

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 3

19. Januar 1935

71. Jahrg.

Abbau mit Hartholz-Wanderkasten.

Von Professor Dr.-Ing. G. Spackeler, Breslau.

Bei allen Versuchen des deutschen Steinkohlenbergbaus, den sogenannten Vollversatz durch Teilversatz mit oder ohne Rippen zu ersetzen, spielt der manchmal aus Eisen, meist aber aus Hartholz errichtete Wanderkasten¹ eine entscheidende Rolle. Damit im Abbau eine feste Firste über den Köpfen der Bergleute erhalten bleibt, muß man beim Rippenversatz das Hangende überall da, wo es nicht sogleich fest auf dem Versatz aufliegt, hereinwerfen. Der Rippenversatz soll ja dazu dienen, das Haupthangende zu beherrschen, es langsam und planmäßig, d. h. möglichst bruchfrei abzusenken, eine Aufgabe, die der sogenannte Vollversatz nicht in gleichem Maße erfüllt. Denn er trägt das Hangende nicht sogleich, erlaubt deshalb eine sehr erhebliche Absenkung der Hangendschichten und führt dadurch zu Überbeanspruchung und Brüchen der Dachschichten. Diese Schwierigkeiten des Vollversatzabbaus müssen sich beim Rippenbau in erhöhtem Maße geltend machen, wenn es nicht gelingt, die Dachschichten zwischen den Rippen hereinzuwerfen. Bei richtig durchgeführtem Rippenbau soll das Haufwerk der hereingeworfenen Dachschichten ebenso wie beim Teilversatz ohne Rippen das Auflager für das langsam sinkende Haupthangende bilden. Gelingt das Hereinwerfen nicht, so treten stark wechselnde Absenkungen und Durchbiegungen der Dachschichten mit den bekannten Zerrspannungen und regellosen Brüchen auf; die Firste über den Köpfen der Bergleute wird gefahrdrohend schlecht. Das planmäßige, d. h. schnelle und vollständige »Bruchwerfen« ist daher Voraussetzung für einen gut geführten Rippenversatzbau.

Eines der wichtigsten Hilfsmittel zur Erreichung dieses Bruchwerfens stellt der Wanderholzkasten dar. Er soll möglichst gleichmäßig und starr ausgeführt, fest an das Hangende angeschlossen und zusammen mit allen übrigen Hölzern gerault werden. Daher der Name »Wanderkasten«. Nur wenn die alte Kastenreihe sowie alle Stempel restlos entfernt sind, kann der Bruch des Hangenden bis an die neue, geradlinig auszurichtende Kastenreihe erfolgen. Im praktischen Betriebe wird aber oft gegen diese Erkenntnis gefehlt. Bei Beginn eines Strebs mit Rippenversatz werden gewöhnlich die nötigen Eichenhölzer für die Wanderkasten bewilligt. Geht ein Kasten verloren, so wird, wie ich mehrfach beobachtet habe, kein neues Eichenholz angefordert, sondern ein Kasten aus Kiefernholz zusammengebaut. Damit ist die Gleichmäßigkeit des Ausbaus gestört, und die Absenkung der einzelnen Teile des Hangenden wird ungleichmäßig. Als Folge entstehen die verderblichsten Beanspruchungen der

Firste, in der Zerrungen und Bewegungen nach dem Punkte der tiefsten Senkung hin unvermeidlich sind. Die Firste wird brüchig und legt sich um so fester auf die Holzkasten, was deren Wiedergewinnung unmöglich macht. Die Verluste an Wanderholzkasten nehmen zu, und der Zustand des Strebs wird immer schlechter.

Bei dieser Bedeutung des Wanderholzkastens und bei der Notwendigkeit seiner sichern und vollständigen Wiedergewinnung erscheint es nützlich, die Erfahrungen und praktischen Winke zusammenzustellen, die der richtigen Verwendung des Wanderkastens dienen. Wertvoll dürfte es dabei sein, auf die Erkenntnisse zurückzugreifen, die in England gewonnen worden sind, in dem Lande, das über viel längere Erfahrungen mit dem Rippenversatzbau und den Wanderkasten als Deutschland verfügt. Ein kürzlich erschienener Aufsatz¹, dessen Zweck offenbar eine Empfehlung des Cookson- oder Meco-Wanderkastens ist, enthält, um diesem Zweck zu dienen, eine klare Zusammenstellung der englischen Erfahrungen, die für die richtige Durchführung des Wanderkastenbaus und damit für das planmäßige Hereinwerfen der Dachschichten zu beachten sind. Im folgenden soll, anknüpfend an diese englischen Darlegungen, versucht werden, die richtige Auffassung vom Wesen und von der Wirkung des Wanderkastens wiederzugeben und darauf praktische Hinweise zu seiner erfolgreichen Verwendung zu stützen.

Der englische Aufsatz stellt zunächst fest, daß der Abbau einen gewissen Mindestfortschritt erfordere. Diese Feststellung ist für die Kennzeichnung des Wesens des Teilversatzbaus mit und ohne Rippen wichtig. Vielenorts werden beide Verfahren als Abarten des Bruchbaus angesehen. Das Unrichtige dieser Meinung ergibt sich aus der Tatsache, daß ein Bruchbau desto besser geht, je vollständiger das ausgekohlte Feld zu Bruch gegangen ist. Das erfordert Zeit. Für den Bruchbau gilt daher der Grundsatz, daß eine bestimmte Abbaugeschwindigkeit nicht überschritten werden darf. Hier ist das Umgekehrte der Fall, denn es handelt sich um die bruchfreie Absenkung des Haupthangenden, wozu eine möglichst flache Absenkungslinie erforderlich ist. Sie wird desto flacher, je schneller der Abbau voranschreitet. Die Firste des Abbaus wird schlecht und die Wiedergewinnung der Holzkasten erschwert, wenn der Abbau nicht schnell genug fortschreitet. Das Hereinwerfen der Dachschichten muß nach der Meinung des Engländers bei richtiger Anwendung der Wanderkasten so schnell und planmäßig erfolgen, daß dadurch der Abbaufortschritt nicht gehemmt zu werden braucht. Auch deutschen Erfahrungen entspricht der Satz, daß

¹ Das oft gebrauchte Wort wandernder »Holzpfiler« vermeide ich bewußt, weil der »Pfeiler« in der Bergmannssprache schon so viel verschiedene Bedeutungen hat, daß es unzuweckmäßig ist, diese Zahl noch zu vermehren.

¹ Colliery Guard. 149 (1934) S. 621.

sich ein schlechtes Hangende zum Nichtwiedererkennen bessert, wenn der Verhiebfortschritt stark gesteigert wird. Es bleibt die zunächst vielleicht erstaunlich erscheinende Behauptung, daß ein schneller Abbaufortschritt auch das regelmäßige Bruchwerfen begünstigt. Tatsächlich ist dies auch in Deutschland mehrfach bei Versuchen beobachtet worden, und es entspricht durchaus der heutigen deutschen Auffassung von den Spannungsvorgängen im Gestein. Je schneller der Stoß vorrückt, desto stärker wächst der Abbaudruck auf die Kohle am Stoß, desto plötzlicher geht auch das Gestein im Hangenden aus der Zone hohen Druckes in die Zone entspannten Gebirges über. Auf diesen Entspannungsvorgang ist aber die Ausbildung der Drucklagen zurückzuführen, die nicht nur im Flöz, sondern auch im Hangenden auftreten und bei gleichgerichtetem Verlauf mit dem Stoß Lösen bilden, an denen auch ein festes Hangende abreißen kann. Ein dickbankiges Hangende, das beim alten, langsamen Abbau auch durch Schießen nicht zum planmäßigen Hereinbrechen zu bringen ist, kann deshalb bei schnellem Verhieb in dieser Hinsicht ein durchaus anderes Aussehen annehmen. Dem Vorschlag, daß man versuchen soll, Schwierigkeiten beim planmäßigen Bruchwerfen oder hinsichtlich der Sicherheit der Firste im Abbau durch schnellern Verhieb zu überwinden, ist demnach zuzustimmen.

Neben dem Mindestabbaufortschritt und der geradlinigen Ausrichtung der Kastenreihe hängt das planmäßige Zubruchwerfen der Dachschichten nach dem englischen Aufsatz von 3 Faktoren ab, und zwar 1. von einem starren, unzusammendrückbaren Ausbau, 2. von der Einheitlichkeit im Ausbau sowie der gleichen Widerstandskraft aller Teile und 3. vom vollständigen und schnellen Rauben aller Kasten und Stempel.

Zu 1. Das Ziel des Rippenversatzes gegenüber dem Vollversatz ist die Verbesserung der Firste im Abbau, da die Absenkung im Bereich der Rippen dem Haupthangenden entsprechend flacher verläuft, und da zwischen den Rippen durch Abreißen der Dachschichten alle Zerrspannungen in diesen gelöst werden. Man muß deshalb dem Engländer zustimmen, wenn er die Starrheit des Ausbaus an die erste Stelle setzt. Nur vollständige Starrheit sichert vor einem Abreißen des Hangenden am Kohlenstoß; jede Nachgiebigkeit des Ausbaus ergibt Absenkungen und Biegungsspannungen des Hangenden, wobei der gefährliche Querschnitt in den Dachschichten (Prinzip des einseitig eingespannten Balkens) am Kohlenstoß (Einspannlager) liegt. Alle Kasten müssen also aus Hartholz oder aus gehärtetem Stahl bestehen. Eigenartigerweise hebt der Engländer dies nicht besonders hervor. Auf Grund seiner längern Erfahrung setzt er es offenbar als bekannt voraus. Selbstverständlich haben Stempel zwischen den Holzkasten nur Zweck, wenn sie ebenfalls starr sind. Erfüllen sie diese Bedingung, so soll gerade die Verbindung von Wanderkasten und Stempel die beste Gewähr für das planmäßige Bruchwerfen bieten. Das ist richtig, wenn die Stempel bei Wegnahme der Wanderkasten in gerader Linie in das Hangende einschneiden. Die meisten der deutschen eisernen Stempel haben dafür aber eine zu große Zusammendrückbarkeit, da sie für Streben mit Vollversatz und erheblicher Absenkung des Hangenden gebaut sind. Die Stempel dürfen keinesfalls auf loses Geröll gestellt oder gar angespitzt

werden. Kappen sollen gerade sein und voll aufliegen. Die Holzkasten müssen das Hangende tatsächlich stützen. Die Größenabmessungen der Wanderkasten sind der Flözmächtigkeit und der auftretenden Belastung anzupassen. Gerade durch die beliebige Wahl ihrer Ausmaße lassen sie sich allen Verhältnissen angleichen. Die Starrheit mindernd wirkt der Aufbau des Kastens auf ein Kohlen- oder Bergepolster, das der Wiedergewinnung dienen soll, aber zu vermeiden ist.

Zu 2. Die Bedeutung der Gleichmäßigkeit des Ausbaus dürfte in Deutschland bisher nicht in gleicher Weise wie die der Starrheit gewürdigt worden sein. Mit Recht hebt der Engländer sie aber nachdrücklich hervor. Zur Erzielung gleicher Widerstandsfähigkeit wird die Verwendung von Stahl empfohlen. Sie ist aber nur dann richtig, wenn zugleich auch die Erfüllung der Bedingung zu Punkt 1, die nötige Starrheit, gewährleistet ist. Das ist nur dann der Fall, wenn nicht ein beliebiges Alt- oder Abfalleisen, sondern ein dem Zweck entsprechender Stahl verwendet wird. Man hat auf deutschen Gruben z. B. häufig beobachten können, daß die Eisenkasten gewissermaßen zusammenknickten, sobald Relativbewegungen des Hangenden gegen das Liegende stattfanden. Die Einzelträger verbogen sich dabei so, daß der Steg nicht mehr rechtwinklig zu Kopf und Fuß stand. Damit hatte der Kasten seine Höhe und seine Widerstandskraft verloren. Andererseits darf der Stahl nicht zu spröde sein. Mehrfach sind z. B. Altschienen infolge starker Überlastung an den Auflagestellen plötzlich gesprungen. Vor allem aber ist die Starrheit des Eisenkastens nur dann gewährleistet, wenn die Auflagerfläche groß genug ist, um ein Einpressen in Sohle oder Firste zu verhüten. Der Kopf von Altschienen bietet eine sehr kleine, daher ungünstige Auflagerfläche für das Hangende. Für Holzkasten ist vierkantbeschnittenes Holz zu verwenden, damit die Auflagerflächen einwandfrei gleich sind.

Auch das schon zu Punkt 1 erwähnte Kohlenpolster unter den Kasten vermindert die Gleichmäßigkeit in der Tragfähigkeit aller Kasten. Die Sohle muß fest und von Feinkohle befreit sein. Starrheit des Ausbaus läßt sich auch durch eiserne oder bei ausreichender Stärke durch hölzerne Stempel erreichen. Die Gleichmäßigkeit einer Stützung des Hangenden wird im allgemeinen nur durch Wanderkasten gewährleistet, weil sich nur bei ihnen eine so große Auflagerfläche schaffen läßt, daß ein Eindringen in Sohle oder Firste völlig vermieden wird. Ein solches Eindringen macht nicht nur die Starrheit, sondern vor allem die Gleichmäßigkeit des Ausbaus hinfällig, die für das planmäßige Abreißen des Hangenden entscheidende Bedeutung hat. Keile, die eingetrieben werden, um den letzten Hohlraum zwischen der obersten Holzlage und der Firste auszufüllen, dürfen nicht am Hangenden eingebracht werden, sondern sind zwischen zwei Lagen zu treiben, so daß die oberste Lage gehoben und mit voller Fläche gegen die Firste gedrückt wird.

Zu 3. Das vollständige Rauben des Ausbaus soll durch die Befolgung einer Reihe praktischer Winke im englischen Aufsatz gesichert werden, die zum Teil auch in Deutschland erprobt, aber noch nicht Gemeingut der Fachleute geworden sind. Als wichtig wird zunächst das planmäßige Vorgehen bezüglich der Reihenfolge des Umsetzens der Kasten bezeichnet. Empfohlen wird ein Umbau in der aus Abb. 1 ersichtlichen Weise,

bei der stets ein Kasten mehr vorhanden ist, als zu einer Reihe gehören. Muß zwecks Zeitersparnis gleichzeitig an mehreren Stellen geraubt werden, so beginne man in der Mitte des Strebs und arbeite mit 2 Mannschaften in entgegengesetzten Richtungen. Zur Erleichterung der Lösung ist die Lösevorrichtung nicht an der Sohle oder Firste, sondern in günstiger Arbeitshöhe anzubringen. Je nach der Flözmächtigkeit

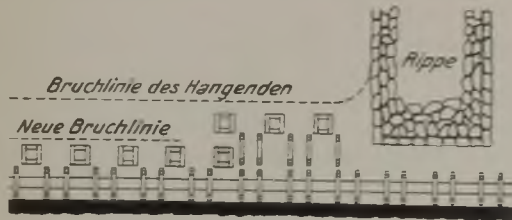


Abb. 1. Planmäßiger Umbau der Wanderkisten.

keit soll sie sich in 1–2 Drittel der Kastenhöhe befinden. Die Lösung beginnt auf der Versatzseite; erst danach kommt die Stoßseite an die Reihe. Besonders zu vermeiden ist der Aufenthalt in der Grenzlinie der Kasten an der Versatzseite, weil es hier zum Abreißen des Hangenden kommen kann. Im praktischen Betriebe hat die Größe der Einzelteile des Kastens sowohl für die sichere Wiedergewinnung als auch für den schnellen und leichten Umbau Bedeutung. Bei flacher Lagerung wird quadratisches Hartholz von 15 cm Dicke empfohlen, dessen Länge mit der Flözmächtigkeit zunimmt. Mindestens soll die Länge 0,6 m betragen und bis 1,8 m Mächtigkeit auf 0,8 m steigen. Bei stärkerem Einfallen ($20-25^\circ$) werden Kasten von rechteckiger Form vorgeschlagen, die im Streichen etwa 0,8 m, im Einfallen aber 1,2 m lang sind.

Großer Wert ist auf schnellen Vortrieb, auf regelmäßiges Vorrücken des Strebs und vor allem auf schnellen Umbau zu legen. Je weniger Zeit vergeht, bis die neue Kastenreihe wieder gerade ausgerichtet steht, desto planmäßiger bricht das Hangende herein. Vor einer Feierschicht soll das Umsetzen der Kastenreihe unbedingt vorgenommen und vollendet sein. Für die schnelle Wiedergewinnung der Kasten ist Vorsorge zu treffen. Bei Eisenkasten hat sich in Deutschland das Hilfsmittel verbreitet, eine mittlere Schiene an der fraglichen Oberflächenstelle einzuölen und dann mit dem dicken Fäustel herauszuschlagen. Für Holzkasten fehlt eine entsprechende Möglichkeit noch.

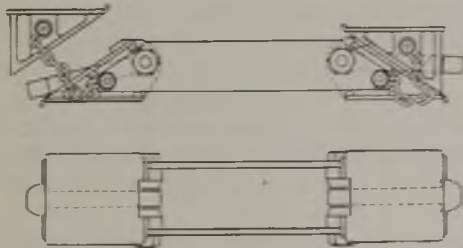


Abb. 2. Cookson- oder Meco-Lösevorrichtung für Holzkasten.

Dafür empfiehlt der Engländer die erwähnte Cookson- oder Meco-Lösevorrichtung, die in den Abb. 2 und 3 wiedergegeben ist¹. Eine Erläuterung dürfte sich erübrigen. Die Lösung erfolgt durch Hochtreiben des Haltebolzens zunächst an der Versatz-, dann an der Stoßseite. Damit das Herausnehmen einer solchen

Lage den Kasten auch tatsächlich zum Zusammenfallen bringt, ist eine Mindesthöhe dafür erforderlich. Sie soll deshalb etwa der Holzhöhe von 15 cm entsprechen. Bei eisernen Kasten sind mindestens über und unter der Lösevorrichtung 15 cm starke Holzlagen einzuschalten, damit sich gute Auflagerflächen ergeben. Sie sind wichtig, weil die Schwierigkeit beim Bau solcher Lösevorrichtungen darin besteht, daß eine genügende Widerstandskraft gegen Verbiegungen der Einzelteile vorhanden ist. Im Steinkohlenbergbau des europäischen Festlandes habe ich bereits ähnlich gebaute Lösevorrichtungen gesehen. Sie waren aber bei weitem zu schwach und drückten sich unter der Last des Hangenden zusammen. Damit verlor der Holzkasten nicht nur seine Lösefähigkeit, sondern auch seine Tragkraft. Vorrichtungen der in den Abb. 2 und 3 dargestellten Art erfordern daher einen hochwertigen Stahl, der trotz Härtung nicht zum Zerspringen neigt.

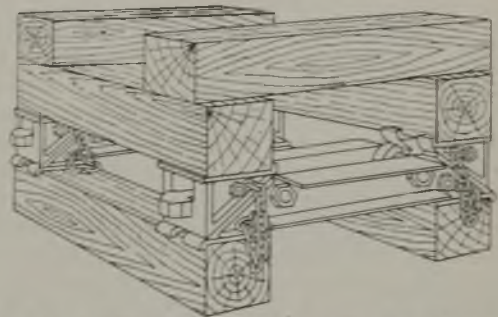


Abb. 3. Wanderholzkasten mit eingebauter Lösevorrichtung.

Der englische Aufsatz kommt zu dem Schluß, daß der Erfolg der Wanderkasten nicht ausbleiben könne, d. h. daß das planmäßige Bruchwerfen gelingen müsse, wenn mit richtigem Material und in richtiger Weise gearbeitet werde. Diese Folgerung bedarf einer Einschränkung. Man wird zunächst geneigt sein, zu glauben, daß ein sehr festes, dickbankiges Hangende die Planmäßigkeit des Bruchwerfens vereiteln würde. Dies ist, wie eingangs dargelegt, nicht der Fall. Bei richtiger Durchführung des Abbaus mit starrem und gleichmäßig tragendem Ausbau in gerader, genügend langer Reihe gelingt das regelmäßige Hereinwerfen auch dicker Sandsteinbänke, wenn der Abbaufortschritt richtig erprobt ist. Fehlt aber dem Ausbau die Starrheit und Gleichmäßigkeit dadurch, daß sich auch breite Holzkasten in die weiche Sohle oder die Firste einpressen, so kann das beste Material usw. nichts nutzen. Vielleicht läßt sich das Übel durch größere Breite der Hölzer beheben. Ferner kann man in der untersten oder den beiden untersten Lagen — gegebenenfalls auch in der obersten — Holz neben Holz legen. Schützt auch dies nicht vor der Einpressung in die Sohle, so ist das Gebirge für den Abbau mit Rippen und Wanderholzkasten ungeeignet. Überall dagegen, wo das Flöz ein genügend festes Hangende und Liegende hat, muß der Abbau mit Rippen und Wanderkasten durchführbar sein, wenn nur der richtige Ausbau in der richtigen Weise verwendet wird.

Zusammenfassung.

Nachdem die Aufgaben der Wanderkasten beim Abbau mit Versatzrippen dargelegt worden sind, werden Hinweise für ihre zweckmäßige Ausführung gegeben, damit sie sich hinsichtlich des Werkstoffes und der Form den Anforderungen anpassen.

¹ Über eine ähnliche Vorrichtung ist hier bereits berichtet worden, Glückauf 68 (1932) S. 1088.

Grenzen der Druck- und Temperaturbeanspruchung von Koksofenwänden.

Von Dr.-Ing. Dr. phil. C. Koeppel, Alsdorf.

(Schluß.)

Verhalten der Silikasteine im Koksofenbetrieb.

Je einheitlicher der Kristallaufbau eines Silikasteins beschaffen ist und je gleichmäßiger die amorphe Grundmasse das kristalline Netzwerk umschließt, desto höhern Belastungen vermag der Baustoff bei hohen Temperaturen standzuhalten. Die wirklichen Festigkeitswerte ergeben sich dann aus der Viskosität der silikatischen Schmelzmasse und der Bindekraft, die zwischen den Kristallen und der Schmelze ausgeübt wird. Beide Bedingungen sind beim Beginn der Koksofenreise unvollständig erfüllt. Die Viskosität einer reagierenden Schmelzmasse ist niedrig, ihre innere Bindekraft daher geschwächt und ihr Mengenanteil an der Zusammensetzung eines Steines in den Reaktionszonen verhältnismäßig hoch. Bis zur beendeten Stabilisierung ihres Materialgefüges ist die mechanische Widerstandsfähigkeit einer Koksofenwand also geschwächt. Daher finden Verformungen, Ein- und Ausbauchungen und Beschädigungen an den Heizwänden auch weniger häufig in der zweiten Hälfte einer Ofenreise statt als gerade am Anfang, im ersten Jahre, sogar in den ersten Monaten nach dem Anheizen und der Inbetriebnahme einer neuen Ofen-Gruppe. Dies gilt in besonderem Maße auch für Teilreaktionen, die durch das Aufklaffen von Fugen, durch Rohgasübertritte, Sauerstoffeinzug infolge undichter Türen, das hohe örtliche Überhitzungen einleitende Graphitabrennen aus den Kammern usw. stattfinden können. Die auf diese Weise durch ungleiche Vergütungsgrade verursachten Gefügespannungen sind der Grund für das an vielen Öfen bald nach der Inbetriebnahme zu beobachtende Abplatzen von Steinecken und -kanten aus den Kammerwänden. Auch wenn keine Formzerstörungen der Wände erfolgen, finden Gase und Dämpfe, Kohlenstoff und flüssige Schlacken durch Gefügerisse ihren Weg in das Wandsteininnere, wo sie durch die Bildung eutektischer Schmelzen gleichfalls zur Schwächung der Standfestigkeit einer Koksofenwand beitragen.

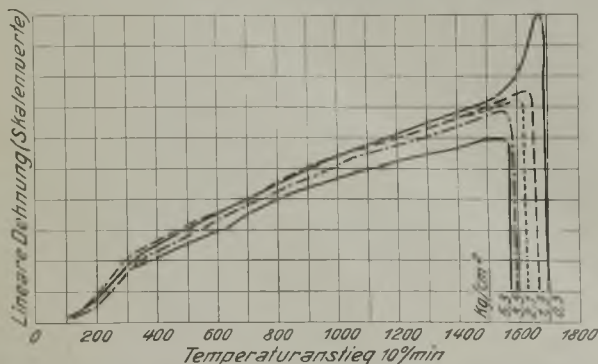


Abb. 10. Druckerweichungsverhalten eines Kristobalitestones bei verschiedener Belastung.

Betrachtet man das Druckerweichungsverhalten eines unvollständig vorgebrannten Silikasteins an Hand der im Versuchsofen ermittelten Temperatur- und Belastungskurven, so findet man die Wirkung der vorübergehenden Gefügerstörung durch Nachumwandlungen bestätigt. In den Abb. 10 und 11 wird

das Druckerweichungsverhalten bei verschiedener Belastung zweier Silikasteine gezeigt, von denen der erste noch größere Mengen unveränderten Quarzes neben einer Hauptmasse von Kristobalit enthält (spezifisches Gewicht 2,356), während der zweite aus vorwiegend tridymitischen Kristallen besteht (spezifisches Gewicht 2,319). Mit steigender Temperatur und Belastung tritt in beiden Steinen eine Volumverkleinerung ein, die beim Kristobalitestein einen größeren Umfang annimmt als beim Tridymitstein.

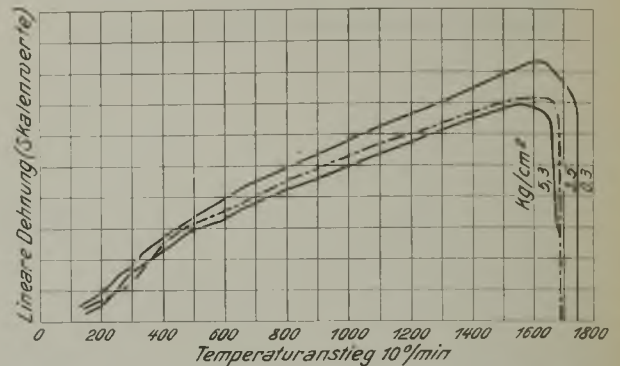


Abb. 11. Druckerweichungsverhalten eines Tridymitsteines bei verschiedener Belastung.

Kurz vor der haltlosen Erweichung ist am gering belasteten Kristobalitestein (Abb. 10) außerdem das bekannte Treiben vieler Silikasteine zu erkennen, das darauf schließen läßt, daß sich Reste unveränderten Quarzes beim Eintritt in sehr hohe Temperaturen fast augenblicklich noch in Kristobalit umgewandelt haben, ein Vorgang, der dann auch im trocknen Zustande, also ohne vorangegangene Lösung in einer Silikatschmelze vor sich gehen kann¹. Die gleichzeitig erfolgende Volumausdehnung des Steines zerreißt das Gefüge, denn sie überschreitet das Bindevermögen der Schmelzmasse, und der Körper sinkt unter einer Last von 5,3 kg/cm² schon bei 1570° in sich zusammen. Mit der gleichen Deutlichkeit kommt der Einfluß der innern Gefügerstörung auch beim Dehnungsversuch an beiden Steinarten zum Ausdruck, der die einer bestimmten Temperaturstufe entsprechende lineare Dehnung eines Steines wiedergibt. In den Abb. 12 und 13 sind die beim linearen Ausdehnungsversuch unter verschiedenen Belastungen an denselben Steinen ermittelten Ergebnisse wiedergegeben. Die einer Versuchsreihe von Dale² entstammenden Darstellungen veranschaulichen diesen innern Zerstörungsvorgang sehr deutlich in seiner Abhängigkeit von der Außenbelastung.

Als ein besonderer Vorteil des Silikasteines bei der Druckerweichung gilt allgemein das enge Zusammenfallen des Punktes restloser Erweichung mit dem des beginnenden Absinkens der Steinmasse. Diese Feststellung darf für den Koksofen, in dem alle physikalischen Veränderungen normalerweise außerordentlich langsam und stetig verlaufen, nicht zu der Ansicht führen, daß eine Erweichungsspanne bei Silika-

¹ Fenner: Die verschiedenen Formen der Kieselsäure und ihre wechselseitigen Beziehungen, Amer. J. Sci. 36 (1913) S. 359.

² Dale: Der Einfluß der Temperatur auf die mechanischen Eigenschaften von Silikaerzeugnissen, Trans. ceram. Soc. 27 (1927/28) S. 23.

steinen überhaupt fehlt. In Abb. 14 sind für die Steine, deren Druckerweichungsverhalten die Abb. 10 und 11 zeigen, die beträchtlichen Abstände zwischen beginnender und restloser Druckerweichung in Abhängigkeit von der auf sie einwirkenden Belastung einander gegenübergestellt. Für den Eintritt von

lich getrennten Abschnitten vor sich. Während der ersten Erweichungsphase schmilzt nur die viskose Bindemittelsubstanz, und erst bei weiterer Belastung desselben Körpers erfolgt nach einem bestimmten Zeitabstand als zweite Phase das Zusammensinken auch des kristallinen Netzwerkes. Die viskose Masse, die zuerst nachgegeben hat, dringt nach ihrer Verflüssigung in die Porenräume der noch plastischen Masse ein, so daß sich deren Kristallgrenzflächen einander nähern und der Körper in seinem Volumen abnimmt. Es folgt ein Zustand der Verhaltung,

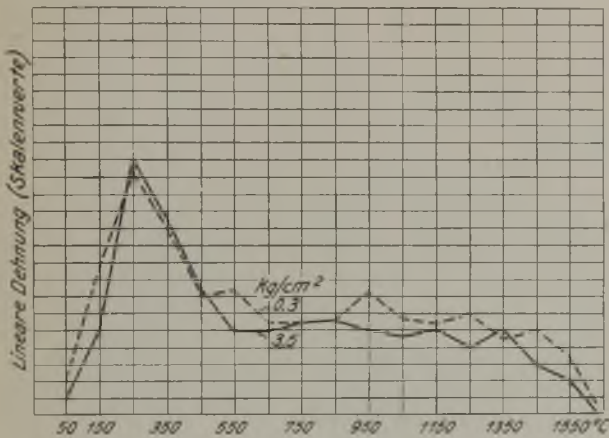


Abb. 12. Lineare Dehnung eines Kristobalitsteines in ansteigenden Temperaturintervallen.

Formveränderungen an Koksofenwänden ist, dieser Darstellung entsprechend, also nicht der obere, sondern immer nur der untere Erweichungspunkt eines Silikamaterials bestimmend. Aus Abb. 14 geht ferner hervor, daß die Erweichungsspanne eines unvollständig umgewandelten Erzeugnisses mit wachsender Außenbelastung zunimmt, während sich ein überwiegend tridymitischer Stein in dieser Hinsicht nur wenig verändert. Denkt man sich beide Kurvenlinien von Stein 2 bis auf eine Belastung von 10 kg je cm², mit der an hohen Koksöfen mit ungeteiltem Türrahmen stets gerechnet werden muß, weiter ausgezogen, so würde diese Druckspannung höchstwahrscheinlich bereits eine Erweichungsspanne von 150° abgeben.

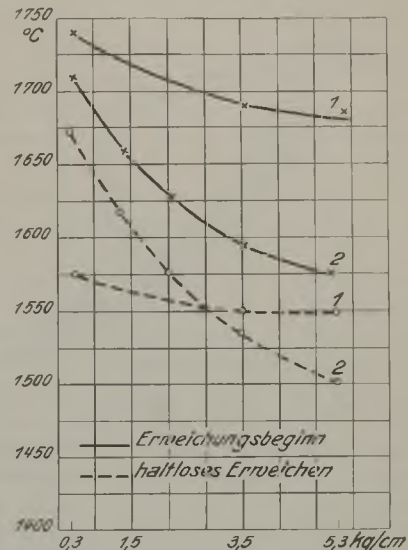


Abb. 14. Erweichungsintervalle eines Tridymitsteines (1) und eines Kristobalitsteines (2).

während dessen die Fremdlast überwiegend von dem plastischen Netzwerk getragen wird. Erst bei abermaliger Druck- und Temperaturerhöhung wird auch die Festigkeitsgrenze der plastischen Kristallmasse erreicht, und schließlich tritt der als haltlose Druckerweichung bezeichnete Vorgang ein. In Abb. 15 ist dieser zweistufige Ablauf der Druckerweichung schematisch zur Darstellung gebracht. Die Dauer des Zustandes der Verhaltung, mit andern Worten der Teilerweichung, ist abhängig von der Natur des Bindemittels und den Mengenverhältnissen, in denen die plastische und die viskose Substanz eines Steines auftreten. Je lebhaftere Lösungsreaktionen sich außerdem in einer Schmelze abspielen – und diese sind beim Silikastein von der Höhe des Anteils unbeständiger Zustandsformen, also von seinem Umwandlungsgrade abhängig –, desto tiefer sinkt ebenfalls der Erweichungspunkt einer bindenden Schmelzmasse.

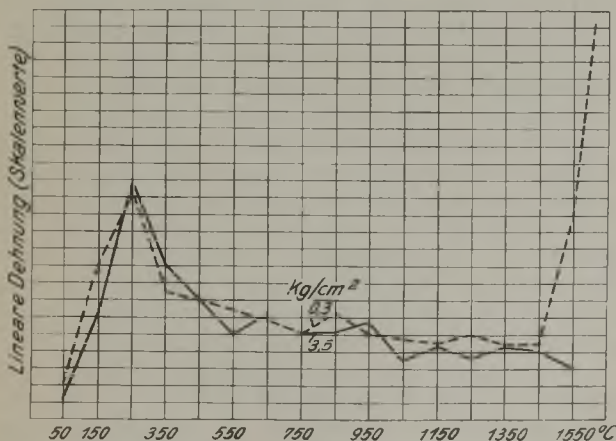


Abb. 13. Lineare Dehnung eines Tridymitsteines in ansteigenden Temperaturintervallen.

Man kann sich die für den Koksöfen so verhängnisvolle Eigenschaft der partiellen Druckerweichung aller feuerfesten Steine wie folgt erklären. Auf Grund der ungleichartigen Zusammensetzung des Silikasteines aus dem kristallinen eigentlichen Netzwerk und einer amorphen Schmelzmasse geht der Ablauf des Druckerweichungsvorganges in zwei zeit-

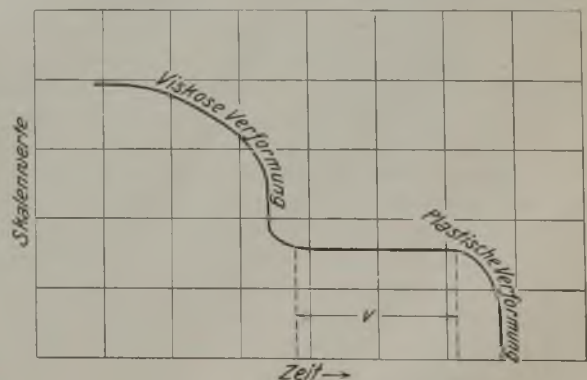


Abb. 15. Schematische Darstellung des Druckerweichungsvorganges bei feuerfesten Steinen.

Hat die amorphe Phase eines Silikasteines den viskosen Zustand einmal überwunden, d. h. sind alle unbeständigen Zustandsformen des Quarzes in beständige Kristallgitter übergeführt, dann tritt mit der Erhärtung der amorphen Steinmasse auch eine beträchtliche Erhöhung ihrer mechanischen Festigkeitseigenschaften ein¹. Dieser Vorgang (Abb. 16) spielt bei der hohen Verfestigung des Tridymitgefüges eine wichtige Rolle.

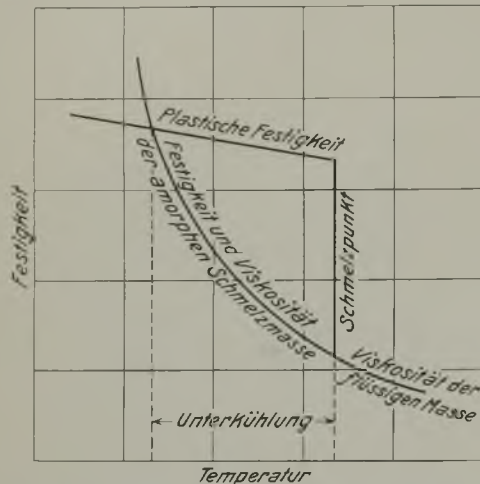


Abb. 16. Gefügeverfestigung von Tridymitsteinen nach Beendigung der Kristallreaktionen.

In beiden Steinsorten der Abb. 14 setzten endlich mit dem Eintreten in hohe Temperaturen neue, lebhaftere Umwandlungsreaktionen ein. Bei einem Tridymitstein (Stein 1 in Abb. 14) liegt die untere Grenze für den Beginn einer Gefügeveränderung bei 1470°. Ein Kristoballitstein (Stein 2 in Abb. 14) tritt weit unterhalb dieser Grenze schon in Reaktionen ein, da er infolge seines unbeständigen Kristallaufbaus die fehlende Tridymitbildung nachzuholen hat. Trotz der verhältnismäßig breiten Erweichungsspanne des Steins 1 wird sein Erweichungsbeginn innerhalb praktisch auftretender Belastungen die 1470°-Grenze also nicht unterschreiten. Anders verhält sich der Kristoballitstein, der unter einem Flächendruck von 6 kg/cm² kaum noch standzuhalten vermag und bei noch ein wenig höherer Belastung innerhalb der Arbeitstemperaturen eines Koksofens bereits versagen wird.

Zu den auf Minderung der Druckfestigkeit abzielenden Dehnungsspannungen einer Koksofenwand gesellen sich eine Vielzahl chemischer Zerstörungsvorgänge, deren mittelbare Wirkungen in der gleichen Richtung liegen.

Durch Zersetzung der im Kohlenwaschwasser enthaltenen Eisenchloride findet Eiseneinwanderung in tieferliegende Steinschichten statt, wobei sich Karbonyl ablagern. Diese wirken katalytisch auf die Bildung von Silikatschmelzen, so daß die zu äußerst an der Kammerwand gelegenen Steinschichten eine beschleunigte Tridymitbildung erfahren. Daneben tritt eine Übersättigung an kolloidalen Tridymit führender Grundmasse von niedrigem Schmelzpunkt ein, so daß die angeschlackten Steinschichten entweder versintern oder ihre Schmelzmasse zum Teil ausläuft. Beide Vorgänge können an einem Wandsteinmaterial derselben Kammer zu gleicher Zeit beobachtet werden.

¹ Dale: Einige Irrtümer, die bei der Normung der Druckfeuerbeständigkeitsprobe feuerfester Steine zu vermeiden sind, und ein Vorschlag zur Normung, Trans. ceram. Soc. 24 (1924/25) S. 216.

Tonerde, die sich aus der Kohle ebenfalls in größeren Mengen anreichern kann, reagiert mit Soda und Kieselsäure schon bei Temperaturen um 1000° unter Bildung leicht flüssiger Silikatschmelzen. Das im Kohlenwaschwasser enthaltene Kochsalz verflüchtigt sich oberhalb von 800° und wird durch Hydrolyse mit Wasserdampf nach der Formel $2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl}$ in Soda übergeführt. Die freiwerdende Salzsäure bildet mit den Pyriten der Kohle wiederum Ferrochlorid und mit Ammoniak Ammoniumchlorid, so daß als Endergebnis die korrodierenden Verbindungen NaCl , Na_2CO_3 , FeCl_2 und NH_4Cl entstehen, die sämtlich in das Silikamauerwerk einzudringen trachten und dort mit Kieselsäure in Reaktion treten. Obwohl die Korrosionsbeständigkeit eines Silikasteines bemerkenswert hoch ist, findet daher, durch Kapillaranziehung unterstützt, auf die Dauer auch im Koksofen eine Anschlackung der Wände statt, die bis zu 10% der ursprünglichen Wandsteinstärke erreichen kann. Die chemische Zusammensetzung der etwa 6–7 mm stark angeschlackten Schicht eines Silikasteines, der 1½ Jahre im Feuer gestanden hat, ist nachstehend angeführt. Zum Vergleich sind zwei von Green¹ angegebene Analysenwerte angefügt.

	Angeschlackte kammerseitige Wandsteinschicht		Werte nach Green	
	%	%	%	%
Kieselsäure . . .	92,40	(- 1,28)		
Eisenoxyd . . .	1,76	(+ 1,28)	2,80	(+ 1,30)
Tonerde	1,96	(+ 0,76)		
Kalk	1,40	(- 1,60)		
Magnesium . . .	0,09	—		
Alkalien	1,68	(+ 0,85)	3,80	(+ 3,26)
Glühverlust . . .	0,71	(+ 0,47)		

Jedem Keramiker ist bekannt, daß Segerkegel-Schmelzprüfungen nur in oxydierender Atmosphäre ausgeführt werden dürfen, da sich in reduzierender Atmosphäre fehlerhafte Beträge ergeben, die um 100° und mehr unter den tatsächlichen Feuerfestigkeitswerten liegen können². Diese Tatsache erklärt sich aus der Rolle des Eisenoxys, das fast in allen keramischen Massen enthalten ist und in reduzierender Atmosphäre bei hohen Temperaturen in seine Oxydulform übergeführt wird. Eisenoxydul reagiert mit Kieselsäure und bildet Eisenoxydulsilikate mit ebenfalls sehr niedrigen Schmelzpunkten. Als außerordentlich wirksames Reduktionsmittel für Eisenoxyd ist im Koksofen molekular gespaltener Wasserdampf ständig zugegen. Oberhalb von 366° nimmt Wasserdampf bekanntlich gasförmige Eigenschaften an und zerfällt nach der Gleichung $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \text{H}_2\text{O}_2$ oder in eine besonders stark reduzierende Form entsprechend $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H} + \text{OH}$. Ein über die normalen geringen Verunreinigungen des Rohquarzits hinausgehender Eisengehalt ist daher, auch wenn er im Prüfofen noch keine nachteiligen

¹ Green: Betrachtungen über die Eigenschaften von Silika- und Schamottesteinen für die Kokereindustrie, Gas J. 181 (1928) S. 65.

² Vickerts und Theobald: Der Einfluß oxydierender und reduzierender Atmosphären auf feuerfestes Material, Trans. ceram. Soc. 24 (1924/25) S. 66; Loesers Ber. f. Keramik 17 (1910) H. 3; Bradshaw und Emery, Trans. ceram. Soc. 21 (1921/22) S. 117.

³ Die Voraussetzungen für den Atomzerfall, kurzwellige ultraviolette Strahlen, Elektronenentladungen und die Anwesenheit eines schwerschmelzbaren mineralischen Oxyds als Katalysator, sind nach Green (a. a. O.) beim Koksofen in vollkommener Weise vorhanden.

Eigenschaften zu erkennen gibt, im Koksofenwandsteinmaterial unter allen Umständen zu vermeiden.

Gesichtspunkte für die zweckmäßige Wahl und Behandlung des Ofenbaustoffes.

Die mannigfachen physikalischen und chemischen Zerstörungseinflüsse, denen die feuerfesten Erzeugnisse in Koksofenwänden dauernd unterworfen sind, verlangen als Wandsteinmaterial nur den allerbesten und in jeder Beziehung widerstandsfähigsten Baustoff, der zugleich den höchsten Sicherheitsgrad gegen mechanische Überlastungen verbürgt. Ein Versagen des Silikasteins in der Kammerwand bleibt erfahrungsgemäß in seinen Folgeerscheinungen selten auf die Fehlerstelle beschränkt, sondern es greift über kurz oder lang auch auf andere empfindliche Bauteile des Koksofens über und zieht am Ende sein vorzeitiges Ausfallen aus der Ofengruppe nach sich, ganz abgesehen von den Verlusten an wertvollen Destillationserzeugnissen, die mit dem Schadhafwerden von Kammerwänden einhergehen.

Den besten Baustoff für Koksofenkammern stellt der Tridymitstein dar. Er geht unterhalb von 1470° keine kristallinen Veränderungen mehr ein und ist frei von allen Gefügespannungen, die an unvollständig umgewandelten Steinen leicht zu Formveränderungen der Heizwände führen können. Seine Herstellung ist wegen des größeren Brennstoffverbrauches teurer als die gewöhnlicher Kristobalitsteine, jedoch kommt diesem Preisunterschied im Vergleich zum Anschaffungswert eines Koksofens keine entscheidende Bedeutung zu. Ein Koksofen, dessen Wände aus Tridymitsteinen bestehen, ist gegen Überhitzungen im Betriebe nahezu unempfindlich, und er wird Druckerweichungen der höchstbeanspruchten Wandflächen sowie Kantenabplatzungen durch thermische Stöße kaum erleiden. Dazu kommt der Vorteil erhöhter Wärmeleitfähigkeit und Abriebfestigkeit sowie eine größere Widerstandsfähigkeit gegen Schlackenangriffe, als sie gewöhnlichen Silikasteinen eigen ist¹. Eine Koksofenwand aus Tridymitsteinen kann ohne Bedenken mit Heizzugtemperaturen von 1430 bis 1450° betrieben werden, während man sonst mit Rücksicht auf die Haltbarkeit der Wände die 1400°-Grenze nur ungern überschreitet. Das besonders gefährliche Heißwerden der Ofenkammern durch Undichtwerden der Türen oder durch Überheizung bei Betriebsunterbrechungen, das eine stete Gefahr für

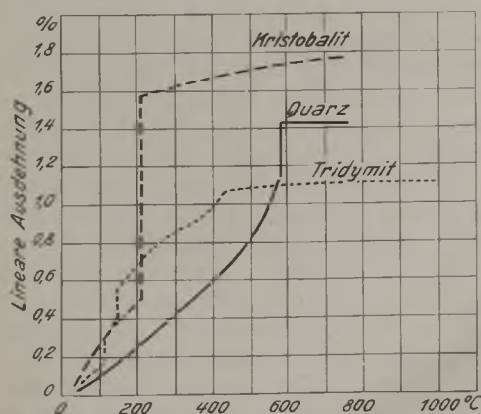


Abb. 17. Ausdehnungskurven der Kieselsäuremodifikationen nach Travers und de Goloubinoff.

¹ Dies gilt nach dem Gesagten nur für den Koksofen, also nicht für den Siemens-Martinofen.

den Koksofen bedeutet, vermag eine Wand von einheitlichem kristallinem Gefüge ohne erheblichen Schaden zu überstehen. Nach dem bekannten Schaubild von Travers und de Goloubinoff¹ (Abb. 17) läßt sich eine aus Tridymitsteinen bestehende Koksofenwand auch verhältnismäßig einfach anheizen, so daß besonders für Instandsetzungen an Koksofenwänden, bei denen die erforderlichen Anheizzeiten fast niemals eingehalten werden können, nur die Verwendung von Tridymitsteinen anzuraten ist. Dem erleichterten Anheizen entspricht eine vereinfachte Außerbetriebsetzung, wodurch sich zwei Vorteile bieten, die für den Betrieb mit Silikawänden nicht hoch genug zu veranschlagen sind.

Die Höchstgrenze für das spezifische Gewicht von Koksofenwandsteinen dürfte bei dem Tridymitstein etwa 2,31 betragen, wobei Einschlüsse unveränderten Quarzes selbst in geringsten Mengen zu vermeiden sind. Beim Ausdehnungsversuch und bei optischen Prüfungen sollte das Vorhandensein von Quarz im Koksofenwandsteinmaterial nicht mehr festzustellen sein. Die im Normenblatt für Koksofenwandsteine (DIN 1089) für das spezifische Gewicht aufgestellten Gütevorschriften lauten: 80% der Einzelwerte dürfen 2,38 nicht überschreiten; kein Wert darf über 2,40 liegen. Die Unzulänglichkeit dieser Gütevorschrift für Koksofenwandsteine ergibt sich ohne weiteres aus den vorstehenden Ausführungen.

Gleich dem Stahlwerker, der seit langem regelmäßig die Güte der verbrauchten feuerfesten Stoffe überwacht, sollte auch der Koksöfner bestrebt sein, sich durch eigene Untersuchungen möglichst häufig und vollständig ein Bild von den Eigenschaften der für den Bau seiner Koksöfen verwendeten Silikasteine zu verschaffen. Eine kurz befristete Gewährleistung der Baufirma nützt später nichts mehr, wenn ein Koksofen durch Verwendung ungeeigneten Baustoffes anstatt nach 12 Jahren vielleicht schon nach 8 Jahren unbrauchbar geworden ist. Die oft harmlos erscheinenden Schäden, die Koksöfen während ihrer ersten Betriebsmonate häufig erleiden, machen sich in der Regel erst Jahre später nach Auswirkung aller Zerstörungerscheinungen vollständig geltend. Bei jedem, selbst einem unerheblichen Bezuge von Koksofenbausteinen wird sich die Beschaffung eines kleinen Untersuchungssofens lohnen, wenn man dadurch mit Hilfe einfacher Ausdehnungsmessungen an Probestücken unzureichende Sendungen als solche erkennen und ihren Einbau vermeiden kann. In diesem Punkte verfährt man in England seit Jahren zweckmäßiger. Die genaue Prüfung jeder Wagenladung auf ihr spezifisches Gewicht und ihr Ausdehnungsverhalten bedeutet dort auf Kokereien wie auf Gaswerken häufig eine Selbstverständlichkeit. Eine den Gütevorschriften nicht genau entsprechende Steinladung wird dem Lieferer zur Verfügung gestellt, und nach dem Urteil der Schiedsuntersuchung kommt keine weitere Verhandlung in Frage. In Deutschland gibt es nur wenig Steinfabriken, die ausschließlich Findlingsquarzite für die Herstellung handelsüblicher Silikasteine verwenden. Meistens findet wegen der Erschöpfung der Findlingslagerstätten eine Mischung von Felsquarziten, Sanden u. dgl. statt, die an sich wenig zu bedeuten haben würde, sofern man sich darüber klar ist, daß ein hochwertiger Umwand-

¹ Travers und de Goloubinoff: Beitrag zum Studium der Silikasteine. Dilatometrische Untersuchung, Rev. Métallurg. 23 (1926) S. 27 und 117.

lungsgrad eines solchen Erzeugnisses um so mehr die unerläßliche Voraussetzung für seine Eignung als Koksofenwandstein bildet. Die Kenntnis der verwendeten Rohstoffe und ihrer Umwandlungseigenschaften kann dem Koksöfner überdies die Möglichkeit bieten, manchem Schaden, der durch Schematisierung der Anforderungen an Koksofensteine entsteht, rechtzeitig vorzubeugen, indem er die Behandlung einer Ofengruppe bei und nach dem Anheizen dem benutzten Baustoff anpaßt. Grundsätzlich sollte man es jedoch vermeiden, der Rohmasse für Koksofenwandsteine als Magerungskorn, d. h. in Korngrößen von mehr als 1,5–2 mm, Felsquarzite zuzusetzen.

Jede nachträgliche Vergütung eines schlecht umgewandelten Silikaerzeugnisse im Betrieb stellt infolge der Schwächungen des Gutes während des Umkristallisationszustandes ein Wagnis dar. Erstens wird in der Regel zu früh gefüllt, wodurch sich die Hälfte des Mauerwerks wieder so tief abkühlt, daß ihre Vergütung in Tridymit eine dauernde Materialschwächung hervorruft, und zweitens fallen die stärksten Umwandlungsreaktionen, die der Silikastein überhaupt durchmacht, mit den Betriebszeiten zusammen, die an die Standfestigkeit der Ofenwände die höchsten Anforderungen stellen, nämlich dem Leistungs- und dem Syndikatsnachweis. Es ist eine Erfahrungstatsache, daß während dieses sehr frühzeitigen scharfen Betriebes der Koksöfen bereits die ersten schweren Krankheiten — oft nur »Schönheitsfehler« genannt — in den Kammerwänden auftreten.

Um einer Gefährdung von Koksofenwänden durch Überanspannung der Ankerständer möglichst vorzubeugen, muß man die Außenbelastung der Wände so niedrig halten, wie dies praktisch eben noch zulässig ist. Eine Einspannung von 24–26 t je Kammerwand hat sich für den 4-m-Ofen bei ungeteilten Türrahmen als völlig ausreichend erwiesen¹. Bei einem hohen Ofen ist es auch nicht notwendig und sogar falsch, einen starken Ankerständer zu zwingen, sich in seiner vollen Länge der durch verschiedene Wärmedehnung verursachten Außenkrümmung des Ofens anzulegen. Man wird im Gegenteil an schwerprofilig verankerten Koksöfen anfangs besser einen spaltförmigen Zwischenraum zwischen Ankerständer und Regenerator freilassen, der später nach dem Anheizen lose vermauert werden kann. Eine genaue Überwachung der Ankereinspannung durch Zwischenpacken von Spiral- oder Tellerfedern, Lasthebeln und ähnlichen Meßvorrichtungen an Stelle der veralteten Blei- und Holzunterlagen ermöglicht außerdem, ohne umständliche Auslotungen und Berechnungen die Belastungsverhältnisse an einer Ofenwand jederzeit zu überblicken und nach Bedarf auf einfachste Weise zu regeln. Eine gefühlsmäßige Einstellung der Ankerschrauben ohne Benutzung von Spannungsanzeigern ist bei hohen Koksöfen stets mit Gefahren für den Ofen verbunden. So genügen an einem ungefederten runden Queranker von 40 mm Dmr. beispielsweise 2,7 mm Mehranspannung, das sind nur 0,6 Gewidgänge, um die Druckspannung des zugehörigen Ankerständers um volle 20% zu vergrößern. Durch eine ständige Spannungsprüfung wird sich daher mancher Schaden vermeiden lassen, der früher durch mangelnde Kenntnis der im Innern einer Koksofenwand auftretenden Druckspannungen entstanden ist.

¹ Die Beobachtungszeit umfaßt 1 1/2 Jahre.

Zusammenfassung.

Die Durchbiegungen der Ankerständer eines Koksofens vermitteln einen Einblick in die auf den Kammerwänden lastenden Dehnungsspannungen und in ihre senkrechte Verteilung. Je nach der Bewehrung der Ofenköpfe entstehen bei gleichen Ankerdurchbiegungen Druckspannungen, die sich im Gesamtumfang und in der Höhe der auftretenden Belastungsspitzen stark voneinander unterscheiden. Der geschlossene gußeiserne Türrahmen bzw. dessen Stirnplatte bewirken eine besonders ungünstige Aufnahme der Dehnungsspannungen einer Koksofenwand und setzen die Nachgiebigkeit des Verankerungssystems um nahezu 60% herab. Zugleich entstehen im Innern einer Koksofenwand Querkräfte zur Hauptdehnungsspannung, die bei hoher Einspannung bis an die Knickgrenze der Läuferreihen führen können. Gibt das Steinmaterial nicht in sich nach, so tritt der Angriffsrichtung der Querkräfte entsprechend die Knickung ganzer Wandsteinlagen nach der Senkrechten hin ein.

Die in den Heizwänden eines hohen Koksofens auftretenden waagrechten Flächendrücke erreichen bei starker Verankerung Spannungsgrade, denen die Widerstandskraft eines nur den genormten Gütebedingungen entsprechenden Silikamaterials nicht mehr genügt. Infolge ungleicher Reaktionsbedingungen in verschiedenen Lagen eines im Feuer stehenden Silikasteins können durch Nachwachsen, und zwar nur von Schichten eines Wandsteines, besonders hohe Druckspannungen gegen die Ankerständer auftreten, deren Spitzen sich rechnerisch nicht mehr erfassen lassen. Die Ursache dieser Spannungsaufteilung ist in der Verwendung unvollständig umgewandelten Silikamaterials sowie in der vorzeitigen Füllung der Öfen nach dem Anheizen begründet, wodurch dem Koksofenwandstein die Möglichkeit genommen wird, die zur Vergütung seines Gefüges notwendigen Kristallreaktionen rechtzeitig nachzuholen. Die an den durch Kristallreaktionen geschwächten Heizwänden vorgenommenen Leistungsnachweise führen dann häufig zu Wandfehlern, die nach längerer Betriebszeit das vorzeitige Ausfallen einzelner Öfen zur Folge haben können.

Eine besondere Rolle fällt im neuzeitlichen Koksofenbau den Erscheinungen der Druckerweichung feuerfester Materialien zu. Mit zunehmenden Flächendrücken erweitert sich bei den meisten Silikasorten der Abstand zwischen den Punkten der beginnenden und der vollständigen Druckerweichung, so daß der Erweichungspunkt des Silikamaterials bei starker Ankereinspannung bis in den Bereich der Arbeitstemperaturen eines Koksofens sinken kann. Für den Koksofenwandstein ist die Lage des Temperaturpunktes der nur partiellen Druckerweichung allein entscheidend, mit dessen Erreichung waagrecht Knickungen der Wände in Form von Ein- und Ausbauchungen einsetzen. Durch mannigfache chemische Gruppen- und Einzelreaktionen, die auf die Entstehung eutektischer Silikatschmelzen mit niedrigen Schmelzpunkten abzielen, erfährt der Koksofenwandstein weitere Einbußen an seiner mechanischen Festigkeit.

Als geeignetster Koksofenwandstein gilt der Tridymitstein, der keinerlei Gefügeveränderungen

innerhalb der Arbeitstemperaturen von Koksöfen mehr erleidet und die gefährlichen trocknen Umwandlungsreaktionen von unveränderten Quarzbestandteilen ausschließt, die bei schnellerem Temperaturanstieg unter Außenbelastung zu Sprengungen des Kristallgefüges führen können. Es wird vorgeschlagen, aus nicht völlig einwandfreiem Silikamaterial erstellte Kammerwände vor ihrer Inbetriebnahme bei Temperaturen um 1400° nachzuvorgüten. Ein derartig behandelter und im Gefüge ausgeglichener Kammerwandstein weist eine erhöhte mechanische Widerstandsfähig-

keit auf und läßt im Betriebe höhere Durchsatzleistungen zu.

Um eine Koksöfenwand vor unvorhergesehenen Spannungsüberlastungen zu bewahren, muß man die Ankereinspannungen grundsätzlich so niedrig halten, wie dies irgend zulässig ist, damit die Wand ihre Dehnungsspannungen ohne Schaden in sich aufzunehmen vermag. Die regelmäßige Messung und Beobachtung der Ankereinspannungen bilden eine wesentliche Voraussetzung für die Erhaltung gesunder und dichter Ofenwände.

Die westdeutsche Schwerindustrie im Wiederanstieg.

Von Dr. Hans Meis, Essen.

In dem Bild des, wenn auch verlangsamten, Aufschwungs, das die Weltwirtschaft im ganzen im vergangenen Jahr bot, nimmt Deutschland eine Sonderstellung ein. Die Entwicklung der Volkswirtschaften ist im einzelnen recht verschiedenartig verlaufen, was zum guten Teil aus den voneinander stark abweichenden Mitteln einer neuen Wirtschaftspolitik, wie Arbeitsbeschaffung, Währungsabwertung, Kontingentierung und Devisenbewirtschaftung, abzuleiten ist. So haben sich nach den jüngsten Untersuchungen des Statistischen Reichsamts¹ von 56 erfaßten Volkswirtschaften — gewogen an ihrem anteilmäßigen Außenhandelsvolumen — 39% im Aufschwung, 33% im Zustand der Erholung, 19% in der Depression und 9% in rückläufiger Entwicklung befunden. Von den 14 Industrieländern hatten nur 4 Aufschwung oder hohen Geschäftsgang zu verzeichnen, nämlich Deutschland, Großbritannien, Schweden und Japan, von denen wiederum Deutschland entwicklungsmäßig führend ist, während Japan die Aufwärtsbewegung im großen und ganzen bereits hinter sich haben dürfte und bei großen Umsätzen bereits Anzeichen konjunktureller Spannungen erkennen läßt. Im Zustand der Depression verharren Belgien, die Niederlande sowie die Schweiz. Frankreichs Entwicklung ist sogar rückläufig. Es sind die kostenmäßigen und preislichen Schwierigkeiten der Goldblockländer, die hier typisch zum Ausdruck kommen.

Die Sonderstellung Deutschlands prägt sich vor allem in der Gestaltung des Beschäftigungsstandes

¹ Die Weltwirtschaft im Jahre 1934, Reimar Hobbing, Berlin.

aus. Während die Weltarbeitslosigkeit vom Herbst des Jahres 1933 bis zu dem des Jahres 1934 um rd. 27% abgenommen hat, beträgt in etwa dem gleichen Zeitraum der Rückgang in Deutschland nicht weniger als 37%. Dabei ist in Rücksicht zu ziehen, daß die konjunkturelle Entwicklung Deutschlands binnenwirtschaftlich bedingt ist, behindert durch Schwierigkeiten sowohl in der Aus- als auch in der Einfuhr. Die Indexziffer der deutschen gesamten gewerblichen Gütererzeugung ist von ihrem Tiefstand 1932 mit 61,2 (1928 = 100) bis 1934 auf etwa 85 gestiegen, was eine Zunahme um rd. 40% bedeutet. Am stärksten ist dabei die Steigerung der Produktionsgütererzeugung, die sich auf 61% beläuft. Demgegenüber ist die Zunahme bei der Schwerindustrie, soweit die eisenschaffende Industrie in Frage kommt, noch weit höher, soweit es sich um den Steinkohlenbergbau handelt, jedoch geringer.

In den Zahlentafeln 1 und 2 ist für die hauptsächlichsten Länder der Welt die Entwicklung der Steinkohlenförderung und der Erzeugung an Rohstahl und Roheisen für das Jahr 1913 und die konjunkturell bedeutsamen Jahre 1929 bis 1934 zusammengestellt worden. Unter den hauptsächlichsten Kohlenländern nimmt in der Entwicklung seit dem Krisenjahr 1932 Deutschland sowohl absolut als auch verhältnismäßig eine hervorragende Stellung ein. Die Zunahme der deutschen Steinkohlenförderung gegenüber 1932 betrug 1934 18,76 Mill. t oder 17,91%. In der Menge wird diese nur überschritten von der Fördersteigerung in den Vereinigten Staaten, die 43,81 Mill. t oder

Zahlentafel 1. Steinkohlenförderung in den wichtigsten Ländern der Welt (in 1000 t).

Länder	1913	1929	1930	1931	1932	1933	1934 ³
Ver. Staaten ¹	517 062	552 313	487 080	400 738	326 194	342 318	370 000
Großbritannien	292 044	262 046	247 796	222 981	212 083	210 309	220 000
Deutschland	140 755 ²	163 441	142 699	118 640	104 741	109 921	124 500
Rußland	29 053 ²	36 858	43 751	55 600	60 000	70 700	88 000
Frankreich	40 051	67 359	67 136	61 390	56 704	57 414	59 000
Saarbezirk und Lothringen	17 012						
Polen		46 131	37 492	38 222	28 786	27 351	27 500
Japan	21 416	34 258	31 376	27 987	26 082	30 049	32 500
Belgien	22 842	26 940	27 415	27 042	21 414	25 280	26 400
Britisch-Indien ¹	16 468	23 795	24 185	22 065	20 477	18 312	20 000
Holland	1 873	11 581	12 211	12 901	12 756	12 574	12 500
Tschechoslowakei		16 521	14 435	13 103	10 961	10 640	10 800
Südafrika	8 079	13 018	12 223	10 881	9 921	10 464	12 000
Kanada	13 619	12 280	10 368	8 463	7 500	7 700	9 500
Übrige Länder		57 851	57 733	55 387	54 881	51 568	54 300
Welt	1 345 000	1 324 400	1 215 900	1 075 400	952 500	984 600	1 067 000

¹ Einschl. Braunkohle. — ² Heutiger Gebietsumfang. — ³ Geschätzt.

Zahlentafel 2. Weltgewinnung an Rohstahl und Roheisen in den Jahren 1932–1934¹ (in 1000 metr./t).

Länder	Rohstahl (einschl. Stahlguß und Schweißstahl)			Roheisen (einschl. Eisenlegierungen)		
	1932	1933	1934 ⁴	1932	1933	1934 ⁴
Deutsches Zollgebiet	5 770	7 612	11 800	3 933	5 267	8 770
Saargebiet	1 463	1 676	1 960	1 349	1 592	1 840
Frankreich	5 640 ²	6 531 ²	6 170 ²	5 537	6 324	6 180
Großbritannien	5 505	7 295	9 280	3 631	4 190	6 060
Belgien	2 791	2 743	2 920	2 749	2 745	2 920
Luxemburg	1 956	1 845	1 920	1 960	1 888	1 950
Tschechoslowakei	660	761	970	450	499	610
Polen	551	817	840	199	306	380
Rußland	5 900	6 900	9 200	6 217	7 189	10 400
Italien	1 497	1 875	1 790	495	553	580
Schweden	537	640	860	282	347	530
Österreich	205	226	310	94	88	140
Übrige europäische Länder	955	1 024	1 400	729	873	1 200
Ver. Staaten	14 000 ³	23 737 ³	25 780 ³	8 922	13 559	16 500
Kanada	342	410	760	163	262	440
Japan	2 292	3 097	3 570	1 541	2 032	2 300
Übrige Länder	980	1 129	1 350	1 406	1 580	1 500
Welt	51 044	68 318	80 880	39 657	49 294	62 250

¹ Nach Berechnungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller. — ² Ohne Schweißstahl. — ³ Einschl. Schweißstahl-Fertigerzeugnisse. — ⁴ Geschätzt.

13,43 %, und in Rußland, wo sie 28 Mill. t oder 46,67 % beträgt. Doch ist gerade die russische Wirtschaftsentwicklung bekanntermaßen nicht voll vergleichbar mit der anderer Länder. In Großbritannien hat sich die Steinkohlenförderung, die auch im Jahre 1933 noch rückläufig war, bisher nur wenig erholen können. Das gleiche gilt für Frankreich und eine Reihe kleinerer europäischer Kohlenländer. Recht gut entwickelt dagegen hat sich die belgische Steinkohlenförderung, während die polnische Förderung über den Tiefstand des Jahres 1933 überhaupt noch nicht hinausgekommen ist.

Noch deutlicher kommt die konjunkturelle Sonderstellung Deutschlands in der vergleichsweisen Entwicklung der eisenschaffenden Industrie zum Ausdruck. Wie aus Zahlentafel 2 hervorgeht, wird die

Erhöhung der Erzeugung außer von den Vereinigten Staaten mengenmäßig von keinem andern Land der Welt erreicht und ist verhältnismäßig auch sehr viel größer als die der Vereinigten Staaten. Für Rohstahl ergibt sich gegenüber 1932 eine Steigerung um 6,03 Mill. t oder 104,51 %, für Roheisen um 4,8 Mill. t oder 122,98 %. In Großbritannien beträgt die Steigerung bei Rohstahl 3,8 Mill. t oder 68,57 % und bei Roheisen 2,4 Mill. t oder 66,90 %. Ungünstiger noch steht Frankreich da mit einer Zunahme um 0,5 Mill. t oder 9,40 % bei Rohstahl bzw. 0,6 Mill. t oder 11,61 % bei Roheisen. Für die Welt stellt sich die Mehrerzeugung an Rohstahl auf 29,8 Mill. t oder 58,45 % und an Roheisen auf 22,6 Mill. t oder 56,97 %, sie bleibt also verhältnismäßig hinter der deutschen Entwicklung beträchtlich zurück.

Zahlentafel 3. Gewinnung an Steinkohle, Koks und Preßsteinkohle in Deutschland und im Ruhrbezirk.

Jahr	Deutschland			Ruhrbezirk					
	Steinkohle 1000 t	Koks 1000 t	Preßsteinkohle 1000 t	Steinkohle		Koks		Preßsteinkohle	
				1000 t	Anteil an der Gesamtförderung %	1000 t	Anteil an der Gesamterzeugung %	1000 t	Anteil an der Gesamtherstellung %
1913 ¹	140 755	31 601	6491	114 183	81,12	26 703	84,50	4917	75,75
1929	163 441	39 421	6059	123 590	75,62	34 205	86,77	3758	62,02
1932	104 741	19 546	4747	73 275	69,96	15 370	78,64	2823	59,47
1933	109 921	20 714	4900	77 801	70,78	16 771	80,96	2966	60,53
1934 ²	124 500	24 200	5300	90 000	72,29	20 000	82,64	3200	60,38

¹ Heutiger Gebietsumfang. — ² Geschätzt.

An der schwerindustriellen Entwicklung Deutschlands im vergangenen Jahr ist der rheinisch-westfälische Industriebezirk hervorragend beteiligt. Zahlentafel 3 zeigt die Entwicklung der deutschen Steinkohlenförderung, der Koks- und Preßkohlenförderung für Deutschland insgesamt und den Ruhrbezirk. Von ihrem tiefsten Stand im Jahre 1932 mit 104,7 Mill. t hat sich die deutsche Steinkohlenförderung im Jahre 1934 mit 124,5 Mill. t wieder beträchtlich erholen können. Erheblich ist auch die Zunahme in der Kokserzeugung von 19,5 auf 24,2 Mill. t, während die Preßkohlenförderung sich nur von 4,7 auf 5,3 Mill. t steigern konnte. Sowohl in der Förderung

als auch in der Koks- und Preßkohlenförderung hat sich die anteilmäßige Bedeutung des Ruhrbergbaus an der gesamten deutschen Steinkohlenwirtschaft seit 1932 wieder gehoben. An der Förderung beträgt der Anteil des Ruhrbezirks 1934 wieder 72,3 % gegenüber 70 % 1932 und 75,6 % 1929. Bei der Koksherstellung nahm der Anteil der Ruhr von 78,6 auf 82,6 % zu, während er 1929 sich auf rd. 87 % belief. In der Preßkohlenherstellung sind die Schwankungen nur gering.

Die Entwicklung der Roheisen- und Stahlerzeugung ist aus Zahlentafel 4 zu entnehmen. Im ganzen ist die Steigerung in den letzten beiden Jahren so gewaltig gewesen, daß sie entwicklungsmäßig in den

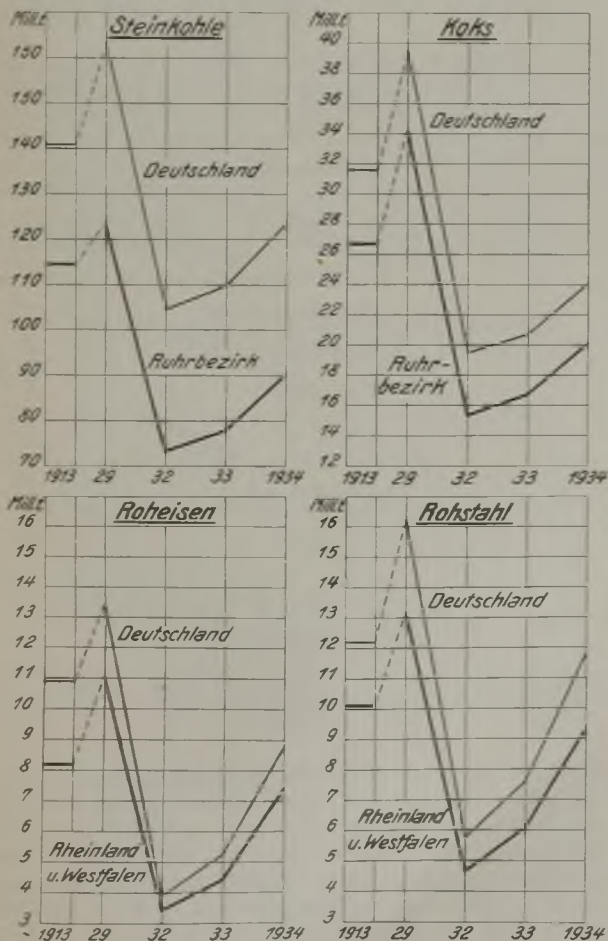
Zahlentafel 4. Roheisen- und Stahlerzeugung.

Jahr	Roheisen			Rohstahl		
	Deutschland	davon Rheinland-Westfalen		Deutschland	davon Rheinland-Westfalen	
		1000 t	1000 t		% von Deutschland	1000 t
1913 ¹	10 907	8 209	75,26	12 223	10 112	82,73
1929	13 401	10 985	81,97	16 246	13 172	81,08
1932	3 933	3 420	86,96	5 770	4 631	80,26
1933	5 267	4 416	83,84	7 612	6 062	79,64
1934 ²	8 770	7 320	83,47	11 800	9 350	79,24

¹ Heutiger Gebietsumfang. — ² Geschätzt.

vergangenen Jahrzehnten einzig dasteht. Hier ist der Anteil des rheinisch-westfälischen Industriebezirks im Gegensatz zur Steinkohlenwirtschaft in den Jahren des Wiederanstiegs jedoch nicht gewachsen, sondern hat sich abgeschwächt, und zwar bei Rohstahl von 80,3 auf 79,2% und bei Roheisen von 87 auf 83,5%. Gegenüber der Steigerung im Reich von 105% für Rohstahl und 123% für Roheisen beträgt die Zunahme in Rheinland-Westfalen nur 102 bzw. 114%.

Aus dem nachstehenden Schaubild ist die Entwicklung für Kohle und Eisen sowohl für das letzte Vorkriegsjahr als auch seit 1929 zu entnehmen.



Entwicklung der Steinkohlen- und Eisenwirtschaft Deutschlands sowie des rheinisch-westfälischen Industriebezirks.

Die binnenwirtschaftliche Bedingtheit der schwerindustriellen Entwicklung der letzten beiden Jahre kommt treffend auch in der Gestaltung des Anteilsverhältnisses der Ausfuhr am Gesamtabsatz, vornehmlich der eisenschaffenden Industrie, zum Ausdruck. Während im Hochkonjunkturjahr 1929 die Ausfuhr der deutschen eisenschaffenden Industrie 30% des Gesamtabsatzes ausmachte und im Verlauf der Krise, die sich zunächst hauptsächlich auf dem innern Markte stark bemerkbar machte, 1931 sogar auf rd. 43% stieg, ist sie inzwischen außerordentlich stark auf 23,5% zurückgegangen. In dieser Entwicklung kommt die Tatsache zum Ausdruck, daß zu Beginn der Krise die Ausfuhr mit allen Mitteln, schon aus der ungünstigen Devisenlage heraus, möglichst hoch gehalten wurde, daß aber im spätern Verlauf, vor allem seit der Wirtschaftsbelebung, eine Zunahme des Ausfuhrgeschäftes bis in die letzte Zeit hinein kaum zu erzielen war. Erst im Laufe des Jahres 1934 hat auch die Ausfuhr der eisenschaffenden Industrie wieder beträchtlich zunehmen können, und die Aussichten der Eisenausfuhr wären bei der Besserung der wirtschaftlichen Verhältnisse in einem großen Teil der Welt günstig zu beurteilen, wenn nicht in letzter Zeit Deutschland den ihm innerhalb der Internationalen Rohstahlgemeinschaft zustehenden Ausfuhranteil schon erheblich überschritten hätte. Wieweit die binnenwirtschaftlichen Antriebselemente in der eisenschaffenden Industrie noch vorhalten werden, läßt sich zurzeit nicht sicher übersehen. Zweifellos ist ein großer Teil der Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen bereits im Laufe des Jahres 1934 verwirklicht worden. Wesentlich für die Entwicklung wird aber vor allem die Frage sein, in welchem Umfang die zunehmende industrielle Kapazitätsausnutzung Neuinvestitionen nach sich ziehen wird.

Ähnlich, wenn auch bei weitem nicht so ausgeprägt, liegen die Dinge im Steinkohlenbergbau. Hier ist der Anteil der Ausfuhr an der Förderung im Verlauf der letzten zwei Jahre nur um ein geringes zurückgegangen, was in erster Linie darauf zurückzuführen sein wird, daß ohnehin die Belebung im Steinkohlenbergbau, der immer am Ende der konjunkturellen Entwicklung marschiert, bei weitem noch nicht so ausgeprägt ist wie in der eisenschaffenden Industrie. Sollte daher die binnenwirtschaftliche Aufwärtsentwicklung anhalten, so wird man vielleicht mit einem stärkern Rückgang des Ausfuhranteils zu rechnen haben, zumal sich gerade die deutsche Steinkohlenausfuhr im ganzen Verlauf der Krise verhältnismäßig gut gehalten hat. Dies zeigt der in Zahlentafel 5 gebotene Vergleich mit den hauptsächlichsten Wettbewerbern Deutschlands auf dem europäischen Kohlenmarkt, Großbritannien und Polen.

Hiernach hat sich das Verhältnis der deutschen zur großbritannischen Kohlenausfuhr von 1929 auf 1934 bedeutend verbessert bei den Niederlanden, Frankreich, Belgien-Luxemburg und besonders günstig bei Italien, und nur bei den nordischen Ländern und der Schweiz ist es etwas ungünstiger geworden. Das Verhältnis Deutschland-Polen hat sich allerdings bei der Mehrzahl der Länder verschlechtert, doch schlägt diese Verschlechterung wegen der meist geringen Ausfuhrmengen Polens nicht so sehr zu Buch. Bemerkenswert aber ist die günstige Anteilsentwicklung auf dem nordischen Markt, der von jeher als die Domäne der polnischen Kohlenausfuhr gegolten hat.

Zahlentafel 5. Kohlenempfang wichtiger Kohlenbezugsländer (in 1000 t).

Empfangsländer	1929			1932			1933			1934 ¹		
	Deutschland	Großbritannien	Polen	Deutschland	Großbritannien	Polen	Deutschland	Großbritannien	Polen	Deutschland	Großbritannien	Polen ²
Niederlande	7 829	3 187	61	5 290	1 831	115	5 403	1 697	129	6 250	1 629	317
Frankreich	8 756	13 436	735	5 486	9 135	769	5 310	8 924	940	5 075	7 897	969
Italien	5 462	7 564	494	1 762	5 456	838	2 554	5 170	998	5 300	4 995	1457
Belgien-Luxemburg	8 032	4 207	1	5 402	1 621	156	4 721	1 458	200	5 270	1 012	616
Skandinavien	1 574	7 908	4873	1 343	5 899	5046	1 484	7 394	3944	1 560	8 480	2971
Schweiz	1 133	137	147	1 084	111	101	1 020	149	99	1 020	205	95
insges.	32 786	36 439	6311	20 367	24 053	7025	20 492	24 792	6310	24 475	24 218	6425
Anteil in %	43,40	48,24	8,35	39,50	46,75	13,65	39,72	48,05	12,23	44,40	43,94	11,66

¹ Geschätzt. — ² Nach den ersten 7 Monaten geschätzt.

UMSCHAU.

Einfluß der stofflichen Zusammensetzung von Steinkohlen auf deren Schmelzverhalten.

Von Diplom-Bergingenieur A. van Ahlen, Oberhausen.

In den letzten Jahren ist die Bedeutung des Schmelzverhaltens der Kohle für ihre Verkokung immer mehr erkannt worden. Durch die Untersuchung der einzelnen abgetrennten Gefügebestandteile hat man die Abhängigkeit der verschiedenen hohen Zersetzungs- und Erweichungstemperatur vom stofflichen Aufbau der Kohle festgestellt. Daß diese Erkenntnis auch für natürlich anfallende Gemische gilt, ist bisher im Schrifttum wenig hervorgetreten. Nachstehend werden daher Untersuchungsergebnisse mitgeteilt, aus denen auch für natürliche Gemische die Abhängigkeit des Erweichungs- und Zersetzungspunktes von der stofflichen Zusammensetzung der Kohle hervorgeht.

Für die Versuche war ein Gut zu wählen, dessen stoffliche Zusammensetzung eine möglichst große Verschiedenheit aufwies, damit das abweichende Schmelzverhalten deutlich in Erscheinung trat. Bei dem herangezogenen Rohschlamm und flotierten Schlamm von einer Zeche des mittlern Ruhrbezirks wurde die natürliche stoffliche Unterschiedlichkeit durch Absiebung in verschiedene Kornfraktionen erzielt. Die Untersuchung der auf diese Weise gewonnenen natürlichen Gemische muß in jedem Falle eindeutiger sein als die von synthetischen Gemengen der einzelnen Gefügebestandteile.

Die Bestimmung der Zersetzungs- und der Erweichungstemperatur erfolgte nach dem von Kattwinkel¹ entwickelten Verfahren. Hierbei wird aus 1 g feingepulverter Kohle in der für die Heizwertbestimmung benutzten Presse ein Preßling von 8–9 mm Höhe hergestellt und in einem Rohr aus Bergkristall erhitzt. Das Erhitzungsrohr befindet sich in einem dickwandigen, mit einer Gaszuleitung und -ableitung versehenen Aluminiumzylinder. Für die Beobachtung der Vorgänge im Erhitzungsrohr ist in den Aluminiummantel an einer Stelle eine Glimmerscheibe eingesetzt. Die Temperatur wird im Zylinder in der Höhe des Kohlenpreßlings gemessen und die genau eingehaltene Verkokungsgeschwindigkeit so geregelt, daß der Temperaturanstieg bis zu 200°C 20°C je min, von 200 bis 300°C 10°C/min und über 300°C 5°C/min beträgt. Während der ganzen Versuchsdauer leitet man durch die Vorrichtung einen schwachen Stickstoffstrom, um 1. eine Oxydation zu verhindern und 2. die Destillationsgase besser und schneller abzuleiten, die zunächst einen im Ableitungsrohr befindlichen Wattebausch durchstreichen müssen. Der Zersetzungspunkt liegt vor, wenn die ersten Destillationserzeugnisse als hellgelb gefärbte Öle die Watte schwach gelb färben, während der Erweichungspunkt dann als erreicht gilt, wenn die Destillationserzeugnisse eine braune bis schwarze Färbung

annehmen und die Watte entsprechend färben. Beide Festpunkte stimmen mit den durch andere Verfahren ermittelten überein und sind in Fehlergrenzen von 2 bis 3°C wiederholbar.

Über die Untersuchungsergebnisse geben die Zahlentafel 1 und Abb. 1 Auskunft.

Zahlentafel 1.

Korngröße mm	Aschengehalt		Zersetzungspunkt		Erweichungspunkt	
	Rohschlamm %	Flot.-Schlamm %	Rohschlamm °C	Flot.-Schlamm °C	Rohschlamm °C	Flot.-Schlamm °C
0,75–0,50	16,16	10,85	380	391	401	406
0,50–0,20	19,53	9,94	374	386	395	401
0,20–0,102	21,01	11,59	390	375	404	397
0,102–0,088	30,19	13,18	398	390	416	412
< 0,088	31,72	18,60	398	390	420	410

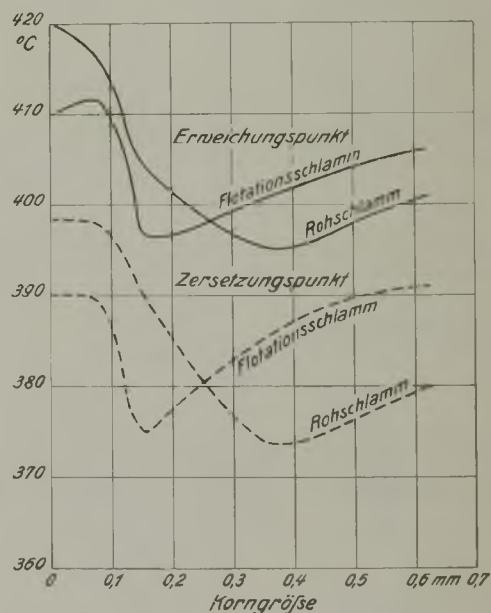


Abb. 1. Erweichungs- und Zersetzungstemperatur der einzelnen Siebfraktionen von Roh- und von Flotationschlamm.

Die Kurven für den Erweichungspunkt der einzelnen Korngrößen, die ebenso wie die andern in der Abb. 1–3 vom Groben zum Feinen, d. h. von rechts nach links gelesen werden müssen, nehmen sowohl beim Roh- als auch beim Flotationsschlamm einen sehr kennzeichnenden Verlauf und gewähren einen anschaulichen Einblick in das Zusammenwirken und die gegenseitige Beeinflussung der Gefügebestandteile. Beim Rohschlamm verläuft die Kurve bis zur Korngröße 0,5–0,2 mm abfallend, worauf sie umbiegt und steil ansteigt. Der Wert für die Korngröße 0,5–0,2 mm

¹ Kattwinkel, Brennstoff-Chem. 11 (1930) S. 329; Glückauf 68 (1932) S. 518.

widerspricht keineswegs dem allgemeinen Kurvenverlauf, denn die gleiche Untersuchung des Rohschlammes oberhalb der Korngröße 0,75 mm ergab einen Anstieg mit zunehmender Korngröße. Nach einem stetigen Sinken des Erweichungspunktes tritt also ein plötzliches Ansteigen ein. Dasselbe ist auch beim Flotationsschlamm der Fall, nur liegt der Umkehrpunkt bei der Korngröße 0,2–0,102 mm.

Dieser eigenartige Verlauf kann seinen Grund nur in dem wechselnden Verhältnis der Gefügebestandteile der einzelnen Siebfractionen haben. In der Zahlentafel 2 ist der nach dem Verfahren von Stach¹ ermittelte stoffliche Aufbau der Siebfractionen der beiden Schlämme wieder gegeben.

Zahlentafel 2.

Korngröße mm	Glanzkohle		Mattkohle		Faserkohle		Berge		Pyrit	
	Rohschlamm %	Flot.-Schlamm %	Rohschlamm %	Flot.-Schlamm %	Rohschlamm %	Flot.-Schlamm %	Rohschlamm %	Flot.-Schlamm %	Rohschlamm %	Flot.-Schlamm %
0,75–0,50	66,0	65,7	13,0	10,3	9,0	16,5	10,2	6,0	1,8	1,5
0,50–0,20	66,6	65,1	13,0	9,1	8,2	19,3	10,0	5,0	2,2	1,5
0,20–0,102	63,6	64,8	12,1	7,2	8,8	20,3	13,3	6,1	2,2	1,6
0,102–0,088	55,9	57,4	9,4	6,3	13,4	27,3	18,3	7,0	3,0	2,0
< 0,088	48,3	44,9	10,9	3,8	21,3	37,9	17,0	11,1	2,3	2,3

Zahlentafel 3.

Korngröße mm	Verhältnis Mattkohle zu Glanzkohle	
	Rohschlamm	Flot.-Schlamm
0,75–0,5	0,197	0,175
0,5–0,2	0,195	0,138
0,2–0,102	0,190	0,111
0,102–0,088	0,168	0,109
< 0,088	0,226	0,084

bei einzelnen Siebfractionen veranschaulichende Kurve fällt zunächst mit dem Erweichungspunkt ab, um dann mit ihm bei der Korngröße 0,102–0,088 mm anzusteigen. Die Zunahme des Verhältnisses Mattkohle zu Glanzkohle liegt um eine Korngrößeneinheit tiefer als die Zunahme des Erweichungspunktes. Daß die Erweichungstemperatur bereits eher steigt, ist durch die Faserkohle bedingt, die nach anfangs annähernd stetigem Verlauf bei der Korn-

Bekanntlich haben die einzelnen Gefügebestandteile bei gleichem Inkohlungsgrad einen verschiedenen Erweichungspunkt, und zwar hat die Glanzkohle einen niedrigeren als die Mattkohle, während die Faserkohle überhaupt nicht erweicht. Aus dieser Tatsache läßt sich schließen, daß mit abnehmendem Mattkohlegehalt in den einzelnen Siebfractionen des Rohschlammes die Erweichungstemperatur sinken muß, wogegen bei einer Zunahme des Gehaltes an Faserkohle eine Erhöhung der Erweichungstemperatur eintritt. Diese Abhängigkeit des Erweichungspunktes von dem wechselnden Verhältnis der Gefügebestandteile der einzelnen Siebfractionen geht für den Rohschlamm aus Abb. 2 eindeutig hervor. Die das Verhältnis zwischen Mattkohle und Glanzkohle (Zahlentafel 3)

größe 0,2–0,102 mm allmählich und dann entsprechend dem Erweichungspunkt stark zunimmt. Sie übt auf die Höhe des Erweichungspunktes einen stärkern Einfluß aus als die Mattkohle, weil sie überhaupt nicht erweicht, so daß sich dadurch die Verschiedenheit im Umkehrpunkt der Erweichungstemperatur einerseits und des Verhältnisses zwischen Mattkohle und Glanzkohle andererseits erklärt.

In ähnlicher Weise läßt sich die Erweichungskurve des Flotationsschlammes deuten. Auch hier folgt die Kurve des Erweichungspunktes zunächst den abnehmenden Werten für das Verhältnis Mattkohle zu Glanzkohle. Bei der Korngröße 0,2–0,102 mm findet das starke Ansteigen des Erweichungspunktes statt, während das Verhältnis Mattkohle zu Glanzkohle weiter abnimmt. Der Anstieg der Erweichungstemperatur ist durch die eintretende starke Zunahme des Faserkohlegehaltes bedingt. Der Punkt der höchsten Erweichungstemperatur liegt beim Flotationsschlamm eine Korngrößeneinheit höher als beim Roh-

¹ Stach, Brennstoff-Chem. 12 (1931) S. 147.

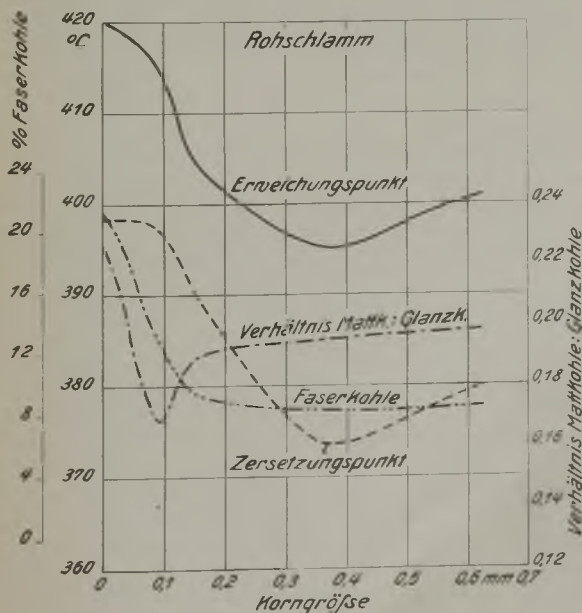


Abb. 2. Rohschlamm.

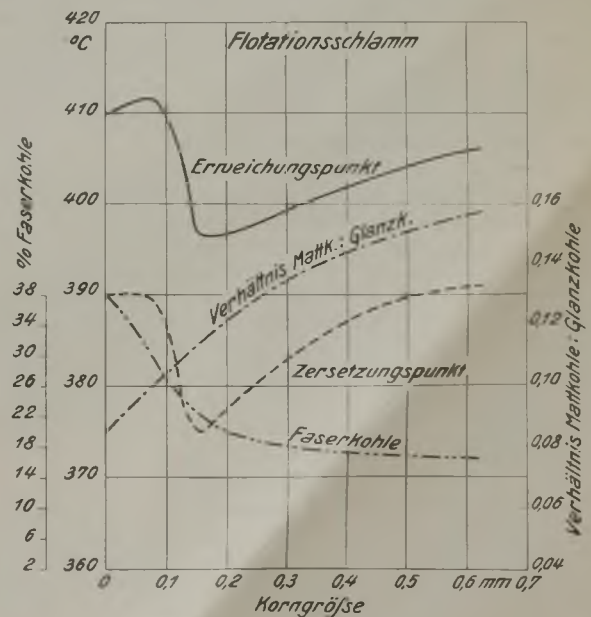


Abb. 3. Flotationsschlamm.

Abb. 2 und 3. Abhängigkeit des Erweichungspunktes von dem wechselnden Verhältnis der Gefügebestandteile der einzelnen Siebfractionen.

schlamm, der bei der Korngröße $< 0,088$ mm den Höchstpunkt aufweist. Dies beruht darauf, daß beim Flotationsschlamm keine unvermittelte Zunahme des Verhältnisses zwischen Mattkohle und Glanzkohle wie beim Rohschlamm erfolgt, sondern eine stärkere Abnahme, die sich natürlich in einer etwas niedrigeren Erweichungstemperatur ausdrücken muß. Dieser stetige Rückgang dürfte auch den um eine Korngrößeneinheit niedrigeren Umkehrpunkt der Erweichungskurve hinreichend erklären.

Die Anfangswerte der Erweichungspunkte sind beim Flotationsschlamm infolge seines größeren Fusitgehaltes etwas höher als beim Rohschlamm. An sich müßten sie noch höher liegen, weil der Faserkohlegehalt des Flotationsschlammes den des Rohschlammes erheblich übertrifft. Hierbei wird wohl der höhere Bergegehalt des Rohschlammes eine Rolle spielen. Wenn auch die mineralischen Bestandteile bei dem üblichen Aschengehalt von 5–6% keinen Einfluß auf die Höhe des Erweichungspunktes ausüben, so müssen sie sich doch bei einem Aschengehalt von 16–32% unbedingt geltend machen.

Die Kurven der Temperaturen, bei denen sich die Kohlenbitumina der einzelnen Korngrößen zersetzen, verlaufen entsprechend den Schaulinien der Erweichungspunkte (Zahlentafel 1 und Abb. 1), d. h. sie fallen bei beiden Schlämmen mit abnehmender Korngröße bis zu 0,2 bis 0,102 mm und biegen dann steil nach oben um.

Aus diesem gleichartigen Verlauf kann man schließen, daß auch für die Zersetzungstemperatur der Bitumina das wechselnde Verhältnis der petrographischen Bestandteile innerhalb der einzelnen Korngrößen von Bedeutung ist. Die Zersetzungstemperaturen der Bitumina müssen verschieden sein, und zwar von der Faserkohle über die Mattkohle zur Glanzkohle abnehmen. Demnach müßte die organische Zusammensetzung der Bitumina bei den einzelnen Gefügebestandteilen Abweichungen zeigen. Davon unberührt kann gleichwohl die Wirkung der Bitumina verschiedener Gefügebestandteile auf gewisse Verkokungseigenschaften gleich sein. Dies bezieht sich vor allem darauf, daß Glanzkohlenbitumen und Mattkohlenbitumen nach Broche und Schmitz¹ das Backen erweichungsfähiger Vitritrestkohle in gleicher Weise beeinflussen.

Für den Verkokungsvorgang ist der Unterschied zwischen Zersetzungs- und Erweichungstemperatur an sich von ziemlicher Bedeutung, denn der Zustand der Kohle unmittelbar nach dem Erweichungsbeginn ist nach Damm² für die Beschaffenheit des auszubringenden Kokes sehr wichtig. Bei starken Abweichungen der beiden Festpunkte besteht die Möglichkeit, daß die Backfähigkeit infolge der Zersetzung und Destillation des Bitumens im Zusammenwirken mit der Erweichungsfähigkeit der Restkohle stark abnimmt und infolgedessen kein guter Koks entsteht. Von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet, wäre also eine geringe Spanne zwischen Zersetzungs- und Erweichungspunkt als vorteilhaft anzusehen. Dem steht aber entgegen, daß bei starker Annäherung der Zersetzungstemperatur an die Erweichungstemperatur eine Beeinträchtigung des Schmelzflusses eintritt, weil das flüchtig werdende Bitumen dann nur noch eine geringe Wirkung auf die erweichende Kohle ausüben vermag; denn nach der Auffassung von Damm² bewirkt das sich zersetzende Bitumen eine gewisse Auflockerung des Kohlengefüges, was die Bildung eines gleichartigen Schmelzflusses begünstigen soll.

Ein gewisser Temperaturunterschied ist also zur Herbeiführung einer für die Koksbildung ausreichenden Erweichung notwendig. Außerdem muß das Bitumen aber auch eine bestimmte Temperaturbeständigkeit aufweisen, damit es vor Beginn der Kohlenerweichung nicht übermäßig zersetzt wird; denn nach Bunte³ ist auch dann eine un-

genügende Koksbildung möglich, wenn infolge des polymeren Bitumens eine weitgehende Zersetzung schon vor dem Schmelzen eintritt. Diese thermische Beständigkeit wird zweifellos von der Art der Gefügebestandteile abhängen; allerdings liegen im Schrifttum eindeutige Angaben über die thermische Beständigkeit der Bitumina der einzelnen Gefügebestandteile meines Wissens nicht vor. Die Untersuchungen über Änderung der Backfähigkeit, des Treibens und des Blähens bei vorerhitzter Kohle im indifferenten Gasstrom deuten jedoch darauf hin, daß die thermische Beständigkeit von Glanzkohlenbitumen größer als die von Mattkohle ist.

Tiegelverkokungen und andere Untersuchungen haben ergeben, daß sämtliche Kornfraktionen des Rohschlammes eine bessere Verkokungsfähigkeit aufweisen als die des Flotationsschlammes, worauf auch die Unterschiede in der stofflichen Zusammensetzung hindeuten. Die jeweiligen Temperaturspannen zwischen Zersetzungs- und Erweichungspunkt sind sowohl innerhalb der einzelnen Korngrößen der beiden Schlämme als auch beim Vergleich der entsprechenden Korngrößen von Rohschlamm und Flotationsschlamm unerheblich und ohne grundsätzliche Bedeutung, so daß man daraus allein nicht auf Unterschiede in der Verkokungsfähigkeit zu schließen vermag. Da aber solche Unterschiede bestehen, muß angenommen werden, daß die Bitumina des Rohschlammes infolge anderer stofflicher Zusammensetzung, die in Beziehung zu den Gefügebestandteilen steht, eine größere thermische Beständigkeit haben als die des Flotationsschlammes und dadurch die Verkokungsfähigkeit günstig beeinflussen.

Weitere Fundstellen der Pflanzengattung »*Psygomphyllum*«.

Von Professor Dr. W. Gothan, Berlin.

In früheren Aufsätzen¹ ist bereits die Auffindung der eigentümlichen Blätter von *Psygomphyllum delvali*, jetzt *Ginkgophyllum delvali* Camb. und Renier, im Ruhrgebiet mitgeteilt und die Pflanze selbst eingehender behandelt worden. Die Kenntnis über die Verbreitung dieser Art hat später eine erhebliche Erweiterung erfahren, worauf nachstehend kurz eingegangen wird. Ein großer Teil der neuen Funde ist Bergassessor Windmüller in Essen zu verdanken.

Während sich die alten Funde im wesentlichen auf die Bochumer Gegend beschränkten, erstrecken sich die neuen bis in die Gegend von Essen-Altenessen, also eine ganz beträchtliche Strecke weiter. Auf der Zeche ver. Sälzer-Neuack in Essen wurde *G. delvali* im Hangenden des Flözes Beckstadt (gleich Dickebank 1) festgestellt. Daran schlossen sich Funde in demselben Flöz auf den Zechen Helene und Amalie. Von Honermann wurden schließlich die leicht kenntlichen Blätter auf der Zeche Anna der Hoesch-Köln Neuessen AG. beobachtet, wo sie aber wegen der schwierigen Gewinnbarkeit nicht zutage gebracht werden konnten.

Danach ist die Leitpflanze nunmehr von folgenden Punkten bekannt: Zeche Constantin 6/7 und 1/2, Lothringen 1/2, Carolinenglück 3, Präsident 1/4, Hannibal 1, Anna, Sälzer-Neuack, Helene und Amalie. Erwünscht wäre es, wenn auf ähnliche Vorkommen auch das Gebiet zwischen der Bochumer und Altenessener Gegend untersucht würde, wo sich die Pflanze nach meiner Meinung ebenfalls finden muß. Wie weit ihre Verbreitung nach Westen und Osten reicht, läßt sich einstweilen nicht sagen. Nach den bisherigen Erfahrungen steht es auch keineswegs fest, ob sich die Pflanze auf dieses eine Flöz beschränkt. Gleichwohl würde sie ihren Wert als Leitpflanze behalten, weil sie im Horizont des Flözes Dickebank in der genannten Gegend regelmäßig auftritt und auf andern Flözen nur ausnahmsweise zu erwarten wäre. Da es sich um eine seltene Form handelt, ist es merkwürdig genug, daß gerade das regelmäßige Vorkommen auf dem genannten Flöz sie zu einer Art Leitfossil stempelt.

¹ Broche und Schmitz, Brennstoff-Chem. 13 (1932) S. 251.

² Damm, Brennstoff-Chem. 10 (1929) S. 191.

³ Bunte, Glückauf 68 (1932) S. 987.

¹ Kukuk und Gothan: Ein neuer pflanzlicher Leithorizont in den untern Fettkohlenschichten des Ruhrbezirks, Glückauf 68 (1932) S. 725; Gothan und Kukuk, Sitzungsber. Naturforsch. Freunde Berlin 1933, S. 66.

WIRTSCHAFTLICHES.

Gliederung der Belegschaft im Ruhrbergbau nach dem Familienstand im November 1934.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Von 100 angelegten Arbeitern waren		Von 100 verheirateten Arbeitern hatten				
	ledig	ver-heiratet	kein Kind	Kinder			4 und mehr
				1	2	3	
1930 . . .	30,38	69,62	28,04	30,81	22,75	10,93	7,47
1931 . . .	27,06	72,94	26,88	31,46	23,11	10,88	7,67
1932 . . .	25,05	74,95	26,50	32,29	23,20	10,47	7,54
1933 . . .	24,83	75,17	27,02	33,05	22,95	10,07	6,91
1934: Jan.	24,59	75,41	27,55	33,21	22,85	9,79	6,60
Febr.	24,46	75,54	27,51	33,22	22,87	9,79	6,61
März	24,43	75,57	27,56	33,30	22,82	9,78	6,54
April	24,66	75,34	27,88	33,39	22,73	9,63	6,37
Mai	24,53	75,47	28,12	33,52	22,57	9,54	6,25
Juni	24,42	75,58	28,28	33,61	22,52	9,45	6,14
Juli	24,26	75,74	28,39	33,68	22,46	9,37	6,10
Aug.	24,16	75,84	28,47	33,63	22,45	9,37	6,08
Sept.	23,91	76,09	28,58	33,71	22,36	9,30	6,05
Okt.	23,57	76,43	28,64	33,75	22,36	9,24	6,01
Nov.	23,18	76,82	28,67	33,70	22,38	9,24	6,01

Über die Kohलगewinnung in den einzelnen Monaten 1934 im Vergleich mit der Gewinnung in den Jahren 1932 und 1933 unterrichtet die folgende Übersicht (in 1000 t).

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Stein-kohle	Braun-kohle	Koks	Preß-stein-kohle	Preß-braun-kohle
1932	8 728	10 218	1594	365	2479
1933	9 160	10 566	1726	377	2512
1934: Januar . . .	10 593	12 168	1969	521	2798
Februar	9 778	10 965	1813	421	2496
März	10 385	10 755	1961	395	2400
April	9 700	9 871	1939	330	2267
Mai	9 512	10 469	2038	326	2498
Juni	9 883	11 508	1956	360	2882
Juli	10 236	11 016	2030	374	2639
August	10 778	11 580	2039	391	2773
September	10 304	11 423	2005	416	2706
Oktober	11 597	12 601	2138	449	2703
November	11 312	12 941	2130	445	2745
Jan.-Nov.	10 371	11 391	2002	402	2628

Die Gewinnungsergebnisse der einzelnen Bergbau-bezirke sind aus folgender Zahlentafel zu ersehen.

Anteil der krankfeiernden Ruhrbergarbeiter an der Gesamtarbeiterzahl und an der betreffenden Familienstandsgruppe.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Es waren krank von 100							
	Arbeitern der Gesamt-belegschaft	Ledi-gen	Verheirateten					
			ins-ges.	ohne Kind	mit			
					1 Kind	2	3	4 und mehr
1930 . . .	4,41	3,78	4,75	4,66	4,28	4,75	5,37	6,05
1931 . . .	4,45	3,78	4,83	4,58	4,35	4,86	5,73	6,34
1932 . . .	3,96	3,27	4,27	3,96	3,94	4,30	4,99	5,70
1933 . . .	4,17	3,58	4,35	4,16	4,01	4,37	4,99	5,75
1934: Jan.	4,35	3,78	4,52	4,44	4,09	4,44	5,48	5,86
Febr.	4,02	3,66	4,13	4,24	3,76	4,04	4,69	5,05
März	3,74	3,50	3,84	3,90	3,57	3,81	4,20	4,54
April	3,38	3,27	3,41	3,43	3,29	3,30	3,58	4,06
Mai	3,49	3,26	3,50	3,37	3,32	3,56	3,90	4,16
Juni	3,91	3,61	4,01	3,75	3,73	4,19	4,45	5,41
Juli	3,99	3,62	4,11	3,74	3,89	4,18	4,98	5,47
Aug.	4,32	3,86	4,45	4,10	4,16	4,52	5,49	5,84
Sept.	4,43	3,98	4,55	4,22	4,13	4,71	5,69	6,05
Okt.	4,34	4,00	4,40	4,08	4,09	4,59	5,21	5,67
Nov.	4,22 ¹	4,01	4,29	3,98	3,93	4,53	5,00	5,72

¹ Vorläufige Zahl.

Kohलगewinnung Deutschlands im November 1934¹.

Die günstige Entwicklung der Kohlenwirtschaft in den letzten Monaten hat sich auch im November weiter fortgesetzt. Die arbeitstägliche Steinkohlenförderung stieg von 430 000 t im Oktober auf 452 000 t im Berichtsmontat oder um 5,34 %. Bemerkenswert ist, daß neben den gesteigerten Abrufen an Industriekohle auch der Absatz an Hausbrand trotz der warmen Witterung sich weiter belebt hat, so daß fast überall bei einem gleichzeitigen Rückgang der Feierschichten auch die Haldenbestände vermindert werden konnten. Noch stärker als bei der Steinkohle hat die Förderziffer der Braunkohle angezogen, und zwar von arbeitstäglich 467 000 t auf 518 000 t oder um 10,91 %, obwohl die Absatzberichte aus den Gebieten der Braunkohle weniger günstig lauten. So wurde vom Mitteldeutschen Braunkohlen-Syndikat festgestellt, daß die verhältnismäßig warme Witterung sich nachteilig auf den Absatz an Hausbrandbriketts ausgewirkt habe. Demgegenüber konnte sich der Bedarf der Industrie nach dem Stillstand der Vormonate etwas erhöhen.

¹ Deutscher Reichsanzeiger Nr. 300 vom 27. Dezember 1934.

Bezirk	Nov. 1934	Januar-November		± 1934 gegen 1933 %
		1933	1934	
Steinkohle				
Ruhrbezirk	8 167 412	70 741 687	82 424 071	+16,51
Oberschlesien	1 629 048	14 212 228	15 872 436	+11,68
Niederschlesien	397 241	3 899 549	4 158 602	+ 6,64
Aachen	651 685	6 933 401	6 894 157	- 0,57
Niedersachsen ¹	147 026	1 240 173	1 459 226	+17,66
Sachsen	312 374	2 914 913	3 201 576	+ 9,83
Übriges Deutschland	6 805	63 789	67 404	+ 5,67
zus.	11 311 591	100 005 740	111 077 472	+14,07
Braunkohle				
Rheinland	3 830 480	35 922 820	38 947 359	+ 8,42
Mitteldeutschland ² . . .	5 457 302	46 163 789	50 811 584	+10,07
Ostelbien	3 372 204	29 490 398	32 831 816	+11,33
Bayern	199 440	1 416 693	1 785 533	+26,04
Hessen	81 130	875 646	928 714	+ 6,06
zus.	12 940 556	113 869 346	125 305 006	+10,04
Koks				
Ruhrbezirk	1 756 694	15 207 390	18 158 645	+19,41
Oberschlesien	96 994	782 831	901 528	+15,16
Niederschlesien	70 448	751 403	784 106	+ 4,35
Aachen	107 099	1 263 024	1 168 009	- 7,52
Sachsen	19 250	189 030	217 234	+14,92
Übriges Deutschland	79 670	612 266	787 246	+28,58
zus.	2 130 155	18 805 944	22 016 768	+17,07
Preßsteinkohle				
Ruhrbezirk	292 210	2 626 920	2 933 419	+11,67
Oberschlesien	25 789	241 776	231 033	- 4,44
Niederschlesien	5 877	38 631	60 794	+57,37
Aachen	26 692	308 804	261 298	-15,38
Niedersachsen ¹	33 146	256 560	284 268	+10,80
Sachsen	7 250	60 653	68 056	+12,21
Übriges Deutschland	54 495	492 457	578 519	+17,48
zus.	445 459	4 025 801	4 417 387	+ 9,73
Preßbraunkohle				
Rheinland	802 999	8 208 611	8 635 496	+ 5,20
Mitteldeutschland und Ostelbien	1 935 281	18 920 993	20 195 794	+ 6,74
Bayern	6 871	63 148	74 796	+18,45
zus.	2 745 151	27 192 752	28 906 086	+ 6,30

¹ Die Werke bei Ibbenbüren, Obernkirchen und Barsinghausen. — ² Einschl. Kasseler Bezirk.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlenförderung t	Koks- er- zeugung t	Preß- kohlen- her- stellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasser- stand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m) m
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrorter ² t	Kanal- Zechen- Häfen t	private Rhein- t	insges. t	
Jan. 6. Sonntag		55 398	—	1 916	—	—	—	—	—	—
7.	335 774	55 398	11 290	21 204	—	29 801	40 432	13 746	83 979	1,96
8.	316 038	57 613	11 226	20 877	—	30 196	34 987	13 030	78 213	2,01
9.	320 004	57 780	11 124	20 880	—	31 828	33 977	13 223	79 028	2,13
10.	330 158	58 611	13 252	21 484	—	34 211	40 662	14 293	89 166	2,03
11.	346 306	58 951	13 161	22 271	—	34 488	37 656	14 906	87 050	1,89
12.	305 324	60 471	11 127	21 854	—	29 881	34 048	12 371	76 300	1,75
zus. arbeitstägl.	1 953 604 325 601	404 222 57 746	71 180 11 863	130 486 21 748	—	190 405 31 734	221 762 36 960	81 569 13 595	493 736 82 289	.

¹ Vorläufige Zahlen. — ² Kipper- und Kranverladungen.

Die polnische Steinkohlenausfuhr im August 1934¹.

Bestimmungsländer	August	
	1933 t	1934 t
Europa		
Belgien	32 260	48 449
Danzig	27 157	30 432
Deutschland	52	28
Frankreich	64 619	76 685
Griechenland	12 175	2 700
Großbritannien	—	260
Holland	12 720	15 975
Irland	33 186	56 682
Italien	86 971	132 333
Jugoslawien	835	8 880
Nordische Länder	365 518	327 097
<i>davon Dänemark</i>	<i>46 742</i>	<i>50 156</i>
<i>Estland</i>	<i>1 830</i>	<i>—</i>
<i>Finnland</i>	<i>66 875</i>	<i>21 675</i>
<i>Island</i>	<i>4 570</i>	<i>9 210</i>
<i>Lettland</i>	<i>14 120</i>	<i>1 335</i>
<i>Memel</i>	<i>250</i>	<i>—</i>
<i>Norwegen</i>	<i>48 706</i>	<i>44 580</i>
<i>Schweden</i>	<i>182 425</i>	<i>200 141</i>
Österreich	87 427	88 563
Rumänien	238	560
Schweiz	14 668	6 586
Tschechoslowakei	30 335	29 799
Ungarn	570	75
zus.	768 731	825 104
Außereuropäische Länder		
Algerien	10 160	9 607
Ägypten	—	11 692
zus.	10 160	21 299
Bunkerkohle	33 839	45 500
Steinkohlenausfuhr insges.	812 730	891 903
<i>davon über Danzig</i>	<i>236 000</i>	<i>273 000</i>
" " <i>Gdingen</i>	<i>426 000</i>	<i>504 000</i>

¹ Oberschl. Wirtsch. 1934, S. 647.

Kohlengewinnung Österreichs im Oktober 1934¹.

Bezirk	Oktober	
	1933 t	1934 t
Braunkohle		
Steiermark	178 415	177 232
Ober-Österreich	45 315	47 666
Nieder-Österreich	16 886	16 402
Kärnten	13 716	13 688
Burgenland	23 810	7 702
Tirol und Vorarlberg	3 509	3 934
zus. Österreich	281 651	266 624
Steinkohle		
Nieder-Österreich	21 328	23 258
zus. Österreich	21 328	23 258

¹ Montan. Rdsch. 1934, Nr. 24.

Gewinnung und Belegschaft
des oberschlesischen Bergbaus im November 1934¹.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Kohlen- förderung		Koks- erzeu- gung 1000 t	Preß- kohlen- her- stellung 1000 t	Belegschaft (angelegte Arbeiter)		
	insges.	arbeits- tätig			Stein- kohlen- gruben	Koke- reien	Preß- kohlen- werke
1930	1497	60	114	23	48 904	1559	190
1931	1399	56	83	23	43 250	992	196
1932	1273	50	72	23	36 422	951	217
1933	1303	52	72	23	36 096	957	225
1934:							
Jan.	1442	57	80	27	37 332	1099	246
Febr.	1343	57	73	23	37 131	1114	230
März	1479	57	79	21	36 920	1136	211
April	1317	55	75	17	37 033	1183	211
Mai	1197	52	76	18	37 153	1179	211
Juni	1310	52	74	19	37 190	1191	210
Juli	1376	53	74	15	37 128	1190	156
Aug.	1540	57	85	18	37 456	1192	171
Sept.	1535	61	88	20	37 897	1200	180
Okt.	1705	63	100	28	38 280	1205	203
Nov.	1629	68	97	26	38 717	1213	208
Jan.-Nov.	1443	58	82	21	37 476	1173	203

	November		Januar-November	
	Kohle t	Koks t	Kohle t	Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate)	1 715 317	108 373	14 990 558	972 755
<i>davon</i>				
<i>innerhalb Oberschles.</i>	<i>439 838</i>	<i>19 926</i>	<i>3 814 372</i>	<i>220 723</i>
<i>nach dem übrigen</i>				
<i>Deutschland</i>	<i>1 143 316</i>	<i>61 982</i>	<i>10 271 985</i>	<i>590 397</i>
<i>nach dem Ausland</i>	<i>132 163</i>	<i>26 465</i>	<i>904 201</i>	<i>161 635</i>
<i>und zwar nach</i>				
<i>Österreich</i>	<i>6 830</i>	<i>7 877</i>	<i>60 528</i>	<i>47 475</i>
<i>der Tschechoslowakei</i>	<i>64 068</i>	<i>1 207</i>	<i>578 601</i>	<i>12 516</i>
<i>Ungarn</i>	<i>725</i>	<i>952</i>	<i>2 680</i>	<i>6 308</i>
<i>den übrigen Ländern</i>	<i>60 540</i>	<i>16 429</i>	<i>262 392</i>	<i>95 336</i>

¹ Nach Angaben des Oberschlesischen Bergbau-Vereins in Oleiwitz.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 11. Januar 1935 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Im Laufe der Berichtswoche sind die Verhältnisse auf dem englischen Kohlenmarkt nach den Feiertagen wieder in geregelte Bahnen zurückgekehrt, und jetzt erst ist es wieder möglich, den Umfang des Geschäfts zu überschauen. In Northumberland sind die Geschäftsaussichten im großen und ganzen weiterhin günstig, die Zechen haben noch Lieferungsverträge in größerem Umfange laufen, und auch an neuen Abschlüssen scheint kein Mangel zu sein. Für Kesselkohle war der Markt in bessern Sorten recht fest. weniger gefragt blieb Durham-Kohle. Neuerdings scheint

¹ Nach Colliery Guardian.

sich auch eine Besserung für Gaskohle durchzusetzen, doch sind die Vorräte darin so reichlich, daß vorläufig eine Erhöhung der Preise wohl kaum erzielt werden kann. Durham-Kokskohle wurde, allerdings fast durchweg zur niedrigsten Notierung, von den Koksöfen in großen Mengen flott abgerufen. Beste Bunkerkohle war nicht so fest und so lebhaft gefragt als bisher, doch blieb die Nachfrage der englischen Kohlenstationen weiterhin zufriedenstellend, dagegen waren die gewöhnlichen Sorten reichlich auf dem Markt und daher verhältnismäßig flau. Koks ging in allen Sorten rege ab; im Sichtgeschäft zeigte sich in der Berichtswoche eine wesentlich gesteigerte Inlandnachfrage. Metallurgischer Koks fand günstige Notierung und bot Aussichten für ein gutes Ausfuhrgeschäft während des ersten Vierteljahres. Die Preisnotierungen blieben für alle Kohlen- und Kokssorten durchweg die gleichen wie in der Woche zuvor.

2. Frachtenmarkt. Auf dem britischen Kohlenchartermarkt herrschte nach Neujahr in allen Häfen und nach allen Richtungen hin eine sehr lebhaft Geschäftstätigkeit; besonders bemerkenswert sind die gesteigerte Nachfrage im Küstenhandel, das baltische Geschäft am Tyne und die Abschlüsse nach den englischen Kohlenstationen in den Häfen Südwests. Die Frachtsätze haben sich im großen und ganzen nicht geändert; geringe Schwankungen sind auf die durch das schlechte Wetter verursachten Verladungsschwierigkeiten, Verzögerungen und Unregelmäßigkeiten zurückzuführen. Nach den englischen Kohlenstationen zog vor allem das Sichtgeschäft wesentlich an. Die Preise waren leicht zu behaupten, ohne daß es andererseits zu Erhöhungen kam. Angelegt wurden für Cardiff-Genua durchschnittlich 6 s 5 1/4 d, -Le Havre 3 s 7 1/2 d, -Alexandrien 6 s 9 d und -River Plate bzw. -Buenos Aires 8 s 9 d.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Auf dem Markt für Teererzeugnisse ist keine wesentliche Änderung zu erwähnen. Das Geschäft in Pech blieb weiterhin ruhig und interesselos. Für Kreosot zeigten sich etwas bessere Aussichten bei einer Neigung zu Preisbefestigungen. Benzol blieb trotz des Gerüchts von höhern Ölpreisen in Amerika gleichfalls unverändert und verhältnismäßig lustlos. Die Preise waren durchweg die gleichen wie in der Woche zuvor.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	4. Januar	11. Januar
	s	
Benzol (Standardpreis) . . . 1 Gall.	1/2—1/3	
Reinbenzol 1 "	1/7	
Reintoluol 1 "	1/9—1/10	
Karbonsäure, roh 60% . . . 1 "	1/8	
" krist. 40% . . . 1 lb.	—7 1/2	
Solventnaphtha l, ger. . . 1 Gall.		
Rohnaphtha 1 "	/10	
Kreosot 1 "	/4	
Pech 1 l.t	42/6—45/—	
Rohteer 1 "	30/—32/6	
Schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 "	7 £ 2 s	

Auch für schwefelsaures Ammoniak ist sowohl hinsichtlich der Absatzlage als auch in der Preisgestaltung keine Veränderung der Vorwoche gegenüber eingetreten.

¹ Nach Colliery Guardian.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 3. Januar 1935.

1a. 1322578. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-AG., Zeitz. Siebrost für getrocknete Braunkohle. 7. 12. 34.

5c. 1322451. Maschinenfabrik Mönninghoff G. m. b. H., Bochum. Nachgiebiger eiserner Grubenausbaurahmen. 5. 11. 34.

5c. 1322674. Robert Dütsch, Gelsenkirchen. Kappschuhe. 20. 4. 34.

5c. 1322675. Fried. Krupp AG., Essen. Eckenausbildung für den Vieleckausbau. 23. 5. 34.

35a. 1322945. Ernst Hese und Anni Schilling, Herten (Westf.). Sicherheitsvorrichtung für Schachtperren, Aufschiebevorrichtungen u. dgl. 4. 11. 33.

35a. 1323074. Ernst Hese und Anni Schilling, Herten (Westf.). Schwenkbühne in Verbindung mit Sicherheitsvorrichtung. 4. 11. 33.

81e. 1322435. Gustav Schmid, Hüls. Holzförderer in Verbindung mit Kohlesenkförderer. 9. 6. 34.

81e. 1322603. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Absatzgerät mit Aufnahme- und Abwurförderer. 18. 5. 34.

81e. 1322817. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Stoßverbindung für Stahlgurt-Förderbänder. 21. 8. 34.

81e. 1323027. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. In drei Punkten unterstütztes Gestell für Band-, Kasten- oder Plattenförderer. 12. 7. 33.

Patent-Anmeldungen,

die vom 3. Januar 1935 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

5d, 15/01. G. 88116. Gutehoffnungshütte Oberhausen AG., Oberhausen (Rhd.). Wechselabsperrvorrichtung für Spülversatzrohrleitungen. 19. 5. 34.

5d, 15/01. St. 51523. Wilhelm Stolz, Dortmund. Versatzleitung für den Bergbau. 28. 11. 33.

10a, 14. St. 46386. Carl Still G. m. b. H., Recklinghausen. Einrichtung zum Pressen eines Kohlekuchens. 4. 9. 29.

81e, 57. E. 44188. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Ausziehbare Rutsche, bei welcher der ausziehbare Rutschenschuß mit dem zu seiner Führung dienenden Rutschenschuß durch Klemmung der aufeinanderliegenden Seitenränder mit Hilfe von Klemmbacken tragenden Winkelhebeln verbunden wird. 24. 4. 33.

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 (4). 607425, vom 17. 10. 31. Erteilung bekanntgemacht am 13. 12. 34. Fried. Krupp AG. in Magdeburg-Buckau. *Setzmaschine mit seitlichem Konzentraustrag*. Zus. z. Pat. 594897. Das Hauptpatent hat angefangen am 17. 4. 30.

Das Setzsieb der durch das Hauptpatent geschützten Maschine ist über die Seitenwand des Setzkastens hinaus in die Austragkammer hinein verlängert und steht in der Austragkammer unter der Einwirkung des Setzwasserstromes. In der Austragkammer steigt das Sieb nach dem Überlauf hin an.

1a (21). 607426, vom 7. 1. 33. Erteilung bekanntgemacht am 13. 12. 34. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf AG. in Magdeburg. *Abstreichvorrichtung für Scheibenwalzenroste*.

Zwischen den Scheiben der Walzen der Roste sind Abstreicher angeordnet, die unten gabelförmig sind und mit dem gabelförmigen Ende in Quernuten von ortsfesten Rund- oder Profileisen eingreifen, deren Breite gleich der Dicke der Abstreicher ist. Das gabelförmige Ende der Abstreicher kann mit Vorsprüngen versehen sein, die in Längs-

nuten der Rund- oder Profileisen eingreifen, und kann in die Quernuten eingeklemmt werden.

1a (21). 607459, vom 3. 1. 32. Erteilung bekanntgemacht am 13. 12. 34. Westfalia-Dinnendahl-Gröppel AG. in Bochum. *Rollenrost*.

Der Rost hat quer zur Förderrichtung liegende Wellen, auf denen achsgleiche Scheiben befestigt sind, deren Durchmesser stufenweise gleichmäßig abwechselnd ab- und zunimmt. Die Stufenhöhe ist dabei gleich der Breite der Scheiben, und die Stufen der Scheiben benachbarter Wellen sind so zueinander versetzt, daß die Scheiben der Wellen ineinandergreifen.

1a (2610). 607374, vom 5. 11. 32. Erteilung bekanntgemacht am 6. 12. 34. Carl Schenck Eisengießerei und Maschinenfabrik Darmstadt G. m. b. H. in Darmstadt. *Vorrichtung zur Erzeugung von Schwingungen an Sieben o. dgl. mit Hilfe exzentrisch gelagerter, gegenläufig rotierender Schwungmassen*.

Die exzentrisch gelagerten, gegenläufig umlaufenden Schwungmassen sind in ein Gehäuse gelagert, das um eine etwa durch den Schwerpunkt der schwingenden Massen der Siebe o. dgl. verlaufende, quer zu den Sieben o. dgl. liegende Achse drehbar und in jeder Lage feststellbar ist. Durch Drehen des Gehäuses kann das Verhältnis der in der Schwingbewegung enthaltenen Komponenten des Siebens und des Förderns zueinander geändert werden. Zum Feststellen des Gehäuses kann ein auf dem Siebkasten vorgesehener kreisförmiger Ring dienen, der mit Feststelllöchern versehen ist. Falls der Siebkasten zwischen Schraubenfedern aufgehängt ist, deren Fußpunkte zwecks Änderung der Richtung der Federwirkung einzeln oder gemeinsam verstellbar sind, wird die jeweilige Achsenrichtung aller Aufhängfedern parallel zur Krafrichtung der Schwungmassen eingestellt.

5b (39). 607429, vom 2. 2. 32. Erteilung bekanntgemacht am 13. 12. 34. Dr.-Ing. Franz Jansen in Beuthen (O.-S.). *Abbauvorrichtung*.

Die Vorrichtung, die in dünnen, steil stehenden Lagerstätten oder in mächtigen Lagern, die in steilen dünnen Scheiben abgebaut werden, Verwendung finden soll, besteht aus einem starren Rahmen, an den eine Abbauvorrichtung in senkrechter Richtung verschiebbar angeordnet ist. Der Rahmen wird in einem Abbauhohlraum zwischen zwei Abbaustrecken oder bei Bruchbau oberhalb einer Abbaustrecke mit dem oberen Ende an einer waagrechten Schiene aufgehängt und mit dem unteren Ende auf dem verstärkten rückwärts wandernden Ausbau der unteren Abbaustrecke abgestützt. An dem unter dem Abbauhohlraum liegenden an der Firste nicht verzogenen Ende des Ausbaus ist ein Sammeltrichter so aufgehängt, daß er die durch die Abbauvorrichtung losgelöste Kohle auffängt. Der Abbauhohlraum ist gegen den nachfolgenden Berge-

versatz oder gegen den Alten Mann durch eine Wandung abgeschlossen, die mit ihrem oberen Ende auf der waagrechten Schiene hängt, welche den die Abbauvorrichtung tragenden Rahmen trägt. Das untere Ende der Wandung reicht bis zur Sohle der Strecke und steht mit deren wanderndem Ausbau in Verbindung.

5b (4110). 607533, vom 3. 9. 32. Erteilung bekanntgemacht am 13. 12. 34. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft in Lübeck. *Gerät zum Aushalten des Mittels*. Zus. z. Pat. 605779. Das Hauptpatent hat angefangen am 9. 12. 30.

Bei dem durch das Hauptpatent geschützten Gerät, bei dem an der Baggerleiter ein zum Hereingewinnen des Zwischenmittels dienendes Werkzeug längs verschiebbar angeordnet ist, ist mit der Baggerleiter eine sich über deren Länge erstreckende Rinne verbunden. Außerdem ist an der Eimerleiter ein in waagrechter Ebene schwenkbarer Verteilungsförderer verschiebbar angeordnet, der mit dem Werkzeug verschoben wird und zur wahlweise erfolgenden Beschickung der Rinne und der Böschung dient. In der Rinne kann eine Kratzerkette arbeiten, deren Förderrichtung sich ändern läßt, und am oberen oder am unteren oder am oberen und am unteren Ende der Rinne können endlose Förderer angeschlossen sein.

81e (9). 607593, vom 6. 11. 32. Erteilung bekanntgemacht am 13. 12. 34. August Hermes in Leipzig. *Mit vor- und rückwärts beweglichen oberen Bandtragorganen als Antriebsmittel versehener Bandförderer*.

Als oberes Tragmittel für das endlose Band des Förderers dienen in Richtung des Bandes zwangsläufig hin und her bewegte Rollen, die bei ihrer Bewegung in der Förderrichtung des Bandes gegen Drehung gesichert sind, bei der Bewegung in entgegengesetzter Richtung jedoch von dem Band gedreht werden. Die Rollen können auf Pendelstützen oder an Schubstangen gelagert sein.

81e (114). 607594, vom 8. 9. 31. Erteilung bekanntgemacht am 13. 12. 34. Abel Alfred Dehé in Busigny und François Suzzoni in Metz (Frankreich). *Vorrichtung zum Aufnehmen und Verladen von längs einer Schienenbahn liegendem Schüttgut*. Priorität vom 20. 2. 31 ist in Anspruch genommen.

Die Vorrichtung hat ein seitlich der Schienenbahn parallel zu dieser liegendes Becherwerk, eine Schüttrinne und eine oberhalb der Schienenbahn liegende Hängebahn. Das von dem Becherwerk aufgenommene und hochgehobene Schüttgut wird durch eine Rinne einem Schütttrichter zugeführt, der oberhalb der einen Umkehrrolle der Hängebahn so angeordnet ist, daß das aus ihm fallende Gut in die sich um die Umkehrrolle bewegenden Hängebahnwagen gelangt. Die Laufbahn dafür besteht aus einem endlosen Seil, dessen Umkehrrollen über dem ersten und letzten Wagen des zu beladenden Zuges liegen.

Z E I T S C H R I F T E N S C H A U¹

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

Mineralogie und Geologie.

Ein Überblick über einige Ergebnisse mikroskopischer Steinkohlenuntersuchung. Von Stutzer. Jb. Berg- u. Hütt.-Wes. Sachsen 108 (1934) S. 19/23*. Beobachtungen an Dünnschliffen und Anschliffen von Steinkohle, die kennzeichnende Eigenschaften von Fusit, Vitrit, Durit und Clarit erkennen lassen.

The correlation of coal-seams by microspore-content; the seams of Northumberland. Von Raistrick. Trans. Instn. Min. Engr. 88 (1934) Teil 3, S. 142/53*. Die in der Kohle von Northumberland auftretenden Mikrosporen. Stratigraphische Beziehungen. Aussprache.

Die Vertaubungen der Salzlagerstätten und ihre Ursachen. Von Borchert. (Schluß.) Kali 29 (1935) S. 1/5. Das dynamisch-polytherme System der Salze der ozeanen Salzablagerungen.

Über das Vorkommen von Stink-(Fluß-)spat in der Bergfreiheitgrube bei Schmiedeberg im

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

Riesengebirge. Von Kohl. Met. u. Erz 31 (1934) S. 570/73*. Geologischer Verband, Form und Inhalt der Lagerstätten. Paragenesen. Alterfolge. Beziehungen zum Granit.

Bergwesen.

Solegewinnung mittels Bohrlochbetriebes. Von Windakiewicz. Kali 29 (1935) S. 7/12*. Geologische Verhältnisse und Betriebsanlage des von den Solvaywerken in Barycz bei Krakau bearbeiteten Salzvorkommens. (Schluß f.)

Alterations in the method of underground working at a South Yorkshire colliery. Von Atkinson. Iron Coal Trad. Rev. 129 (1934) S. 967/69*. Flözprofile. Abbauverfahren vor 1930. Einföhrung von Schrämmaschinen und Förderbändern. Neuordnung der Wetterführung. Kohlenstaub und Schiefarbeit.

The change-over to intensive mining methods at Baddesley Collieries. Von Wardle. Iron Coal Trad. Rev. 129 (1934) S. 1009/13*. Das neue Abbauverfahren. Ladestellen. Sicherung des Hangenden und Ausbauphase der Strecken. Die Gewinnungsarbeiten vor der Kohle. Wetterführung. Unfallhäufigkeit und Grubensicherheit.

Entwicklung und Stand des Ausbaus von Hauptstrecken im Ruhrbergbau. Von Eisenmenger. Glückauf 71 (1935) S. 2/10*. Einfluß der betrieblichen Entwicklung auf das Streckennetz und den Ausbau. Beton und Eisen im Hauptstreckenausbau. Verhalten verschiedener Ausbaufahrer gegenüber den Gebirgsbeanspruchungen. Wirtschaftlichkeit des Einsatzes hochwertiger Baustoffe für den Hauptstreckenausbau.

Das Wassersäulenpumpwerk im achten Lichtloch des Rotschönberger Stollens. Von Emrich. Jb. Berg- u. Hütt.-Wes. Sachsen 108 (1934) S. 7/14*. Bauart und Arbeitsweise der Anlage.

Summary reviewing the reports of the Midland Institute Committee on Mine Ventilation. Trans. Instn. Min. Engr. 88 (1934) Teil 3, S. 107/19. Theorie der Grubenbewetterung. Feuchtigkeitsmessung. Versuche über die Wetterströmung. Der Einfluß des natürlichen Wetterzuges in tiefen Gruben. Aussprache.

The determination of volumetric losses in mine ventilation. Von Cowan. Colliery Guard. 149 (1934) S. 1195/98*. Iron Coal Trad. Rev. 129 (1934) S. 1021*. Erläuterung des angewendeten Meßverfahrens. Ergebnisse von Versuchen in verschiedenen Gruben.

Standard specification for the testing of mine fans. Trans. Instn. Min. Engr. 88 (1934) Teil 3, S. 170/79*. Grundsätze und Richtlinien für die Prüfung von Grubenventilatoren.

Eis- und Kältemaschinen im Dienste des Bergbaus. Von Kohl. Z. ges. Kälteind. 41 (1934) S. 42/46. Das Gefrierverfahren von Poetsch. Kühlanlagen der Goldgrube Morro Velho, der Witwatersrand-Gruben und der Zeche Radbod. Kühlung mit Eis. Schrifttum.

Die Kältemaschine im Dienste des Bergbaus. Von Kohl. Z. ges. Kälteind. 41 (1934) S. 171/75. Wirtschaftliche Voraussetzungen für die Einführung der künstlichen Wetterkühlung. Mutmaßliche Entwicklung der Steinkohlen- und Kaliförderung und damit des Vordringens in größere Teufen. Begrenzung der Kurzsicht auf neuer Grundlage. Ausblick in die Zukunft. Schrifttum.

An investigation on miners' lamp-glasses in relation to lighting efficiency. Von McMillan. Trans. Instn. Min. Engr. 88 (1934), Teil 3, S. 161/69*. Untersuchung des Einflusses verschiedener Lampengläser auf die Leuchtstärke. Schlußfolgerungen. Aussprache.

L'épuration du charbon en Allemagne, par l'intermédiaire d'une solution dense. Von Berthelot. Génie civ. 105 (1934) S. 593/99*. Erörterung der Grundlagen des auf der Grube Sophia-Jacoba bei Aachen angewandten Verfahrens von Vooyo. Zusammensetzung der Schwerflüssigkeit. Aufbau der Anlage. Versuchsergebnisse.

The separation of solids from liquids: thickening. Von Cullen und Durant. Colliery Guard. 149 (1934) S. 1192/95*. Beschreibung und Arbeitsweise verschiedener Eindickeranlagen.

The conditioning of washery water: flocculation. Von Raybould. (Schluß.) Colliery Guard. 149 (1934) S. 1140/41 und 1187/90. Iron Coal Trad. Rev. 129 (1934) S. 972*. Flockigmachen durch Kalk und kaustische Stärke. Flockigmachung des Waschwassers. Kosten der Behandlung. Aussprache.

Zur Entwicklungsgeschichte des im Bergbau verwendeten Kreiselkompasses. Von Lüdemann. Mitt. Markscheidewes. 45 (1934) S. 5/12*. Kennzeichnung der Aufgabe und der zu überwindenden Schwierigkeiten. Schrifttum.

Die söhliche Ausrichtung verworfener Lagerstätten mit Hilfe des Raumbildes. Von Delitzsch. Mitt. Markscheidewes. 45 (1934) S. 28/37*. Anwendung der isometrischen Projektion auf einige Aufgaben des Bergbaubetriebes.

Lösung von Markscheideaufgaben. Von Frost. Mitt. Markscheidewes. 45 (1934) S. 12/27*. Lösung von Aufgaben der Verbindung von zwei, drei und vier Strecken bei gegebenen Bedingungen.

Die Mechanik der Schachtlotung. Von Drumm. Mitt. Markscheidewes. 45 (1934) S. 38/54*. Lotdrähte und Lotkörper. Einfluß des Wetterzuges. Schwingungen und Nebenschwingungen. Schrifttum.

Der Bodenbewegungsvorgang beim Abbau von Steinkohlenflözen. Von Klose. (Forts.) Mitt. Markscheidewes. 45 (1934) S. 85/94*. Beispiele für die Berechnung des Bruchwinkels. (Forts. f.)

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Staubfeuerung bei Dampfkesseln. Von Berner. Wärme 57 (1934) S. 877/87*. Mahlfeinheit. Flammenleistung und Flammenführung. Luftstufung. Flugstaub und Abgasentstaubung. Zündung und Luftvorwärmung. Grenzleistung und Anwendungsgebiet. Anpassungsfähigkeit an Leistung und Brennstoffe. Staubherstellung.

Colliery power plant. Von Ingham. Colliery Guard. 149 (1934) S. 1185/87*. Das Auftreten gefährlicher Brüche in Kesselblechen und die Wege zu ihrer Verhütung.

Fernschaltung von Pumptanlagen. Von Seibt. Gas- u. Wasserfach 77 (1934) S. 905/08*. Voraussetzungen für die Fernschaltung. Bedingungen beim Stillsetzen der Pumpen. Versuchsergebnisse.

Hüttenwesen.

Das Metallhüttenwesen in den Jahren 1931 bis 1933. Von Tafel. Met. u. Erz 31 (1934) S. 553/70. Übersicht über die im genannten Zeitabschnitt erzielten Fortschritte und über die Entwicklung der Marktlage in den verschiedenen Zweigen des Metallhüttenwesens.

Drahtseilforschung. Von Woernle. Z. VDI 78 (1934) S. 1492/98*. Einflüsse auf die Lebensdauer von Seilen. Prüfung des inneren Zustandes. Versuche mit Seilen für Blindschachtförderung. Einfluß von Drehungen bei Drahtseilen. Zugbeanspruchungen.

Chemische Technologie.

Die Synthese der Treibstoffe (Kogasin) und Schmieröle aus Kohlenoxyden und Wasserstoff bei gewöhnlichem Druck. Von Fischer. Brennstoff-Chem. 16 (1935) S. 1/11*. Zusammensetzung, Prüfung und Regenerierung der Katalysatoren. Die Reaktionswärme und ihre Ableitung. Herstellung des Synthesegases. Eigenschaften und Verwendung der Primärerzeugnisse. Weiterverarbeitung zu Krackbenzin, Alkoholen und Schmierölen. Prüfung der synthetischen Schmieröle. Schrifttum.

Über die Eignung verschiedener technischer Öle als Benzolwaschöl. Von Brückner und Gruber. Gas- u. Wasserfach 77 (1934) S. 897/901*. Verfahren für die Auswaschung der Benzolkohlenwasserstoffe. Eignung der einzelnen Steinkohlenwasserstoffe. Eignung der einzelnen Steinkohlenteerfraktionen auf Grund eingehender Versuche.

Das Schwel- und Verkokungsverfahren »Kohle in Öl«. Von Thau. Glückauf 71 (1935) S. 10/15*. Knowles-Öfen, Aufbau der Anlage, Stoffbilanz, Koksbeschaffenheit, Koks- und Gaserzeugung, Druckspaltung, Corby-Anlage. Wirtschaftlichkeit.

Extension to the works of Doncaster Coalite, Ltd. Iron Coal Trad. Rev. 129 (1934) S. 1017*. Beschreibung der erweiterten Anlage und der Fortschritte im Schwelverfahren.

The assessment of the carbonising properties of coal. Von Dummett und Stancey. Colliery Guard. 149 (1934) S. 1175/76. Wiedergabe einer Aussprache.

Compressed gas for motor transport. Von Pirie. Colliery Guard. 149 (1934) S. 1174. Möglichkeiten und Versuche in Großbritannien. Gesetzliche Bestimmungen und Schwierigkeiten.

Gas control: experiences in a Lancashire pit. Von Gaskell. Colliery Guard. 149 (1934) S. 1142/44 und 1191/93. Versuche in benachbarten Flözen. Abziehen des Gases durch Bohrlöcher. Folgerungen. Aussprache.

Chemie und Physik.

Zwei neue elektrische Anemometer für unmittelbare Anzeige der Strömungsgeschwindigkeit. Von Seitz. Wärme- u. Kälte-Techn. 36 (1934) H. 9/10, S. 6/8*. Bauart und Wirkungsweise der Geräte.

Neubestimmung des Durchflusses am Flöha-Wasserverteiler in Neuwerndorf mit Hilfe der Ähnlichkeitsmechanik. Von Fritzsche und Beck. Jb. Berg- u. Hütt.-Wes. Sachsen 108 (1934) S. 3/6*. Beschreibung des Verfahrens und seiner Ergebnisse.

Suggested applications of photo-electric cells to mining. Von Richardson. Colliery Guard. 149 (1934) S. 1144/47*. Iron Coal Trad. Rev. 129 (1934) S. 973*. Bauarten und Wirkungsweise photo-elektrischer Zellen. Beispiele für die Verwendung im Grubenbetrieb. Lichtstärkemessung. Messung von Staub und Gas in der Grubenluft. Sedimentationsanalyse. Aussprache.

The examination of coal and coke. Colliery Guard. 149 (1934) S. 1227/28. Fortschritte bei der mikroskopischen Kohlenuntersuchung und der Kohlenanalyse im Jahre 1934.

Wirtschaft und Statistik.

Bergbau und Hüttenwesen Luxemburgs. Glückauf 71 (1935) S. 15/18. Eisenerzgewinnung und -ausfuhr.

The West Yorkshire amalgamation scheme. Colliery Guard. 149 (1934) S. 1135/38. Organisation, Befugnisse und Aufgaben der neu gegründeten Vereinigung der Kohlenbergwerke in West Yorkshire.

Preliminary study of underground haulage accidents in Yorkshire collieries. Trans. Instn. Min. Engr. 88 (1934) Teil 3, S. 120/34. Statistische Untersuchung der in sechs Kohlenruben vorgekommenen Förderunfälle. Unfälle bei verschiedenen Förderarten. Unfälle bei jugendlichen. Aussprache.

Verkehrs- und Verladewesen.

An interesting Italian transport system from Savona to Turin. Colliery Guard. 149 (1934) S. 1138/40*. Besprechung einer bemerkenswerten Transport- und Verladeanlage.

Verschiedenes.

Über die Wärmeübertragung am menschlichen Körper. Von Jakob. Gesundh.-Ing. 57 (1934) S. 696/97*. Temperatur und Feuchtigkeit in der Grenzschicht. Wärmeübergang an Kugeln und am menschlichen Körper. Wirkung der Verdunstung beim Schwitzen. Strahlungsmessungen.

P E R S Ö N L I C H E S .

Der bisher beurlaubte Bergassessor Hartmann ist dem Bergrevier Aachen als Hilfsarbeiter überwiesen worden.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Dr. Roethe vom 1. Januar an auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Preußischen Bergwerks- und Hütten-AG., Unterharzer Berg- und Hüttenwerke G. m. b. H. in Oker,

der Bergassessor Dr. Funcke vom 1. Januar an auf weitere fünf Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Hauptverwaltung der Gelsenkirchener Bergwerks-AG. in Essen,

der Bergassessor Ebert vom 1. Januar an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Gelsenkirchener Bergwerks-AG., Gruppe Dortmund, Zeche Adolf von Hanseemann,

der Bergassessor Steinwart vom 1. Januar an auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Firma Steinwart & Brockmann, Kohlen Großhandlung in Steinheim (Westf.),

der Bergassessor Meier vom 1. Januar an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit auf der Gräfin-Johanna-Schachtenanlage der neukons. Paulus-Hohenzollern-Steinkohlengrube in Bobrek-Karl I (O.-S.),

der Bergassessor Scheel vom 1. Januar an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Firma Rost & Co., Balata-Transportbänder und Treibriemen in Harburg-Wilhelmsburg,

der Bergassessor Dr.-Ing. Natter vom 1. Januar an auf weitere acht Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Senftenberger Kohlenwerke AG. in Senftenberg (N.-L.),

der Bergassessor Keller vom 1. Januar an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Hauptverwaltung der Harpener Bergbau-AG. in Dortmund,

der Bergassessor Dr.-Ing. Eigen vom 25. Dezember an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Preußischen Bergwerks- und Hütten-AG., Zweigniederlassung Erdöl- und Bohrverwaltung in Schönebeck,

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

der Bergassessor Graf vom 1. Januar an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Firma Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik in Bochum,

der Bergassessor Trippe vom 1. Januar an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit auf der Zeche Gneisenau der Harpener Bergbau-AG. in Dortmund,

der Bergassessor Wrede vom 1. Januar an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Beschäftigung bei der Maschinenfabrik Hasenclever AG. in Düsseldorf und bei der Torkret G. m. b. H., Technisches Büro in Essen,

der Bergassessor Dr. Schensky vom 1. Januar an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Beschäftigung im Bergwerksbetriebe der I.G. Farbenindustrie AG., Gewerkschaft Messel in Grube Messel bei Darmstadt,

der Bergassessor Venn vom 1. Januar an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei dem Verein für die bergbaulichen Interessen in Essen,

der Bergassessor Bohnkamp vom 1. Januar an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Beschäftigung bei der Gelsenkirchener Bergwerks-AG., Gruppe Gelsenkirchen, Zeche Zollverein,

der Bergassessor Erich Kramm vom 1. Januar an auf weitere sechs Monate zur Übernahme einer Beschäftigung bei dem Deutschen Braunkohlen-Industrie-Verein in Halle (Saale),

der Bergassessor Berkenkamp vom 1. Januar an auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Gelsenkirchener Bergwerks-AG., Gruppe Gelsenkirchen, Steinkohlenbergwerk Graf Moltke,

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

der Bergassessor Most vom 1. Januar an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Ruhrgas AG. in Essen,

der Bergassessor Michaelis vom 1. Januar an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei dem Steinkohlenbergwerk Buer der Bergwerks-AG. Recklinghausen in Recklinghausen,

der Bergassessor Schulte-Borberg vom 1. Januar an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Hoesch-Köln-Neuessen AG. für Bergbau und Hüttenbetrieb in Dortmund, Zeche Radbod bei Hamm,

der Bergassessor Kriens vom 16. Januar an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Firma Frölich & Klüpfel in Wuppertal-Barmen.

Der dem Bergassessor Gabel erteilte Urlaub ist auf seine neue Tätigkeit im Büro des Beauftragten des Führers und Reichskanzlers für Wirtschaftsfragen, W. Keppler, Sonderaufgabe: Deutsche Rohstoffe, Berlin, ausgedehnt worden.

Der dem Bergassessor Hugo erteilte Urlaub ist auf seine neue Tätigkeit bei der Gesellschaft für Bergbau in Abessinien AG. in Basel ausgedehnt und zugleich bis Ende Dezember 1935 verlängert worden.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst ist erteilt worden:

dem Bergassessor Hans-Joachim Raab zwecks Beibehaltung seiner Stellung bei der Abteilung Steinkohlenbergwerke Ibbenbüren der Preußischen Bergwerks- und Hütten-AG.,

dem Bergassessor Bähr.

Der Bergrat Friedrich Scherer ist zum Bergwerksdirektor des Steinkohlenbergwerks Gewerkschaft Carolus Magnus zu Palenberg ernannt worden.

Gestorben:

am 11. Januar in Wiesbaden der Erste Bergrat i. R. Wilhelm Müller im Alter von 64 Jahren.