

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 33

18. August 1934

70. Jahrg.

Härtemessungen am Kohlenstoß.

Von Dr.-Ing. Th. Matthes, Herten (Westf.).

Der Wunsch, sachliche Unterlagen für die Regelung des Gedingewesens zu erhalten, veranlaßte Hilgenstock im Jahre 1909 gelegentlich eines Streites um die Einführung des Tarifsystems, sich mit der Kohlenfestigkeit im Stoß zu beschäftigen¹. Er stellte den Ergebnissen von Handbohrungen, die mit gleichmäßigem Andruck und gleicher Drehzahl stattfinden sollten, jeweils die Schrägleistung »eines erfahrenen, ruhig und gleichmäßig arbeitenden Hauers«, ferner Leistung, Sprengstoffkosten, Gedinge und Lohn gegenüber. Die Gleichartigkeit dieser Beziehungen ließ sich im allgemeinen bejahen, jedoch waren die zeitraubenden Untersuchungen von so zahlreichen Fehlermöglichkeiten beeinflusst, das Hilgenstock nicht dazu raten konnte, das Gedinge nach einer »Art Härteskala« zu regeln. Jedoch bemerkte er damals schon zutreffend: »Alle Versuche zeigen übereinstimmend, daß offenbar der verschiedene Druck die Festigkeit der Kohle ziemlich beeinflusst und sie auch dort sehr wechselreich gestalten kann, wo die natürliche Härte der Kohle gleichmäßig ist«.

Von weitem Versuchen, die Härte und Festigkeit der Kohle im Stoß zu messen, scheint im Schrifttum nicht die Rede zu sein. Laboratoriumsmessungen² tragen den Verhältnissen im festen natürlichen Verbände, besonders dem zahlenmäßig kaum erfassbaren Gebirgsdruck nicht genügend Rechnung. Im Betriebe spricht man schlechthin von weicher, harter und sehr harter oder fester Kohle; aber es ist nicht üblich, diese Härte- oder Festigkeitsbegriffe durch Maßzahlen genauer zu kennzeichnen. Bevor hierfür neue Vorschläge entwickelt werden, sind zur Vermeidung von Mißverständnissen die genannten Begriffe kurz zu erläutern.

Unter Festigkeit versteht man den Widerstand eines Körpers in seiner Gesamtheit gegen Formänderungen und unterscheidet z. B. Druck-, Zug-, Stoß-, Dreh-, Scher-, Schnittfestigkeit usw. Einen allgemeinen Maßstab für die Festigkeit gibt es nicht.

Härte ist der Widerstand gegen das Eindringen eines andern Körpers oder gegen das Abschleifen, also eine Oberflächeneigenschaft. Bei Stoffen, deren Oberfläche nicht durch eine besondere Behandlung (z. B. Einsatzhärtung) eine von der Gesamtmasse verschiedene Gefügebeschaffenheit angenommen hat, kann man von der bequemer zu messenden Oberflächeneigenschaft, also der Härte, auf die einzelnen Arten von Festigkeitswerten schließen. So ist es üblich, bei der bekannten Brinellprüfung nach der

Größe des Eindruckes einer Kugel die Zugfestigkeit eines Werkstoffes in kg/mm^2 zu werten.

Ebensowenig wie für die Festigkeit gibt es für die Härte eine erschöpfende Erklärung oder eine unbedingte Maßeinheit. Am Kohlenstoß ist mit Ausnahme von Zersetzungserscheinungen beim längern Anstehen und von Rutschflächen keine besondere Gefügebeschaffenheit der Oberfläche festzustellen; man darf daher aus der Härtemessung auf die Festigkeit schließen.

Wahl eines für Härtemessungen am Kohlenstoß geeigneten Gerätes.

Der naheliegende Gedanke, die Ergebnisse von Probegewinnungen zu vergleichen, ist schon deshalb abzulehnen, weil bei diesen die unerfüllbare Voraussetzung besteht, daß die Werkzeuge eine dauernd gleichmäßige Schneidenform und -härte aufweisen. Ferner sind diese Verfahren umständlich und zeitraubend. Auch die Auswertung von Versuchssprengungen führt aus ähnlichen Gründen nicht zum Ziel. Das einzige Festigkeitsmeßverfahren, das — allerdings in einem ganz andern Sinne — bisher im Bergbau benutzt wird, ist die Anwendung seismischer Wellen zur Feststellung von Schichten verschiedener Elastizität. Vielleicht läßt sich auf dieser Grundlage ein Verfahren entwickeln, das zur Messung von Festigkeitswerten am Kohlenstoß geeignet ist.

Da der Bergbau also bisher noch keine brauchbaren Meßverfahren entwickelt hat, wird man sich zweckmäßig die reichen Erfahrungen, welche die Eisenindustrie auf dem Gebiet der Festigkeits- und Härtemessungen gesammelt hat, zunutze machen. Eine gute Übersicht über die Härtemeßgeräte gibt Laszlo¹. Er unterscheidet Prüfverfahren mit langsam wirkender statischer Belastung und mit dynamischer Kraftprüfung. Die Geräte für die erste sind recht teuer und unhandlich (Brinellpresse, Rockwellmesser); sie verlangen ein besonderes Widerlager. Schon aus diesem Grunde kommen sie für den vorliegenden Zweck nicht in Betracht. Bei den Verfahren mit dynamischer Kraftprüfung scheidet zunächst alle Geräte aus, bei denen nicht eine lotrechte Fläche geprüft werden kann (Fallhärteprüfer, Skleroskop); ferner die, deren Auswertung besondere Schwierigkeiten macht, z. B. die mikroskopische Messung der Ritzbreite (die mineralogische Härteskala ist überhaupt ungeeignet) oder des Kalotteneindruckes, z. B. beim Federschlaghärteprüfer.

Das einzige von den bekanntern Geräten, das sich für Messungen in der Grube ohne weiteres eignet, ist das in Abb. 1 wiedergegebene und nachstehend eingehender beschriebene Duroskop.

¹ Hilgenstock: Untersuchungen über wechselnde Kohlenfestigkeit und ihren Einfluß auf das Lohnwesen, Glückauf 45 (1909) S. 1857.

² Von Arbeiten der letzten Zeit seien nur genannt Elster: Untersuchungen über Härte und Festigkeit von Gesteinen, Glückauf 64 (1928) S. 278; Müller: Untersuchungen von Karbongesteinen, Glückauf 66 (1930) S. 1601.

¹ Laszlo: Werkstoffhandbuch 1928, Abschnitt über Härte.

Bauart und Wirkungsweise des Durosops.

Um den Punkt *a* dreht sich der Pendelhammer *b*, der an seinem untern Ende mit der Kugelkalotte *c* verbunden ist. Durch Berührung des auf der Rückseite befindlichen Druckknopfes wird die Haltefeder *d* ausgelöst, und der Hammer *b* fällt in einer Kreisbahn herunter (gestrichelte Stellung *b*₁). Hierbei schwingt seine Kugelkalotte *c* aus der Gehäuseöffnung *e* heraus und schlägt auf das dort angehaltene Prüfstück. Ein Teil der lebendigen Kraft des Hammers erzeugt einen Eindruck im Prüfstück, der größere Teil läßt den Hammer zurückprallen. Dabei reißt er mit der Nase

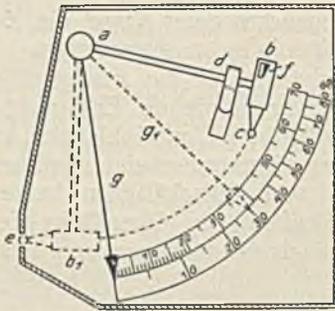


Abb. 1. Aufbau des Durosops.

f den Schleppzeiger *g* mit, der in der höchsten Rücksprunglage des Pendels stehen bleibt. Der Ausschlag läßt sich auf einer nach Winkelgraden eingeteilten Skala ablesen. Das Gerät wird wieder gebrauchsfertig, indem man den Hammer *b* zurückdreht oder, noch einfacher, zurückschleudert, bis er von der Feder *d* festgehalten wird, und den Schleppzeiger *g* in die Nulllage zurückstellt. Das Gerät hat die Abmessungen 100×100×30 mm, besteht zum Teil aus Aluminium und wiegt 350 g, ist also sehr handlich und bequem in der Jackentasche mitzuführen; es erlaubt eine schnelle Ablesung und eignet sich durchaus für den rauen Grubenbetrieb.

Das Durosop ist als ein Meßgerät von ausreichender Genauigkeit anzusehen¹. Bei praktisch genau gleicher Fallhöhe, Länge und Schwere des gut ausgewuchteten Pendels sowie bei gleichmäßiger Zapfen- und Luftreibung muß der Kalottenhammer jedesmal mit derselben lebendigen Kraft auf das Prüfstück aufschlagen. Die Streuung bei Messungen am gleichen Werkstoff beträgt nur etwa 0,5%. Eine Berichtigung ist selbst nach längerem Gebrauch nicht notwendig, da man veränderliche Bauelemente (z. B. Federn) vermieden hat; von der Zapfenreibung im Drehpunkte ist anzunehmen, daß sie bei guter Ausführung sehr lange Zeit unverändert bleibt.

Eine wichtige Voraussetzung ist allerdings, daß das Gerät genau lotrecht an die Prüffläche gehalten wird, weil sich schon bei geringer Schräglage die lebendige Kraft des Pendels, das dann eine andere Fallhöhe erhält, verändern muß. Ferner soll die Oberfläche des Prüfstückes blank sein und möglichst feinen Schlichtstrich haben. Das Prüfstück selbst darf nicht im geringsten nachgeben oder federn.

Das Durosoppendel kann nur von denjenigen elastischen Kräften zurückgestoßen werden, die schon in dem außerordentlich kurzen Augenblick seines Rückpralles wirksam werden¹. Die Rückformungsgeschwindigkeit und die elastische Nachwirkung eines

Stoffes hängen in erster Linie von seiner Gefügestoffzusammensetzung ab. Daraus folgt, daß man das Durosop nicht ganz allgemein zur Prüfung aller Werkstoffe nach dem c-g-s-System, etwa nach Werten für Druck-, Bruchfestigkeit usw. oder nach Elastizitätswerten eichen kann, sondern nur für denselben Werkstoff mit annähernd der gleichen Gefügestoffzusammensetzung und übereinstimmenden physikalischen Eigenschaften.

Da man das Durosop untertage zweckmäßig nicht nur für Messungen der Kohlen-, sondern möglichst auch der Gesteinhärte verwendet, kann man nur eine Skaleneinteilung wählen, die ohne Bezug auf andere Meßgrößen ist, wie sie hier nach Winkelgraden angegeben ist.

Eignung des Durosops für Messungen am Kohlenstoß.

Die Frage, ob es sich empfiehlt, für Messungen am Stoß eine Vorrichtung zu verwenden, die hauptsächlich die elastischen Eigenschaften anzeigt, ist durchaus zu bejahen. Zunächst sei auf das allgemein zunehmende Bestreben hingewiesen, auch im Bergbau an Stelle der statischen Betrachtungsweise die dynamische einzuführen. Ferner wird in den neuern Arbeiten über Gebirgsdruckfragen¹ immer mehr die Bedeutung des elastischen Arbeitsvermögens der Kohle und der Gesteine betont, so daß seine unmittelbare Messung am Stoß erwünscht sein muß. Schließlich wird allgemein anerkannt, daß die Gewinnbarkeit der Kohle sehr eng mit ihrem elastischen Arbeitsvermögen zusammenhängt. Jeder Bergmann weiß, daß sich die Arbeit mit dem Abbauhammer, der Schrämmaschine usw. desto schwieriger gestaltet, je weniger die Kohle durch Schlechten und andere Ablösungen gelockert, d. h. je verwachsener und zäher sie ist. Von alters her prüft der Bergmann die Gewinnbarkeit der Kohle, indem er die Klangfarbe des Schwingungswiderhalls eines Probeschlags beobachtet, eine Prüfung, die mit der Eigenart der Durosopmessung große Ähnlichkeit hat.

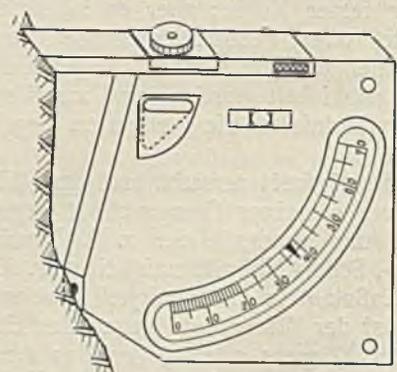


Abb. 2. Bergwerksdurosop.

Um das Durosop den Verhältnissen untertage anzupassen, mußte man an der in der Metallindustrie üblichen Ausführung einige Änderungen vornehmen. Abb. 2 zeigt das »Bergwerksdurosop«². Die sonst an der obern Kante angebrachte Libelle wurde an die vordere Seitenfläche verlegt und dahinter ein Hohlspiegel angebracht, der in lichtschwachen Räumen die

¹ Z. B. Spackeler: Glückauf 70 (1934) S. 589, Bergbau 44 (1931) S. 401 usw.; Müller, a. a. O.

² Zu beziehen von Schmeling & Co. in Düsseldorf, Kreuzstraße 25.

¹ Bock: Brinell-Durosop-Analyse, Masch.-Bau 9 (1930) S. 712.

Lage der Luftblase genau zu erkennen gestattet. Daneben sieht man die Rückstellvorrichtung des Pendelhammers.

Dann galt es die Frage zu klären, wie weit sich das Gerät den schrägen Flächen, die ja in der Grube meist gegeben sind, anpassen ließ. Um die einfache und daher zuverlässige Bauart zu erhalten, sah man bewußt davon ab, das Gerät unmittelbar an schräge Flächen anzulegen und dem Neigungswinkel etwa durch Vergrößerung des Pendelschwunges oder durch eine drehbare Skala Rechnung zu tragen. Will man genaue Ergebnisse erzielen, so kann man auf lotrechte Stellen am Stoß nicht verzichten. Diese Flächen lassen sich aber sehr klein wählen und mit Hilfe eines Fahrhammers oder einer Feile, die zweckmäßig rund gebogen und in der Tasche mitgeführt wird, leicht herstellen. Im übrigen sind schon nach geringer Übung Fehlschläge am Klange zu erkennen.

In Abb. 2 bemerkt man noch eine Abschrägung nach dem Pendelaustrittspunkt hin sowie an der Oberkante einen einfachen Stellschieber. Das Gerät vermag sich also einem ziemlich zackigen Kohlenstoß weitgehend anzupassen; aber auch das gewöhnliche Metallduroskop, das diese Abschrägung nicht aufweist, läßt sich ohne weiteres zu Härtemessungen am Kohlenstoß verwenden.

Schließlich mußte noch eine andere Skaleneinteilung eingeführt werden. Die Einteilung nach Winkelgraden hat den Nachteil, daß sie nicht das Verhältnis der elastischen Kräfte berücksichtigt, die den Hammer zurückprallen lassen. Der Zuwachs an potentieller Energie, den das Pendel beim Zurückschlagen erhält, ist bei den ersten Winkelgraden gering. In ungleich stärkerem Maße als die Zunahme der Winkelgrade steigt dann bei weiterem Rückschwung die potentielle Energie, bis sie (theoretisch) bei 90° das Höchstmaß erreicht. Abgesehen von der Luft- und Zapfenreibung wird die potentielle Energie in gleichem Maße zunehmen wie die tatsächliche Höhe des Pendelschwerpunktes über dem tiefsten Punkt, also dem Anschlag. Wenn das Pendel frei über den tiefsten Punkt hinaus durchschwingt, ist der höchste Punkt, den es dann erreicht, gleich 100% der Rückprallhöhe, d. h. ein völlig elastischer Prüfkörper müßte das Pendel bis dorthin zurückschwingen lassen. So gewinnt man eine neue Skaleneinteilung nach Hundertteilen Rückprallkraft. Zum Vergleich kann man daneben die Einteilung nach Winkelgraden bestehen lassen (Abb. 1). Man stellt dann beispielsweise fest, daß ein Ausschlag von 50° nicht etwa nur doppelt, sondern etwa 3,8mal so viel bedeutet wie einer von 25°.

Da das Durosop keine absoluten Meßwerte angibt, muß man, um eine Vergleichbarkeit der Beobachtungen im Betriebe zu erzielen, ein Gerät normen und alle ändern mit genau den gleichen Abmessungen herstellen. Zur dauernden Nachprüfung läßt sich auch ein glattes Eisenstück mit genau bekannter vorgeschriebener Festigkeit verwenden.

Anwendung des Durosops zu Messungen am Kohlenstoß.

Feststellung der Härteunterschiede in den einzelnen Lagen eines Flözes.

Wie man schon mit bloßem Auge erkennen kann, weist die Steinkohle im Flöz infolge ihrer wechselnden Zusammensetzung aus verschiedenartig übereinandergelagerten Schichten eine sehr ungleiche Festigkeit

auf. Nach den neuern Erkenntnissen der Petrographie verhalten sich die Hauptbestandteile etwa wie folgt¹: 1. Glanzkohle, ziemlich spröde und zerbrechlich, von Schlechten und Lösen leicht zerklüftet. 2. Mattkohle, zäh und hart; die Klüftung der Glanzkohle setzt sich meist nicht bis in die eingelagerten Mattkohlenstreifen fort; bei dickern Mattkohlen-schichten besteht Neigung zu großstückigem Bruch. 3. Faserkohle, sehr spröde und leicht zerreiblich, von untergeordneter Bedeutung (Anteil nur etwa 3%). Daneben finden sich verschieden harte Einlagerungen von Schwefelkies, Brandschiefer, Sandstein, Tonschiefer usw.

Im allgemeinen ist mit steigendem Mattkohlengehalt eine größere Härte zu erwarten. Infolgedessen wird die Gas- und Gasflammkohle von Natur wesentlich härter sein müssen als die Magerkohle, wenn nicht bei dieser die länger dauernde, mit Beeinflussung der petrographischen Eigenschaften verbundene Einwirkung von Druck und Inkohlung eine ausgleichende Verfestigung der Glanzkohle verursacht hat².

Die petrographischen Eigenschaften und damit die Härte eines Flözes können sich schon innerhalb einer kurzen Entfernung sehr stark ändern, z. B. wird eine Glanzkohlenanreicherung in den Sätteln und eine Mattkohlenanreicherung in den Mulden beobachtet.

Härtemessungen sind von mir nur innerhalb der obern Fettkohlen- bis zur obern Gasflammkohlen-gruppe angestellt worden. Zunächst habe ich versucht, die petrographischen Hauptbestandteile zu bestimmen. Am besten gelang dies bei ausgesprochenen Mattkohlen-schichten, etwa an dem Kennelkohlenstreifen im Flöz A, der eine außerordentliche Härte (bis zu 68% Rückprall) aufwies. Reine Faserkohlen in Schichten von mehr als 1 cm Stärke wurden nicht gefunden; dünnere Schichten lieferten keine einwandfreien Meßergebnisse, weil die Eigenschaften der angrenzenden Schichten zu stark mitwirkten. Reine Glanzkohle in etwas stärkern Lagen ist ebenfalls selten, meist ist sie sehr fein mit Mattkohle durchwachsen; bei reiner Beschaffenheit entspricht ihre Härte etwa 17% Rückprall.

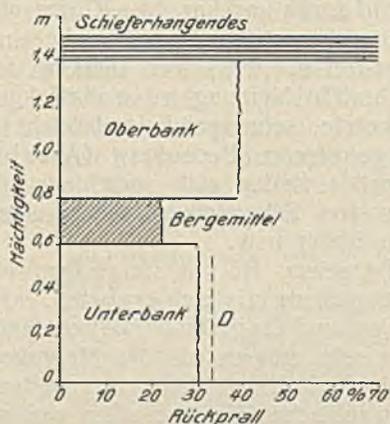
In den meisten Fällen wird man also nicht die Härte der petrographischen Grundbestandteile messen, sondern infolge ihrer engen Verwachsung ein Mittelergebnis bekommen. Dagegen stellt man häufig ganze Bänke mit sehr verschiedenen Härteeigenschaften fest, die meist durch Einlagerungen voneinander getrennt werden. Tonschieferbänke und -streifen sind mitunter sehr weich, besonders wenn sie der Luftfeuchtigkeit ausgesetzt gewesen sind; man findet dann Werte bis zu 7% Rückprall herab. Dagegen weisen Einlagerungen von Dolomitknollen, Schwefelkies usw. bis zu etwa 80% Rückprall auf.

Die gemessenen Härteunterschiede werden ausgewertet, indem man ein Härteprofil für die ganze Flözmächtigkeit zeichnet, wie es Abb. 3 für das Flöz Dach veranschaulicht. Auf der senkrechten Achse wird die Mächtigkeit der einzelnen Schichten aufgetragen, auf der waagrechten die jeweilige Hundertzahl ihres Rücksprunges. Die Profile werden demnach so gezeichnet, als ob man mit Hilfe eines unter

¹ Lehmann und Stach: Die praktische Bedeutung der Ruhrkohlen-petrographie, Glückauf 66 (1930) S. 289; Lehmann und Hoffmann: Kohlaufbereitung nach petrographischen Gesichtspunkten, Glückauf 67 (1931) S. 1.

² Bode: Zur Kenntnis der Inkohlungsvorgänge, Bergbau 44 (1931) S. 533.

gleichem Flächendruck angepreßten Schneidwerkzeuges in den einzelnen Schichten eines Flözes schrämte; bei den weichsten Schichten dringt das Schneidwerkzeug am weitesten ein.



D = Durchschnittswert.

Abb. 3. Härteprofil von Flöz Dach.

Meistens ist die Aufnahme eines Härteprofils, das nur die hauptsächlichsten Unterschiede zeigen soll, ohne besondere Vorbereitungen an jeder Stelle des Strebs möglich. Wird eine größere Genauigkeit verlangt, dann kann man mit einem Kerbmeißel, einer Kerbmachine oder einer Kohlsäge einen lotrechten Schnitt herstellen, diesen glätten und das Durosokop etwa zentimeterweise anlegen. In der Regel ergibt aber schon die Aufnahme der Hauptlagen völlig ausreichende Ergebnisse.

Aus dem Härteprofil läßt sich die mittlere Härte des Flözes leicht berechnen, z. B. für das Flöz Dach nach Abb. 3 wie folgt:

| | |
|-------------|---------------------|
| Oberbank | 60 cm · 39 % = 2340 |
| Bergemittel | 20 cm · 22 % = 440 |
| Unterbank | 60 cm · 30 % = 1800 |
| | 140 cm 4580 |

4580 : 140 = 33 % Rückprall als mittlere Härte.

Diese neuartigen Härteprofile geben in sehr klarer Weise Auskunft über die Gewinnbarkeit eines Flözes, im besondern über die zweckmäßige Durchführung der Schrämarbeit, wie einige Beispiele erläutern mögen.

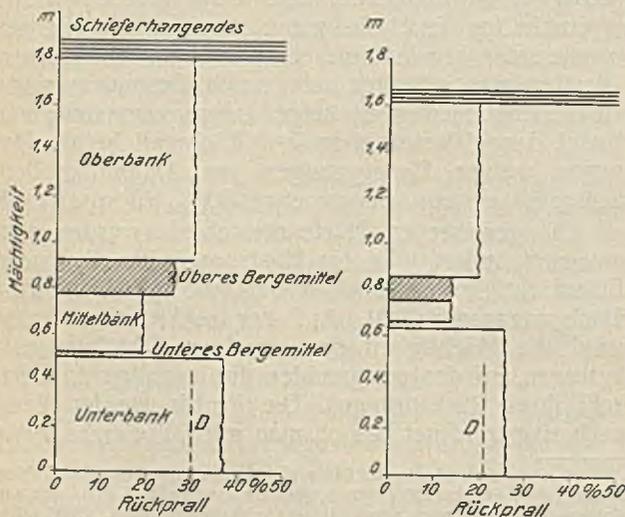


Abb. 4 und 5. Härteprofile aus demselben Streb des Flözes Anna im Juli 1931 und Januar 1932.

Im Flöz Dach (Abb. 3) empfiehlt es sich, in der Bergebank zu schrämen. Die Meißelfrage ist bei dieser Härte nicht besonders schwierig. Die Oberbank hat eine solche Härte, daß sie sich über dem Schram selbst trägt; dies gilt von etwa 30% Rückprall an, wenn nicht ausgeprägte Ablösungen vorhanden sind. Dünne Lagen, die sehr abweichende Härtewerte zeigen und daher die Ablösung begünstigen, darf man bei der Aufnahme eines Härteprofils nicht übersehen.

Im Flöz Anna (Abb. 4 und 5) ist zwar die weiche Kohlenbank die weitaus weichste Schicht, aber die darüber liegende Bergebank hat keine solche Festigkeit, daß sie sich über dem Schram trägt. Wenn man also in der weichen Kohlenbank schrämt, ist zu befürchten, daß man das Schrämklein durch abbrechendes Bergemittel verunreinigt. Wahrscheinlich wird auch die Oberbank, die gerade den Anfangswert des Freitragens erreicht, zum Teil hereinbrechen, so daß man eine sehr unreine Kohle erhält. Daher ist es richtiger, im Bergemittel zu schrämen. Bei vorsichtigem Arbeiten wird man dieses ganz herauschrämen oder den Rest abstechen können. Auf diese Art gewinnt man eine sehr reine Kohle, die sich ohne Schrämarbeit kaum erzielen ließe.

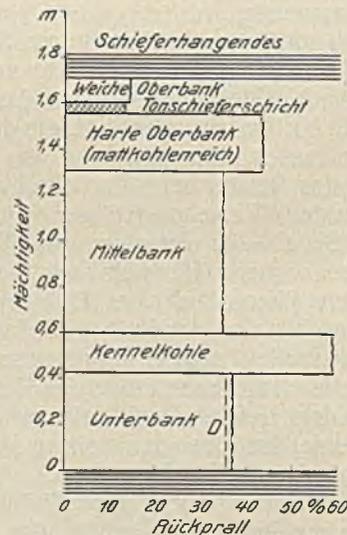


Abb. 6. Härteprofil des Flözes A.

Am auffallendsten sind die Härteunterschiede im Flöz A (Abb. 6), dessen Hereingewinnung ausschließlich durch Abbauhämmer namentlich wegen der sehr zähen Kennelkohle sehr anstrengend ist. Das Schrämen über dem Liegenden erscheint nicht als angebracht, weil sich über dem Flöz ein sehr gebräches Hangendes befindet, das die Erschütterung der Schrämarbeit selbst sowie des Abreißens und Abtreibens der unterschränten Kohle nicht vertragen, sondern das Fördergut stark verunreinigen und die Arbeiter gefährden würde. Erwünscht wäre an sich ein Schram in dem weichen Bergemittel unterhalb des Hangenden, wobei sich eine reinere Kohle ergäbe und die Gewinnungsarbeit bei einem denkbar hohen Stückkohlenanfall erheblich erleichtert würde. Leider gibt es aber für eine derartige Schrämarbeit noch keine geeignete Vorrichtung; mit einer der üblichen Ketten- und Stangenschrämmaschinen in einer Höhe von 1,60 m zu schrämen, ist nicht ratsam. Es fehlt an einer leichten Maschine, etwa in Gestalt einer dünnen Schrämstange oder schmaler Fräser, die mit Hilfe

einer biegsamen Welle angetrieben werden. Die Kraftleistung einer solchen Maschine braucht nur verhältnismäßig gering zu sein. Unter der Annahme, daß der Kraftverbrauch für die Schrämarbeit ungefähr entsprechend der Rückprallhöhe des Durosops steigt, wäre das Verhältnis zwischen dem Kraftbedarf einer in mittelharter Kohle auf dem Liegenden schrägenden Kettenmaschine und einer in jenem Bergemittel schrägenden Kleinschrämmaschine etwa wie 15 cm · 37% Rückprall : 6 cm · 18% Rückprall = 555 : 108 = 5,1 : 1.

Bisher hat man diese besonders weichen, geringmächtigen Schichten, die sich bei näherer Betrachtung in sehr vielen Flözen finden, für die Gewinnungsarbeit kaum ausgenutzt. Für die Hersteller von Bergwerksmaschinen ergibt sich daraus die Anregung, handliche Vorrichtungen für das Herausschrämen von 3-10 cm mächtigen weichern Lagen zu bauen, mit deren Hilfe sich die Kohlen erheblich leichter gewinnen und gleichzeitig die Reinheit der Förderung und der Stückkohleanfall erhöhen ließen.

Ferner wird man nach einiger Erfahrung genau sagen können, welche Meißelsorte und -form für die jetzt einwandfrei festgestellte Härte am leistungsfähigsten und wirtschaftlichsten ist, bei welcher Härte beispielsweise etwa der wirtschaftliche Vorteil der Widiameißel beginnt usw. Wenn man ferner dazu übergeht, bei der Angabe von Schrämlleistungen die zugehörige Kohlenhärte zu nennen, so ist eine weit größere Vergleichbarkeit gegeben, und man kann bei der Bestellung von Schrämmaschinen eine Mindestleistung für eine bestimmte Kohlenhärte vorschreiben. Außerdem ist man in der Lage, den Kraftverbrauch der Schrämarbeit, die günstigste Meißelform usw. für jede Kohlenhärte durch Versuch zu ermitteln. Diese Werte lassen sich nicht etwa aus der Festigkeit unmittelbar ableiten, sondern müssen, wie z. B. die Werte für die Fräsarbeit bei Metallen, durch Versuche festgestellt werden. Man kann im Laboratorium einen Kohlenblock aus der Schicht, in der geschrämt werden soll, in eine Baustoffpresse einspannen und so lange den Druck steigern, bis man den in der Grube in der gleichen Kohlenschicht gemessenen Durosopauschlag erhält, worauf mit den Schneidversuchen begonnen wird.

Messung der durch den Abbaudruck beeinflussten Härte.

Bisher ist hauptsächlich die durch die petrographische Zusammensetzung beeinflusste natürliche Härte der Kohlenschichten im Stoß betrachtet worden. Diese Härte wird aber noch außerordentlich von den Druckbewegungen des Abbaus beeinflusst. Nach den erwähnten Versuchen Müllers vermag die Kohle als weitgehend zusammendrückbarer Stoff bei wechselnder Druckbelastung eine erhebliche Formänderungsarbeit aufzuspeichern, ohne zerstört zu werden. Da ein näheres Eingehen auf die z. T. noch stark umstrittenen Lehrmeinungen zu weit führen würde, genüge hier ein Hinweis auf das wichtigste Schrifttum¹.

Die gleichen Schichten desselben Flözes ergeben infolge der Abbauwirkungen verschiedene Festigkeits-

werte. Im allgemeinen wird man bei einem neu in Verhieb genommenen Feldesteil zuerst einen verhältnismäßig schlechten Gang der Kohle, der sich in einer hohen Durosophärte äußert, beobachten, bis ein genügend großer Abbauraum ausgekohlt ist und die entlasteten Gebirgsschichten über dem Kohlenstoß einen hinreichenden Druck ausüben vermögen.

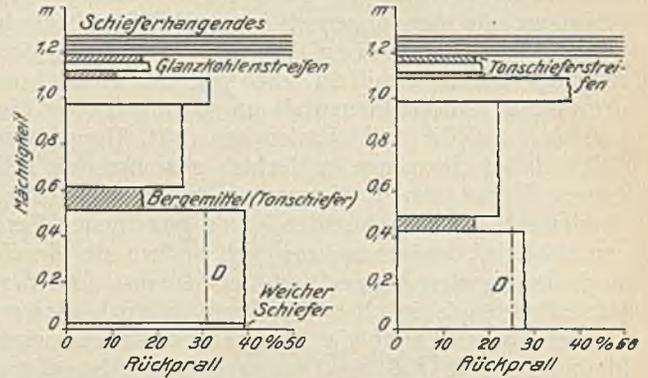


Abb. 7 und 8. Härteprofile aus einem Betriebspunkt im Flöz D mit einem Zeitunterschied von 1 1/2 Monaten.

Ferner macht sich in der Regel eine zunehmende Härte der Kohle geltend, je weiter man jeweils nach Wegnahme der äußersten Kohlenschichten dorthin vordringt, wo die Kohle noch weniger entspannt ist. Die Arbeit des Einkerbens und Ansetzens ist im allgemeinen am schwersten. Beispiele für diese Beobachtungen geben die Abb. 7-9 wieder. Ein Härteprofil aus dem Flöz D zeigt Abb. 7 zu Beginn des Abbaus (mittlere Härte 31%), Abb. 8 1 1/2 Monate später (mittlere Härte 25%). Im Härteprofil des Flözes Rive (Abb. 9) sind die verschiedenen Härtewerte am offenen Stoß und im Kerb einer 7,5 m breiten Verhiebfront eingetragen.

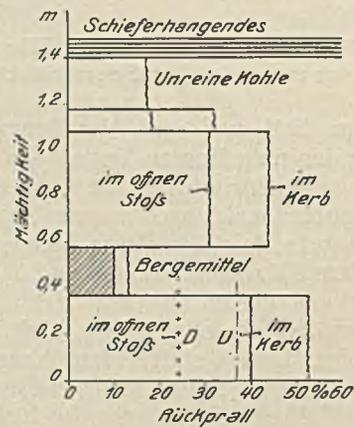


Abb. 9. Härteunterschiede im Kerb und am offenen Stoß (Flöz Rive).

Die Wahrnehmungen der Bergleute über bessern oder schlechteren Gang der Kohle stimmen durchaus mit den Durosopmessungen von geringerer oder größerer Härte überein; aber diese bieten den großen Vorteil, daß man nunmehr objektive Meßwerte an Stelle der gefühlsmäßigen Angaben erhält. So war von den Leuten im Flöz Dach geklagt worden, daß die Kohle nach Feierschichten durch das dort sehr biegsame Hangende besonders stark festgeklammt werde. Die Härteprofile (Abb. 10 und 11) bestätigen dies.

¹ Ein ausführliches Schrifttumsverzeichnis enthält der Aufsatz von Spackeler, Bergbau 44 (1931) S. 401; vgl. ferner Kühn: Elastizität und Plastizität des Gesteins und ihre Bedeutung für Gebirgsdruckfragen, Glückauf 68 (1932) S. 185.

Im Betriebe ist man bestrebt, den Gang der Kohle, der hier mit der Härte gleichzusetzen ist, so zu beeinflussen, daß die Gewinnung mit einem möglichst geringen Kraftaufwand erfolgt. Allerdings darf der Druck nicht so stark ansteigen, daß die Kohle zu sehr zermürbt wird, wenn man Wert auf hohen Stückkohlenanfall legt; Leistung und Stückkohlenanfall sind unter den heutigen Verhältnissen häufig Forderungen, die sich gegenseitig ausschließen. Durch längere Betriebserfahrung kann man in einem Flöze diejenige Härte ermitteln, die sich bei einem angemessenen Stückkohlenanfall am günstigsten für die Leistung und die Selbstkosten auswirkt. Umgekehrt läßt sich bei einem neu in Verhieb genommenen Teil dieses Flözes durch Messungen leicht feststellen, ob dieser für den Gang der Kohle günstigste Wert erreicht wird, und man kann sich andernfalls durch Veränderung der Abbau- und Versatzweise und der Verhiebgeschwindigkeit so weit wie möglich diesem Werte nähern. Durch die Durosokopmessungen wird hierbei erreicht, daß die Lösung der Streitfrage um die günstigste Verhiebgeschwindigkeit aus dem Stande der gefühlsmäßigen Beantwortung in den der genauen Erfassung durch Messung übergeht.

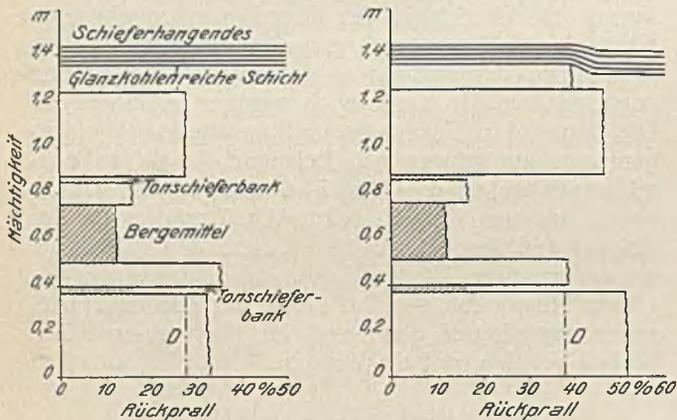


Abb. 10 und 11. Härteprofile aus Flöz Dach vor und nach einer Feierschicht.

Auf jeden Fall muß man Verallgemeinerungen, wie die über den unbedingten Vorteil einer möglichst großen Verhiebgeschwindigkeit, vermeiden und jeden einzelnen Betriebspunkt nach seiner Eigenart beurteilen. Sehr gute Beispiele dafür bieten die Härteprofile aus dem Flöz Anna (Abb. 4 und 5). Das Dach besteht hier aus einem ziemlich zerklüfteten Tonschiefer, über dem ein etwa 16 m mächtiger starrer Sandstein folgt. Dieses starre Haupthangende kann, wenn es nicht durch Störungen zerrissen wird, bei den Abbauverfahren mit starrem Ausbau und Vollversatz den Druck auf eine weite Strecke übertragen, bis es dann plötzlich abbricht. Die besonderen Verhältnisse zu Beginn der Schrämarbeit sind weiter oben schon erläutert worden (Abb. 4). Ein 6 Monate später aufgenommenes Härteprofil zeigt Abb. 5. Mit dem fortschreitenden schnellern Verhieb und der zunehmenden Größe des freitragenden Druckgewölbes wurde die Oberbank weicher. Ihre Härte sank auf weniger als 30%, wobei ungefähr die Grenze des Freitragens für eine Kohlenbank liegt. Infolgedessen ließ sich das Hereinbrechen der Oberbank beim Schrämen und damit eine erhebliche Verunreinigung nicht vermeiden. Außerdem wurde der Gang der Kohle so gut, daß sich die durch die Schrämmaschine

verursachte Mehrarbeit nicht mehr lohnte. Jetzt besteht nur ein unwesentlicher Härteunterschied zwischen Bergebank und Oberbank. Weder ist es möglich, mit dem Abbauhammer die Bergebank herauszuschramen, ohne daß die Oberbank mit hereinbricht, noch vermag man die Oberbank abzudecken, ohne etwas von der Bergebank mit herunter zu reißen, so daß sich eine ziemlich starke Verunreinigung der Kohle nicht vermeiden läßt. Bei den heutigen Marktverhältnissen muß man eine größere Reinheit und erhöhten Stückkohlenanfall einer unter Beibehaltung der jetzigen Abbaweise zweifellos zu erzielenden weiteren Steigerung der Leistung vorziehen, wofür es zwei Möglichkeiten gibt. Entweder man verhaut ganz langsam, so daß sich das starre Haupthangende ganz allmählich auf den Vollversatz legen kann; dabei ist die Wahl von kürzern Streben zu empfehlen, die in etwas größerem Abstände anzusetzen wären. Wenn man aber einen schnellen Verhieb wünscht, dann kommt es darauf an, das Haupthangende möglichst bald hinter dem Kohlenstoß abzureißen, damit sein Druck nicht mehr stark auf den Kohlenstoß einzuwirken vermag. Man hat dann etwa mit wandernden Holzpfeilern zu arbeiten und den Ausbau (möglichst eiserne Abbaustempel) zu rauben. Das notwendige Versatzgut ist in streichenden Blindörter zu gewinnen; dort und in den Strecken muß das Hangende möglichst stark angegriffen und nötigenfalls durch besondere Sprengschüsse erschüttert und entspannt werden.

Man sollte also nicht nur der Verhiebgeschwindigkeit seine Aufmerksamkeit zuwenden, sondern zugleich den petrographischen Eigenschaften des Flözes und seiner Einlagerungen, ferner den besonderen elastischen Eigenschaften des Daches und des Haupthangenden sowie dem Maße der Absenkung bei der gewählten Versatzart. Ein Beispiel für eine solche Gesamtbeobachtung gibt Schaberg¹. Es kommt also darauf an, bei jedem einzelnen Betriebspunkt die Möglichkeiten für eine zweckmäßige Beeinflussung der Kohlenhärte zu erkennen und auszunutzen. Nach den bisherigen Erfahrungen ist anzunehmen, daß die Durosokopmessungen dabei wertvolle Dienste leisten und viel dazu beitragen werden, die Anschauungen über die Auswirkungen des Gebirgsdruckes, z. B. Trompetersche Zone, Kämpferdruck, Druckgewölbe usw., zu klären.

Auch andere strittige Fragen lassen sich auf Grund solcher Messungen beantworten. Ähnlich wie bei dem bereits erörterten Schrämbetrieb kann man bei andern Maschinen und Werkzeugen für die Hereingewinnung der Kohle und bei der Sprengarbeit verfahren, indem man die Wirtschaftlichkeit in Abhängigkeit von der Härte festzustellen sucht. Wird beispielsweise von einer Maschinenfabrik ein Abbauhammer verlangt, der sich in einer bestimmt zu bezeichnenden Härte bewähren soll, so ist jeder Zweifel ausgeschlossen.

Gedingeregung auf Grund von Durosokopmessungen.

Unter sonst gleichen Bedingungen wird die Leistung fast ausschließlich durch die Härte der Kohle beeinflusst, und ein gerecht gesetztes Gedinge

¹ Schaberg: Untersuchungen über den Einfluß der Gesteinsbeschaffenheit auf die Druckausnutzung bei der Kohlegewinnung in der Magerkohlengruppe des rheinisch-westfälischen Steinkohlenreviers, Bergbau 43 (1930) S. 517.

soll wesentliche Veränderungen der Kohlenhärte berücksichtigen, wobei die Durosokopmessung wichtige Dienste leisten kann.

Die Abb. 12–14 geben für 3 benachbarte Streben im Flöz J die Härteprofile wieder. In Abb. 14 ist das besonders schlechte Liegende angedeutet, das mit einem Drahtgewebe abgefangen werden muß und trotzdem die Kohle noch stark verunreinigt. Bei diesem Beispiel werden die Zusammenhänge zwischen Sinken der Härte einerseits und Zunahme der

Leistung wie der Lohnkosten je Wagen andererseits sehr deutlich. Ein ganz allgemeines Gedinge auf Grund der Durosokopmessungen aufzubauen, wird allerdings schwierig sein, denn es müßten in jedem Falle die Zeitwerte für die außer der reinen Gewinnungsarbeit nötigen Arbeiten (Ausbau, Versatz, Zurichtung usw.) bekannt sein und eingerechnet

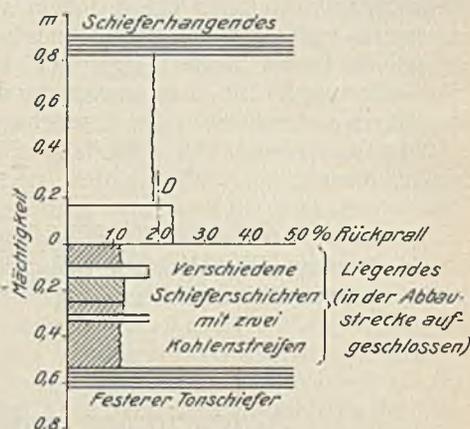
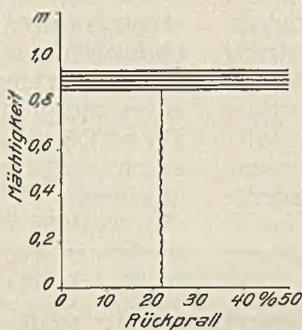
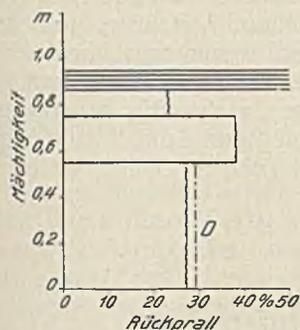


Abb. 12. Streb 1: mittlere Härte 29 %, Leistung 5,95 Wagen/Schicht, Lohnkosten 1,25 \mathcal{M} /Wagen.

Abb. 13. Streb 2: mittlere Härte 22 %, Leistung 6,30 Wagen/Schicht, Lohnkosten 1,18 \mathcal{M} /Wagen.

Abb. 14. Streb 3: mittlere Härte 20 %, Leistung 6,38 Wagen/Schicht, Lohnkosten 1,15 \mathcal{M} /Wagen.

Abb. 12–14. Härteprofile aus drei Betriebspunkten im Flöz J.

werden. Dagegen erscheint es durchaus als möglich, an Hand längerer Beobachtungen und unter Beibehaltung der gleichen Abbauweise für ein Flöz ein Generalgedinge abzuschließen, bei dem die Abstufung nach einer Durosokop-Härtetafel erfolgt.

Auch der Stückkohlenanfall läßt sich mit einiger Sicherheit aus den Härtemessungen am Kohlenstoß vorausbestimmen. Bei einem Einfallen von 10°, Anwendung von Abbauhämmern und Strebförderung mit Schüttelrutschen sind etwa folgende Werte anzunehmen:

| | | | | | |
|------------------------------|----|----|----|----|----|
| Durosokop-Winkelgrad . . . | 20 | 30 | 35 | 40 | 45 |
| Durosokop-Rückprall . . . % | 12 | 20 | 26 | 32 | 39 |
| Stückkohlen (>80 mm) . . . % | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 |

Sonstige Anwendungsmöglichkeiten des Durosokops.

Neben den Beobachtungen am Kohlenstoß bieten sich für die Anwendung des Durosokops noch verschiedene Möglichkeiten, die hier nur kurz angedeutet werden.

Ermittlung des Hangenddruckes.

Trockne Stempel aus gesundem Fichtenholz zeigten ziemlich unabhängig von Länge und Stärke folgende Rückprallwerte: unbelastet 18 %, belastet 32 %, bei Bruchlast 27 %. Wenn man nun andererseits unter einer Baustoffpresse die zu den betreffenden Durosokopwerten gehörige Belastung ermittelt, namentlich die Druckbelastung, so wird sich unter Berücksichtigung des Abstandes und der Stärke der Holzstempel leicht der Gesamtdruck des Hangenden berechnen lassen. Ferner ist es möglich, durch Durosokopmessungen die Zunahme des Druckes in Abhängigkeit von der Zeit festzustellen und daraus wertvolle Schlüsse sowohl für den Ausbau als auch für die Verbiegeschwindigkeit (Fortschritt der Abbauwelle) zu ziehen.

Warnung vor Gebirgsschlägen und Gasausbrüchen.

Unter den Maßnahmen zur Verhütung der von diesen Erscheinungen drohenden Gefahren nennt Gaertner¹ die »Entwicklung von Verfahren, die den Spannungsunterschied des Gebirges überhaupt und besonders im Alten Mann jeweils erkennen lassen, aufzeichnen und melden«. An anderer Stelle schlägt er dafür die Anwendung seismischer Wellen vor. Als geeignetes Hilfsmittel zur Feststellung bedrohlicher Spannungshäufungen im Gebirge dürfte sich jedoch auch das Durosokop erweisen, das gerade die hier zu beobachtenden Elastizitätsänderungen zu messen gestattet. Vielleicht haben schon dauernde Messungen am Kohlenstoß Erfolg, wobei man feststellt, ob gewisse, auf Erfahrung beruhende Höchstwerte der Spannung in der Kohle überschritten werden; andernfalls wird man versuchen müssen, mit etwas abgeänderten Geräten dauernd Messungen des Hangenden durchzuführen und zu diesem Zweck besondere Beobachtungsstellen im Alten Mann aussparen.

Messungen am Gesteinstoß.

Für den Vorrichtungsbetrieb ist ein Härtemaßstab erwünscht, der eine einwandfreie Gedingefestsetzung ermöglicht. Der Arbeitsaufwand für das Bohren, der Sprengstoffverbrauch usw. sind sowohl von der natürlichen Härte des Gesteins als auch von dem besonderen Druck abhängig, unter dem es steht; beides muß den Ausschlag des Durosokops beeinflussen. Erstrebenswert wäre es ferner, auf Grund solcher Messungen Größe und Richtung des Gebirgsdruckes festzustellen und danach die Ausbauart zu wählen.

Wenn auch die bisherigen Messungen erfolgversprechend gewesen sind, so können hier doch noch keine bestimmten Angaben gemacht werden. Bei den Gesteinschichten beobachtet man zahlreiche Über-

¹ Gaertner: Die Entspannung des Gebirges und der Gase durch den Bergbau, Glückauf 67 (1931) S. 149.

gänge; so überschneiden sich die ermittelten Werte für Sandstein und Tonschiefer häufig. Bei Tonschiefer wurden bis zu 27% Rückprall gefunden, während einige mürbe Sandsteine weit weniger anzeigten. Man darf hierbei keineswegs die bei der Kohle festgestellten Werte übertragen, weil ja die elastischen Eigenschaften der Gesteine infolge ihres abweichenden Gefüges völlig anders sind. Dagegen scheint es verhältnismäßig leicht möglich zu sein, bei derselben Hangend- oder Liegendschicht eines Flözes die Änderungen des Spannungszustandes und damit die Grenze der Zug- oder Druckbelastung zu ermitteln, nach deren Überschreitung eine Zerstörung eintreten muß.

Zusammenfassung.

Nach einem Rückblick auf frühere Versuche und einer kurzen Klärung der einschlägigen Begriffe

werden die heute zur Bestimmung von Härte und Festigkeit üblichen Verfahren hinsichtlich ihrer Eignung für Messungen am Kohlenstoß untersucht, wobei sich ergibt, daß das Duroskop das einzige brauchbare Gerät ist. Auf Grund der kritisch betrachteten Meßeigenschaften ist seine Anwendung im Bergbau zu empfehlen, da sie sehr wertvolle Rückschlüsse für die Gedingesetzung, die maschinenmäßige Hereingewinnung der Kohle, den wirtschaftlichsten Abbaufortschritt, die Art des Ausbaus usw. zu ziehen erlaubt. Eine besondere Bedeutung erhalten die Duroskopmessungen noch dadurch, daß es mit ihrer Hilfe wahrscheinlich möglich sein wird, bedrohliche Höchstspannungen, die zu Gebirgsschlägen und Gasausbrüchen führen können, rechtzeitig zu erkennen. Die vorliegende Arbeit soll hauptsächlich Anregungen geben, auf diesem noch neuen Gebiet weiter zu arbeiten.

Abscheidung und Wiedergewinnung von staubartigem Gut nach dem Verfahren von van Tongeren.

Von Dipl.-Ing. W. Reerink, Ingenieur des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen zu Essen.

Die Abscheidung und Wiedergewinnung von staubartigem Gut aus Gasen oder Dämpfen ist eine sehr dankenswerte, aber auch sehr schwierige technische Aufgabe. In fast allen Industriezweigen werden Entstaubungs- und Staubrückgewinnungsanlagen gebraucht. Grundsätzlich ist zu unterscheiden zwischen Anlagen, bei denen es sich um die Wiedergewinnung eines besonders wertvollen Staubes oder um die Reinigung eines wertvollen Gases handelt und bei denen der Einbau von Entstaubungs- oder Staubrückgewinnungsanlagen aus wirtschaftlichen Gründen geboten ist, und zwischen Betrieben, die aus hygienischen oder fabrikatorischen Gründen einer Entfernung des Staubes aus Luft oder Abgasen bedürfen. Im ersten Fall läßt sich der Einbau von kostspieligen Entstaubungsanlagen vertreten, die dann natürlich auch mit hohem Entstaubungsgrad arbeiten müssen. Bei der Entstaubung von Industrieabgasen oder bei der Wiedergewinnung wenig wertvollen Staubes wird man nur dann Verfahren mit sehr hohem Wirkungsgrad und dementsprechend hohen Anlagekosten verwenden, wenn es sich um große Einheiten handelt. Für kleinere Anlagen sind aus wirtschaftlichen Gründen Verfahren vorzuziehen, bei denen zwar weniger hohe Entstaubungswirkungsgrade erreicht werden, dafür aber erheblich geringere Anlagekosten entstehen.

Für die Rückgewinnung von wertvollem Staub, z. B. von Erz-, Salz-, Zementstaub usw. wird häufig das elektrische Entstaubungsverfahren verwandt, das bis zu einer hohen Stufe der Vollkommenheit entwickelt worden ist. In der Metallindustrie und in der chemischen Industrie sind infolgedessen sehr viele Anlagen mit Elektrofiltern ausgerüstet. Da diese mit zu den teuersten Entstaubungsanlagen gehören, findet man sie in den andern Industriezweigen nur bei Anlagen von besonders großem Umfang, z. B. in der Eisenindustrie für die Entstaubung von Gichtgasen, im Bergbau zur Kohlenstaubrückgewinnung und zur Brüdenentstaubung und schließlich in der Feuerungstechnik für die Entstaubung von Abgasen großer Kesseleinheiten. Um auch dort, wo es sich um kleinere

Anlagen handelt, für die teure Entstaubungsanlagen nicht tragbar sind, die Möglichkeit zur Abscheidung und Rückgewinnung von Staub zu schaffen, hat man zahlreiche mechanische Staubabscheider entwickelt, die Zyklon- oder Zentrifugalabscheider genannt werden und weite Verbreitung gefunden haben. Derartige Entstaubungsanlagen weisen jedoch meist entweder schlechte Entstaubungsgrade oder einen zu hohen Zugverlust oder gar beide Nachteile zusammen auf, so daß das Bedürfnis der Industrie nach mechanischen Staubabscheidern, die bei erträglichem Zugverlust auch bei feinem Staub gute Entstaubungsgrade erreichen, sehr groß ist.

In Zechenbetrieben werden derartige Entstaubungsanlagen vor allem in Kohlen- oder Kohlen-schlamm-Trocknungsanlagen benötigt, dann aber auch für die Entstaubung von Trockenaufbereitungs- und andern Anlagen. Von besonderer Bedeutung sind gute und preiswerte Entstaubungsverfahren ferner für die Feuerungstechnik zur Entstaubung von Kesselrauchgasen. Der Übergang zur Verfeuerung feinkörniger, gasarmer Brennstoffe, wie Koksgrus, Mager- und Eßfeinkohle, auf mechanischen und festen Rosten mit Unterwind erfordert häufig den Einbau von Flugkoks- und Flugaschenabscheidern. Derartige Einrichtungen können Voraussetzung für einen wirtschaftlichen, störungsfreien Feuerungsbetrieb sein, denn der Verlust an Brennbarem im Flugkoks und im Flugstaub kann bei solchen Brennstoffen 15%, im Einzelfall bis zu 40% von der aufgegebenen Brennstoffmenge betragen. Dieser Verlust vermag sogar den durch den Übergang zu billigeren Brennstoffen erzielten Gewinn auszugleichen, so daß diese Tatsache bei der Umstellung von Feuerungsanlagen auf feinkörnige Brennstoffe größte Beachtung verdient.

Für die Wahl eines zu den genannten Zwecken geeigneten mechanischen Staubabscheiders sind eine Reihe von Gesichtspunkten maßgebend, die sich zu folgenden Anforderungen zusammenfassen lassen: 1. geringe Anlagekosten, 2. geringer Zugverlust,

3. günstige Einbaumöglichkeit, 4. geringer Platzbedarf, 5. Möglichkeit der Staubrückführung, 6. hoher Entstaubungswirkungsgrad. Man muß also von Fall zu Fall feststellen, ob und wie weit die angebotenen Staubabscheider diesen Anforderungen entsprechen.

Der Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen zu Essen hatte in der letzten Zeit mehrfach Gelegenheit, Untersuchungen an Staubabscheidern durchzuführen. Dabei wurde festgestellt, daß der Flugstaubabscheider der Bauart van Tongeren den genannten Ansprüchen verhältnismäßig weitgehend genügt¹. Im folgenden sollen deshalb dieses Verfahren und die damit erzielten Versuchsergebnisse besprochen werden.

Arbeitsweise des Abscheiders der Bauart van Tongeren.

Dieser Staubabscheider ist in Abb. 1 nach Angaben der Büttner-Werke schematisch in einer Anordnung wiedergegeben, die sich besonders für die Rauchgasentstaubung von Kesselanlagen mit Saugzugventilatoren und niedrigen Blechkaminen eignet. Natürlich kann der Einbau auch in anderer Weise erfolgen, ohne daß der Abscheider zuviel Raum beansprucht. Aus den Schnittzeichnungen gehen die Einzelheiten des Abscheiders hervor, der im wesentlichen aus einem Hauptstromzyklon und einem Nebenstromzyklon besteht. Das zu reinigende Gas strömt bei *a* tangential in den Hauptstromzyklon *b*,

den Nebenstromzyklon *g* geleitet, der infolge seiner besonders günstigen Ausbildung eine weitgehende Reinigung des Teilstromes bewirkt und aus dem der abgeschiedene Staub durch die Leitung *h* abgeführt wird. Den gereinigten Gasteilstrom vereinigt die besondere Leitung *i* oberhalb des Abscheiders mit dem unmittelbar aus dem Hauptstromzyklon strömenden Reingas. Derjenige Teil der Gase, der nicht durch die Regelklappen in die Reingasleitung entweicht, sondern durch den freien Kanalquerschnitt bei *k* wieder mit dem ungereinigten Rauchgas vermischt wird, unterliegt erneut dem Abscheidungsverfahren. Durch zahlreiche Versuche an kleinen und großen Modellen hat der Erfinder die günstigsten Abmessungen für alle Querschnitte und die wirksamste Ausführung des ganzen Abscheiders bis in alle Einzelheiten auf das genaueste festgelegt. Besonders wichtig ist seine Feststellung, daß das aerodynamische Phänomen des sogenannten Doppelwirbels häufig die Ursache für das Versagen von Zyklonabscheidern bildet. Durch zielbewußte Entwicklungsarbeit gelang es van Tongeren, den sonst schädlichen Einfluß des Doppelwirbels nicht nur auszuschalten, sondern ihn sogar für die Staubabscheidung nutzbar zu machen. Dieser in dem Schnitt C-D schematisch dargestellte Doppelwirbel bewirkt eine Staubanreicherung am Boden *l* und an der Decke *m* des Hauptstromzyklons neben der in erster Linie durch die Zentrifugalkraft erzielten Anreicherung an der Außenwand *n*. Hierauf führt der Erfinder zum Teil die günstige Wirkungsweise seines Staubabscheiders zurück. Die durch eine einfache Vorrichtung während des Betriebes regelbaren Drehklappen ermöglichen eine Anpassung des Abscheidervorganges an Schwankungen in der Rauchgasmenge. Bei einer derartigen in einen Dampfkesselbetrieb eingebauten Entstaubungsanlage ist es z. B. möglich, bei Belastungsschwankungen vom Heizerstand aus eine Regelung der Drehklappen vorzunehmen, die auch selbsttätig durch mechanische Regelorgane im Verhältnis zur Rauchgasmenge erfolgen kann.

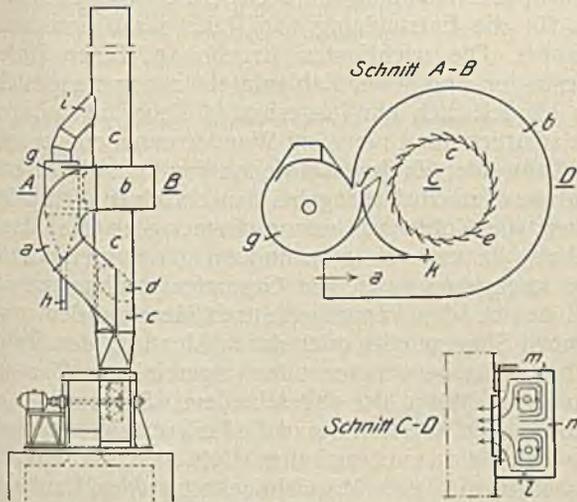


Abb. 1. Schematische Wiedergabe des Staubabscheiders.

dessen Querschnitt stetig abnimmt. Der Hauptstromzyklon ist waagrecht um den zylindrischen Blechkamin *c* gelegt, dem im untern Teil die ungereinigten Rauchgase zugeführt werden, während der obere Teil zur Abführung der gereinigten Gase dient. Durch eine Umleitung tritt das Rauchgas aus dem Blechkamin *c* in den Hauptstromzyklon *b*, unterhalb dessen die Umstellklappe *d* den Kamin absperrt. In der Höhe des Hauptstromzyklons ist die Austrittsleitung auf ihrem ganzen Umfang mit den drehbaren Regelklappen *e* versehen. Nach scharfer Umlenkung tritt der größte Teil des gereinigten Gases durch den freien Querschnitt zwischen diesen Klappen in die Reingasleitung aus. Ein durch die Zentrifugalkraft mit Staub angereicherter Gasteilstrom wird bei *f* in

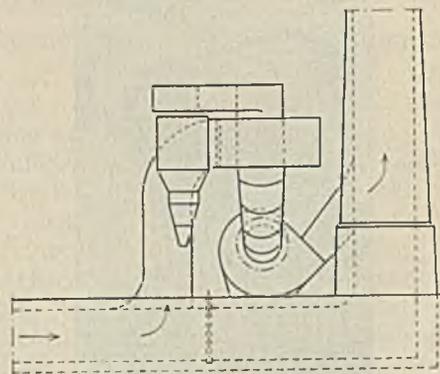


Abb. 2. Anordnung des Staubabscheiders bei einer Anlage mit natürlichem Zug.

Die Möglichkeit, den Zyklon ohne große Schwierigkeiten auch bei Anlagen mit natürlichem Zug zu verwenden, geht aus Abb. 2 hervor. Über dem durch einen Schieber abgesperrten waagrechten Rauchgasfuchs ist der Abscheider angeordnet. Die Rauchgase werden unmittelbar in den Hauptstromzyklon eingeleitet. Die gereinigten Abgase treten von oben in den Ventilator, der bei Anlagen mit natürlichem Zug in den meisten Fällen erforderlich

¹ Diese Staubabscheider werden in Deutschland von den Firmen Büttner-Werke A. G. in Uerdingen, Danneberg & Quandt in Berlin und Abwärme-Ausnutzung und Saugzug G. m. b. H. »Abas« in Berlin gebaut.

ist, um den Zugverlust der Entstaubungsanlage aufzuheben. Es empfiehlt sich, ihn bei derartigen Anlagen hinter dem Abscheider anzuordnen, damit die mechanischen Zerstörungen durch den Flugstaub vermieden werden, die häufig zu einem raschen Verschleiß des Ventilators führen. Bei Feuerungsanlagen kann man den abgeschiedenen Flugstaub ohne Schwierigkeit wieder in die Feuerung einblasen.

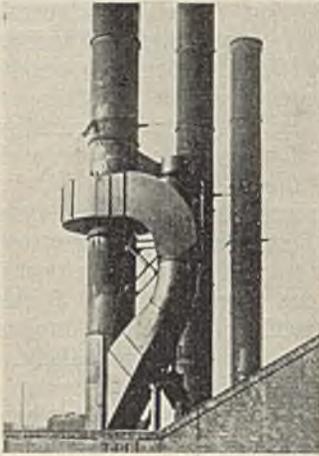


Abb. 3. Einbau einer Entstaubungsanlage der Büttner-Werke als Kaminabscheider.

Den Einbau einer Entstaubungsanlage nach der Bauart von Tongeren als Kaminabscheider läßt Abb. 3 gut erkennen. Es handelt sich in diesem Falle um die Entstaubung des Rauchgases einer Wanderrostfeuerung für eine stündliche Rauchgasmenge von rd. 100000 m³ im Städtischen Elektrizitätswerk Düsseldorf. Aus der Abbildung gehen auch die Größenverhältnisse zwischen Abscheider und Blechkamin hervor. Eine Anlage für eine Feuerung mit gemauertem Kamin in einer süddeutschen Lederfabrik zeigt Abb. 4. Die Rauchgase treten hier aus dem

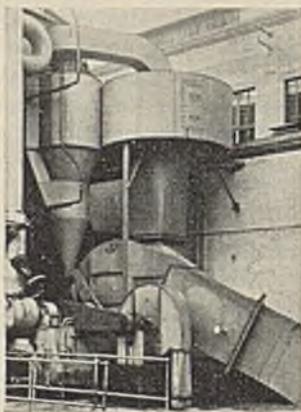


Abb. 4. Entstaubungsanlage der Büttner-Werke für eine Feuerung mit gemauertem Kamin.

Luftvorwärmer durch eine von dem Hauptstromzyklon verdeckte Leitung tangential in den Abscheider ein. Das im Haupt- und Nebenstromzyklon gereinigte Rauchgas wird von oben nach unten durch die Achse des Hauptstromzyklons dem Saugzugventilator zugeführt, der die Abgase durch eine schräge Blechleitung in den Fuchs drückt. Im Vordergrund sieht man den Ventilator der Flugkoksförderanlage, der

an dieselbe Antriebswelle wie der Saugzugventilator angeschlossen ist und den im Abscheider gesammelten Flugstaub und Flugkoks wieder in die Feuerung zurückführt.

Von dem seit 1932 in Deutschland gebauten Staubabscheider der Bauart von Tongeren dienen heute rd. 100 Einheiten für die Entstaubung von Gasen und für die Staubreückgewinnung in den verschiedensten Industriebetrieben. Anteilmäßig werden die meisten Anlagen für Kohlentrocknungsanlagen und für die Wiedergewinnung von Kohlenstaub in Aufbereitungsanlagen verwandt (40%). Auf die Wiedergewinnung von Metall-, Erz-, Kalk- und Salzstaub usw. entfallen 38%, auf die Entstaubung von Feuerungsabgasen nur 22%. Betrachtet man jedoch die Anlagen nach ihrer Leistung, bezogen auf die stündlich durchsetzbare Gasmenge, so ergeben sich als Anteilzahlen 30% für Kohlentrocknungs- und Aufbereitungsanlagen, nur 24% für Wiedergewinnung von Erz- und Metallstaub usw., aber 46% für die Entstaubung von Rauchgasen. Die größten bisher aufgestellten Abscheider sind für die Entstaubung einer stündlichen Rauchgasmenge von rd. 200000 m³, die kleinsten Anlagen für die Rückgewinnung von Kalkstaub für eine Leistung von ungefähr 2000 m³ h gebaut worden.

Versuchsergebnisse.

Wie schon erwähnt, sind in der letzten Zeit verschiedene Entstaubungsanlagen der beschriebenen Bauart für die Entstaubung von Rauchgasen untersucht worden. Die wichtigsten Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in der Zahlentafel 1 zusammengestellt. Es handelt sich um insgesamt 4 Feuerungsanlagen, die sämtlich mit Unterwind-Wanderrosten ausgerüstet sind. Aus der Zahlentafel gehen die Kesselheizfläche und die Kesselbelastung bei den einzelnen Versuchen sowie die Kohlenart hervor. Ferner sind die Staubgehalte im ungereinigten und im gereinigten Rauchgas angegeben sowie die Gesamtentstaubungsgrade, die sich bei den Versuchen durch Messung der spezifischen Staubgehalte oder durch Messung des Staubgehaltes im gereinigten oder ungereinigten Gas und durch Ermittlung der abgeschiedenen Staubmenge ergeben haben. Weiterhin sind die Teilentstaubungsgrade für den Rückstand auf dem DIN-Sieb 100 (10000 Maschen/cm², lichte Maschenweite 60 μ) und auf dem 16900-Maschen-Sieb (lichte Maschenweite 40 μ) verzeichnet. Da bekanntlich der Entstaubungsgrad in erster Linie von der Feinheit des abzuschheidenden Staubes abhängt, ist auch die Körnung der Staube durch den Anteil über 60 oder 40 μ in der Zahlentafel angegeben. Außerdem enthält sie die Höhe des Zugverlustes der einzelnen Entstaubungsanlagen. Der Gesamtentstaubungsgrad schwankt bei den aufgeführten Versuchsergebnissen zwischen 96 und 77%. Bei den entsprechenden Versuchen beträgt der Rückstand des abzuschheidenden Staubes auf dem DIN-Sieb 100 90 und 43%.

Der Flugstaubabscheider von Tongeren liefert demnach sehr gute Ergebnisse, wenn es sich um die Abscheidung von grobem und mittelfeinem Flugstaub handelt. Für den Kornanteil über 60 μ werden Teilentstaubungsgrade von 95–99,6% erreicht, die für den Kornanteil über 40 μ nur wenig niedriger (93–99%) liegen. Wie sich rechnerisch nachweisen läßt, werden auch für die Fraktionen von 20 bis 40 μ noch hohe

Abscheidungsgrade erzielt. So gewährleisten z. B. die Büttner-Werke noch einen Teilentstaubungsgrad von 70 % für den Kornanteil über 20 μ , d. h. es müssen mindestens 70 % des Kornanteils, der größer als 20 μ ist, abgeschieden werden. Erst unterhalb der Korngröße 20 μ scheint für normale Flugstaube vom spezifischen Gewicht $s = 1,9 - 2,2$ eine beträchtliche Verschlechterung des Entstaubungsgrades einzutreten. Für die mit dem Abscheider erreichbaren Leistungen ist somit der Kornanteil über 20 μ maßgebend. Die feinen Fraktionen weisen bereits eine so hohe Schwebefähigkeit auf, daß sie auf mechanischem Wege

nicht mehr abgeschieden werden können. Diese Angaben zeigen, wie wichtig für die Planung von Entstaubungsanlagen die Feststellung von Menge und Feinheit des abzuschheidenden Staubes ist. Deshalb wird weiter unten auf die Durchführung derartiger Messungen kurz eingegangen. Zu den Versuchsergebnissen ist noch zu bemerken, daß die Staubdichte offenbar keinen maßgebenden Einfluß auf die Wirkungsweise des Abscheiders ausübt. Bei den einzelnen Versuchen schwankt der spezifische Staubgehalt des ungereinigten Rauchgases zwischen 1,1 und 6,5 g je Nm³. Während der Entstaubungsgrad bei andern

Zahlentafel 1.

| Versuch Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 ¹ | 5 ¹ | 6 ² |
|--|----------------------|--------|--------------------------|----------------|-----------------------------|----------------|
| Feuerungsart | Unterwind-Wanderrost | | | | | |
| Brennstoff, Art und Korn | Magerfeinkohle | | Fett- und Magerfeinkohle | | Magerfeinkohle und Koksgrus | |
| Heizflächenleistung kg/m ² /h | 44 | 48 | 32 | 33 | 42 | — |
| Heizfläche des Kessels m ² | 327 | | 250 | 818 | | — |
| Kesselbelastung | normal | höchst | normal | normal | höchst | normal |
| Staubgehalt des ungereinigten Rauchgases g/Nm ³ | 3,112 | 6,526 | 4,511 | 1,120 | 2,302 | 2,070 |
| Staubgehalt des gereinigten Rauchgases . g/Nm ³ | 0,420 | 0,966 | 0,176 | 0,258 | 0,569 | 0,145 |
| Gesamtentstaubungsgrad % | 86,5 | 85,2 | 96,1 | 77,4 | 78,2 | 93,0 |
| Teilentstaubungsgrad für den Kornanteil über 60 μ % | 94,6 | 96,0 | 99,5 | 96,9 | 95,7 | 99,6 |
| Teilentstaubungsgrad für den Kornanteil über 40 μ % | 93,2 | 94,8 | 99,1 | 96,0 | 94,7 | — |
| Zugverlust im Abscheider mmWS | 35 | 49 | 30 | 32 | 33 | 17 |
| Kornanteil > 60 μ) Rohgasstaub % | 79,5 | 77,5 | 90,0 | 43,0 | 53,0 | 78,5 |
| Kornanteil > 40 μ) % | 87,0 | 83,5 | 93,0 | 59,5 | 66,0 | — |
| Gesamtstaubmenge im Rauchgas (unger.), von der verfeuerten Brennstoffmenge . . . % | rd. 4 | rd. 7 | rd. 7,5 | 1,6 | 3,15 | 3,34 |

¹ Diese Versuche wurden von der Wärmestelle des Elektrizitätswerks Düsseldorf zusammen mit dem Rheinischen Dampfkesselüberwachungsverein, ferner mit Oberingenieur Dr. Arend in Hannover und dem Verfasser durchgeführt.

² Der Versuch Nr. 6 wurde vom Badischen Revisionsverein in Mannheim vorgenommen.

mechanischen Fliehkraftabscheidern mit zunehmendem Staubgehalt ansteigt, ist hier eher eine Verbesserung der Wirkungsweise mit abnehmendem Staubgehalt festzustellen. Der durch den Einbau eines Abscheiders von Tongeren hervorgerufene Zugverlust liegt, wie die Messungen zeigen, zwischen 17 und 49 mm WS, wobei es sich allerdings um Grenzwerte handelt. Normalerweise kann man mit einem Zugverlust von rd. 30 mm WS rechnen. Bei den neusten Anlagen konnte man den Zugverlust der Abscheider noch unter 30 mm WS verringern, ohne ein zu starkes Absinken des Entstaubungsgrades hervorzurufen. In der letzten Zeile der Zahlentafel 1 ist der Anteil der bei den Versuchen verfeuerten Brennstoffmenge angegeben, den die Rauchgase als Flugkoks enthalten und der zwischen 1,6 und 7,5 % liegt. Bei andern Versuchen ist jedoch festgestellt worden, daß Werte von 17 % und darüber durchaus möglich sind. Die Höhe des Flugkoks- und Flugstaubanteils, der mit den Rauchgasen den Kessel verläßt, hängt, abgesehen von der Feinheit des Brennstoffes sowie von der Gasgeschwindigkeit in den Zügen und im Fuchs, hauptsächlich von der Leistung ab. Bleiben die übrigen Bedingungen gleichmäßig, so wächst die Flugstaubmenge ungefähr mit dem Quadrat der Kesselleistung.

Für die Untersuchung der Brauchbarkeit dieses Abscheiders für die Entstaubung von Rauchgasen aus Kohlenstaubfeuerungen hat sich leider noch keine Gelegenheit geboten. Da der Flugstaub aus Kohlenstaubfeuerungen außerordentlich fein ist und häufig nur zu 30–40 % aus einem Korn über 40 μ besteht, vermögen erst genaue Messungen hierüber Auskunft

zu geben. Gewöhnlich ist der Flugstaub von Kohlenstaubfeuerungsanlagen besser ausgebrannt als der von Rostfeuerungen und infolgedessen spezifisch schwerer. Aus diesem Grunde könnten mit dem Abscheider bessere Leistungen erzielt werden, als sie sich nach den vorliegenden Ergebnissen an Rostfeuerungen erwarten lassen.

Bedeutung der Staubmengenmessung.

Es ist bereits erwähnt worden, daß Untersuchungen an Entstaubungsanlagen und Staubmengenmessungen für die Planung von Abscheideeinrichtungen besondere Meßgeräte und größere Versuchserfahrung voraussetzen. Die oben besprochenen Versuche wurden nach den vom Fachausschuß für Staubtechnik beim Verein deutscher Ingenieure bearbeiteten Richtlinien für die Bestimmung von Flugstaub in Rauchgasen durchgeführt. Als Meßgerät diente bei allen Versuchen der Bewag-Zimmermann-Zyklon mit Papierfiltern¹. Der genannte Fachausschuß wird demnächst auch Regeln für Leistungsversuche an Entstaubern herausgeben, so daß hier der Hinweis auf diese Arbeiten genügt. Es sei nur betont, daß bei Feuerungsanlagen die Abnahmeversuche an Entstaubern am besten gleichzeitig mit den Abnahmeversuchen an der Feuerung vorgenommen werden. Andererseits kann der Verlust durch Verbrenliches in der Flugasche, wie die Zahlentafel 2 zeigt, unter Umständen so hoch sein, daß die Ergebnisse der Feuerungsuntersuchung erst durch die gleichzeitig durchgeführte Staubmessung in den Rauchgasen ver-

¹ Z. VDI 15 (1931) S. 481.

ständig werden. Bei den in dieser Zahlentafel unter 1 und 2 angeführten Wärmebilanzen handelt es sich um Feuerungsversuche an einem neuzeitlichen Unterwind-Wanderrost, der beim ersten Versuch mit Koksgrus von 0–10 mm Körnung, beim zweiten dagegen mit einem abgeseihten Koksgrus von 2–10 mm arbeitete. Beim ersten Versuch wurde ein Gesamtwirkungsgrad von 59,4% erreicht. Der Verlustanteil durch Unverbranntes in dem aus den Kesselzügen abgezogenen Flugkoks betrug 7,5%. Durch das Ver-

brennliche im Flugstaub der Rauchgase entstand ein weiterer Verlust in Höhe von 8,5%. Bei dem zweiten Versuch mit Koksgrus von 2–10 mm wurde ein Wirkungsgrad von 74,7% erreicht. Der Verlust durch Verbrenliches in der in den Kesselzügen abgeschiedenen Flugasche betrug nur 1,5%. Der Flugstaubgehalt der Rauchgase war sehr niedrig, so daß er nur einen Verlust von 1,6% hervorrief. Beim ersten Versuch betrug der Staubgehalt der Rauchgase 5,18 g/Nm³, beim zweiten nur 1,02 g/Nm³.

Zahlentafel 2.

| Versuch Nr. | 1 | 2 | 3 |
|---|---------------------------|---------------------|------------------------------------|
| Kesselbauart | Steilrohrkessel | | Doppelflammrohrkessel ¹ |
| Feuerungsbauart | Unterwind-Zonenwanderrost | | Kohlenstaubfeuerung |
| Brennstoff | Koksgrus 0–10 mm | Koksgrus 2–10 mm | Windsichterstaub (Magerkohle) |
| Nutzbar gemacht (Wirkungsgrad) % | 59,39 | 74,66 | 58,68 |
| Verloren durch: | | | |
| freie Wärme der Rauchgase % | 13,46 | 12,27 | 17,15 |
| Unverbranntes im Rostdurchfall % | 0,98 | 0,80 | — |
| Unverbranntes in der Schlacke % | 3,78 | 2,16 | 2,64 |
| Unverbranntes in dem abgeschiedenen Flugkoks % | 7,46 | 1,48 | 4,05 |
| Unverbranntes im Flugstaub der Rauchgase % | 8,49 | 7,64 | 12,95 |
| Leitung, Strahlung usw. als Rest % | 6,44 | 6,99 | 4,53 |
| Staubgehalt der Rauchgase g/Nm ³ | 5,18 | 1,02 | 13,40 |
| Gesamtstaubmenge im Rauchgas (ungereinigt), von der verfeuerten Brennstoffmenge % | 9,07 | 2,17 | 16,71 |

¹ Ohne Überhitzer und Rauchgasvorwärmer.

Bei dem an einem Doppelflammrohrkessel mit vorgebauter Kohlenstaubfeuerung vorgenommenen dritten Versuch (Zahlentafel 2) wurde als Brennstoff ein ungemahlener gasarmer Windsichterstaub verwandt. Fast 13% des Verlustes entfielen in der Bilanz auf das Verbrenliche im Flugstaub. Dabei betrug der Staubgehalt der Rauchgase 13,4 g/Nm³ und die Gesamtflugstaubmenge 16,7% der verfeuerten Brennstoffmenge. Diese Ergebnisse lassen die Wichtigkeit der Staubmengenmessungen für die Aufstellung der Wärmebilanzen von Feuerungsanlagen erkennen, die mit feinkörnigen magern Brennstoffen betrieben werden.

Zusammenfassung.

Nach einem Überblick über das Gebiet der Staubabscheidung und Staubrückgewinnung wird der Flugstaubabscheider der Bauart von Tongeren als ein be-

währter trocken-mechanischer Entstauber beschrieben. Er läßt sich mit Erfolg zur Rückgewinnung von staubförmigem Salz, Metall, Erz und Zement aus Gasen, vornehmlich aber zur Abscheidung von Kohlenstaub aus Abgasen von Kohlentrocknungsanlagen und zur Entstaubung der Rauchgase von Feuerungen verwenden. Nach den bei Abnahmeversuchen an diesen Entstaubern erzielten sehr befriedigenden Ergebnissen ist eine weite Verbreitung dieser Bauart zu erwarten.

In absehbarer Zeit dürften auch Ergebnisse von Versuchen und Messungen an andern auf dem Markt befindlichen Entstaubungseinrichtungen vorliegen, die zweifellos ebenfalls gute Leistungen aufzuweisen haben. Nachdem die meßtechnischen Schwierigkeiten überwunden sind, sollten die in Betracht kommenden Firmen möglichst bald Gelegenheit zur Durchführung derartiger Versuche geben, damit Vergleiche möglich und planmäßige klare Erkenntnisse gewonnen werden.

UMSCHAU.

Neuartige Steinverbände für Koksofenwände.

Von Dr. W. Gollmer, Essen.

Die Verwendung treibender Kohle bedeutet in fast allen Fällen eine große Gefahr für die Haltbarkeit und Betriebssicherheit der Koksofenwände, da sich die dabei auftretenden Drücke als sehr erheblich erwiesen haben. Um der zerstörenden Auswirkung derartiger Treibkräfte zu begegnen, haben die Betriebe eine ganze Reihe von Gegenmaßnahmen getroffen, von denen hier nur die wichtigsten genannt seien, nämlich Mahlen und Trocknen der Koks-kohle, Zumischung von gasreicherer und damit stärker schwindender Kohle sowie planmäßiges Drücken der benachbarten Öfen nacheinander. Bautechnisch hat man sich im allgemeinen damit begnügt, die Standfestigkeit der Wände dadurch zu erhöhen, daß man sie breiter oder dicker ausführt. In letzter Zeit

sind aber auch einige neuartige Steinverbände entwickelt worden, die vornehmlich der Aufnahme des Treibdruckes dienen sollen.

Der Keilsteinverband.

Eine der schädlichsten Auswirkungen treibender Kohle ist die Erscheinung, daß die Ofenwände, die man sich als ein allseits eingespanntes Blech vorstellen kann, unter der Wirkung von Seitendruck abwechselnd nach der einen oder andern Seite durchgebogen werden. Diese Durchbiegung nimmt mit der Höhe und Länge der Ofenwände zu und führt dann abschnittsweise zu der bereits von Comblés¹ beschriebenen Kantenpressung der Steine. Da bei neuzeitlichen Öfen hauptsächlich Silikasteine Verwendung finden, die bei den Betriebstemperaturen von 1200–1400° immer

¹ Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 984.

noch sehr spröde sind, treten dann häufig Abplatzungen der Steinkanten auf, die schließlich zu einer zonenmäßigen, oft sehr starken Beschädigung der Wände führen und dadurch Anlaß zu Undichtheiten geben¹. Derartige Beschädigungen der Wände sucht ein von der Brennstoff-Technik G. m. b. H. in Essen erdachter neuartiger Steinverband zu vermeiden. Im Gegensatz zu den bisher verwendeten, in ihren Hauptabmessungen prismatisch ausgeführten Steinen sieht der neue Verband keilartige Steine vor, welche die Form von abgestumpften Pyramiden haben (Abb. 1). Schichtweise abwechselnd liegt die Basis der Pyramidenstümpfe nach dem Heizzug oder nach der Kammerseite hin. Die Stoßfugen verlaufen dabei nicht mehr senkrecht zur Ofenachse, sondern in einem dem Pyramidenstumpf entsprechenden Winkel. Durch diese neue Formgebung bezweckt man, daß jeglicher Druck durch die Nachbarsteine aufgenommen,

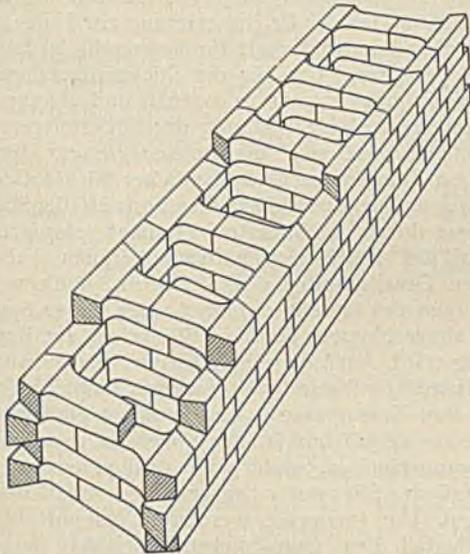


Abb. 1. Keilsteinverband der Brennstoff-Technik G. m. b. H. in Essen.

weitergeleitet und schließlich von der großen Fläche der Wand getragen wird. Sämtliche Steine beeinflussen sich sowohl in der Senkrechten als auch in der Waagrechten, so daß Verschiebungen nicht mehr so leicht vorkommen. Durchbiegungen der Wände sollen infolge der höhern Festigkeit nur noch in dem Maße auftreten, wie es ihrer Gesamtelastizität entspricht. Damit werden wahrscheinlich auch die abschnittsweise auftretenden gefährlichen Kantendrücken eingeschränkt. Die Form der Steine soll ihre Herstellung nicht erschweren.

Die Art des neuen Verbandes scheint für die damit anzustellenden Versuche erfolgversprechend zu sein. Die Eigenart des Kokereibetriebes bringt es jedoch mit sich, daß man das Ergebnis solcher Versuche erst nach jahrelanger Betriebszeit erwarten und daher vorher kein endgültiges Urteil fällen kann.

Der Binder-Zapf-Verband.

Eine andere Schadenursache, die sich auch bei niedrigen und also an sich recht standfesten Koksofenwänden zeigt, ist das Auseinanderreißen des Verbandes in der Mitte (Abb. 2). Um diese Zerstörungen auszuschließen, hat die Firma

¹ Vgl. Comblès, a. a. O. Abb. 1.

W. Schlanstein G. m. b. H. in Steele die Läufersteine zu einer Art von Brücke gestaltet, so daß das Auseinanderklaffen der Fugen zwischen den Bindern durch gegenseitige Überbrückung und Verzahnung von oben nach unten — den sogenannten Binder-Zapf-Verband (Abb. 3) — verhindert

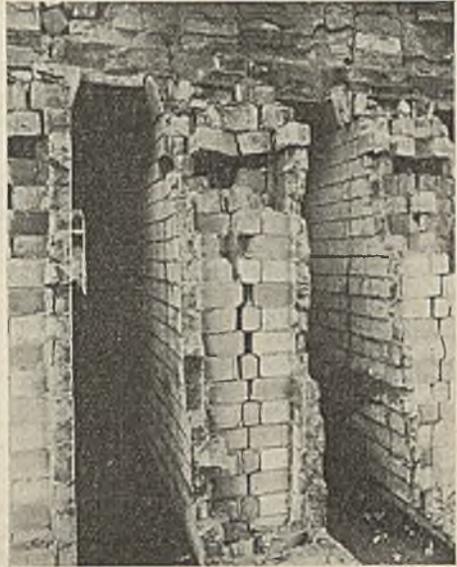


Abb. 2. Auseinanderreißen des Verbandes in der Mitte der Koksofenwand.

wird, es sei denn, daß die Binder selbst reißen. Zweifellos erzielt man auf diese Weise eine sehr hohe Standfestigkeit der Heizwände, im besondern bei hohen Großkammeröfen. Der Verband begegnet auch sehr wahrscheinlich der Gefahr des Kurzschlusses, der bei Zwillingsheizzügen infolge »Durchblutens« zu Unregelmäßigkeiten in der Wandbeheizung führt.

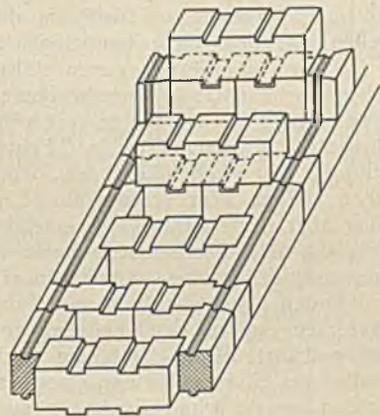


Abb. 3. Binder-Zapf-Verband der Firma W. Schlanstein G. m. b. H. in Steele.

Eine Koksofengruppe ist bereits mit dem Binder-Zapf-Verband errichtet worden, und zwei weitere befinden sich im Bau. Aus dem genannten Grunde wird sich der Beweis für die Bewährung auch dieser Neuerung erst nach Jahren erbringen lassen.

WIRTSCHAFTLICHES.

Der Absatz der deutschen Gaswerke an Nebenerzeugnissen¹.

Der Absatz der deutschen Gaswerke an Gaskoks, der, wie in den vergangenen Jahren, ohne Schwierigkeiten dem

¹ Auszug aus dem Geschäftsbericht der Wirtschaftlichen Vereinigung deutscher Gaswerke, Gaskoks-Syndikat, Aktiengesellschaft, für das Jahr 1933.

Verbrauch zugeführt werden konnte, belief sich im Jahre 1933 auf 912000 t; hiervon wurden 600000 t am Ort der Erzeugung untergebracht, während der Rest zum Versand kam. Für die Ausfuhr kam Gaskoks nur in Ausnahmefällen in Betracht. Der Versand aus sächsischen und schlesischen Gaswerken nach der Tschechoslowakei erfuhr wegen der

tschechischen Devisenbestimmungen verschiedentlich Unterbrechungen. Seit der Entwertung der tschechischen Krone bietet er keine ausreichenden Erlöse. Die ostpreußischen Gaswerke beteiligten sich in geringem Umfang an den deutschen Kokslieferungen nach Litauen, lediglich um die geschäftlichen Beziehungen aufrechtzuerhalten.

Über die Entwicklung der Gaserzeugung sowie des Absatzes des Gaskoks-Syndikats in den wichtigsten Neben-erzeugnissen gibt die nachstehende Zusammenstellung nähere Aufschluß.

| Geschäfts-jahr | Gas-erzeugung 1000 m ³ | Absatz an | | | |
|----------------|--------------------------------------|-----------|---------|------------------------|-------------------------------------|
| | | Gaskoks | Teer | Ammoniak-erzeug-nissen | aus-gebrauchter Gasreini-gungsmasse |
| | | t | t | t | t |
| 1913/14 | 1 612 214 | 485 755 | 104 622 | 43 709 | 10 308 |
| 1928 | 3 181 136 | 936 803 | 164 342 | 26 753 | 30 038 |
| 1929 | 3 264 954 | 934 771 | 177 384 | 33 932 | 37 433 |
| 1930 | 3 084 133 | 753 203 | 161 561 | 31 848 | 33 280 |
| 1931 | 2 910 183 | 941 037 | 149 730 | 31 229 | 36 081 |
| 1932 | 2 779 178 | 920 510 | 142 602 | 26 459 | 29 169 |
| 1933 | | 911 729 | 149 215 | 24 477 | 27 971 |

Die Gesamtlieferung der Gaswerke in Teer erfuhr durch die Mehrlieferung neu hinzugetretener Werke eine Steigerung um 4,6 %, die den Ausfall einiger zum Ferngas-bezug übergegangener Werke mehr als ausgleicht. Während die Rohteererzeugung auf den Kokereien infolge stärkerer Beschäftigung der Eisenindustrie eine Erhöhung um etwa 10 % aufweist, hat die Gesamtteererzeugung der deutschen Gaswerke einen weiteren leichten Rückgang erfahren. Die Nachfrage war das ganze Jahr hindurch bei einer festen Preisgestaltung sehr rege. Auf dem Weltmarkt waren Angebot und Nachfrage unterschiedlich; besonders der amerikanische, aber auch der englische und französische Markt neigten zeitweise zu erkennbarer Abschwächung. Die Festigkeit des Teer-geschäftes in Deutschland ist auf die anhaltende Besserung der Lage auf dem Teerproduktenmarkt zurückzuführen. Eine gute Belegung ist besonders für Pech, aber auch für Öle festzustellen, nachdem diese hauptsächlichsten Teer-erzeugnisse in den vorausgegangenen Jahren infolge schlechten Absatzes bedeutende Lagerbestände verursacht hatten. Die Vorräte in Pech konnten fast völlig geräumt werden, während die Lagermengen in Öl eine erhebliche Abnahme erfuhren. Der Straßenteerabsatz, der in Deutschland gegenüber andern Teer erzeugenden Ländern noch gering ist, stieg über den im Jahre 1929 erreichten Höchststand auf 158 000 t. Die Teerindustrie hofft, in einer erheblichen Steigerung des Straßenteerbedarfs in Deutschland eine Stütze zu finden, die namentlich im Hinblick auf die vermehrte Teererzeugung auf den Kokereien eine Sicherung des Absatzes gewährt. Wenngleich die Preise für die Straßenbaustoffe aus Steinkohlenteer einer Aufbesserung bedürfen, werden sie doch mit Rücksicht auf die zu erwartenden größeren Abrufe der Reichsregierung für den Neu- und Umbau des deutschen Straßennetzes auf gleicher Höhe wie seither gehalten. Die Teerfeinerzeugnisse, wie

Phenole und Kresole, Pyridinbasen, Naphthalin, Anthracen, Toluol usw., deren Gewinnung zur größtmöglichen Ausnutzung der inländischen Rohstoffquellen besondere Beachtung geschenkt werden muß, wurden restlos an die weiterverarbeitenden Industrien abgesetzt.

Gewinnung und Absatz an schwefelsauerem Ammoniak und verdichtetem Ammoniakwasser blieben hinter dem des Vorjahres um 7,7 % zurück, wofür der Grund in dem geringen Anreiz, den die Stickstoffpreise bieten, liegen dürfte. Etwa im gleichen Ausmaße verminderte sich infolgedessen auch der Umsatz in Schwefelsäure.

Obwohl eine durch das Reichswirtschaftsministerium vorgenommene Nachprüfung der Gesteigungskosten für Stickstoffdünger das Ergebnis gehabt hatte, daß die Selbstkostenlage der Industrie weitere Preißermäßigungen nicht zulasse, wurde eine Herabsetzung der Inland-Verkaufspreise des Syndikats um 5 Pf./kg Stickstoff mit Wirkung ab 1. Juli 1933 von der Reichsregierung zur Unterstützung der deutschen Landwirtschaft für notwendig gehalten und dringend gefordert. Um für die Stickstoffherzeuger diese neue Preiseinbuße tragbar zu machen und gleichzeitig im Allgemeininteresse eine Ordnung der Stickstoffversorgung sicherzustellen, hat sich die Reichsregierung für einen lückenlosen Zusammenschluß sämtlicher Stickstoffherzeuger entschieden und den ausschließlichen Vertrieb aller Stickstoff-erzeugnisse durch das Stickstoff-Syndikat gefordert. Unter Billigung des Reichswirtschaftsministeriums haben die bisherigen Gesellschafter des Stickstoff-Syndikats in den ersten Tagen des laufenden Jahres einen neuen Syndikatsvertrag abgeschlossen, der den Wünschen der Regierung Rechnung trägt. Auch diejenigen Gaswerke, die bisher ihren Stickstoffanfall selbständig verwertet haben, werden in Zukunft ihre Erzeugnisse in das Syndikat einbringen, das nach wie vor verpflichtet ist, den Kokereien und Gaswerken ihren zwangsläufigen, nicht nach Maßgabe der Absatzmöglichkeit des Stickstoffs begrenzbaren Anfall bevorzugt abzusetzen. Die Gaswerke werden in Zukunft für ihren Stickstoffanfall den vom Stickstoff-Syndikat im Jahresdurchschnitt erzielten Erlös erhalten. Bei der Übererzeugung an synthetischen Stickstoffverbindungen in der Welt sind die Aussichten für eine Preisaufbesserung sehr gering. Die Bestrebungen des Syndikats auf internationale Vereinbarungen zur Vermeidung weiterer Preisschleudereien gewinnen unter diesem Gesichtspunkt auch für die deutschen Gaswerke erhöhte Bedeutung. Dem Syndikat ist es gelungen, die bisher bestehenden Vereinbarungen, an denen die Stickstoffherzeuger in Deutschland, England, Norwegen, Frankreich, Belgien, Holland, Polen, Tschechoslowakei und Italien beteiligt sind, bis zum 30. Juni 1935 zu verlängern. Es bleibt zu hoffen, daß es gelingt, auch die Erzeuger von Chilesalpeter in die Vereinbarungen einzubeziehen.

Die anfallende ausgebrauchte Gasreinigungsmasse fand zu gleichbleibenden Preisen stetigen Absatz. Im Interesse einer Einschränkung der Einfuhr von ausländischem Schwefel hätten noch weitere Mengen an Schwefel untergebracht werden können, zumal auch eine Belegung in der wichtigsten Verbrauchergruppe, der Zellstoff- und Papierindustrie, eingesetzt hat.

Steinkohlenbelieferung der nordischen Länder im April 1934.

| | Großbritannien | | Polen | | Deutschland | | Zus. | |
|--|----------------|---------|---------|---------|-------------|--------|---------|---------|
| | April | | April | | April | | April | |
| | 1933 | 1934 | 1933 | 1934 | 1933 | 1934 | 1933 | 1934 |
| | t | t | t | t | t | t | t | t |
| Schweden | 111 245 | 157 046 | 151 224 | 197 881 | 20 316 | 29 004 | 282 785 | 383 931 |
| Dänemark | 199 782 | 217 800 | 43 850 | 26 693 | 6 735 | 23 088 | 250 367 | 267 581 |
| Norwegen | 78 541 | 111 953 | 75 320 | 23 140 | 915 | — | 154 776 | 135 093 |
| Finnland | 8 164 | 13 064 | 16 957 | 6 355 | 7 542 | — | 32 663 | 19 419 |
| Lettland | — | — | 7 870 | — | — | — | 7 870 | — |
| Litauen | — | — | 770 | — | 3 971 | 3 549 | 4 741 | 3 549 |
| zus. | 397 732 | 499 863 | 295 991 | 254 069 | 39 479 | 55 641 | 733 202 | 809 573 |
| Anteil an der Gesamtein-fuhr der drei Länder % | 54,25 | 61,74 | 40,37 | 31,38 | 5,38 | 6,87 | 100,00 | 100,00 |

Brennstoffeinfuhr Österreichs nach Herkunftsländern im Mai 1934¹.

| Herkunftsland | Mai | |
|---------------------------|---------------|--------------|
| | 1933 t | 1934 t |
| Steinkohle | | |
| Tschechoslowakei . . . | 62 012 | 85 842 |
| Poln.-Oberschlesien . . . | 43 645 | 44 642 |
| Deutschland | 40 311 | 7 059 |
| <i>davon Ruhrbezirk</i> | <i>32 314</i> | <i>3 225</i> |
| Dombrowa | 9 229 | 6 177 |
| Ungarn | 2 342 | 1 372 |
| Saargebiet | 2 325 | 6 200 |
| Übrige Länder | 190 | 4 090 |
| zus. | 160 054 | 155 382 |
| Koks | | |
| Tschechoslowakei . . . | 12 423 | 9 068 |
| Deutschland | 11 266 | 6 964 |
| <i>davon Ruhrbezirk</i> | <i>9 374</i> | <i>5 518</i> |
| Poln.-Oberschlesien . . . | 1 399 | 1 543 |
| Übrige Länder | — | 417 |
| zus. | 25 088 | 17 992 |
| Braunkohle | | |
| Ungarn | 6 369 | 7 385 |
| Tschechoslowakei . . . | 2 554 | 2 407 |
| Übrige Länder | 242 | 660 |
| zus. | 9 165 | 10 452 |

¹ Montan. Rdsch. 1934, Nr. 13.

Braunkohlengewinnung Polens im 1. Vierteljahr 1934¹.

| Jahr | Polen insges. t | davon | |
|--------------|-----------------------|---------------|---------------------|
| | | Dombrowa t | andere Bezirke t |
| 1926 | 76 026 | 74 716 | 1 310 |
| 1927 | 78 464 | 78 464 | — |
| 1928 | 73 560 | 73 560 | — |
| 1929 | 74 100 | 74 100 | — |
| 1930 | 54 962 | 54 947 | 15 |
| 1931 | 41 100 | 39 300 | 1 800 |
| 1932 | 33 400 | 23 800 | 9 600 |
| 1933 | 33 392 | 19 053 | 14 339 |
| 1934: 1. Vj. | 6 587 | 5 246 | 1 341 |

¹ Bericht des Reichskohlenrats.

Brennstoffversorgung (Empfang¹) Groß-Berlins im Juni 1934.

| Monats- durch- schnitt bzw. Monat | Steinkohle, Koks und Preßkohle aus | | | | | | | | Rohbraunkohle u. Preßbraunkohle aus | | | | | Gesamt- empfang t |
|---|------------------------------------|-----------------------------|-------------------|-------------------------------|---|--------------------------------|-----------------------------------|--------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------|-------------------------|
| | Eng- land t | dem Ruhr- bezirk t | Sach- sen t | den Nieder- landen t | Dtsch.- Ober- schle- sien t | Nieder- schle- sien t | and- ern Be- zirken t | insges. t | Preußen | | Sachsen und Böhmen | | insges. t | |
| | | | | | | | | | Roh- braunkohle t | Preß- braunkohle t | Roh- braunkohle t | Preß- braunkohle t | | |
| 1931 . . . | 34 294 | 137 819 | 524 | . | 165 049 | 28 170 | 28 | 365 883 | 1126 | 193 720 | 425 | 2208 | 197 479 | 563 362 |
| 1932 . . . | 18 854 | 143 226 | 539 | 2057 | 127 215 | 25 131 | 10 | 317 031 | 549 | 178 645 | 351 | 1571 | 181 116 | 498 147 |
| 1933 . . . | 17 819 | 156 591 | 690 | 5251 | 132 644 | 29 939 | 264 | 343 198 | 282 | 183 114 | 31 | 1227 | 184 654 | 527 852 |
| 1934: Jan. | 9 922 | 159 521 | 728 | 3762 | 144 832 | 27 695 | — | 346 460 | 340 | 206 630 | — | 1486 | 208 456 | 554 916 |
| Febr. | 15 318 | 172 146 | 478 | — | 145 378 | 31 597 | 3496 | 368 422 | 426 | 176 381 | — | 1206 | 178 013 | 546 435 |
| März | 27 681 | 150 892 | 250 | 1982 | 246 432 | 38 138 | — | 465 375 | 355 | 141 570 | — | 1340 | 143 265 | 608 640 |
| April | 34 823 | 140 677 | 243 | 4935 | 176 814 | 32 248 | — | 389 740 | 200 | 88 468 | — | 1013 | 89 681 | 479 421 |
| Mai | 25 652 | 156 356 | 479 | 6672 | 118 147 | 32 962 | — | 340 268 | 240 | 104 219 | — | 1279 | 105 738 | 446 006 |
| Juni | 23 671 | 114 954 | 290 | 1843 | 85 326 | 32 526 | — | 258 610 | 335 | 203 016 | — | 1828 | 205 179 | 463 789 |
| 1. Halbjahr | 22 845 | 149 091 | 411 | 3199 | 152 822 | 32 528 | 583 | 361 479 | 316 | 153 381 | — | 1359 | 155 055 | 516 535 |
| In % der Gesamtmenge | | | | | | | | | | | | | | |
| 1934: 1.H.-j. | 4,42 | 28,86 | 0,08 | 0,62 | 29,59 | 6,30 | 0,11 | 69,98 | 0,06 | 29,70 | — | 0,26 | 30,02 | 100 |
| 1933 . . . | 3,38 | 29,67 | 0,13 | 0,99 | 25,13 | 5,67 | 0,05 | 65,02 | 0,05 | 34,69 | 0,01 | 0,23 | 34,98 | 100 |
| 1932 . . . | 3,78 | 28,75 | 0,11 | 0,41 | 25,54 | 5,04 | . | 63,64 | 0,11 | 35,86 | 0,07 | 0,32 | 36,36 | 100 |
| 1931 . . . | 6,09 | 24,46 | 0,09 | . | 29,30 | 5,00 | . | 64,95 | 0,20 | 34,39 | 0,08 | 0,39 | 35,05 | 100 |
| 1930 . . . | 10,45 | 22,79 | 0,09 | . | 30,08 | 5,46 | 0,01 | 68,89 | 0,16 | 30,44 | 0,10 | 0,42 | 31,11 | 100 |
| 1929 . . . | 8,36 | 19,53 | 0,10 | . | 36,35 | 2,66 | — | 67,00 | 0,31 | 32,19 | 0,04 | 0,46 | 33,00 | 100 |
| 1913 . . . | 24,63 | 7,90 | 0,34 | . | 29,50 ² | 5,17 | . | 67,54 | 0,20 | 31,90 | 0,36 | . | 32,46 | 100 |

¹ Empfang abzüglich der abgesandten Mengen. — ² Einschl. Polnisch-Oberschlesien.

Die polnische Steinkohlenausfuhr im April 1934¹.

| Bestimmungsländer | April | |
|--------------------------------|----------------|----------------|
| | 1933 t | 1934 t |
| Europa | | |
| Belgien | 6 955 | 70 658 |
| Danzig | 17 238 | 15 445 |
| Deutschland | — | 11 |
| Frankreich | 59 437 | 76 326 |
| Griechenland | 5 205 | 4 050 |
| Holland | 7 520 | 23 985 |
| Irland | 28 686 | 51 348 |
| Italien | 60 282 | 142 697 |
| Jugoslawien | 360 | 5 485 |
| Nordische Länder | 297 091 | 259 079 |
| <i>davon Dänemark</i> | <i>43 850</i> | <i>26 693</i> |
| <i>Litauen</i> | <i>770</i> | <i>—</i> |
| <i>Finnland</i> | <i>16 957</i> | <i>6 355</i> |
| <i>Island</i> | <i>1 100</i> | <i>5 010</i> |
| <i>Lettland</i> | <i>7 870</i> | <i>—</i> |
| <i>Norwegen</i> | <i>75 320</i> | <i>23 140</i> |
| <i>Schweden</i> | <i>151 224</i> | <i>197 881</i> |
| Österreich | 55 189 | 48 943 |
| Rumänien | 662 | 7 485 |
| Schweiz | 9 469 | 6 434 |
| Tschechoslowakei | — | 23 717 |
| Ungarn | 400 | 180 |
| zus. | 548 494 | 735 843 |
| Außereuropäische Länder | | |
| Afrika | — | 2 300 |
| Algerien | 6 002 | 14 940 |
| Agypten | 750 | — |
| Ferner Osten | — | 180 |
| zus. | 6 752 | 17 420 |
| Bunkerkohle | 27 535 | 29 823 |
| Kohlenausfuhr insges. | 582 781 | 783 086 |

¹ Oberschl. Wirtsch. 1934, S. 365.

Ungarns Brennstoffaußenhandel im Jahre 1933.

| | Einfuhr | | Ausfuhr | | Einfuhr (-) gegen Ausfuhr (+) | |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------|-----------|
| | 1932 t | 1933 t | 1932 t | 1933 t | 1932 t | 1933 t |
| Steinkohle . . . | 213 585 | 183 315 | 127 877 | 50 136 | - 85 708 | - 133 179 |
| Braunkohle . . . | 5 390 | 5 095 | 217 124 | 170 185 | + 211 734 | + 165 090 |
| Koks | 164 040 | 141 494 | 323 | 240 | - 163 717 | - 141 254 |
| Preßkohle . . . | 20 | — | 424 | 1 624 | + 404 | + 1 624 |

Brennstoffaußenhandel der Tschechoslowakei nach Ländern im Mai 1934¹.

| | Mai | | ± 1934 gegen 1933 |
|-------------------------|-----------|-----------|----------------------|
| | 1933 t | 1934 t | |
| Steinkohle: | Einfuhr | | |
| Polen | 1 | 30 361 | + 30 360 |
| Deutschland | 65 271 | 69 308 | + 4 037 |
| Andere Länder | 2 631 | 3 714 | + 1 083 |
| zus. | 67 903 | 103 383 | + 35 480 |
| Koks: | | | |
| Deutschland | 13 210 | 14 842 | + 1 632 |
| Andere Länder | 45 | 31 | - 14 |
| zus. | 13 255 | 14 873 | + 1 618 |
| Braunkohle: | | | |
| Ungarn | 4 172 | 4 012 | - 160 |
| Andere Länder | 177 | 60 | - 117 |
| zus. | 4 349 | 4 072 | - 277 |
| Preßkohle: | | | |
| Deutschland | 1 425 | 810 | - 615 |
| Andere Länder | | | |
| zus. | 1 425 | 810 | - 615 |
| Steinkohle: | Ausfuhr | | |
| Österreich | 65 536 | 87 763 | + 22 227 |
| Ungarn | 2 870 | 14 875 | + 12 005 |
| Deutschland | 6 791 | 12 243 | + 5 452 |
| Jugoslawien | 1 112 | 1 180 | + 68 |
| Rumänien | 210 | 200 | - 10 |
| Polen | 90 | 21 | - 69 |
| Andere Länder | — | — | — |
| zus. | 76 609 | 116 282 | + 39 673 |
| Braunkohle: | | | |
| Deutschland | 130 961 | 132 057 | + 1 096 |
| Österreich | 2 737 | 2 461 | - 276 |
| Andere Länder | 35 | 62 | + 27 |
| zus. | 133 733 | 134 580 | + 847 |
| Koks: | | | |
| Ungarn | 8 872 | 10 287 | + 1 415 |
| Österreich | 11 926 | 9 406 | - 2 520 |
| Polen | 1 916 | 1 151 | - 765 |
| Deutschland | 103 | 764 | + 661 |
| Rumänien | 1 619 | 1 117 | - 502 |
| Jugoslawien | 630 | 540 | - 90 |
| Andere Länder | — | — | — |
| zus. | 25 066 | 23 265 | - 1 801 |
| Preßkohle: | | | |
| Deutschland | 5 450 | 7 259 | + 1 809 |
| Andere Länder | | | |
| zus. | 5 450 | 7 259 | + 1 809 |

¹ Bergbaul. Rdsch. Prag 1934, Nr. 26.

Der deutsche Kalibergbau im Jahre 1933¹.

Die Neuordnung der deutschen Wirtschaft, im besonders der Landwirtschaft, hat ihren Einfluß auf den deutschen Kalibergbau nicht verfehlt. Während der Absatz der Kaliindustrie in 1932 mit 850000 t Reinkali gegen das Vorjahr weiterhin um 114000 t gesunken war, ist im Berichtsjahr erstmalig wieder ein Anstieg festzustellen. Damit ist die seit 1928 stark abfallende Entwicklung des deutschen Kaliabsatzes zum Stillstand gekommen. Insgesamt sind im Berichtsjahr 870000 t Reinkali oder 10,24% mehr abgesetzt worden als im Vorjahr, so daß sich der Gesamtabsatz auf 937000 t belief. Hiervon entfielen 740000 t oder 79% auf Fabrikate, während der Rest als Rohsalze abgesetzt wurde. Die Entwicklung des Reinkaliabsatzes seit 1925 ist aus der folgenden Zahlentafel ersichtlich.

| Jahr | Gesamtabsatz 1000 t | Davon | |
|------|------------------------|--------------------|---------------------|
| | | Rohsalze 1000 t | Fabrikate 1000 t |
| 1925 | 1226 | 238 | 988 |
| 1926 | 1100 | 220 | 880 |
| 1927 | 1239 | 233 | 1006 |
| 1928 | 1420 | 249 | 1172 |
| 1929 | 1400 | 222 | 1178 |
| 1930 | 1357 | 223 | 1134 |
| 1931 | 964 | 178 | 785 |
| 1932 | 850 | 180 | 670 |
| 1933 | 937 | 197 | 740 |

Die Zahl der betriebenen Kaliwerke hat sich im Berichtsjahr um 3 erhöht und belief sich auf 41; außerdem standen noch 5 Steinsalzschächte in Betrieb, während 20 Kalifabriken an der Fabrikation beteiligt waren. 64 Kaliwerke und 4 Steinsalzschächte befanden sich in Reserve.

Das Reichskaligesetz hat in der Berichtszeit durch die Gesetze vom 21. April und 18. Dez. 1933 eine grundlegende Umgestaltung und Anpassung an die neue Wirtschaftsauffassung erfahren. Auch die schwebenden Wettbewerbsfragen zwischen der Siede-, Stein- und Hüttensalzindustrie sind gegen Ende 1933 auf Grund eines Erlasses des Reichswirtschaftsministers geregelt worden. Im Anschluß hieran wurde der Zusammenschluß der Salzverbände und Salzwerke zum Deutschen Salzbund vollzogen. Bei der Aufstellung des Deutschen Salzbundes ist gleichzeitig die Gesamtaufteilung des Salzabsatzes zwischen Stein- und Siedesalz in der Weise festgesetzt worden, daß den Salinen 56%, den Steinsalzwerken 44% des gesamten deutschen Speisesalzabsatzes eingeräumt worden sind.

¹ Auszug aus dem Bericht des Deutschen Kalivereins zu Berlin über die Jahre 1932 und 1933.

Großhandelsindex für Deutschland im Juli 1934¹.

| Monatsdurchschnitt | Agrarstoffe | | | | | Industrielle Rohstoffe und Halbwaren | | | | | | | | | | | Industrielle Fertigwaren | | | Gesamtindex | | |
|--------------------|----------------------------|--------|----------------------|--------------|--------|--------------------------------------|--------|--------|---------------------|-----------|--------------------|-------------|------------------------|--------------------------|-----------|----------------------------|--------------------------|--------|-------------------|-------------|-------------|--------|
| | Pflanz- Nähr- mittel | Vieh | Vieh- erzeugnisse | Futtermittel | zus. | Kolonial- waren | Kohle | Eisen | sonstige Metalle | Textilien | Häute und Leder | Chemikalien | Künstl. Düngemittel | Techn., Öle und Fette | Kautschuk | Papierstoffe und Papier | Baustoffe | zus. | Produktionsmittel | | Konsumgüter | zus. |
| 1929 | 126,28 | 126,61 | 142,06 | 125,87 | 130,16 | 125,20 | 137,25 | 129,52 | 118,40 | 140,63 | 124,47 | 126,82 | 84,63 | 127,98 | 28,43 | 151,18 | 158,93 | 131,86 | 138,61 | 171,63 | 157,43 | 137,21 |
| 1930 | 115,28 | 112,37 | 121,74 | 93,17 | 113,08 | 112,60 | 136,05 | 126,16 | 90,42 | 105,47 | 110,30 | 125,49 | 82,62 | 126,08 | 17,38 | 142,23 | 148,78 | 120,13 | 137,92 | 159,29 | 150,09 | 124,63 |
| 1931 | 119,27 | 82,97 | 108,41 | 101,88 | 103,79 | 96,13 | 128,96 | 114,47 | 64,89 | 76,25 | 87,78 | 118,09 | 76,67 | 104,56 | 9,26 | 116,60 | 125,16 | 102,58 | 131,00 | 140,12 | 136,18 | 110,86 |
| 1932 | 111,98 | 65,48 | 93,86 | 91,56 | 91,34 | 85,62 | 115,47 | 102,75 | 50,23 | 62,55 | 60,98 | 105,01 | 70,35 | 98,93 | 5,86 | 94,52 | 108,33 | 88,68 | 118,44 | 117,47 | 117,89 | 96,53 |
| 1933: Jan. | 95,70 | 57,90 | 87,50 | 81,90 | 80,90 | 80,90 | 116,30 | 101,70 | 46,80 | 60,10 | 57,20 | 103,30 | 72,60 | 104,50 | 5,30 | 93,50 | 103,70 | 87,30 | 115,10 | 111,40 | 113,00 | 91,00 |
| April | 97,80 | 59,90 | 85,30 | 83,40 | 81,80 | 77,10 | 114,80 | 101,30 | 49,10 | 61,10 | 55,30 | 102,60 | 71,90 | 104,40 | 5,40 | 93,30 | 103,20 | 87,00 | 114,10 | 109,20 | 111,30 | 90,70 |
| Juli | 100,60 | 62,30 | 96,20 | 87,30 | 86,60 | 77,30 | 114,30 | 101,00 | 56,30 | 70,80 | 66,60 | 102,60 | 69,10 | 109,60 | 8,90 | 94,10 | 104,30 | 89,90 | 114,00 | 112,20 | 113,00 | 93,90 |
| Okt. | 98,90 | 72,30 | 109,50 | 90,80 | 92,70 | 72,70 | 116,10 | 101,70 | 50,20 | 65,70 | 61,60 | 102,70 | 71,10 | 101,20 | 8,20 | 100,30 | 104,90 | 88,90 | 114,00 | 113,70 | 113,80 | 95,70 |
| Durchschnitt 1933 | 98,72 | 64,26 | 97,48 | 86,38 | 86,76 | 76,37 | 115,28 | 101,40 | 50,87 | 64,93 | 60,12 | 102,49 | 71,30 | 104,68 | 7,13 | 96,39 | 104,08 | 88,40 | 114,17 | 111,74 | 112,78 | 93,31 |
| 1934: Jan. | 101,10 | 69,80 | 108,70 | 94,40 | 92,90 | 73,00 | 116,20 | 101,80 | 48,70 | 71,90 | 60,60 | 101,30 | 69,50 | 101,10 | 9,20 | 101,30 | 106,10 | 89,90 | 113,90 | 114,20 | 114,10 | 96,80 |
| Febr. | 101,00 | 68,80 | 105,70 | 94,40 | 91,90 | 73,40 | 116,20 | 102,20 | 48,10 | 73,30 | 60,50 | 101,30 | 70,60 | 101,00 | 9,80 | 101,30 | 107,30 | 90,50 | 113,80 | 115,00 | 114,50 | 96,20 |
| März | 101,70 | 66,50 | 102,50 | 94,10 | 90,60 | 73,00 | 116,20 | 102,50 | 48,10 | 73,00 | 59,60 | 100,90 | 71,60 | 101,20 | 10,70 | 100,30 | 109,60 | 90,80 | 113,80 | 115,20 | 114,60 | 95,90 |
| April | 103,50 | 64,50 | 101,10 | 95,30 | 90,50 | 74,00 | 112,80 | 102,50 | 49,40 | 73,50 | 60,30 | 100,90 | 71,30 | 101,60 | 11,50 | 100,40 | 111,00 | 90,60 | 113,80 | 115,30 | 114,70 | 95,80 |
| Mai | 105,70 | 65,00 | 103,10 | 98,50 | 91,50 | 74,30 | 112,60 | 102,40 | 48,80 | 72,90 | 60,90 | 100,90 | 69,10 | 102,70 | 12,80 | 100,50 | 111,10 | 90,40 | 113,90 | 115,60 | 114,90 | 96,20 |
| Juni | 109,40 | 63,80 | 100,50 | 107,70 | 93,70 | 75,90 | 112,90 | 102,20 | 48,10 | 75,30 | 61,10 | 100,90 | 68,90 | 103,10 | 14,30 | 100,60 | 111,00 | 90,80 | 113,90 | 115,70 | 114,90 | 97,20 |
| Juli | 115,00 | 67,80 | 101,90 | 110,60 | 97,50 | 76,20 | 113,60 | 102,30 | 48,10 | 80,00 | 60,90 | 101,10 | 66,80 | 103,00 | 15,60 | 100,60 | 111,80 | 91,70 | 113,90 | 115,80 | 115,00 | 98,90 |

¹ Reichsanz. Nr. 183.

Lebenshaltungsindex für Deutschland im Juli 1934¹.

| Monats-durchschnitt bzw. Monat | Gesamt-lebens-haltung | Gesamtlebens-baltung ohne Wohnung | Ernährung | Wohnung | Heizung und Beleuchtung | Bekleidung | Sonstiger Bedarf einschli. Verkehr |
|--------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------|---------|-------------------------|------------|------------------------------------|
| 1929 . . . | 153,80 | 160,83 | 154,53 | 126,18 | 151,07 | 171,83 | 191,85 |
| 1930 . . . | 147,32 | 151,95 | 142,92 | 129,06 | 151,86 | 163,48 | 192,75 |
| 1931 . . . | 135,91 | 136,97 | 127,55 | 131,65 | 148,14 | 138,58 | 184,16 |
| 1932 . . . | 120,91 | 120,88 | 112,34 | 121,43 | 135,85 | 116,86 | 165,89 |
| 1933: Jan. | 117,40 | 116,40 | 107,30 | 121,40 | 136,70 | 112,10 | 162,70 |
| April | 116,60 | 115,40 | 106,30 | 121,30 | 135,70 | 110,60 | 161,80 |
| Juli | 118,70 | 118,10 | 110,50 | 121,30 | 133,20 | 110,90 | 161,40 |
| Okt. | 119,80 | 119,40 | 112,30 | 121,30 | 135,90 | 112,40 | 159,00 |
| Durchschnitt 1933 | 118,48 | 117,78 | 109,85 | 121,32 | 135,24 | 111,54 | 160,68 |
| 1934: Jan. | 120,90 | 120,70 | 114,10 | 121,30 | 136,30 | 113,20 | 158,50 |
| Febr. | 120,70 | 120,50 | 113,80 | 121,30 | 136,30 | 113,50 | 158,30 |
| März | 120,60 | 120,40 | 113,50 | 121,30 | 136,30 | 114,10 | 157,90 |
| April | 120,60 | 120,40 | 113,70 | 121,30 | 135,20 | 114,70 | 157,70 |
| Mai | 120,30 | 120,10 | 113,30 | 121,30 | 133,20 | 115,00 | 157,60 |
| Juni | 121,50 | 121,60 | 115,50 | 121,30 | 132,80 | 115,20 | 157,70 |
| Juli | 122,90 | | 117,80 | 121,30 | 133,40 | 115,70 | 157,80 |

¹ Reichsanz. Nr. 177.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 10. August 1934 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Mit der Wiederaufnahme der Geschäftstätigkeit auf dem englischen Kohlenmarkt nach dem Bankfeiertag ist im großen und ganzen keine Besserung der allgemeinen Lage festzustellen. So ist das Geschäft im Bezirk Durham für fast alle Kohlenarten sehr ruhig; Durham-Gaskohle konnte bei reichlichen Vorräten nur noch Mindestpreise erzielen. Eine Ausnahme machte lediglich Koks-kohle, die sich auch weiterhin einer recht guten Nachfrage im Inland erfreut; in der letzten Woche kam von den Oxelösund-Eisenwerken eine Anfrage über 50000 t Koks-kohle, lieferbar in den Monaten Januar-Juli nächsten Jahres. Auch das Kessel-kohlengeschäft eröffnet für die Zukunft keine guten Aussichten; gegenüber den verflossenen Jahren, in denen gerade zu dieser Jahreszeit größere Abschlüsse getätigt wurden, gingen die diesjährigen Aufträge sehr zurück. Die Northumberland-Zechen erfüllen zurzeit lediglich die noch ausstehenden Lieferungen und befürchten, wenn nicht eine baldige Besserung eintritt, größere Beschäftigungslosigkeit. Der Bunkerkohlenmarkt war wohl der unregelmäßigste von allen. Von einer gelegentlichen Belebung in den bessern Sorten abgesehen, ist die Lage im allgemeinen schlecht, selbst für die besten Sorten können kaum mehr als Mindestpreise erzielt werden. Wie schon in der Vorwoche, war auch in der Berichtszeit der Koksabsatz recht lebhaft. Ebenfalls ist das Sichtgeschäft in Koks sowohl im Inland als auch für die Ausfuhr recht befriedigend.

¹ Nach Colliery Guardian.

Obwohl bisher amtlich über das englisch-deutsche Handelsabkommen nichts verlautet, findet es doch im allgemeinen eine günstigere Beurteilung. Auf dem Markt lag noch eine französische Nachfrage über 4000 t Durham-Kokskohle vor. Die Gaswerke von Karlskrona tätigten einen Abschluß auf 3000 t Kokskohle, die Gaswerke von Athen einen solchen von 5000 t Durham-Gaskohle. Gegenüber der Vorwoche ist in den Kohle- und Koksnotierungen keine Änderung eingetreten.

2. Frachtenmarkt. Die Lage auf dem Kohlenchartermarkt war in der Berichtswoche ruhig. Trotz verschiedentlicher Versuche, eine Herabsetzung der Frachtsätze zu erzielen, vermochten die Schiffseigner die Preise im allgemeinen auf der gegenwärtigen Höhe zu halten. Im westitalienischen Geschäft ist zwar ein leichtes Sinken der Preise feststellbar, dagegen konnten der baltische Handel und die nähern europäischen Häfen ihre letzten Frachtsätze behaupten. Die Verschiffungen vom Tyne und von Blyth aus gingen, zum Teil hervorgerufen durch den Bankfeiertag, leicht zurück. Das Cardiff-Geschäft zeigte eine leichte Besserung. Nach den Kohlenstationen bestand eine größere Nachfrage an Schiffsraum, auch die weiteren Aussichten sind zufriedenstellend.

Angelegt wurden für Cardiff-Genua 6 s 9 d, -Alexandrien 7 s 9 d und -Buenos Aires 9 s 2 1/4 d.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Auf dem Markt für Teererzeugnisse war Pech weiterhin ruhig. Solventnaphtha war gegenüber der Vorwoche ein wenig gebessert, besonders die besseren Sorten. Rohnaphtha ging schlecht ab, während sich Motorenbenzol bei festen Preisen einer guten Nachfrage erfreute. Bemerkenswert ist bei Kreosot vor allem der anhaltende Bedarf des Auslandes.

| Nebenerzeugnis | In der Woche endigend am | |
|---|--------------------------|--------------|
| | 3. August | 10. August |
| | s | |
| Benzol (Standardpreis) . . . 1 Gall. | 1/3 | |
| Reinbenzol 1 " | 1/7 | |
| Reintoluol 1 " | 2/- | |
| Karbolsäure, roh 60% . . . 1 " | 1/10 | |
| " krist. 40% . . . 1 lb. | -7 1/2 | |
| Solventnaphtha I, ger. . . 1 Gall. | 1/5 | |
| Rohnaphtha 1 " | -/10 | |
| Kreosot 1 " | -3 3/4 | |
| Pech 1 l.t | 52/6 - 55/- | |
| Rohteer 1 " | 36/- - 38/- | |
| Schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 " | 7 £ 5 s | 6 £ 14 s 6 d |

In schwefelsaurem Ammoniak ist die Notierung für das Inland von 7 £ 5 s in der Vorwoche auf 6 £ 14 s 6 d gefallen, während der Auslandspreis gegenüber der verflossenen Woche unverändert geblieben ist.

¹ Nach Colliery Guardian.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

| Tag | Kohlenförderung | Koks-erzeugung | Preß-kohlen-herstellung | Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß-kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt) | | Brennstoffversand | | | | Wasserstand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m) |
|------------------|-----------------|----------------|-------------------------|---|---------|---------------------------------|--------------------|----------------|---------|---|
| | | | | rechtzeitig gestellt | gefehlt | Duisburg-Ruhrorter ² | Kanal-Zechen-Häfen | private Rhein- | insges. | |
| | | | | | | | | | | |
| Aug. 5. | Sonntag | 50 620 | — | 1 680 | — | — | — | — | — | 1,64 |
| 6. | 298 113 | 50 620 | 9 909 | 18 962 | — | 35 866 | 43 517 | 12 757 | 92 140 | 1,80 |
| 7. | 163 174 | 54 685 | 3 183 | 14 876 | — | 31 229 | 36 503 | 6 407 | 74 139 | 2,27 |
| 8. | 328 056 | 53 116 | 10 527 | 18 426 | — | 31 834 | 31 055 | 14 669 | 77 558 | 2,64 |
| 9. | 304 869 | 51 022 | 8 664 | 17 707 | — | 33 244 | 50 001 | 16 721 | 99 966 | 2,57 |
| 10. | 296 048 | 51 354 | 9 713 | 18 922 | — | 32 391 | 49 357 | 12 259 | 94 007 | 2,49 |
| 11. | 284 379 | 53 464 | 10 464 | 18 140 | — | 28 427 | 43 402 | 12 789 | 84 618 | 2,46 |
| zus. arbeitstäg. | 1 674 639 | 364 881 | 52 460 | 108 713 | — | 192 991 | 253 835 | 75 602 | 522 428 | |
| | 279 107 | 52 126 | 8 743 | 18 119 | — | 32 165 | 42 306 | 12 600 | 87 071 | |

¹ Vorläufige Zahlen. — ² Kipper- und Kranverladungen.

P A T E N T B E R I C H T.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 2. August 1934.

10b. 1308084. Paul Spoida, Hindenburg (O.-S.). Preßlinge aus Kohle, Koks, Holzrückständen o. dgl. 29. 6. 34.

81e. 1307718. Maschinenfabrik und Eisengießerei A. Beien G. m. b. H., Herne (Westf.). Bandförderer (Drahtgliederband). 13. 1. 33.

81e. 1307878. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Vorrichtung zum Antreiben von aneinandergereihten Förderbändern. 20. 1. 34.

81e. 1307891. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Schließbügel für Förderketten. 27. 6. 34.

81e. 1308015. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Einrichtung zum Überleiten von Fördergütern von einem Transportstrang auf einen in anderer Förderrichtung liegenden. 20. 3. 33.

81e. 1308044. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen. Verladeeinrichtung. 13. 7. 34.

81e. 1308112. Bleichert-Transportanlagen G. m. b. H., Leipzig. Kabelbagger mit Abraumbunker. 20. 12. 33.

Patent-Anmeldungen,

die vom 2. August 1934 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

5c, 9/30. Sch. 98741. Hermann Schwarz Kom.-Ges., Wattenscheid. Nachgiebige Eckverbindung für eiserne Kappen und Stempel. 29. 8. 32.

5d, 15/10. M. 126377. Maschinenfabrik und Eisengießerei A. Beien G. m. b. H., Herne (Westf.). Blasversatzmaschine. 5. 2. 34.

10a, 10/03. H. 130036. Otto Hellmann, Bochum. Ofen zum Schwelen oder Verkoken von Brennstoffen. 30. 12. 31.

10a, 11/05. H. 132605. Dr.-Ing. eh. Gustav Hilger, Gleiwitz (O.-S.). Vorrichtung zum Absaugen der Füllgase bei der Beschickung von Koksfülllöfen mit ganz oder nahezu ganz geöffneter Kammerdecke. 17. 2. 30.

10a, 22/04. St. 49461. Didier-Werke A. G., Berlin-Wilmersdorf. Vorrichtung zur Einführung und gleichmäßigen Verteilung von Wasserdampf o. dgl. in Kammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks. 11. 6. 32.

35a, 9/03. S. 105584. Skip-Compagnie A. G., Essen, und Dr.-Ing. Carl Roeren, Berlin. Bodenverschluß für Schachtfördergefäße. Zus. z. Pat. 579209. 25. 7. 32.

81e, 62. D. 67412. Georg Domina, Berlin-Friedenau. Verfahren zur Erzielung eines ununterbrochenen Förderbetriebs bei Einkammer-Druckluftfördermaschinen. 30. 1. 34.

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 (21). 600232, vom 1. 7. 32. Erteilung bekanntgemacht am 28. 6. 34. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A. G. in Magdeburg. *Scheibenwalzenrost zum Absieben von Schüttgut.*

Die Walzen des Rostes haben mehreckige ellipsenförmige oder exzentrisch gelagerte kreisrunde Scheiben, die vom Aufgebende des Rostes an auf dessen größtem Teil gruppenweise gegeneinander versetzt sind. Die Scheiben der dem Abfallende des Rostes benachbarten Walzen haben hingegen die gleiche Lage zueinander und können kreisrund sein. Die Walzen mit gleichliegenden Scheiben können dabei tiefer als die übrigen Walzen liegen. In diesem Fall wird die erste tiefer liegende Walze unterhalb der letzten höher liegenden Walze angeordnet. Zwischen der letzten Walze mit gegeneinander versetzten Scheiben und der ersten Walze mit gleichliegenden Scheiben können ferner mehrere Walzen mit gruppenweise gegeneinander versetzten Scheiben angeordnet sein, deren Scheibengruppen im Querschnitt allmählich von der Form der gegeneinander versetzten Scheiben in die Kreisform übergehen. Zwischen den genannten Walzen kann man auch eine Walze mit kreisförmigen Scheiben anordnen.

5b (20). 600276, vom 16. 8. 31. Erteilung bekanntgemacht am 28. 6. 34. Dr.-Ing. Alexander Varren in Essen. *Drehbohrer.*

Der Bohrer hat einen über seine Stirnfläche vorstehenden Flügel mit einer über ihre ganze Länge gleichen oder an-

nähernd gleichen Schneide aus Hartmetall. Die Winkel, welche die Flächen der Schneide mit den von den einzelnen Punkten der Schneide während des Bohrens unter Voraussetzung eines bestimmten Vorschubes beschriebenen Schraubenlinien einschließen, sind für alle Punkte gleich groß. Die Hinterschlifffläche der einen Hälfte des Flügels und die Brustfläche der andern Hälfte des Flügels wird durch einen zusammenhängenden Anschliff erzeugt, wobei der Anschliffwinkel von dem äußern Ende der Hinterschlifffläche nach dem äußern Ende der Brustfläche stetig vergrößert wird.

5b (32). 600277, vom 16. 4. 33. Erteilung bekanntgemacht am 28. 6. 34. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei in Bochum. *Auf einem Fahrwerk, z. B. Raupe, um eine senkrechte Achse drehbare Untertage-Abbaumaschine.*

Die Abbaumaschine ist mit einem senkrechten Zapfen in einem Halslager des Fahrwerkes drehbar gelagert. In dem Drehzapfen sind die Luftzuführungs- und -abführungskanäle für den Fahrwerksmotor angeordnet. Der Zapfen ist von einem am Rahmen der Abbaumaschine befestigten Verteilungsstück umgeben, das den Anschlußstutzen für den Frischluftzuführungsschlauch sowie die Absperr- und Umsteuerhähne enthält. In dem Verteilungsstück sind außerdem mindestens zwei Kanäle vorgesehen, die auf der den Zapfen umschließenden innern Fläche des Stückes münden und mit den Luftzuführungs- und -abführungskanälen des Stückes in Verbindung stehen.

5d (1510). 600278, vom 22. 7. 33. Erteilung bekanntgemacht am 28. 6. 34. Maschinenfabrik und Eisengießerei A. Beien G. m. b. H. in Herne (Westf.). *Blasversatzmaschine mit Zellenrad.*

Die Maschine hat ein zum Zuführen des Versatzgutes zu der Blaskammer dienendes Zellenrad, an dessen Stirnflächen eine Stopfbüchsendichtung angeordnet ist. Der innere Mantel der Stopfbüchsen ist gegen eine auf den Stirnflächen des Zellenrades vorgesehene Dichtungsfläche verstellbar und kann mit einem nachstellbaren Verschleißfutter ausgestattet sein. Der Druckring und das Verschleißfutter können unter der Wirkung von Druckluft oder (und) Druckfedern stehen. Ferner kann in den die Welle des Zellenrades tragenden Lagern ein unter Luft- oder Federdruck stehender oder von Hand nachstellbarer Dichtungsring vorgesehen sein.

5d (18). 600279, vom 1. 10. 33. Erteilung bekanntgemacht am 28. 6. 34. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H. in Leipzig. *Gestängeführung für Horizontalbohrungen.* Zus. z. Pat. 577619. Das Hauptpatent hat angefangen am 28. 5. 32.

Die bei der Gestängeführung zwischen dem Bohrer und der hinter diesem liegenden Verbindungsmuffe angeordnete Einstellwalze ist mit Hilfe eines Schraubenspindelgetriebes (Spindel und Mutter) vorwärts und rückwärts verstellbar. Außerdem ist die Einstellwalze mit einer auf dem Bohrohr gleitenden Führung versehen.

10a (401). 600267, vom 12. 10. 29. Erteilung bekanntgemacht am 28. 6. 34. Didier-Kogag Koksofenbau und Gasverwertung A. G. in Essen. *Liegender Regenerativ-Koksofen.* Zus. z. Pat. 504113. Das Hauptpatent hat angefangen am 7. 8. 26.

Unter den Kammern sind Regeneratoren angeordnet, die durch waagrechte Zungen unterteilt sind. Der unterhalb der Zungen liegende Teil der Regeneratoren ist durch einen Kanal ersetzt, der hinten in den obern Teil der Regeneratoren mündet und mit einem Gebläse verbunden ist. Durch das Gebläse sollen in den Regeneratoren turbulente Strömungen erzeugt werden.

10a (1201). 590210, vom 23. 6. 32. Erteilung bekanntgemacht am 7. 12. 33. Walter Koerver in Krefeld. *Dichtung für Koksofen Türen.* Zus. z. Pat. 554550. Das Hauptpatent hat angefangen am 20. 7. 30.

Der Schenkel der Dichtungsschiene der Dichtung, der parallel zur Dichtungsfläche des Türrahmens verläuft, ist mit einem rechtwinklig nach dem Ofenmund hin abgebogenen Flansch versehen, der sich auf die Dichtungsfläche der Tür auflegt. Der Flansch kann am freien Ende schneidenartig oder stumpf sein. In diesem Fall wird der

Flansch so bemessen, daß er über das innere Ende der Dichtungsfläche der Tür hinausragt.

35a (912). 600253, vom 29.1.33. Erteilung bekanntgemacht am 28.6.34. A.G. Isselburger Hütte vorm. Johann Nering Bögel & Cie. in Isselburg (Rhld.). *Förderwagenaufschieber*.

Am vordern Ende des beweglichen Teiles des Aufschiebers ist ganz oder annähernd gleichachsig zu dem

beweglichen Teil ein Hubzylinder angeordnet, durch dessen Kolben der Stößel des Aufschiebers vor Beginn des Arbeitshubes des letztern in die Anschlagstellung gebracht wird. Der hintere Raum des Hubzylinders ist mit dem vordern Raum des das Aufschieben bewirkenden Zylinders durch ein in diesen hineinragendes Rohr verbunden. Der äußere Durchmesser dieses Rohres ist etwas kleiner als der innere Durchmesser eines durch den Kolben des Aufschiebezylinders hindurchgeführten Rohres.

BÜCHERSCHAU.

Die Verwendung der Hochofenschlacke. Von Professor Dr. A. Guttmann, Düsseldorf. Hrsg. im Auftrage des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. 2., neubearb. und verm. Aufl. 462 S. mit 196 Abb. Düsseldorf 1934, Verlag Stahleisen m. b. H. Preis geb. 16 \mathcal{M} .

Die 1919 erschienene 1. Ausgabe¹ war der erste Versuch einer zusammenfassenden Darstellung über Gewinnung und Eigenschaften der Baustoffe aus Hochofenschlacke, nämlich Zemente und Stückschlacke. In der Zwischenzeit sind eine ganze Reihe neuer Verwendungsgebiete, Stückschlacke für Straßenbau und Gleisbettungszwecke sowie als Zuschlagstoff zum Beton, Schlackensand und Schaumslacke für Betonwerke usw., erschlossen worden. Eine Übersicht über den Inhalt des Buches und eine Durchsicht der einzelnen Abschnitte zeigen, daß hier alles, was dieses Gebiet angeht, zusammengetragen und mit fachkundigem Blick kritisch erfaßt und geschildert worden ist. Es werden behandelt: Entstehung der Hochofenschlacke, ihre Zusammensetzung und Formzustände, Granulationsverfahren, hydraulische Eigenschaften, Schlackensand als Zuschlag zu Mörtel und Beton, Mauersteine aus Hochofenschlacke, Zement aus Hochofenschlacke, Aufbereitung und Eigenschaften des Schlackenbetons, Verwendung der Stückschlacke im Straßenbau und bei Gleisbettung, Schaumslacke, Schlackenwolle, Kleinwohnungsbau, Hochofenschlacke für Düngeszwecke, Glasherstellung und Abwasserreinigung. Am Schluß werden zahlreiche Abbildungen von

Bauten aus Schlackenbeton und Schlackensteinen wiedergegeben. Hüttenleute und Baufachleute werden also in gleicher Weise erfreut sein, in der Neuauflage alle einschlägigen Dinge übersichtlich zusammengefaßt vorzufinden. B. Neumann.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

(Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung geeigneter Werke vor.)

Schlobach, E., und Bussen, F.: Warenprüfung. Handbuch für Einkauf und Abnahme von Material und Maschinen in Bergwerksbetrieben und in Industriezweigen mit ähnlichem Bedarf. Mit Unterstützung des Fachnormenausschusses für Bergbau. 544 S. mit 270 Abb. Berlin, Beuth-Verlag G. m. b. H. Preis geb. 19,50 \mathcal{M} .

Skródzki, Bernhard: Die Steuer- und Soziallast der Industrie in der Krise. Im Auftrage des Reichsstandes der Deutschen Industrie bearb. (Veröffentlichungen des Reichsstandes der Deutschen Industrie, Nr. 62.) 71 S. Berlin, Selbstverlag des Reichsstandes der Deutschen Industrie. Preis geb. 3,50 \mathcal{M} .

Volquardts, Hans: Erdbau. 64 S. mit 96 Abb. und 1 Taf. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 4 \mathcal{M} .

Dissertationen.

Dohmen, Franz: Darstellung und Berechnung von Betriebsvorgängen und Kennziffern des Steinkohlenbergbaus untertage auf schaubildlicher Grundlage. (Bergakademie Clausthal.) 111 S. mit 55 Abb.

Fischer, Alfred: Strukturwandlungen der Kohlen-Industrie und Besiedlungsaufbau im Ruhrkohlengebiet. (Technische Hochschule Hannover.) 45 S. mit Abb.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

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

Mineralogie und Geologie.

Geologische Studienreise in nordamerikanischen Erdölfeldern. III. Von Bentz. Petroleum 30 (1934) H. 31, S. 7/14*. Die Ölfelder auf dem Ventura-Sattel. Das reiche Ost-Texas-Feld. Salzdomes von Inner-Texas.

Übersicht über das Vorkommen der Erdöle, Erdgase und Asphalte in Deutschland. Von Fiege. Kali 28 (1934) S. 183/91*. Die Zechstein-Erdölprovinz. Das nordwestdeutsche Becken. (Forts. f.)

Note sur l'évaluation de la teneur moyenne d'un placer reconnu par des sondages. Von Vrancken. Ann. Mines Belg. 34 (1933) H. 4, S. 1165/70*. Ermittlung des Durchschnittsgehaltes einer Lagerstätte nach dem Befund von Bohrungen.

Bergwesen.

Einiges über die Verwendung von Bentoniten als Spülmaterial in der Tiefbohrtechnik. Von Procopiu. Petroleum 30 (1934) H. 31, S. 1/5*. Bedeutung der Bentonite für die Spültechnik bei Tiefbohrungen. Einrichtung und Betriebsweise einer Spülanlage.

Core control in alluvial drilling. Von Clark. Engng. Min. J. 135 (1934) S. 293/97*. Besprechung eines erprobten Verfahrens zur Feststellung des Goldgehaltes in Bohrungen, die in Kies- und Sandschichten stehen.

Sinking a small drop shaft in a South African brine pan. Von Semple. Engng. Min. J. 135 (1934) S. 313/15*.

Beschreibung der Abteufarbeiten eines engen Schachtes, der eine Salzsole aufschließt, und seines Ausbaus mit einer Betonröhre.

Beobachtungen und Untersuchungen über Gebirgsbewegungen beim oberschlesischen Pfeilerbruchbau. Von Fleischer. (Schluß.) Glückauf 70 (1934) S. 716/21*. Auswertung der Beobachtungs- und Untersuchungsergebnisse. Bruchbau, Übereinanderbau. Anwendungen auf die Abbautechnik und Betriebsführung.

The interaction of longwall workings. Von Finlay und Winstanley. Trans. Instn. Min. Engr. 87 (1934) Teil 4, S. 172/89*. Abbau- und Ausbaufahren. Beobachtungen und Messung der Gebirgsbewegungen infolge des Abbaus.

L'exploitation des mines de cuivre aux États-Unis et au Canada. Von Demeure. (Forts.) Ann. Mines Belg. 34 (1933) H. 4, S. 1047/84*. Die Kupfergruben in Utah. Lagerstätten und Förderung. Die in den großen Tagebauen angewandten Abbauverfahren. Grenzen der wirtschaftlichen Gewinnbarkeit durch Tagebau. Gewinnungskosten.

L'exploitation par longues tailles. Von Nokin. (Schluß statt Forts.) Ann. Mines Belg. 34 (1933) H. 4, S. 1085/108*. Druckluftleitungen. Der Schrämbetrieb. Einteilung der Gewinnungsarbeiten. Ortfeste Abbaubeleuchtung.

Explosives and their use in breaking ground. Von Ritson. Colliery Engng. 11 (1934) S. 225/28 und 43. Allgemeines über Sprengstoffe. Herstellung. Gegen Frost unempfindliche Sprengstoffe. Zusammensetzung. (Forts. f.)

The discharge of firedamp from coal. Von Briggs und Sinha. Trans. Instn. Min. Engr. 87 (1934) Teil 4,

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

S. 190/204*. Vorrichtung und Verfahren zur Feststellung der Schrumpfung anstehender Kohle infolge Entgasung. Messung des Gasdrucks. Kurvenbilder. Wasseradsorption durch Kohle.

Coal face lighting by power. II. Von Statham. Colliery Engng. 11 (1934) S. 244/48*. Beleuchtung der Abbaue durch andere Mittel als tragbare Sicherheitslampen. Ort feste Leuchten mit Speisung aus einem Lichtkabel. Transformatoren und Lampen. Beleuchtungskosten.

Static dry washer at Thornley Colliery. Von Mott. Colliery Engng. 11 (1934) S. 229/34*. Grundgedanken und Arbeitsweise des Trockenherdes. Beschreibung der Betriebsanlage auf der Thornley-Grube. Betriebsergebnisse.

Coal-jigging: some applications of fundamental research to practice. Von Hirst. Trans. Instn. Min. Engr. 87 (1934) Teil 4, S. 153/68*. Allgemeine Gesichtspunkte. Trennung der Mittelprodukte. Selbsttätige Regelung des Bergeastrages. Vorrichtung von Hirst zur Beschleunigung der Bergeabscheidung auf Setzmaschinen. Aussprache.

Mahlversuche mit Schwelkoks und Trockenbraunkohle am Anger-Prallzerkleinerer. Von Rosin und Rammler. (Schluß.) Braunkohle 33 (1934) S. 487/90*. Mahlfähigkeit. Beurteilung des Prallzerkleinerers für Schwelkoks- und Trockenkohlenmahlung.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Wirtschaftlicher Betrieb von Kleinf Feuerungen. Von Marcard. Arch. Wärmewirtsch. 15 (1934) S. 199/202*. Untersuchungen an kleinen mechanischen Feuerungen für Steinkohlen. Aufgaben, Vorteile und Arten von Kleinf Feuerungen. Wurfbeschickung. Schub- und Wandförderung.

Betriebssichere Rußbläser. Von Pfeleiderer. Arch. Wärmewirtsch. 15 (1934) S. 205/06*. Geeignete Werkstoffe. Stoß- und Kiesstrahlbläser. Bläser mit angeschweißten Kühlröhrchen. Betriebserfahrungen.

Vorwärmer-Explosionen. Von Schulte und Werkmeister. Arch. Wärmewirtsch. 15 (1934) S. 207/10*. Übersicht. Ursachen. Versuche zur Erforschung der Wasserverteilung. Verteilungsregel. Einfluß ungleichmäßiger Wasserverteilung. Rauchgasexplosionen. Verhütungsmaßnahmen.

Unfallverhütung im Dampfkesselbetrieb. Von Richter. Brennstoff- u. Wärmewirtsch. 16 (1934) S. 112/16. Gefahren durch Abschlammvorrichtungen. Unfälle. Ungenügende gesetzliche Vorschriften. Vorschläge zur Ergänzung der Vorschriften.

Neuere Versuchsergebnisse und Erfahrungen aus dem Betrieb des Großkraftwerks Böhlen. Von Stimmel. Braunkohle 33 (1934) S. 481/87*. Eckenfeuerung, Rußbläser, Phosphat, Saugzugverstärkung, Strömungsverluste, Regelbarkeit, Überhitzung. (Schluß f.)

Wirkungsgradmessungen an einem Staubkessel von 100 t/h. Von Flasdieck. (Schluß.) Wärme 57 (1934) S. 488/91*. Wärmeverteilung. Flugstaub- und Aschenbilanz. Entstaubungsgrad. Messung der Verbrennungsluftmenge. Zusammenfassung der Hauptergebnisse.

Der Roststabverbrauch bei Dwight-Lloyd-Sinterbändern. Von Paschke und Schiegries. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 773/77*. Zunderbildung und Roststabverbrauch. Neuartige Befestigung der Roststäbe und Bespritzen der Stäbe mit Kalk oder Ton zur Verminderung des Roststabverbrauchs.

Explosionserscheinungen an einer Druckluftlokomotive. Von Kühn. Glückauf 70 (1934) S. 723/24*. Beschreibung des Aufbaus der Druckluftlokomotive. Wirkungen der Explosion. Ermittlung der Ursachen.

Hüttenwesen.

Härten von Werkzeugen. Von Stoewer. Masch.-Bau 13 (1934) S. 367/69*. Beispiele für Werkstoffauswahl in Bezug auf die Härtung. Erkennen von Werkstoffehlern. Gefüge. Wahl des Härtegrades. Härte- und Anlaßbehandlung.

Das Metallspritzen. Von Markhoff. Masch.-Bau 13 (1934) S. 381/84*. Bauarten von Spritzpistolen. Zuführung des Metalls in Draht- oder in Pulverform. Durchführung des Verfahrens. Aufspritzen von Blei. Beseitigung der Poren im Überzug. Anwendung des Verfahrens.

La résistance des matériaux à haute température. Von Tapsell. (Forts.) Sci. et Ind. 1934, H. 246,

S. 202/06*. Beziehungen zwischen dem Fließen und einigen andern mechanischen Eigenschaften. Ermüdung der Metalle bei hohen Temperaturen.

Chemische Technologie.

New light on anthracite. Von Roberts. Colliery Engng. 11 (1934) S. 239/43*. Verkokungsstufen bei der Umwandlung von Anthrazit. Porenbildung. Gefüge. Verbrennbarkeit von Anthrazit. Hydrierung.

Fortschritte der Steinkohlenveredlung. Von Sander. Chem.-Ztg. 58 (1934) S. 617/22*. Übersicht über die Fortschritte der Veredlung im letzten Jahrzehnt. Mechanische, thermische und thermisch-chemische Verfahren. Schrifttum.

Propan und Butan. Von Ludewig. Glückauf 70 (1934) S. 709/16*. Vorkommen und Gewinnung. Physikalische und brenntechnische Eigenschaften. Verwendungsmöglichkeiten.

Neuzeitliche Entwicklungslinien beim Bau von Braunkohlenschmelöfen. Von Thau. Brennstoff-Chem. 15 (1934) S. 281/84. Rolle-Ofen. Wassergehalt der Schwelkohle. Schwelwasser. Schwelschicht. Spülgas-schmelung. Seidenschnur- und Lurgi-Verfahren.

Über die Brandschiefer Rußlands. Von Stadnikoff. Brennstoff-Chem. 15 (1934) S. 285/87. Analysen der Brandschiefer vom Peipus-See. Untersuchungsergebnisse von Weimarn- und Wolgaschiefern sowie der Urteere.

Die Hydrierung des Lösungsbenzols II und des Cumaronharzes. Von Winter und Free. Brennstoff-Chem. 15 (1934) S. 287/91*. Hydrierungsversuche mit Lösungsbenzol II. Hydrierung des Cumaronharzes.

Chemie und Physik.

Atmospheric dust as the cause of silicosis. Von Tillson. Engng. Min. J. 135 (1934) S. 306/09*. Gerät zur Entnahme von Staubproben aus der Luft. Staubmengen-zähler. Meßvorrichtung von Kotze und von Zeiß. (Forts. f.)

The sampling of coal. VI. Von Holmes. Colliery Engng. 11 (1934) S. 235/38*. Teilung der Großprobe. Mechanische Zerkleinerung. Zerkleinerungseinrichtung. (Forts. f.)

Wirtschaft und Statistik.

Der mitteldeutsche und ostelbische Braunkohlenbergbau. Glückauf 70 (1934) S. 721/23. Gewinnungsergebnisse im Geschäftsjahr 1933/34. Absatz, Selbstverbrauch, Belegschaft, soziale Beiträge, Durchschnittslöhne.

Die Zukunft der Steinkohle. Von Heise. Bergbau 47 (1934) S. 231/35. Erörterung der Gründe für den Rückgang der deutschen Steinkohlenförderung. Ausblicke für die Steinkohle.

Verkehrs- und Verladewesen.

Stand der Wasserversorgung in Deutschland. Von Ploppa. Z. VDI 78 (1934) S. 897/902*. Umfang der Wasserversorgung. Gewinnung, Förderung und Aufbereitung. Verteilungen. Speicherung. Versorgung kleiner Gemeinden.

P E R S Ö N L I C H E S .

Der Bergwerksdirektor Dr.-Ing. eh. G. Knepper, Vorsitzender des Vorstandes der Gelsenkirchener Bergwerks-A. G., hat am 15. August die 50. Wiederkehr des Tages seiner ersten Schicht begangen.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor von Zglinicki vom 16. Juli an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Prehlitzer Braunkohlen-A. G., Grube Schäde bei Zipsendorf,

der Bergassessor Reichenbach vom 1. August an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Ilse Bergbau-A. G. in Grube Ilse, der Bergassessor Most zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Ruhrgas-A. G. in Essen.

Der Diplom-Bergingenieur Zobel ist als Betriebsleiter des staatlichen Betriebes bei Vereinigt Zwitterfeld Fundgrube in Zinnwald (Sa.) angestellt worden.