Saint-Malo	303 719	301 863	29 944	24 095	18 051	16 215	351 714	342 173
Brest	468 457	465 897	17 332	42 731	23 163	35 530	508 952	544 158
Saint-Nazaire	216 203	175 174	27 638	24 784	16 640	10 679	260 481	210 637
Nantes	746 206	741 163	114 816	77 104	39 299	55 542	900 321	873 809
La Rochelle-La Pallice	364 868	559 450	151 383	113 256	16 763	37 699	533 014	710 405
Bordeaux	1 193 961	1 000 244	169 657	111 886	162 596	194 192	1 526 214	1 306 322
Bayonne	223 353	242 981	9 416	10 535	66 557	77 452	299 326	330 968
Sté	94 110	75 490	47 227	59 023	14 061	7 733	155 398	142 246
Marseille	729 870	617 315	238 709	222 690	35 398	29 907	1 003 977	869 912
Nizza	146 590	150 284	17 587	13 770	20 563	22 049	184 740	186 103
Sonstige	17 768	20 975	—	—	9	2 233	17 777	23 208
zus.	9 105 826	8 846 705	1 890 549	1 707 479	1 051 178	1 224 079	12 047 553	11 778 263
Auf dem Landweg	125 321	145 046	3 992 034	4 281 847	4 752 790	5 011 906	8 870 145	9 438 799
insges.	9 231 147	8 991 751	5 882 583	5 989 326	5 803 968	6 235 985	20 917 698	21 217 062

¹ Kohle, Koks und Preßkohle ohne Umrechnung zusammengefaßt. — ² Nach Journal des Charbonnages vom 14. Februar 1934.

Gewinnung und Belegschaft des französischen Kohlenbergbaus im Januar 1934¹.

Monats- durch- schnitt bzw. Monat	Zahl der Arbeits- tage	Stein- kohlen- gewinnung		Koks- erzeugung t	Preßkohlen- herstellung t	Gesamt- beleg- schaft
		t	t			
1931	25,3	4 168 565	86 668	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: Jan.	26,0	4 325 207	110 874	358 070	594 799	245 595

¹ Journ. Industr.

Gewinnung und Belegschaft des belgischen Steinkohlenbergbaus im Januar 1934¹.

Monats- durch- schnitt bzw. Monat	Zahl der Fördertage	Kohlen- förderung		Koks- erzeu- gung t	Preß- kohlen- her- stellung t	Berg- män- nische Beleg- schaft
		insges. t	arbeits- tätlich t			
1931	24,21	2 253 537	93 067	406 404	154 197	152 713
1932 ²	20,84	1 784 463	85 620	373 008	110 065	130 143
1933	22,70	2 106 640	92 804	377 040	115 333	134 479
1934: Jan.	24,00	2 306 310	96 096	380 040	121 830	130 502

¹ Moniteur. — ² Bergarbeiterausstand im Juli und August.

Gewinnung und Belegschaft des holländischen Steinkohlenbergbaus im Jahre 1933¹.

Monats- durch- schnitt bzw. Monat	Zahl der Ar- beits- tage	Kohlen- förderung ²		Koks- erzeu- gung t	Preß- kohlen- her- stellung t	Ge- samt- beleg- schaft ³
		insges. t	arbeits- tätlich t			
1930 . . .	25,30	1 017 590	40 168	156 969	78 828	37 553
1931 . . .	25,10	1 075 116	42 826	163 474	100 760	38 188
1932 . . .	23,39	1 063 037	45 455	155 315	97 577	36 631
1933: Jan.	24,70	1 088 309	44 061	161 786	100 775	35 289
Febr.	22,80	957 305	41 987	143 969	102 869	35 185
März	25,06	1 137 326	45 384	164 001	90 790	35 149
April	21,08	993 849	47 147	155 785	82 628	35 063
Mai	24,10	1 088 858	45 181	159 384	94 705	34 929
Juni	22,30	1 027 745	46 087	156 222	88 481	34 534
Juli	22,10	1 045 299	47 299	165 960	76 656	34 335
Aug.	23,10	1 070 678	46 350	168 365	72 524	34 269
Sept.	22,68	1 039 786	45 846	159 560	92 465	33 921
Okt.	21,10	1 057 880	50 136	158 922	86 113	33 507
Nov.	23,30	1 047 110	44 940	155 742	89 987	33 159
Dez.	23,06	1 019 815	44 224	162 236	124 555	32 953
zus.	275,38	12 573 960	45 600	1 911 932	1 102 548	34 357
Durchschnitt	22,95	1 047 830		159 328	91 879	

¹ Nach Angaben des holländischen Bergbau-Vereins in Heerlen. — ² Einschl. Kohlenschlamm. — ³ Jahresdurchschnitt bzw. Stand vom 1. jedes Monats.

Die Werksgröße im Steinkohlenbergbau Frankreichs¹.

Betriebsgrößenklassen	Zahl der selbständig betriebenen und in Förderung stehenden Werke		Förderung insges. 1932 t	Von der Gesamtförderung % %	Förderung auf 1 Werk t
	insges.	von der Summe %			
Werke mit einer Förderung von					
1 - 4 999 t	9	12,50	21 310	0,05	2 368
5 000 - 9 999 t	4	5,56	25 903	0,05	6 476
1 - 9 999 t	13	18,06	47 213	0,10	3 632
10 000 - 24 999 t	8	11,11	133 927	0,29	16 741
25 000 - 49 999 t	4	5,56	171 364	0,37	42 841
50 000 - 99 999 t	5	6,94	442 648	0,96	88 530
10 000 - 99 999 t	17	23,61	747 939	1,62	43 996
100 000 - 199 999 t	8	11,11	1 136 541	2,46	142 068
200 000 - 299 999 t	4	5,56	856 113	1,85	214 028
300 000 - 399 999 t	7	9,72	2 500 049	5,40	357 150
400 000 - 499 999 t	1	1,39	410 268	0,89	410 268
100 000 - 499 999 t	20	27,78	4 902 971	10,60	245 149
500 000 - 599 999 t	2	2,78	1 093 547	2,36	546 774
600 000 - 699 999 t	2	2,78	1 294 883	2,80	647 442
700 000 - 799 999 t	2	2,78	1 470 458	3,18	735 229
800 000 - 899 999 t	1	1,39	892 239	1,93	892 239
900 000 - 1 Mill. t	—	—	—	—	—
500 000 - 1 Mill. t	7	9,72	4 751 127	10,27	678 732
über 1 Mill. t	15	20,83	35 797 220	77,41	2 386 481
zus. bzw. Durchschnitt	72	100,00	46 246 470	100,00	642 312

¹ Annuaire du Comité Central des Houillères de France 1933.Die Werksgröße im Steinkohlenbergbau Belgiens¹.

Betriebsgrößenklassen	Zahl der selbständig betriebenen und in Förderung stehenden Werke		Förderung insges. 1932 t	Von der Gesamtförderung % %	Förderung auf 1 Werk t
	insges.	von der Summe %			
Werke mit einer Förderung von					
1 - 4 999 t	3	4,17	1 270	0,01	423
5 000 - 9 999 t	—	—	—	—	—
1 - 9 999 t	3	4,17	1 270	0,01	423
10 000 - 24 999 t	1	1,39	17 350	0,08	17 350
25 000 - 49 999 t	3	4,17	132 420	0,62	44 140
50 000 - 99 999 t	7	9,72	461 600	2,15	65 943
10 000 - 99 999 t	11	15,28	611 370	2,85	55 579
100 000 - 199 999 t	18	25,00	2 733 360	12,76	151 853
200 000 - 299 999 t	12	16,67	2 964 850	13,84	247 071
300 000 - 399 999 t	7	9,72	2 427 780	11,33	346 826
400 000 - 499 999 t	9	12,50	3 890 740	18,16	432 304
100 000 - 499 999 t	46	63,89	12 016 730	56,09	261 233
500 000 - 599 999 t	2	2,78	1 091 670	5,09	545 835
600 000 - 699 999 t	4	5,56	2 669 280	12,46	667 320
700 000 - 799 999 t	3	4,17	2 230 520	10,41	743 507
800 000 - 899 999 t	1	1,39	811 700	3,79	811 700
900 000 - 1 Mill. t	1	1,39	989 000	4,62	989 000
500 000 - 1 Mill. t	11	15,28	7 792 170	36,37	708 379
über 1 Mill. t	1	1,39	1 002 000	4,68	1 002 000
zus. bzw. Durchschnitt	72	100,00	21 423 540	100,00	297 549

¹ Ann. des Mines de Belgique 1933, 2. Lfg.Brennstoffaußenhandel Belgien-Luxemburgs im Jahre 1933¹.

Herkunftsland bzw. Bestimmungsland	1931	1932	1933
	t	t	t
Steinkohle:		Einfuhr	
Deutschland . . .	4 405 563	3 321 527	2 577 321
Frankreich . . .	888 930	588 841	473 564
Großbritannien . .	1 860 451	1 345 359	1 038 798
Niederlande . . .	1 989 504	1 244 244	912 492
Andere Länder . . .	385 708	234 233	221 609
zus.	9 530 156	6 734 204	5 223 784
Koks:			
Deutschland . . .	1 475 660	1 328 586	1 245 282
Niederlande . . .	630 631	602 127	494 092
Andere Länder . . .	47 559	11 791	15 352
zus.	2 153 850	1 942 504	1 754 726
Preßkohle:			
Deutschland . . .	184 275	141 152	154 836
Niederlande . . .	56 831	58 542	53 689
Andere Länder . . .	3 186	2 222	1 861
zus.	244 292	201 916	210 386
Braunkohle:			
Deutschland . . .	173 084	163 250	145 970
Andere Länder . . .	5 830	4 308	2 550
zus.	178 914	167 558	148 520
Steinkohle:		Ausfuhr	
Frankreich	3 959 233	2 731 713	2 870 921
Niederlande	451 407	313 112	344 848
Schweiz	108 686	89 863	77 248
Andere Länder	77 564	94 039	70 898
Bunker- verschiffungen	870 945	261 462	223 670
zus.	5 467 835	3 490 189	3 587 585
Koks:			
Frankreich	474 843	324 706	363 715
Schweden	209 311	214 395	155 032
Norwegen	—	28 808	23 446
Dänemark	—	87 308	98 712
Italien	—	84 490	74 136
Niederlande	—	52 421	46 016
Deutschland	—	82 334	75 042
Andere Länder	178 395	107 273	78 100
zus.	862 549	981 735	914 198
Preßkohle:			
Frankreich	626 556	342 007	274 072
Belgisch-Kongo	38 884	31 085	7 625
Algerien	—	13 085	10 215
Schweiz	—	14 655	13 470
Andere Länder	93 892	22 392	56 826
Bunker- verschiffungen	180 856	142 541	111 016
zus.	940 188	565 765	473 223

¹ Nach Bull. mens. du Commerce.

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

Monats- durchschnitt bzw. Monat ¹	Verfahrenre Schichten		Feierschichten			
	insges.	davon Über- u. Neben- schichten	davon infolge			
			insges.	Absatz- mangels	Krank- heit	ent- schädigten Urlaubs
1930	20,98	0,53	4,55	2,41	1,10	0,78
1931	20,37	0,53	5,16	3,10	1,12	0,71
1932	19,73	0,53	5,80	3,96	0,99	0,69
1933: Januar	19,81	0,58	5,77	4,05	1,11	0,42
April	19,16	0,71	6,55	4,41	0,92	1,05
Juli	19,61	0,59	5,98	3,69	0,96	1,15
Oktober	20,25	0,54	5,29	3,49	1,03	0,59
November	21,49	0,63	4,14	2,59	0,96	0,39
Dezember	22,23	0,87	3,64	1,99	0,99	0,38
Ganzes Jahr	19,90	0,59	5,69	3,70	1,04	0,77
1934: Januar	21,71	0,67	3,96	2,33	1,09	0,36

¹ Berechnet auf 25 Arbeitstage.

Absatz der im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat vereinigten Zechen im Februar 1934.

Zahlentafel 1. Gesamtabsatz¹ (in 1000 t bzw. in % des Gesamtabsatzes).

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Absatz auf die Verkaufsbeteiligung						zus.	Absatz auf die Verbrauchsbeteiligung		Zechen-selbst-verbrauch		Abgabe an Erwerbs-lose		Gesamt-absatz		Davon nach dem Ausland		
	für Rechnung des Syndikats	auf Vor-verträge	Land-absatz für Rechnung der Zechen	zu Haus-brand-zwecken für Angestellte und Arbeiter	für an Dritte ab-gegebene Erzeug-nisse oder Energien													
1930 . . .	5505	67,39	57	139	127	11	5838	71,47	1640	20,08	691	8,46	—	—	8169	324	2590	31,70
1931 . . .	4743	68,38	58	140	114	6	5061	72,96	1188	17,13	669	9,65	18	0,26	6937	275	2279	32,86
1932 . . .	4110	68,75	53	120	91	4	4378	73,25	937	15,67	615	10,29	48	0,80	5977	236	1796	30,05
1933 . . .	4308	67,92	53	128	97	5	4592	72,39	1104	17,40	636	10,03	11	0,18	6343	253	1867	29,44
1934: Jan.	5185	67,45	64	233	122	8	5613	73,03	1338	17,41	731	9,51	4	0,05	7686	301	2351	30,59
Febr.	4438	65,45	48	214	105	8	4812	70,97	1307	19,28	653	9,63	8	0,12	6780	282		

¹ Einschl. Koks und Preßkohle, auf Kohle zurückgerechnet.

Zahlentafel 2. Absatz für Rechnung des Syndikats (einschl. Erwerbslosenkohle).

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Kohle		Koks		Preßkohle		Zusammen ¹					
	unbe-strittenes Gebiet	be-strittenes Gebiet	unbe-strittenes Gebiet	be-strittenes Gebiet	unbe-strittenes Gebiet	be-strittenes Gebiet	unbestrittenes Gebiet			bestrittenes Gebiet		
							t	t	t	t	arbeitstäglich von der Summe %	
	t	t	t	t	t	%					t	t
1930	2 099 715	2 018 178	395 739	542 113	130 711	70 016	2 727 327	108 147	49,54	2 777 610	110 141	50,46
1931	1 710 037	1 867 679	362 805	412 750	130 587	67 316	2 295 311	90 979	48,28	2 458 776	97 458	51,72
1932	1 552 836	1 517 943	344 987	358 426	113 715	64 825	2 099 745	82 851	50,76	2 037 102	80 378	49,24
1933	1 617 053	1 577 848	365 745	373 858	121 914	58 300	2 198 117	87 596	51,01	2 110 789	84 116	48,99
1934: Januar . .	1 921 599	1 980 648	359 432	493 921	154 269	50 450	2 524 337	98 994	48,69	2 660 293	104 325	51,31
Februar . .	1 690 923	1 641 069	317 337	414 103	133 948	48 666	2 220 997	92 542	50,05	2 216 743	92 364	49,95

¹ Koks und Preßkohle auf Kohle umgerechnet.

Bergarbeiterlöhne im Ruhrbezirk. Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 1/1934, S. 18 ff.

Zahlentafel 1. Leistungslohn und Barverdienst je verfahrenre Schicht.

Monats-durchschnitt	Kohlen- und Gesteinhauer		Gesamtbelegschaft ohne einschl. Nebenbetriebe			
	Leistungs-lohn M	Barver-dienst M	Leistungs-lohn M	Barver-dienst M	Leistungs-lohn M	Barver-dienst M
1930 . . .	9,94	10,30	8,72	9,06	8,64	9,00
1931 . . .	9,04	9,39	8,00	8,33	7,93	8,28
1932 . . .	7,65	7,97	6,79	7,09	6,74	7,05
1933: Jan.	7,66	7,98	6,80	7,10	6,75	7,06
April	7,67	8,00	6,79	7,11	6,73	7,08
Juli	7,68	8,01	6,79	7,09	6,73	7,05
Okt.	7,71	8,03	6,81	7,10	6,76	7,06
Nov.	7,75	8,08	6,84	7,13	6,78	7,09
Dez.	7,70	8,03	6,81	7,13	6,76	7,10
Ganz. Jahr	7,69	8,01	6,80	7,10	6,75	7,07
1934: Jan.	7,73	8,06	6,84	7,13	6,78	7,09

Zahlentafel 2. Wert des Gesamteinkommens je Schicht.

Monats-durchschnitt	Kohlen- und Gesteinhauer		Gesamtbelegschaft ohne einschl. Nebenbetriebe			
	auf 1 ver-gütete Schicht M	auf 1 ver-fahrenre Schicht M	auf 1 ver-gütete Schicht M	auf 1 ver-fahrenre Schicht M	auf 1 ver-gütete Schicht M	auf 1 ver-fahrenre Schicht M
1930 . . .	10,48	10,94	9,21	9,57	9,15	9,50
1931 . . .	9,58	9,96	8,49	8,79	8,44	8,74
1932 . . .	8,05	8,37	7,16	7,42	7,12	7,37
1933: Jan.	8,12	8,32	7,22	7,38	7,18	7,34
April	7,97	8,56	7,11	7,53	7,09	7,48
Juli	7,98	8,52	7,08	7,50	7,04	7,45
Okt.	8,08	8,34	7,15	7,36	7,11	7,31
Nov.	8,20	8,38	7,24	7,38	7,20	7,33
Dez.	8,16	8,33	7,24	7,37	7,21	7,34
Ganz. Jahr	8,06	8,46	7,15	7,46	7,12	7,42
1934: Jan.	8,20	8,36	7,25	7,38	7,21	7,33

Förderanteil (in kg) je verfahrenre Schicht in den wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken.

Zeit	Untertagearbeiter					Bergmännische Belegschaft ¹				
	Ruhrbezirk	Aachen	Ober-schlesien	Nieder-schlesien	Sachsen	Ruhrbezirk	Aachen	Ober-schlesien	Nieder-schlesien	Sachsen
1930 . . .	1678	1198	1888	1122	930	1352	983	1434	866	702
1931 . . .	1891	1268	2103	1142	993	1490	1038	1579	896	745
1932 . . .	2093	1415	2249	1189	1023	1628	1149	1678	943	770
1933: Jan.	2161	1500	2336	1225	1039	1684	1210	1761	974	785
April	2184	1544	2340	1293	1018	1671	1239	1736	1015	746
Juli	2156	1566	2329	1223	1013	1662	1255	1732	953	757
Okt.	2155	1537	2343	1276	991	1671	1235	1759	997	745
Nov.	2171	1523	2348	1295	1031	1690	1222	1760	1015	782
Dez.	2155	1511	2381	1295	1021	1670	1210	1770	1010	739
Ganzes Jahr	2166	1535	2348	1265	1011	1677	1232	1754	993	790
1934: Jan.	2174	1510	2364	1288	1041	1696	1211	1765	1013	790

¹ Das ist die Gesamtbelegschaft ohne die in Kokereien und Nebenbetrieben sowie in Briquetfabriken Beschäftigten.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt in der am 23. März 1934 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). In der Berichtswoche erteilte die schwedische Staatseisenbahn über schwedische Händler einen Auftrag zur Lieferung von 198 000 t Kohle in den Monaten April bis Juli; hiervon fielen 83 000 t nach Durham, 73 000 t nach Northumberland und 42 000 t nach Schottland. 50 000 t Kesselkohle wurden im Tauschhandel gegen Grubenholz abgenommen. Die auf cif-Grundlage vereinbarten Preise entsprechen ungefähr den laufenden fob-Mindestsätzen. Die in dem Marktbericht vom 9. März² für die einzelnen Häfen angegebenen Mengen wurden bei Vergebung des Auftrags für Gothenburg und Stockholm auf 21 000 bzw. 20 000 t erhöht. Lulea erhält 18 000 t, Örnsköldsvik 14 000 t. Nach Hernösand, Kristinehamn und Malmö gehen je 10 000 t, während die Bezüge der übrigen Häfen unverändert bleiben. Die Gaswerke von

¹ Nach Colliery Guardian.
² Glückauf 70 (1934) S. 264.

Vejle gaben 12000 t Kokskohle in Auftrag. Die Preise stellen sich für die im Mai und Juni zu liefernde Menge auf 16 s 11 d cif, für die im Juli, September-November 1934 und Januar 1935 zum Versand kommende Kohle auf 17 s. Die Gaswerke von Bordeaux nahmen weitere 8000 t Gaskohle in zwei Frachten zu 16 s 9 d bzw. 16 s 11 d cif ab. Die norwegische Staatseisenbahn bat um Angebote für die Verschiffung von 20 000 t Lokomotivkohle im nächsten Vierteljahr. Die dänische Staatseisenbahn fordert sofortige Preisangabe für die Anfuhr von 120 000 t Lokomotivkesselkohle in den Monaten April bis September. Trotz dieser guten Nachfragen war im Sichthandel eine ausgesprochen flau Haltung zu erkennen. Die größte Belebung ist noch im Koksabsatz zu verzeichnen. Die Kokereien sind voll beschäftigt und haben weitere Öfen in Betrieb genommen. Kesselkohle fand im allgemeinen guten Absatz, jedoch war dieser nicht mehr so lebhaft wie im Vormonat. Gaskohle war reichlich vorhanden und wurde vernachlässigt. Die Preise für Kokskohle konnten sich noch knapp behaupten, das Bunkerkohlegeschäft dagegen verlief unsicher. Die besten Sorten waren ziemlich gut gesucht, wogegen für gewöhnliche Bunkerkohle bei starkem Angebot keinerlei Interesse auf dem Markt zu erkennen ist. Die Brennstoffnotierungen an der Börse blieben gegen die Vorwoche unverändert.

2. Frachtenmarkt. Der Kohlenchartermarkt war im allgemeinen in der letzten Woche nicht besonders gut; ein stärkerer Rückgang der Frachtsätze wurde nur durch die Weigerung der Schiffseigner, weitere Preiszugeständnisse zu machen, verhindert. Die Schiffsraumanforderungen für den Versand nach Westitalien waren sowohl am Tyne als auch in den waliser Häfen noch am besten. Die umfangreichen Aufträge für Skandinavien brachten den für den Versand nach Schweden in Betracht kommenden Häfen eine wesentliche Besserung der Marktlage; im übrigen ging wiederum das Angebot für sämtliche Absatzgebiete erheblich über den Bedarf hinaus. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 5 s 9 d und -La Plata 9 s.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Auf dem Markt für Teererzeugnisse erfuhren die Preise für Benzole, Toluol und Naphtha eine Er-

mäßigung um 1 d. Der Pechabsatz ist weiterhin sehr gering.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	16. März	23. März
	s	
Benzol (Standardpreis) . . . 1 Gall.	1/5	1/4
Reinbenzol 1 „	2/—	1/11
Reintoluol 1 „	2/6	2/5
Karbolsäure, roh 60 % . . . 1 „	2/1—2/2	
„ krist. 40 % 1 lb.	/8¼	
Solventnaphtha I, ger. . . . 1 Gall.	1/6	1/5
Rohnaphtha 1 „	/11	/10
Kreosot 1 „	/3	
Pech 1 l.t	55	
Rohteer 1 „	35/—37/6	
Schwefelsaures Ammoniak, 20,6 % Stickstoff 1 „	7 £ 5 s	

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

Seefrachten im deutschen Verkehr im Jahre 1933¹ (in \mathcal{L} /t).

Von:	Rotterdam		Tyne		Rotterdam	
	Emden	Rotterdam	Ham-burg	Stettin	Buenos-Aires	
nach:	Stettin		West-italien			
1931: Jan.	4,00		6,03	3,56	4,65	10,05
Dez.	4,00		4,18	2,76	4,25	6,28
1932: Jan.	4,00		4,23	2,49	4,00	6,39
Dez.	2,80		4,25	2,60	2,89	6,12
1933: Jan.	2,80		4,27	2,52	2,96	6,27
Febr.	3,00	3,50	4,26	2,48	3,01	6,12
März	3,50	4,00	4,18	2,37	3,03	6,23
April	3,25			2,50	3,03	6,42
Mai	3,20		3,93	2,62	2,80	6,29
Juni	3,20			2,51	2,94	6,25
Juli	3,20			2,42	2,76	6,21
Aug.	3,20			2,46		6,12
Sept.	3,20		3,82		2,68	6,98
Okt.	3,20			2,51	2,76	6,74
Nov.	3,20		3,48	2,65	2,82	6,15
Dez.	3,20		3,55	2,41	2,70	6,08

¹ Nach Colliery Guardian.

¹ Wirtsch. u. Statist.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 15. März 1934.

5c. 1292936. Stephan, Frölich & Klüpfel, Beuthen (O.-S.). Formsteinschnellausbau mit eisernen Halteringen. 15. 2. 34.

5c. 1293346 und 1293348. Stephan, Frölich & Klüpfel, Beuthen (O.-S.). T-Keil- bzw. Bolzenkeilverbindung für eisernen Grubenausbau. 19. und 20. 2. 34.

5d. 1293318. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen (Westf.). Fördereinrichtung. 30. 11. 33.

35a. 1293113. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Vorrichtung zum selbsttätigen Öffnen und Schließen von Schiebetüren, besonders von Aufzugsanlagen. 7. 2. 33.

81e. 1292870. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Abwurfwagen für Gurtförderer. 21. 12. 32.

81e. 1293044. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Förderbandtragrollenlagerung. 17. 11. 31.

81e. 1293233. Schüchtermann & Kremer-Baum A.G. für Aufbereitung, Dortmund. Verladeband. 17. 2. 34.

Patent-Anmeldungen,

die vom 15. März 1934 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 4. K. 122514. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Setzmaschine für körniges Gut. 16.10.31.

1a, 13. D. 62697. The Dorr-Company, Inc., Neuyork. Einrichtung zum Waschen und Klassieren von in Flüssigkeiten suspendierten Feststoffen. 18. 1. 32.

1a, 28/01. U. 11985. Ewald Ungethüm, Niederschlema (Sa.). Schleudersichter zum Entstauben grobkörnigen Gutes. 11. 11. 32.

1a, 37. K. 125322. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Verfahren zum Aufbereiten von für die Verkokung bestimmter Kohle. 3. 5. 32.

5b, 20. V. 27201. Dr.-Ing. Alexander Varren, Essen. Drehbohrer. 15. 8. 31.

5c, 9/10. T. 40107. Heinrich Toussaint, Berlin-Lankwitz, und Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Co. G. m. b. H., Bochum. Eiserner Grubenausbau in Ring- oder Bogenform. 25. 1. 32.

10b, 9/05. Sch. 100925. Schüchtermann & Kremer-Baum A.G. für Aufbereitung, Dortmund. Verfahren zum Herstellen von stückigem Brennstoff aus Feinkohle. 10. 4. 33.

81e, 29. M. 121455. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf, A.G., Magdeburg. Eimerketten für Höhenförderer von Abraumbatzern o. dgl. 16. 6. 32.

81e, 73. M. 121170. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf. Rohrkrümmer für Förderleitungen mit verstärktem Rücken aus lamellenartigen Futterstücken beliebigen Materials. 24. 9. 32.

81e, 100. D. 64094. Demag A.G., Duisburg. Seitenkipper, dessen Plattform zu einem erhöht gelagerten Kippgestell emporgezogen und mit diesem gekippt wird. 19. 8. 32.

Deutsche Patente.

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

1a (14). 593607, vom 24. 5. 27. Erteilung bekanntgemacht am 8. 2. 34. Rudolf Battig in Herne-Sodingen und Dipl.-Ing. Werner Scholvien in Dortmund. *Verfahren zur naßmechanischen Aufbereitung von Kohle.*

Die von der Feinkohle getrennte körnige Kohle wird, bevor sie gewaschen wird, zuerst zwecks Befreiung ihrer Oberfläche von Fusit einem nassen Abreibungsvorgang und dann zwecks Abscheidung des Fusits einer Entschlammung in mechanischen Klassiervorrichtungen unterworfen. Der beim Waschen der Kohle durch deren Zerfall freiwerdende Fusit wird dadurch abgeschieden, daß die aus dem Waschwasser durch Eindicken erhaltenen Schlämme in die Vorrichtung, in der die Kohle abgerieben wird, oder in die Klassiervorrichtung eingeführt wird.

1c (801). 593608, vom 13. 5. 30. Erteilung bekanntgemacht am 8. 2. 34. Humboldt-Deutzmotoren A.G. in Köln-Kalk. *Verfahren zur Schwimmaufbereitung von Erzen und Mineralien.*

Die Löslichkeit von Erzen und Mineralien, deren Löslichkeit größer als 40 mg/l ist, soll durch Zusatz gleicher Ionen wie die von dem Erz oder Mineral in Lösung geschickten vermindert werden, ohne daß die Erzoberfläche in eine andere chemische Verbindung umgestaltet wird. Bei der Schwimmaufbereitung von Kryolith soll der Trübe eine Lösung von Natriumfluorid zugesetzt werden.

10a (1201). 563286, vom 11. 7. 29. Erteilung bekanntgemacht am 21. 10. 32. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H. in Bochum. *Koksofenlür.*

Die Tür hat eine feuerfeste Ausmauerung und trägt eine durch Schrauben verstellbare Metallschneide. Diese setzt sich beim Schließen der Tür etwa mitten auf eine quer zur Kammer liegende Rippe der parallel oder annähernd parallel zur Kammer verlaufenden Seitenflächen des Türrahmens auf. Die Rippe bildet mit den Seitenflächen des Rahmens einen durch den Zwischenraum zwischen Tür und Türrahmen mit der Kammer in Verbindung stehenden Druckausgleichskanal.

35a (908). 593742, vom 29. 8. 31. Erteilung bekanntgemacht am 15. 2. 34. Georg Schönfeld in Berlin-Zehlendorf. *Seileinband für Förderkörbe.*

Der Einband hat einen doppelarmigen Klemmbügel mit bogenförmiger Klemmfläche, hinter dem das Seilende an einem Teil des Einbandes (Kauschenkörper, Klemmbügel) befestigt ist. Das Seil läuft ohne Führung in den ge-

krümmten Teil der Kausche ein. Dieser Teil kann mit der Kausche und dem Klemmbügel lösbar verbunden sein.

81e (57). 593786, vom 26. 8. 31. Erteilung bekanntgemacht am 15. 2. 34. Fried. Krupp A.G. in Essen. *Schüttelrutsche, bei der zwei benachbarte Rutschenschüsse unter Vermittlung von an diesen befestigten und miteinander verspannten Stoß- (Verbindungs-) Blechen verbunden sind.*

An einem der Stoß- (Verbindungs-) Bleche der Rutsche ist eine Führung für die die Rutsche tragenden Wälzkörper vorgesehen. Diese Führung, die mit dem Stoßblech aus einem Stück hergestellt sein kann, liegt innerhalb der Verbindungsschrauben, durch welche die Stoßbleche zusammengehalten werden. Die Führung kann dadurch gebildet werden, daß das Stoßblech außerhalb der Rutsche nach oben hin zu Laufbahnen für die Wälzkörper durchgedrückt oder -gebogen ist. Mit dem Stoßblech jeder Verbindung, das nicht mit einer Führung versehen ist, sind Kupplungsschlösser gelenkig verbunden, die dazu dienen, dieses Stoßblech mit dem die Führung tragenden Stoßblech zu verspannen.

81e (63). 593844, vom 24. 5. 32. Erteilung bekanntgemacht am 15. 2. 34. Georg Geldmacher in Dortmund-Lindenhorst. *Einrichtung zum Einschleusen von Blasgut mit Hilfe eines umlaufenden Förderbandes in ein unter Überdruck stehendes Gehäuse.*

Das Förderband der Einrichtung wird mit seinen beiden Trümmern in zwei die Schleuse bildenden Kanälen so dicht geführt, daß es ständig eine Abdichtung gegen die Überdruckkammer bewirkt. Das Förderband kann mit Abdichtkörpern besetzt sein, die dicht an den Wandungen der Kanäle anliegen und mit diesen zur Aufnahme des Versatzgutes dienende Kammern bilden. Die Kanäle sind so lang, daß bei jeder Stellung des Förderbandes in jedem Kanal mindestens zwei Abdichtkörper die Abdichtung gegen die Überdruckkammer bewirken.

81e (92). 593663, vom 11. 2. 30. Erteilung bekanntgemacht am 15. 2. 34. Humboldt-Deutzmotoren A.G. in Köln-Kalk. *Vor einem Wipper angeordnete Bremse.*

Die Steuerung des Antriebes der Bremse wird durch den Wipper und durch einen vor der Bremse angeordneten Fühlhebel beeinflusst. Bei Eintritt einer Förderpause wird daher der letzte Wagen in der Bremse festgehalten. Beim erneuten Zulaufen von Wagen löst der Fühlhebel die Bremse wieder, so daß der von der Bremse festgehaltene Wagen zum Wipper rollt. Wird zum Antrieb der Bremse ein Servomotor verwendet, so wird durch den unbelasteten Fühlhebel ein Wechselschieber o. dgl. verstellt, der das Lösen der Bremse verhindert.

B Ü C H E R S C H A U.

Energetische Grundlagen der Gastechnik. Von Dr.-Ing. Fritz Schuster. (Kohle, Koks, Teer, Bd. 30.) 254 S. mit 59 Abb. Halle (Saale) 1933, Wilhelm Knapp. Preis geh. 17 *M.*, geb. 18,50 *M.*

Es war eine dankbare Aufgabe, die für die Gastechnik grundlegenden Erkenntnisse physikalischer und chemischer Art, die überall in der Literatur zerstreut sind, zu sammeln und nach einem einheitlichen Gesichtspunkt zusammenzufassen. Wenn die Lösung dieser Aufgabe in dem vorliegenden Buch zudem noch geglückt ist, dann weiß der Gasfachmann dem Verfasser hierfür besondern Dank. Während das bis jetzt bekannte die Gastechnik behandelnde Schrifttum fast durchweg vom Stofflichen ausgeht und die energetischen Fragen nur in besonderer Anwendung behandelt, dürfte dieses Buch das erste sein, das eine zusammenfassende Darstellung aller in das Gasfach einschlagenden energetischen Fragen bringt. Da im Gasfach heute entweder der mehr analytisch eingestellte Chemiker oder der Maschineningenieur vorherrscht, wird das eine Verbindung dieser beiden Wissensgebiete schaffende Buch freundliche Aufnahme in den beteiligten Kreisen finden.

Den Haupterscheinungsformen der Energie entspricht die Gliederung in Wärme, Arbeit und Elektrizität. Jeder dieser 3 Hauptteile ist wiederum nach dem Zustand der Stoffe unterteilt. Nach einer Einleitung über die hier in Betracht kommenden physikalischen Grundbegriffe wird im Kapitel Wärme die Erwärmung und Abkühlung von Gasen ohne chemische Reaktion und ohne Änderung der Phase behandelt. Sodann folgt ein wichtiges Kapitel über Verdampfen und Kondensieren sowie über die Absorption und Adsorption ohne chemische Reaktionen. Unter »Reaktion« zwischen Gasen wird das Gebiet der Gasverbrennung, also Luftbedarf, Entzündungsgeschwindigkeit usw., behandelt. Ein weiterer wichtiger Abschnitt ist der Besprechung der Entgasungsvorgänge gewidmet, und schließlich folgt eine sehr anschauliche Darstellung des Vergasungsprozesses. Wärmestrombilder und Rauchgasdiagramme bilden wertvolle Ergänzungen. In dem Abschnitt »Arbeit« nimmt nach grundlegenden Ausführungen über die Verdichtung und Entspannung von Gasen die Fortleitung durch Rohrleitungen einen breiten Raum ein. Der Berechnung von Gasgleichgewichten schließt sich ein

sehr bemerkenswerter Abschnitt über mechanische Abscheidung von festen und flüssigen Schwebekörpern aus Gasen an. In dem Kapitel »Elektrizität« findet diese Abscheidung wiederum besondere Berücksichtigung, jedoch werden auch allgemein die Herstellung von Gasen mit Hilfe der Elektrizität sowie die Elektrolyse von Lösungen und Schmelzen behandelt. Hieraus ist besonders deutlich zu ersehen, daß sich der Verfasser nicht nur an den Brennstoff-Gasfachmann wendet, sondern allgemein an alle diejenigen, die in der Technik mit Gasen zu tun haben.

Der Aufbau des Inhaltes ist klar. Dadurch, daß viele Zahlenbeispiele die einzelnen Kapitel ergänzen, wird man leicht und schnell mit einem bestimmten Sondergebiet vertraut. Hierzu trägt nicht zuletzt die soweit wie möglich elementar gehaltene Darstellungsweise bei. Etwas störend wirken die unzähligen im Text enthaltenen Literaturangaben, die bei einer Neuauflage zweckmäßiger als Fußnoten eingefügt werden.

Das Buch ist berufen, eine bestehende Lücke auszufüllen und wird daher eine weite Verbreitung finden. Wunsch.

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

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

Mineralogie und Geologie.

Konkretionen mit Pflanzenstrukturen in Braunkohlenflözen. Von Gothan und Knopp. Braunkohle 33 (1934) S. 134/38* und 149/52*. Verkieselungen in der märkischen und in der älteren Braunkohle. Sphärosiderite. Kalkkonkretionen. Verkieselungen.

The microstructure of the coal of certain fossil tree barks. Von Hickling und Marshall. Trans. N. Engl. Inst. min. mech. Engr. 84 (1934) Teil 2, S. 32/41*. Wiedergabe eines längeren Meinungs-austausches.

The structure of the Lancashire coal field, with special reference to faults. Von Tonks und Jones. Colliery Guard. 148 (1934) S. 436/37. Die Antiklinalen in Süd-Lancashire. Die Faltenregion. Aufeinanderfolge der Bewegungen. Verborgene Kohlenflöze. Aussprache.

De bronnen van energie, die invloed hebben op de beweging van aardolie naar een put. Von Versluys. Ingenieur, Haag 49 (1934) S. M 15/21*. Besprechung zweier Vorgänge, welche die Wanderung des Erdöls in den Erdschichten maßgeblich beeinflussen.

Lode deposits of the Fairbanks district, Alaska. Von Hill. Bull. U. S. geol. Surv. 1933, Nr. 849 B, S. 1/163*. Eingehende Besprechung der Gangverhältnisse unter Auswertung der zahlreichen Grubenaufschlüsse. Wirtschaftsgeologische Betrachtungen.

Earth resistivity surveys. Von Poole, Whetton und Taylor. Colliery Guard. 148 (1934) S. 389/90*. Feststellung der Lage von Störungen mit Hilfe von Widerstandsmessungen. Verfahren. Aussprache.

Bergwesen.

Aus vergangenen Tagen des westfälischen Erzbergbaus. Von Schmidt. Techn. Bl., Düsseld. 24 (1934) S. 160/62*. Schilderung einzelner Erzvorkommen und der meist auflässigen Bergwerksbetriebe.

De goudmijnbouw in Britisch Nieuw-Guinea. Von Hövig. Ingenieur, Haag 49 (1934) S. M 1/14*. Goldvorkommen in Papua. Entwicklung der Förderung. Geldliches Ergebnis. Entwicklung in den andern Bezirken von Neu-Guinea.

Miners' Welfare Fund. Colliery Guard. 148 (1934) S. 396/98* und 442/44*. Auszug aus dem 12. Jahresbericht. Neuzeitliche Umkleide- und Wasshallen für die Belegschaft. Erfrischungsräume. Gesundheitseinrichtungen. Erziehung.

Some mining districts of Eastern Oregon. Von Gilluly, Reed und Park. Bull. U. S. geol. Surv. 1933, Nr. 846 A, S. 1/140*. Allgemeine Geologie. Mineralvorkommen. Beschreibung der einzelnen Bezirke und der Gruben.

Der Förderanteil als Kennziffer. Von Linek. Glückauf 70 (1934) S. 252/59*. Errechnung eines Faktors zur Berichtigung der Förderanteile und des Mechanisierungsgrades. Durchgeführte Beispiele.

Colliery re-organisation on the north-east coast. Colliery Engng. 11 (1934) S. 95/102*. Modernisierung des Grubenbetriebes, besonders im Abbau und in der Förderung.

Extraction of pillars in the Iharja coalfield. Von Case. Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 370/71* und 412/13*. Die auf den Pfeilern ruhenden Belastungsdrücke. Einfallen der Flöze und Spalten. Pfeilergröße. Abbau-

verfahren. Sandversatz. Verhalten an Störungen. Maschinenmäßiger Abbau.

Cementation and boring against old workings. Von Hart. (Schluß.) Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 368/69* und 416. Das Vorbohren. Bohrmaschine und Bohrlöcher. Das Zementieren. Organisation. Aussprache.

Second progress report of an investigation into the causes of falls, and accidents due to falls in bord-and-pillar whole workings. Trans. N. Engl. Inst. min. mech. Engr. 84 (1934) Teil 2, S. 42/58*. Mitteilung von Forschungsergebnissen über die Bewegungen durch Abbau von Steinkohlenflözen. Zusammenfassung. Aussprache.

Further notes on ground movements in mines. Von McTrusty. Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 366 67* und 415. Natur und Ausdehnungsbereich von Bodenbewegungen. Allgemeine Beziehungen zwischen der Zusammendrückung eines Abbauhohlräumens und der Senkung der Oberfläche. Beobachtungen beim Parkgate-Flöz.

Ist die Festsetzung von Höchstladungen beim Schießen mit Wettersprengstoffen in Gesteinbetrieben heute noch berechtigt? Von Schultze-Rhonhof. Glückauf 70 (1934) S. 259/61*. Erörterung der Frage unter Zugrundelegung näher beschriebener Zündversuche.

Untersuchungen über Druckwirkungen als Abbaufolge im Gangbergbau des Siegerlandes. Von Landwehr. Met. u. Erz 31 (1934) S. 97/99*. Erscheinungen des Gebirgsdruckes. Druckzonen um Strecken und Abbaustollen und deren Einfluß auf den Sprengstoffverbrauch. Erscheinungen beim Abbau von Paralleltrümmern. Schlußfolgerungen.

Neue Tragrollen für Förderbänder. Von Bleichert. Braunkohle 33 (1934) S. 130/34*. Bandform und allgemeine Anordnung. Kugellager oder Gleitlager. Schmierung und Abdichtung der Kugellager. Werkstatttechnische Verbesserungen.

Dust-laying on mine roadways. Von Tidewell und Wheeler. Colliery Guard. 148 (1934) S. 438/40*; Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 401/02*. Verwendung von Befuchtungsmitteln. Gleichzeitige Verwendung von Wasser und Gesteinstaub. Die praktische Anwendung von Befuchtungsmitteln. Aussprache.

4-volt miners' handlamp bulbs. Colliery Guard. 148 (1934) S. 446/48. Neue Richtlinien für die an tragbare elektrische Grubenlampen zu stellenden Anforderungen. Regeln für die Prüfung.

Seals and pumps for combating mine fires. Von Davidson. Colliery Guard. 148 (1934) S. 391/92*. Sandsäcke und Sandsackdämme. Wasserbeschaffung. Tragbare Feuerspritzen.

Kolloidchemie und Aufbereitung. Von Petersen. Met. u. Erz 31 (1934) S. 101/03. Überblick über die Zusammenhänge und die bisher auf dieser Grundlage entwickelten Verfahren.

Fusitabscheidung durch selektive Kohlenflotation. Von Kühlwein. Glückauf 70 (1934) S. 245/52*. Notwendigkeit der selektiven Kohlenflotation. Bisherige Entwicklung. Durchführung von Versuchsreihen nach dem Ekof-Verfahren. (Schluß f.)

Mitteilungen über den Stand der technischen Entwicklung im deutschen Erzaufbereitungswesen. Von v. Scotti. Met. u. Erz 31 (1934) S. 99/101*. Allgemeine Angaben über die Einführung des Flotationsverfahrens.

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

The accuracy of linear measurements. Von McAdam. (Schluß.) Colliery Guard. 148 (1934) S. 385/87*. Ablese- und Markierungsfehler. Versuchsergebnisse.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Fortschritte im Bau von kleinen Kesselanlagen. Von Praetorius. Wärme 57 (1934) S. 157/60*. Möglichkeit der Dampfpreissenkung in kleinen Betrieben. Der Kühlstoker. Bauart und Arbeitsweise des Graafen-Strahlungskessels.

Supersaturated steam. Von Yellott. Engineering 137 (1934) S. 303/05*. Theorie der Dampfübersättigung. Formeln. (Forts. f.)

Boiler feed water treatment. Von Scorer. Colliery Engng. 11 (1934) S. 90/91 und 102*. Bildung von Kesselstein. Galvanische Tätigkeit. Weichmachen des Wassers. Kolloidale Behandlung.

Industriekraft. Von Werner. Wärme 57 (1934) S. 136/40. Fremdbezug oder Eigenerzeugung. Dampfkessel. Speisewasser- und Luftvorwärmer. Rost- und Staubfeuerung. Kesselreserve. Kraftmaschinen.

Der Betrieb von Drehrostgeneratoren mit Füllaufsatz und Mantelkühlung. Von Deneke. Gas- u. Wasserfach 77 (1934) S. 149/54*. Mitteilung umfangreicher Betriebsergebnisse. Menge und Zusammensetzung des erzeugten Gases. (Schluß f.)

Neuere Entwicklung im Bau von Kolbendampfmaschinen. Von Kinkeldei Kdai. Wärme 57 (1934) S. 140/44*. Abdampfverwertung. Vorschaltmaschinen. Geschwindigkeitssteigerung. Lokomotivbau. Triebwagen- und Autobau.

Entwicklungsrichtungen des Dampfturbinenbaues. Von Kraft. Wärme 57 (1934) S. 144/48*. Neubauten. Entwicklungsrichtungen hinsichtlich der Dampfverhältnisse der Werkstoffe, der Bauart und des Betriebes.

Der heutige Stand des Dieselmotors im Dienste der Stromversorgung. Von Gercke. Wärme 57 (1934) S. 149/52* und 161/63*. Wettbewerbsverhältnisse zwischen Fernstromanlagen und Eigenkraftanlagen mit Dieselmotoren. Grenzleistungen der ortfesten Großdieselmotoren. Brennstoffe. Bauliche Neuerungen.

Elektrotechnik.

Remote control for shaker conveyors. Von Cooper. Colliery Engng. 11 (1934) S. 92/94*. Nezeitliche elektrische Überwachungseinrichtungen für Schüttelrutschen, die unweit der Arbeitsstelle Aufstellung finden.

Das Verhalten neuzeitlicher Hochleistungsschalter im Bereich kleiner Ströme. Elektr. Wirtsch. 33 (1934) S. 67/71. Grundsätzliche Überlegungen. Messungsergebnisse.

Zur Entwicklung der deutschen Elektrizitätswirtschaft. Von Albrecht. Elektr. Wirtsch. 33 (1934) S. 64/66*. Die mittlere Jahresbenutzungsdauer. Stromerzeugung nach Ländern und Landesteilen. Eigenanlagen und Gewerbestellen. Die öffentlichen Elektrizitätswerke. Bedeutung der einzelnen Verbrauchergruppen.

Hüttenwesen.

Vilka egenskaper fordras av stål för verktygsändamål. Von Amberg. (Forts.) Tekn. T. 64 (1934) Bergsvetenskap S. 17/24*. Zusammensetzung der gebräuchlichen Werkzeugstahlorten. Gesichtspunkte für die Wahl eines geeigneten Werkzeugstahles. Einige Behandlungsfehler bei Werkzeugen. Aussprache.

Chemische Technologie.

Twenty years of by-product coking reflected by »The Coking Section«. Von Thau. Gas Wld., Coking Section 100, 3.3.34, S. 8/10. Bedeutung der seit 20 Jahren erscheinenden Beilage »The Coking Section« zur Zeitschrift »The Gas World« für das Kokereiwesen. Beleuchtung der Entwicklung des Kokereiwesens in dieser Zeit.

Some results of the Fuel Research Coal Survey. Von Sinnatt. Gas Wld., Coking Section 100, 3.3.34, S. 11/14. Umfang der Aufnahme. Probenehmen und Untersuchungsverfahren. Chlor, Schmelztemperatur der Asche, Bläheigenschaften, Gasgehalt, Gewinnung rauchlosen Brennstoffes, Koks aus Kammeröfen.

Method of upgrading slack coal. Gas Wld., Coking Section 100, 3.3.34, S. 20; Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 365*. Beschreibung eines neuen Verfahrens, um

Kohlenklein in einen brauchbaren Brennstoff für Hausbrandzwecke ohne Zusatz eines Bindemittels umzuwandeln.

Gibbons-Kogag coke ovens. Von Sinclair. Coll. Guard. 148 (1934) S. 433/36*. Beschreibung der neuen Kokerei auf den Robin Hood-Werken in Wakefield.

The electrical equipment of a coking plant. Von Dyer. Gas Wld., Coking Section 100, 3.3.34, S. 14/19. Erörterung der Frage, welche elektrischen Geräte und Maschinen für die einzelnen Arbeitsverrichtungen am Koksofen die geeignetsten sind.

Chemie und Physik.

Corrosion of steel by gases containing traces of hydrogen sulphide: effect of pressure and moisture conditions. Von Devine, Wilhelm und Schmidt. Bur. Mines Techn. Pap. 1933, Nr. 560, S. 1/20*. Bestimmung geringer Mengen H₂S im Naturgas. Korrosionswirkung solcher Gase. Versuchseinrichtung und Untersuchungsergebnisse. Praktische Bedeutung der Feststellungen.

The resistance to air-flow at enlargements and contractions. Von Cooke und Statham. Colliery Guard. 148 (1934) S. 440/41*. Untersuchungsverfahren. Besprechung der Ergebnisse von Messungen. Gewinne durch allmählichen Wechsel des Querschnittes. Zusammenfassung.

Wirtschaft und Statistik.

The Saar problem. Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 363/64*. Das Saarland und seine Bevölkerung. Industrie und Wirtschaftsbeziehungen. Die Stahl- und Eisenindustrie. Der Kohlenbergbau.

Verkehrs- und Verladewesen.

Verladeeinrichtung für Stückbrikette. Von Oberhage. Glückauf 70 (1934) S. 261*. Beschreibung einer bewährten Einrichtung.

Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

The British Industries Fair. III. Colliery Guard. 148 (1934) S. 393/95*. Rohrverbindungen, elektrische Schalteinrichtungen, Erzeugnisse verschiedener Firmen.

P E R S Ö N L I C H E S .

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Hans-Joachim Raab rückwirkend vom 1. Dezember an auf ein weiteres Jahr zur Übernahme einer Beschäftigung bei der Preussischen Bergwerks- und Hütten-A. G., und zwar zurzeit bei der Generaldirektion in Berlin,

der Bergassessor Husmann vom 1. März an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Beschäftigung bei der Firma Schüchtermann & Kremer-Baum, Aktiengesellschaft für Aufbereitung in Dortmund,

der Bergassessor Graf vom 15. März an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Gewerkschaft Carl-Alexander in Baesweiler, Bez. Aachen,

der Bergassessor Karow vom 1. April an auf weitere neun Monate zur Fortsetzung seiner Beschäftigung bei den Rheinischen Stahlwerken, Abt. Zeche Centrum-Morgensonne in Wattenscheid.

Dem Bergassessor Lange ist die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt worden.

Der Erste Berggrat Wilbrand bei dem Bergrevier Essen 2 ist auf seinen Antrag in den Ruhestand versetzt worden.

Die Bergreferendare Hermann Kriens, Franz Micklinghoff, Kurt Sonnenschein und Paul Schulte-Borberg (Bez. Dortmund) sind zu Bergassessoren ernannt worden.

Der Bergwerksdirektor a. D. Dach, der frühere Leiter der Bergbaugruppe Bochum der Vereinigte Stahlwerke A. G., hat am 24. März die 50. Wiederkehr des Tages seiner ersten Schicht begangen.

Gestorben:

am 20. März in Dortmund der Geh. Berggrat und Oberbergrat i. R. Heinrich Kaltheuner im Alter von 77 Jahren.